

Efeito da fertilização na porcentagem de colonização por fungos micorrízicos arbusculares em gramíneas nativas do bioma Pampa

Anderson Cesar Ramos Marques⁽¹⁾; Leandro Bittencourt de Oliveira⁽²⁾; Rodrigo Josemar Seminoti Jacques⁽³⁾; Fernando Luiz Ferreira de Quadros⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia, Universidade Federal de Santa Maria; Santa Maria, Rio Grande do Sul acmarques@hotmail.com.br; ⁽²⁾ Aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria; ⁽³⁾ Professor Doutor Adjunto do Departamento de Solos – Universidade Federal de Santa Maria; ⁽⁴⁾ Professor Doutor Adjunto do Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria

RESUMO: A associação das plantas com micorrizas arbusculares facilita o desenvolvimento vegetal em solos de baixa fertilidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar a porcentagem de colonização micorrízica (PC) em gramíneas nativas do bioma Pampa com e sem uso de fertilizantes. As espécies *Andropogon lateralis*, *Aristida laevis*, *Axonopus affinis* e *Paspalum notatum* foram cultivadas em vasos em casa de vegetação. Foram aplicados três tratamentos: testemunha sem adubação; adubação com fósforo; e adubação com P e nitrogênio (N). Fragmentos de 2 cm de raízes, foram clarificadas e coloridas com solução de Tripán blue. Em *A. laevis* e *A. lateralis* a presença de fertilização não alterou a PC. As espécies *A. affinis* e *P. notatum* na adubação com P, reduziram a PC. Em fertilidade natural *Aristida laevis* e *Axonopus affinis* possuem maior porcentagem de micorrização. A fertilização fosfatada reduz a micorrização em *Axonopus affinis* e *Paspalum notatum*.

Termos de indexação: pastagem nativa, micorrização, absorção de fósforo.

INTRODUÇÃO

Os solos sob pastagens naturais no Rio Grande do Sul (RS) apresentam baixa fertilidade e são especialmente deficientes em fósforo (P) disponível. Sob tais condições, as espécies vegetais ao longo do processo evolutivo buscaram desenvolver mecanismos que possibilitassem seu desenvolvimento.

Uma das respostas adaptativas das plantas à baixa disponibilidade de P é sua associação com microrganismos que possam auxiliar a absorção deste nutriente. O grupo mais estudado atualmente com tal função, são os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs).

Este grupo de microrganismos pertencentes a ordem Glomales, realiza uma associação caracterizada como mutualística benéfica, pois a planta supre o fungo com compostos de carbono (C), fixado via processos fotossintéticos, enquanto

os fungos provêm as plantas de nutrientes (Moreira & Siqueira, 2002).

A simbiose é possível graças ao fato de o fungo produzir hifas intra e extra-radulares capazes de absorver elementos minerais do solo e transferi-los ao ambiente radicular, onde são absorvidos (Berbara et al., 2006).

Os aumentos na taxa de absorção de nutrientes de baixa mobilidade no solo, em especial o P, propiciados pelos FMAs podem ser atribuídos ao aumento do volume de solo explorado pelas hifas e ao pequeno diâmetro destas, o que as permite explorar espaços do volume do solo inatingíveis pela raízes, além de maiores taxas de influxo por unidade de superfície (Berbara et al., 2006).

Estas características tornam-se importantes, principalmente por que o fluxo difusivo, mecanismo de transporte predominante de P no solo, limita seu suprimento às plantas, e estas compensam com o aumento da superfície de solo explorada, desse modo, contribuem para maior aquisição de P em resposta à sua baixa disponibilidade (Taiz & Zeiger, 2009).

Estudos que buscam entender a ecologia e evolução das espécies vegetais em suas comunidades e ecossistemas naturais, como o bioma Pampa devem sempre considerar as associações micorrízicas como um fator que pode influenciar o seu desenvolvimento, principalmente sob condições limitantes de fertilidade.

Com base nisto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a porcentagem de colonização por fungos micorrízicos arbusculares em gramíneas forrageiras nativas do bioma Pampa sob efeito de fertilização com nitrogênio e fósforo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no período de abril de 2012 a janeiro de 2013, em casa de vegetação, no Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul (29°43' S, 53°42' W).

O solo utilizado foi um Argissolo Vermelho distrófico, coletado em uma área de pastagem

natural, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, sem histórico de adição de fertilizante. Utilizou-se a camada de 0-20 cm, após a coleta o solo foi seco ao ar e peneirado em malha de 4 mm e acomodado em vasos de 5 Kg.

Para o estudo foram selecionadas quatro gramíneas forrageiras de maior ocorrência nas pastagens naturais do bioma Pampa no Rio Grande do Sul: *Axonopus affinis*, *Paspalum notatum*, *Andropogon lateralis* e *Aristida laevis*. Estas foram coletadas da mesma pastagem natural de onde se utilizou o solo, e foram transplantadas para os vasos na forma de mudas (5 afilhos por vaso).

No período de abril a setembro de 2012 as espécies passaram por um período de aclimação. Em setembro foram aplicados os tratamentos e realizado corte de uniformização a 5 cm do solo, e estas foram cultivadas até janeiro.

As espécies foram submetidas aos seguintes tratamentos: aplicação de 50 mg P Kg⁻¹ de solo (AP); e aplicação de 50 mg P Kg⁻¹ de solo e 100 mg N Kg⁻¹ solo (APN); e uma testemunha com condição de fertilidade natural (TES). Na testemunha, o nível de potássio foi corrigido com cloreto de potássio nas quantidades equivalentes aos aplicadas no AP e APN. A forma de aplicação de P foi o fosfato de potássio e de N foi nitrato de amônio.

A umidade do solo foi mantida a 70% da capacidade de campo com a pesagem diária dos vasos. O arranjo experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados, com quatro repetições e o fator de bloqueamento foi um gradiente de temperatura dentro da casa de vegetação.

Em janeiro 2013 foram coletadas amostras de solo com raízes e estas foram mantidas refrigeradas a 4°C até o momento das análises. Para determinar a porcentagem de colonização (PC) seguiu-se metodologia de Giovannetti & Mosse (1980), 20 fragmentos de 2 cm de raízes, foram clarificadas com KOH 10% em capela a 90°C por 1 hora, lavadas com HCl 1% por 5 minutos, e coloridas com solução de Tripan blue em lactofenos 0,05% a 90°C em capela por 30 minutos. A PC foi avaliada em lupa, observando os pontos de interseção entre os fragmentos de raízes e as linhas de uma placa quadriculada, avaliando a ocorrência ou não de colonização (hifas, vesículas ou arbúsculos), a PC foi calculada pela relação entre o número de fragmentos positivos pelo total de pontos analisado.

O modelo estatístico adotado foi um bifatorial (espécie × adubação) com blocos casualizados. Para a análise estatística os dados de PC foram transformados em arco seno $\sqrt{x}/100$. Quando os efeitos dos tratamentos foram significativos a 5% de probabilidade de erro, as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey através do programa estatístico ASSISTAT (Silva & Azevedo,

2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os valores apresentados na Tabela 1, ocorreu interação entre as espécies estudadas e as condições de fertilidade testadas.

Analisando o comportamento das espécies isoladamente nas diferentes condições de fertilidade, se observa que a PC no sistema radicular de *A. laevis* e *A. lateralis* manteve-se constante entre os tratamentos, indicando ser esta uma associação importante para estas espécies. Estas espécies por serem caracterizadas como de baixa produção de raízes são mais dependentes da associação para absorção de nutrientes. A plasticidade e o crescimento do sistema radicular, que estabelecem a habilidade da planta em responder as mudanças desfavoráveis nas condições do solo podem determinar a dependência da associação micorrizica. Ou seja espécies de menor desenvolvimento radicular são mais dependentes da associação micorrizica (Brundrett, 1991).

Tabela 1 – Porcentagem de colonização por micorrizas arbusculares em quatro gramíneas nativas do bioma Pampa sob efeito dos tratamentos testemunha (TES), fertilização com fósforo (AP) e fertilização com fósforo e nitrogênio (APN).

Espécies	Tratamento		
	TES	AP	APN
	---- % ----		
<i>Andropogon lateralis</i>	14,10 cA	14,06 bA	9,08 bA
<i>Aristida laevis</i>	30,32 aA	21,76 aA	20,32 aA
<i>Axonopus affinis</i>	42,29 aA	21,53 aB	13,46 bB
<i>Paspalum notatum</i>	26,21 bA	10,55 bB	14,07 bB

Valores apresentados na forma de porcentagem. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quando as espécies *A. affinis* e *P. notatum* foram submetidas a AP e APN, ocorreu redução na PC em comparação a TES. Segundo Rheinheimer et al. (1996), em estudo realizado com *Paspalum notatum* Flugge var. *saurea*, a porcentagem da infecção é inversamente relacionada ao suprimento de P, a colonização radicular de FMAs é reduzida quando ocorre adição de altas doses de P no solo, embora pequenas adições de P a solos muito deficientes possam elevar a infecção.

Sugere-se que *A. lateralis* e *A. laevis*, espécies caracterizadas como de crescimento mais lento,

adaptadas a ambientes menos férteis, com limitações edáficas e climáticas, possuem alta dependência da associação micorrízica, não alterando sua característica de micorrização. As espécies *A. affinis* e *P. notatum* descritas como espécies com maior plasticidade, de crescimento mais rápido, sob uma condição de maior disponibilidade de nutrientes mostraram-se possuir baixa dependência da associação micorrízica.

Em trabalho realizado por Martins et al., (1999) com *Aristida setifolia* Kunth, considerada uma gramínea nativa e pioneira do cerrado, em condições de acidez elevada e baixa fertilidade, estes autores observaram que os FMAs tiveram uma considerável contribuição no crescimento desta gramínea, destacando que estes microrganismos nativos contribuem significativamente para o estabelecimento desta espécie nos solos de cerrado natural e de áreas degradadas, apresentando em uma condição de cerrado natural, em torno de 44% de colonização radicular.

A associação destas gramíneas com FMAs, visando melhorar a sua nutrição, favorece o crescimento destas plantas em condições de baixa disponibilidade de nutrientes, e desta forma, se pode considerar esta associação como um mecanismo importante por estas utilizado visando auxiliar seu crescimento e desenvolvimento sob condições limitantes de fertilidade.

CONCLUSÕES

Aristida laevis e *Axonopus affinis* possuem maior porcentagem de micorrização sem adubação, no entanto a presença de fósforo reduz a micorrização em *Axonopus affinis*.

Aristida laevis e *Andropogon lateralis* não reduzem a associação micorrízica na presença de fósforo.

AGRADECIMENTOS

A CAPES e EMBRAPA pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

BERBARA, R.L.L.; SOUZA, F.A.; FONSECA, H.M.A.C. Fungos micorrízicos arbusculares: muito além da nutrição. In: FERNANDES, M.S., Nutrição mineral de plantas. 9 ed. Minas Gerais: Viçosa, 2006. p. 53-88.

BRUNDRETT, M.C. Mycorrhizas in natural ecosystems. *Advanced Ecology Research*, 21:171-313, 1991.

GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques to measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytologist*, 84:489-500, 1980.

MARTINS, C.R.; MIRANDA, J.C.C.M.; MIRANDA, L.N. Contribuição de fungos micorrízicos arbusculares nativos

no estabelecimento de *Aristida setifolia* kunth em áreas degradadas do cerrado. *Pesquisa. Agropecuária Brasileira*, 34:665-674, 1999.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. *Microbiologia e Bioquímica do solo*. 1 ed. Minas Gerais: Lavras, 2002. 625p.

RHEINHEIMER, D.S; ROSSI, C.; KAMISNKI, J. Manejo da população nativa e espécie introduzida de fungos micorrízicos arbusculares na cultura da pensacola. In: XIII CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, Águas de Lindóia, 1996. Anais. Águas de Lindóia: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. p. 3-6.

SILVA, F.D.A.S.E.; AZEVEDO, C.A.V.D. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 4:71-78,2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. 4 Ed. Brasil: Porto Alegre, 2009. 819p.