



Micorrização "in vitro" de germinantes de *Pinus pinaster*

A. Costa ; P. Baptista ; A. Martins

Escola Superior Agrária de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5301-855 Bragança, Portugal.

e-mail: pbaptista@ipb.pt

Introdução e objetivos

A micorrização de plantas de pinheiro bravo apresenta-se como uma medida para a revitalização do cultivo desta espécie, pelos benefícios que advêm desta associação para ambos os intervenientes (planta e fungo). As principais vantagens para a planta traduzem-se num aumento da sua sobrevivência, sobretudo quando em condições adversas, e de crescimento. O presente trabalho pretende explorar os benefícios desta associação ao nível do crescimento de germinantes de *P. pinaster*, quando micorrizadas com dois fungos, *Pisolithus tinctorius* (Pt) e *Amanita muscaria* (Am).

Neste sentido, acompanhou-se o processo de micorrização *in vitro* destes germinantes, e estudou-se o seu efeito no crescimento ao longo do tempo, através da avaliação da altura total das plantas, comprimento da parte aérea, comprimento da maior raiz e número de folhas. Avaliou-se igualmente, para cada um destes parâmetros, os acréscimos de crescimento ao fim do ensaio ($\Delta x/\Delta t$) bem como as taxas de crescimento relativo (TCR).

Material e métodos

Material vegetal

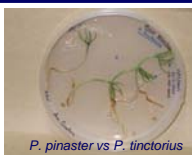
Desinfecção das sementes de *P. pinaster*:

- lixívia comercial, durante 30 minutos;
- 3 lavagens em água destilada estéril;
- água oxigenada, a 3% (v/v), durante 10 minutos;
- 3 lavagens em água destilada estéril.

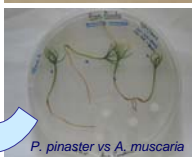
Germinação das sementes de *P. pinaster*:

- as sementes germinaram em placas de Petri contendo meio Melin-Norkans modificado (MMN) incompleto (sem casaminoácidos e extracto de malte);
- estas foram mantidas no escuro, em condições ambientais controladas (25°C), durante 1 mês.

Micorrização *in vitro*



4 inóculos de 0,2 cm de diâmetro junto à raiz



4 inóculos de 0,8 cm de diâmetro junto à raiz

Cultura de fungos micorrízicos



Pisolithus tinctorius



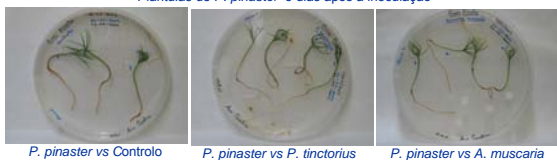
Amanita muscaria

Crescimento de micélio em meio sólido (MMN incompleto)

Foram testados 30 germinantes por ensaio. O desenvolvimento dos germinantes foi observado ao longo de 45 dias após inoculação do fungo *A. muscaria*, e ao longo de 9 dias após inoculação do fungo *P. tinctorius*.

Resultados

Plântulas de *P. pinaster* 3 dias após a inoculação



P. pinaster vs Controlo

P. pinaster vs *P. tinctorius*

P. pinaster vs *A. muscaria*

Plântulas de *P. pinaster* 9 dias após a inoculação



P. pinaster vs Controlo

P. pinaster vs *P. tinctorius*

P. pinaster vs *A. muscaria*

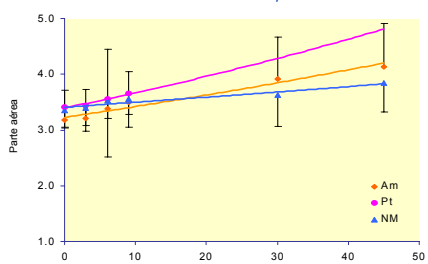


Figura 1-Evolução do comprimento da parte aérea (em cm) das plântulas micorrizadas com *A. muscaria* (Am), *P. tinctorius* (Pt) e não micorrizadas (NM), linhas de tendência e respectivos desvios padrões, dos 0 aos 45 dias após inoculação.

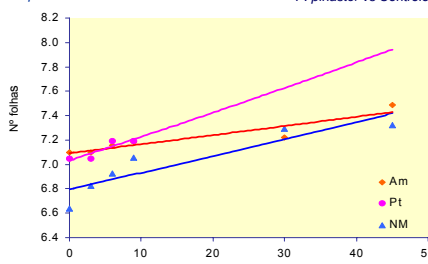


Figura 2-Evolução do n.º de folhas de plântulas micorrizadas com *A. muscaria* (Am), *P. tinctorius* (Pt) e não micorrizadas (NM), linhas de tendência e respectivos desvios padrões, dos 0 aos 45 dias após inoculação.

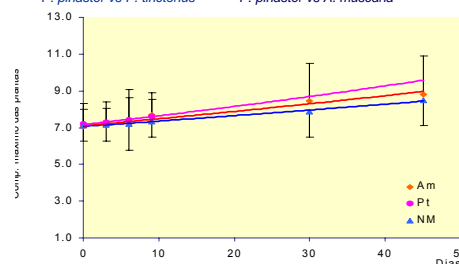


Figura 3-Evolução do comprimento máximo (cm) das plântulas micorrizadas com *A. muscaria* (Am), *P. tinctorius* (Pt) e não micorrizadas (NM), linhas de tendência e respectivos desvios padrões, dos 0 aos 45 dias após inoculação.

As plantas micorrizadas apresentam taxas de crescimento da parte aérea, número de folhas e comprimento máximo superiores às não micorrizadas.

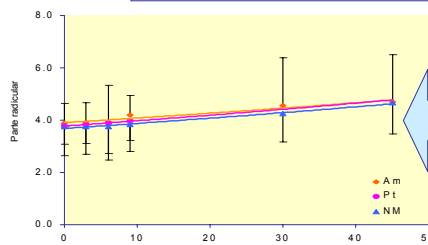


Figura 4-Evolução do comprimento da parte radicular (cm) de plântulas micorrizadas com *A. muscaria* (Am), *P. tinctorius* (Pt) e não micorrizadas (NM), linhas de tendência e respectivos desvios padrões, dos 0 aos 45 dias após inoculação.

Não se registaram diferenças entre plantas inoculadas e não inoculadas.

Os acréscimos diários e taxa de crescimento relativo da parte aérea e comprimento máximo das plantas foram superiores em plantas inoculadas, sobretudo com *P. tinctorius*, face às não inoculadas. Os acréscimos da parte radicular e n.º de folhas foram superiores nas plantas inoculadas com *P. tinctorius* assim como os valores de TCR para a parte radicular, comparativamente às não micorrizadas. O fungo *P. tinctorius* apresentou uma maior taxa de crescimento relativo face à *A. muscaria*.

Quadro 1-Avaliação dos acréscimos diários ($\Delta x/\Delta t$) e taxas de crescimento relativo (TCR) em plantas micorrizadas com *A. muscaria* (Am), *P. tinctorius* (Pt) e plantas não micorrizadas (NM), ao longo de 45 dias de micorrização.

	Parte aérea (pa)			Parte radicular (pr)			Comp. Máx. das Plantas (cmp)			N.º de Folhas			Diâmetro do fungo (df)	
	Am	Pt	NM	Am	Pt	NM	Am	Pt	NM	Am	Pt	NM	Am	Pt
$\Delta x/\Delta t$	0,021	0,026	0,011	0,018	0,021	0,020	0,039	0,047	0,031	0,009	0,016	0,015	0,142	0,202
TCR	0,005	0,007	0,003	0,004	0,005	0,004	0,004	0,006	0,004	0,001	0,002	0,002	0,028	0,100

Nota: $\Delta pa/\Delta t$, $\Delta pr/\Delta t$, $\Delta cmp/\Delta t$ e $\Delta df/\Delta t$ expressos em cm/dia. TCRpa, TCRpr, TCRcmp e TCRdf expressos em cm/cm.dia.

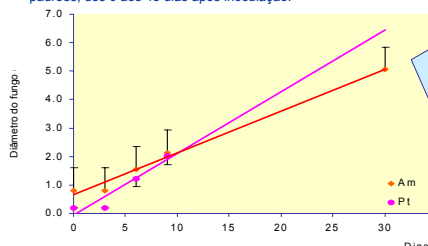


Figura 5-Evolução do diâmetro dos fungos *A. muscaria* (Am) e *P. tinctorius* (Pt) (em cm) em co-cultura com as plântulas, linhas de tendência e respectivos desvios padrões, dos 0 aos 45 dias após inoculação.

Ambos os fungos registaram um aumento de crescimento após os 3 dias de inoculação, e mais acentuado a partir dos 9 dias.

Conclusões

1. Ambos os fungos, promoveram um aumento do crescimento das plantas de pinheiro bravo face às não inoculadas sendo, no entanto, este aspecto mais notório para o *P. tinctorius*.
2. A maior capacidade de crescimento e o mais rápido desenvolvimento de *P. tinctorius* comparativamente com *A. muscaria* mostra que este atinge mais facilmente as raízes das plantas e inicia o processo de associação, conseguindo, desta forma, um benefício mais precoce para as plantas.

Agradecimentos: Este trabalho foi financiado pelo Projecto AGRO 689 "Demonstração do papel dos macrofungos na vertente agrónómica, económica e ambiental no Nordeste Transmontano. Aplicação à produção de plantas de castanheiro, pinheiro e carvalho"