

PERSPECTIVAS DE APLICAÇÃO DOS FUNGOS MICORRÍZICOS DE ORQUÍDEAS

Marlon Corrêa Pereira

Doutor em Microbiologia Agrícola

INTRODUÇÃO

GERMINAÇÃO SIMBIÓTICA DE SEMENTES DE ORQUÍDEAS

PRODUÇÃO DE MUDAS DE ORQUÍDEAS

CONJUGAÇÃO MÉTODOS SIMBIÓTICOS E ASSIMBIÓTICOS NA
GERMINAÇÃO DE SEMENTES E NA PRODUÇÃO DE MUDAS

INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA EM PLANTAS

DESAFIOS FUTUROS

Definindo associação micorrízica em orquídea

- ✓ 1824 – Heinrich Friedrich Link
- ✓ 1885 – Albert Bernhard Frank
- ✓ 1886 – H. Wahrlich

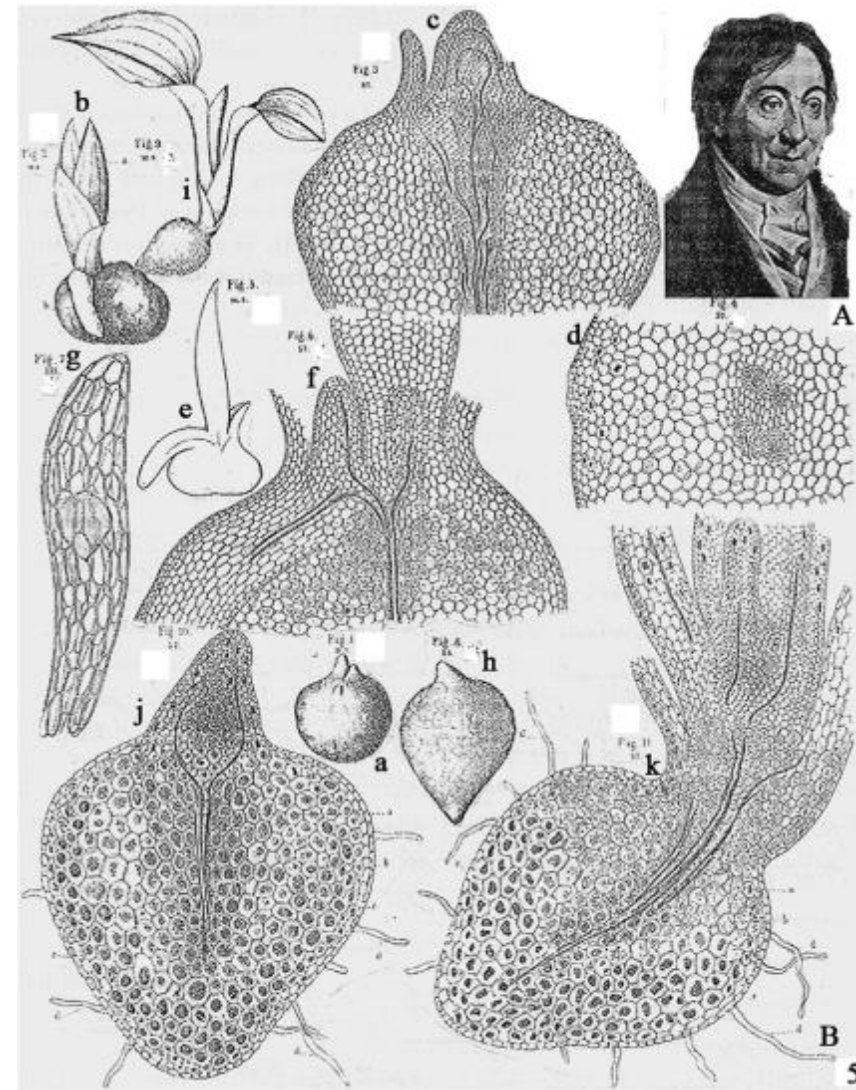
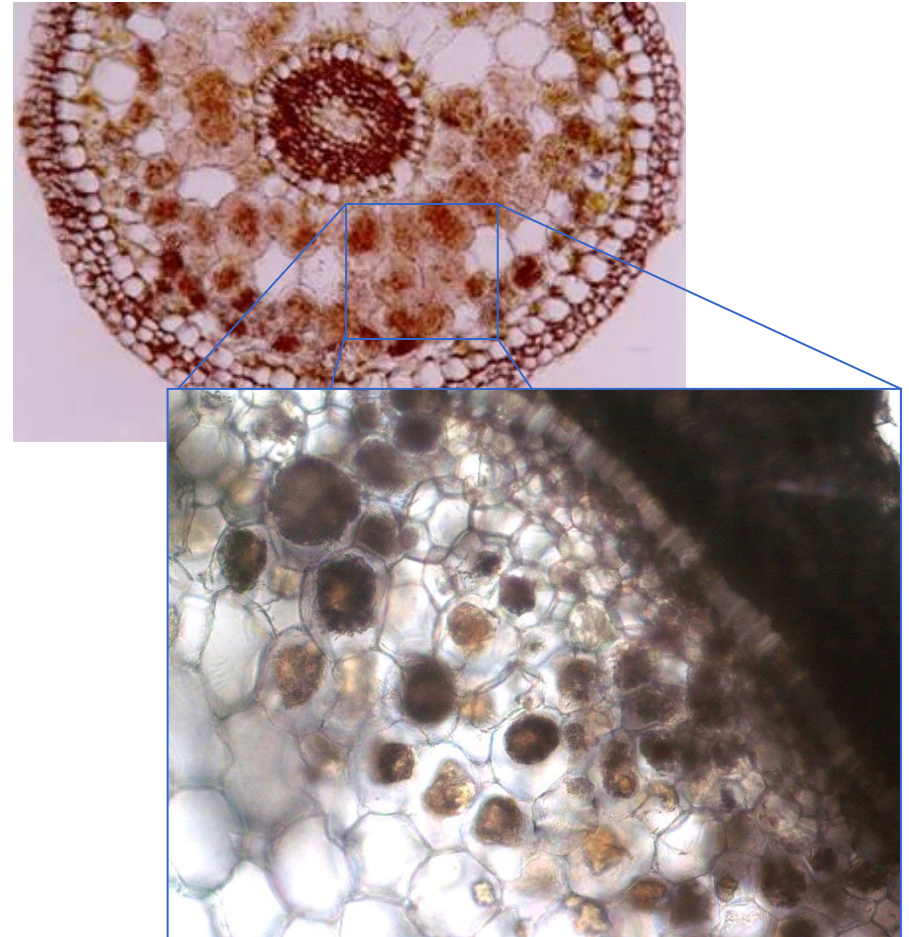
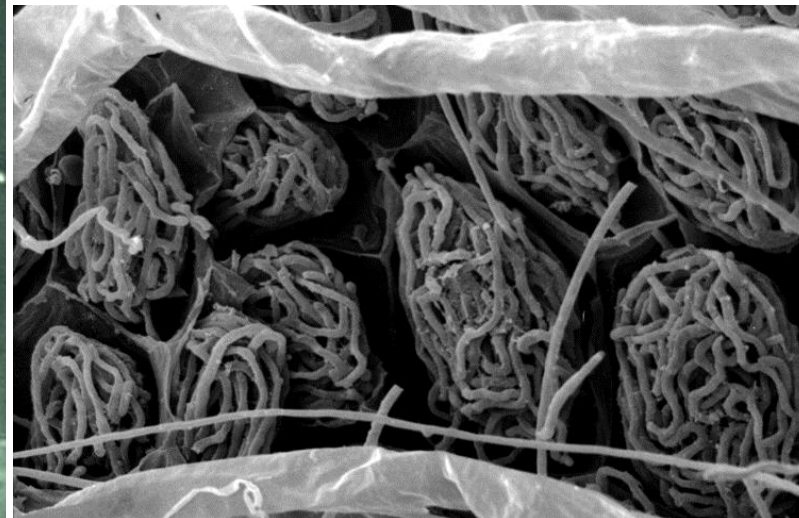
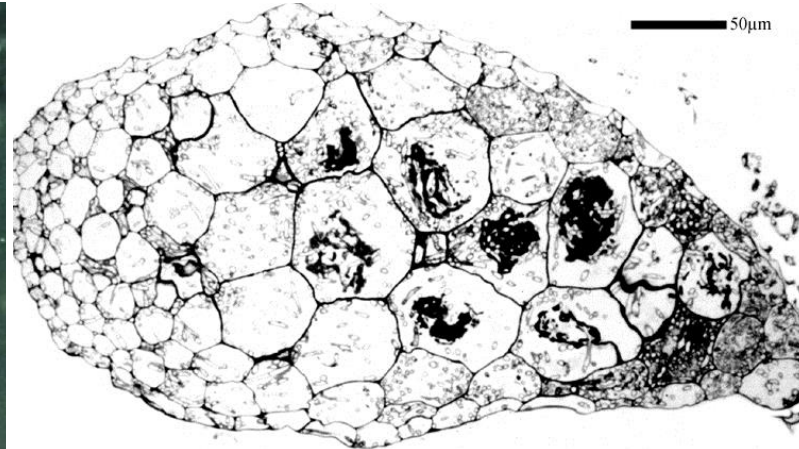


Fig. 5 Early drawings of orchid mycorrhiza. **A** Heinrich Friedrich Link, 1767–1851. **B** Germinating seed and seedlings of *Oeceoclades maculata* (the sequence is g, a and c, h and j, b, e and f, i and k; d is a cross-section of a root)

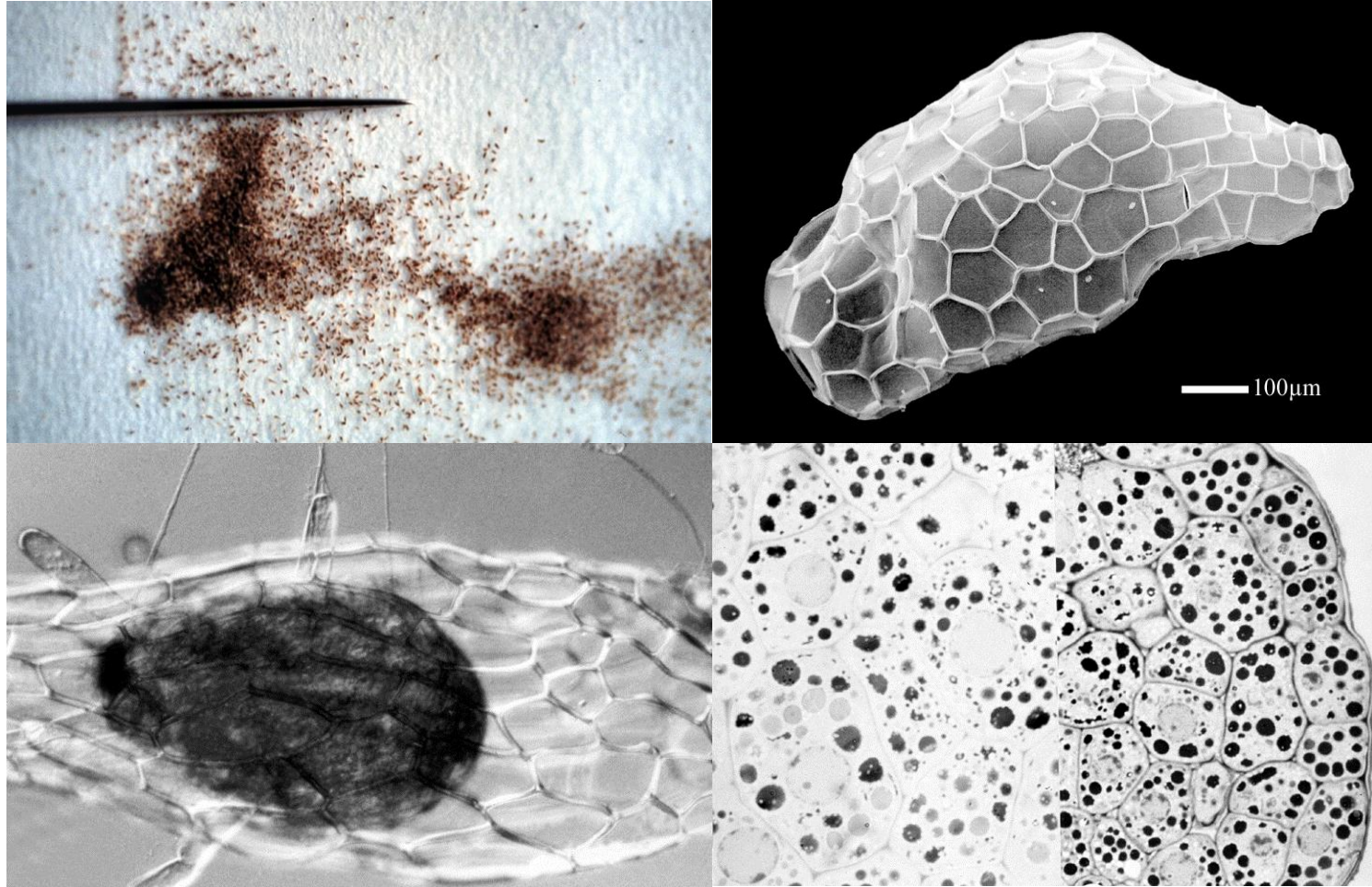
Definindo associação micorrízica em orquídea



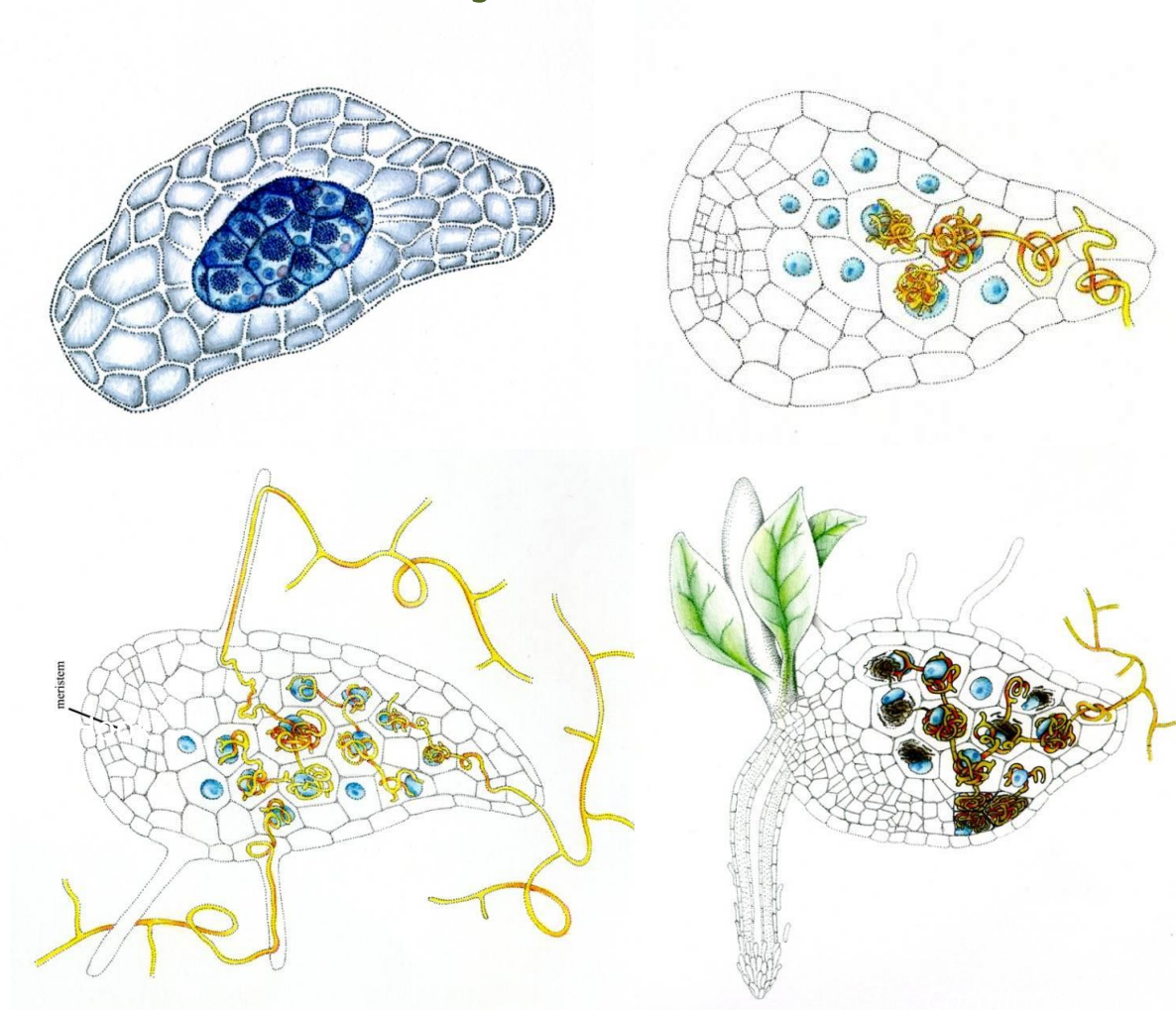
Definindo associação micorrízica em orquídea



Essencialidade da associação micorrízica na natureza



Essencialidade da associação micorrízica na natureza



Essencialidade da associação micorrízica na natureza



Orquídeas clorofiladas

Principalmente compostos
inorgânicos

Orquídeas aclorofiladas

Carbono e compostos
inorgânicos



Essencialidade da associação micorrízica na natureza



Goodyera repens (L.) R. Br.

Aquisição de nitrogênio, fósforo e carbono através do fungo micorrízico

Transferência bidirecional de C entre a orquídea e seu simbionte fúngico

Diversidade de fungos micorrízicos de orquídeas

Table 12.1. Summary of the fungal genera forming orchid mycorrhizas. Examples of studies which have identified mycorrhizal genera are given. Taxa in bold are the three groups usually named 'rhizoctonias' in the orchid literature (see text; including the asexual genera *Ceratohiza*^b and *Epulorhiza*^a)

Phylum Basidiomycota

Sub phylum Pucciniomycotina

Class Atractiellomycetes (e.g. Kottke et al. 2010)

Sub phylum Agaricomycotina

Class Agaricomycetes

Order Agaricales

Armillaria (e.g. Kikuchi et al. 2008)

Campanella (e.g. Dearnaley and Bougoure 2010)

Coprinus (e.g. Yagame et al. 2007)

Gymnopus (e.g. Dearnaley 2006)

Hymenogaster (e.g. Julou et al. 2005)

Inocybe (e.g. Roy et al. 2009b)

Marasmius (e.g. Burgeff 1959)

Mycena (e.g. Ogura-Tsujita et al. 2009)

Psathyrella (e.g. Yamato et al. 2005)

Order Cantharellales

Tulasnella^a (e.g. Jacquemyn et al. 2010) 

Clavulina (e.g. Selosse, unpublished data) 

Ceratobasidium^b (e.g. Otero et al. 2002) 

Thanatephorus^b (e.g. Warcup 1991) 

Order Russulales

Gymnomycetes (e.g. Dearnaley and Le Brocq 2006)

Russula (e.g. Taylor et al. 2004)

Order Hymenochaetales

Erythromyces (e.g. Umata 1995)

Resinicium (e.g. Martos et al. 2009)

Order Sebaciales

Sebacina group A (e.g. McKendrick et al. 2002)

***Sebacina* group B**^a (e.g. Bougoure et al. 2005) 

Order Thelephorales

Thelephora/Tomentella (e.g. Bidartondo et al. 2004)

Phylum Ascomycota

Sub phylum Pezizomycotina

Class Pezizomycetes

Order Pezizales

Tuber (e.g. Selosse et al. 2004)

Tricharina (e.g. Waterman et al. 2011)

Peziza (e.g. Waterman et al. 2011)

^aThe unrelated sexual genera *Tulasnella* and *Sebacina* encompass species from the asexual genus *Epulorhiza*.

^bThe sexual genera *Ceratobasidium* and *Thanatephorus* encompass species from the asexual genus *Ceratohiza*.

No Brasil

- ✓ *Tulasnella*
- ✓ *Ceratobasidium*
- ✓ *Thanatephorus*
- ✓ *Sebacina*

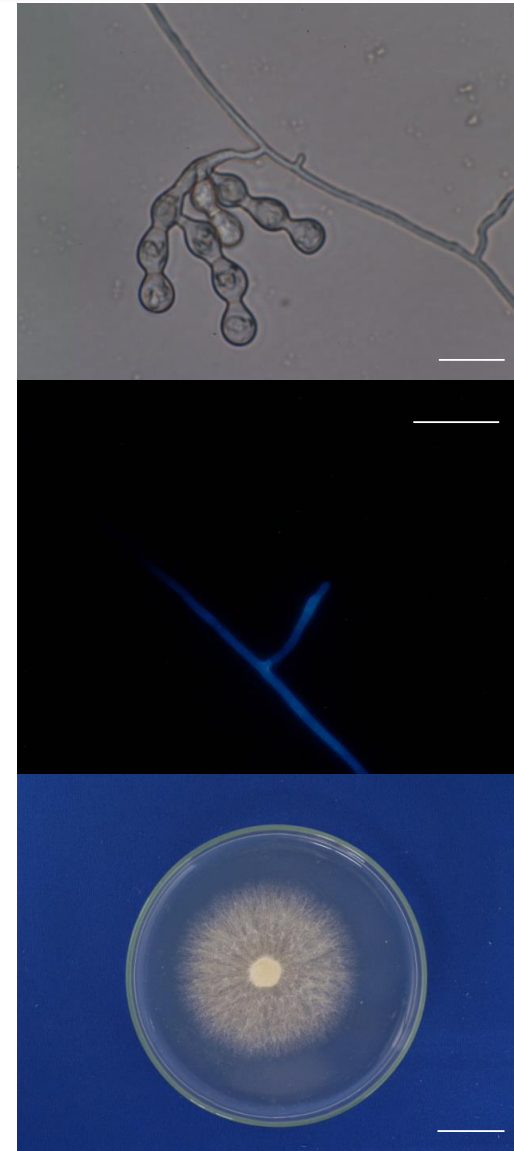
Diversidade de fungos micorrízicos de orquídeas

Maioria basidiomicetos – *Rhizoctonia-like*

Características vegetativas dos rizoctonioides:

- ✓ Constrição na ramificação e ramificação em ângulo reto
- ✓ Ausência de conídios
- ✓ Presença de células monilioides e/ou escleródios
- ✓ Altas taxas de crescimento
- ✓ Complexo aparato do septo dolipórico

Formação de basidiósporo



Diversidade de fungos micorrízicos de orquídeas

Gênero		Hospedeiros no Brasil		Local de Amostragem		Referência
Teleomórfico	Anamórfico	Espécie	Hábito			
Ceratobasidium D.P. Rogers	Ceratorhiza R.T. Moore	<i>Bifrenaria tyrianthina</i> (Loudon) Rchb. f.	Rupícola	Nova Lima, MG		Nogueira, 2004
		<i>Bulbophyllum</i> sp.	Epífita	Viçosa, MG		Pereira et al., 2005b
		<i>Bulbophyllum weddelii</i> Rchb. f.	Rupícola	Nova Lima, MG		Nogueira et al., 2005
		<i>Campylocentrum organense</i> (Rchb. f.) Rolfe	Epífita	Viçosa, MG		Pereira et al., 2005b
		<i>Coppensia doniana</i> (Bateman ex W. Baxter) Campacci	Terrestre	Campos do Jordão, SP		Valadares, 2009
		<i>Gomesa crispa</i> (Lindl.) Klotzsch ex Rchb. f.	Epífita	Carangola, MG		Pereira et al., 2005b
		<i>Isochilus lineares</i> (Jacq.) R. Br.	Epífita	Carangola, MG		Pereira et al., 2005a
		<i>Maxillaria marginata</i> Fenzl	Rupícola	Outro Preto, MG		Nogueira, 2004
		<i>Oncidium blanchetii</i> Rchb. f.	Rupícola	Outro Preto, MG		Nogueira, 2004
		<i>Oncidium flexuosum</i> Sims	Epífita	Viçosa, MG		Pereira et al., 2005a
		<i>Oncidium gracile</i>	Rupícola	Nova Lima, MG		Nogueira et al., 2005
		<i>Oncidium varicosum</i> Lindl. & Paxton	Epífita	Viçosa, MG		Pereira et al., 2005a
		<i>Pleurothallis teres</i> Lindl.	Rupícola	Outro Preto, MG		Nogueira et al., 2005
		<i>Prosthechea vespa</i> (Vell.) W.E. Higgins	Rupícola	Outro Preto, MG		Nogueira et al., 2005
		<i>Coppensia doniana</i> (Bateman ex W. Baxter) Campacci	Terrestre	Campos do Jordão, SP		Valadares, 2009
		<i>Oncidium barbaceniae</i> Lindl.	Rupícola	Araponga, MG		Pereira et al., 2006
		<i>Oncidium pirarense</i> Rchb. f.	Rupícola	Araponga, MG		Oliveira et al., 2008
<i>Tulasnella</i> Schröeter	<i>Epulorhiza</i> R.T. Moore emend Andersen & R.T. Moore	<i>Acianthera hamosa</i> (Barb. Rodr.) Pridgeon & M.W. Chase	si*	si*		Almeida et al., 2007
		<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	si*	si*		Almeida et al., 2007
		<i>Cattleya elongata</i> Barb. Rodr.	si*	si*		Almeida et al., 2007
		<i>Cattleya schilleriana</i> Rchb. f.	Epífita	Camacan, BA		Guimarães et al., 2008
		<i>Cattleya tenuis</i> Campacci & Vedovello	si*	si*		Almeida et al., 2007
		<i>Dimerandra emarginata</i> (G. Mey.) Hoehne	si*	si*		Almeida et al., 2007
		<i>Epidendrum dendrobioides</i> Thunb.	Rupícola	Outro Preto, MG		Nogueira et al., 2005
		<i>Epidendrum denticulatum</i> Barb. Rodr.	Terrestre	Rio de Janeiro, RJ; Vila Velha, ES		Pereira, 2009
		<i>Epidendrum orchidiflorum</i> Salzm. ex Lindl.	si*	si*		Almeida et al., 2007
		<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	Epífita	Pedra do Anta, MG		Pereira et al., 2005a

Diversidade de fungos micorrízicos de orquídeas

Gênero		Hospedeiros no Brasil		Local de Amostragem	Referência
Teleomórfico	Anamórfico	Espécie	Habito		
<i>Tulasnella</i> Schröeter	<i>Epulorhiza</i>	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	Terrestre	Nova Lima, MG; Araponga, MG; Santa Teresa, ES	Linhares, 2006; Nogueira, 2004; Pereira et al., 2009; Pereira, 2009
	R.T. Moore emend Andersen & R.T. Moore	<i>Epidendrum</i> spp.	Epífita/Rupícola	Araponga, MG; Nova Friburgo, RJ	Pereira, 2009
		<i>Laelia grandis</i> Lindl. & Paxton	Epífita	Itapebi, BA	Guimarães et al., 2008
		<i>Laelia jongheana</i> Rchb. f.	Epífita	Araponga, MG	Torres et al., 2008
		<i>Laelia perrinii</i> (Lindl.) Bateman	Epífita	Cantagalo, RJ	Guimarães et al., 2008
		<i>Laelia tenebrosa</i> (Rolfe) Rolfe	Rupícola	Divino São Lourenço, ES	Guimarães et al., 2008
		<i>Pleurothallis limae</i> Porto & Brade	Rupícola	Outro Preto, MG	Nogueira, 2004
		<i>P. teres</i>	Rupícola	Araponga, MG; Ouro Preto, MG	Pereira et al., 2006
		<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R. Sweet	Epífita	Pedra do Anta, MG	Pereira et al., 2005a
		<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Terrestre	Viçosa, MG	Pereira et al., 2005a
		<i>Sophronitis flavasulina</i> (F.E.L. Miranda & K.G. Lacerda) Van den Berg & M.W. Chase	si*	si*	Almeida et al., 2007
		<i>Sophronitis milleri</i> (Blumensch. ex Pabst) C. Berg & M.W. Chase	Rupícola	Belo Vale, MG	Nogueira et al., 2005
		<i>Sophronitis pabstii</i> (F.E.L. Miranda & K.G. Lacerda) Van den Berg & M.W. Chase	si*	si*	Almeida et al., 2007
		<i>Zygopetalum mackaii</i> Hook.	Terrestre	Araponga, MG	Linhares, 2006
<i>Thanatephorus</i> Donk.	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Maxillaria acicularis</i> Herb. ex Lindl.	Rupícola	Outro Preto, MG	Pereira et al., 2005a
	DC. (Sin. = <i>Moliniopsis</i> Ruhland)	<i>Sarcoglottis</i> sp.	Rupícola	Nova Lima, MG	Nogueira et al., 2005
<i>Sebacina</i> Tul.	<i>Opadorhiza</i>	<i>Epidendrum chlorinum</i> Barb. Rodr.	Epífita	Araponga, MG	Pereira, 2009
	Andersen & R.T. Moore	<i>E. denticulatum</i>	Terrestre	Rio de Janeiro, RJ; Vila Velha, ES	Pereira, 2009
		<i>E. secundum</i>	Terrestre	Araponga, MG; Nova Friburgo, RJ	Pereira, 2009
		<i>Epidendrum</i> sp.	Epífita	Nova Friburgo, RJ	Pereira, 2009

Especificidade na associação fungo-orquídea

“A gama de fungos a qual uma espécie particular de orquídea se associa.”

INTRODUÇÃO

Fungos não-Rhizoctonia

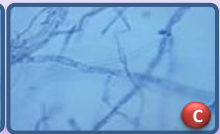
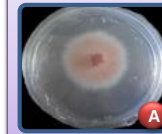
CARACTERIZAÇÃO CULTURAL E OBSERVAÇÃO DE
ESTRUTURAS VEGETATIVAS DE FUNGOS ENDOFÍTICOS DE
RAÍZES DE *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (Orchidaceae)



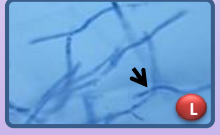
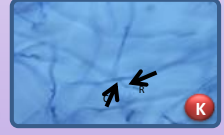
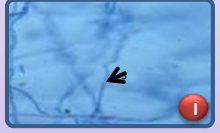
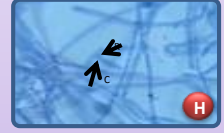
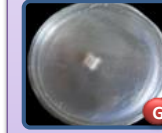
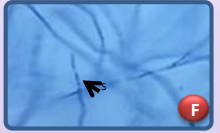
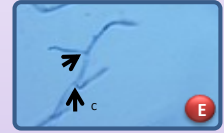
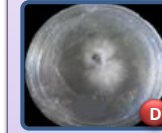
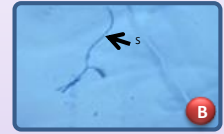
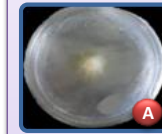
Perspectivas de aplicação dos fungos
micorrízicos de orquídeas

Marlon Corrêa Pereira

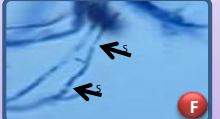
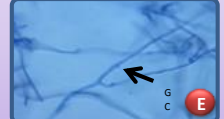
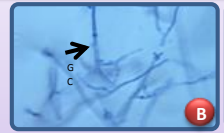
Fusarium sp.



Rhizoctonia-like



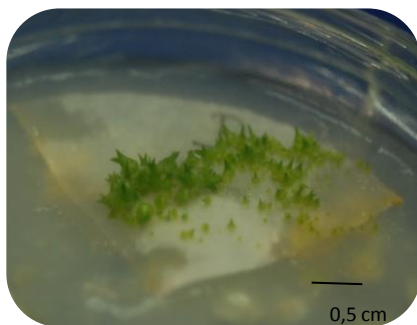
Basidiomicetos



Fungos não-Rhizoctonia

EFICIÊNCIA DE FUNGOS ISOLADOS DE RAÍZES DE *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE QUATRO ESPÉCIES DE ORQUÍDEAS

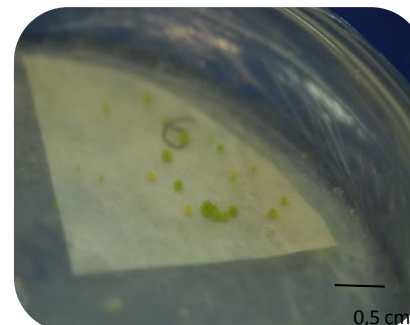
Orquídeas	Isolados		
	CW7E	M1	M5
<i>Oeceoclades maculata</i>	1	2	2
<i>Sophronites cernua</i>	2	1	1
<i>Dendrobium nobile</i>	4	1	2
<i>Cattleya walkeriana</i>	1	1	1



D. Nobile + CW7E



O. maculata + M5



S. cernua + CW7E

Fungos não-Rhizoctonia

ASSOCIAÇÃO MICORRÍZICA EM ORQUÍDEAS DO CERRADO DO ALTO PARANAÍBA

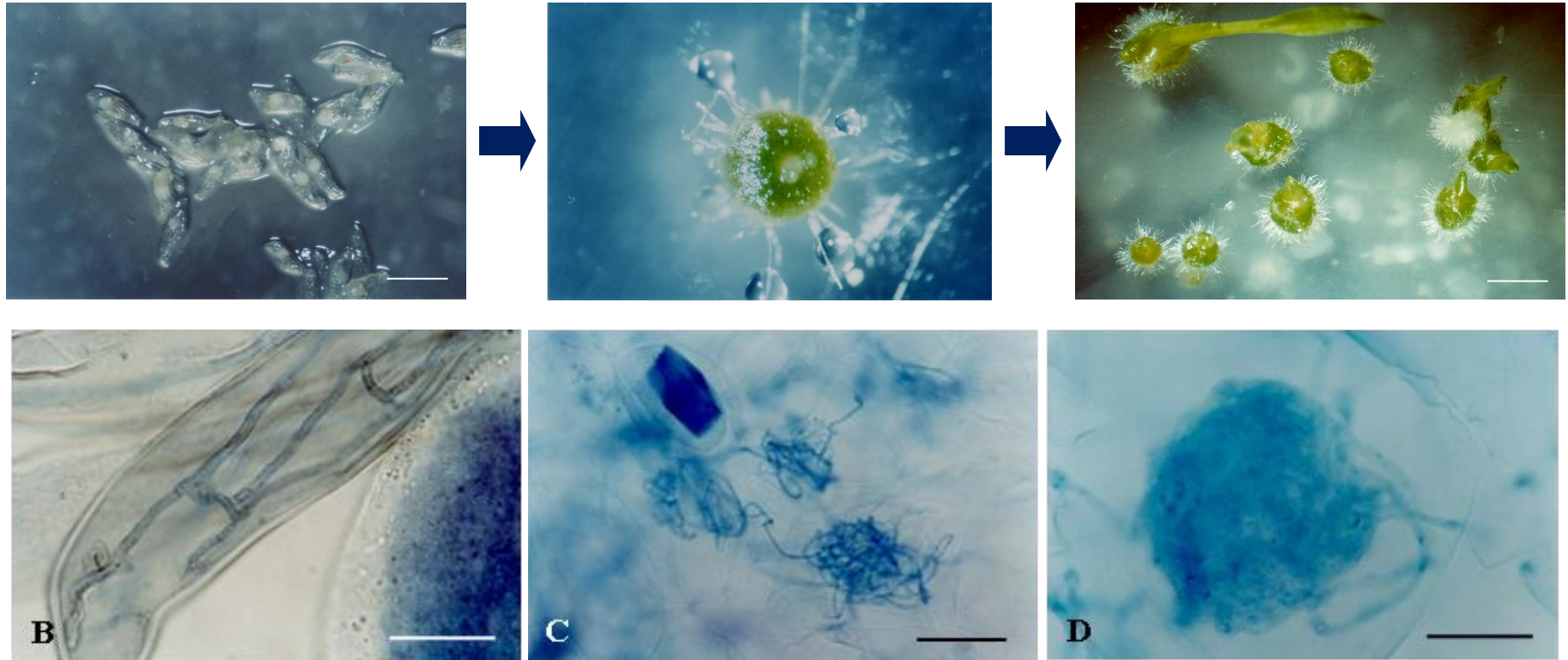
Plantas	Número de morfotipos	Espécies identificadas
<i>Sophronitis cernua</i>	-	-
<i>Cattleya walkeriana</i>	12	<i>Rhizoctonia</i> -like <i>Xylaria</i> sp. <i>Trichoderma</i> sp.
<i>Epidendrum difforme</i>	6	<i>Rhizoctonia</i> -like <i>Fusarium</i> sp.
<i>Oeceoclades maculatta</i>	9	<i>Rhizoctonia</i> -like Basidiomicetos

GERMINAÇÃO SIMBIÓTICA DE SEMENTES DE ORQUÍDEAS

Perspectivas de aplicação dos fungos micorrízicos de orquídeas

Marlon Corrêa Pereira

Germinação simbiótica



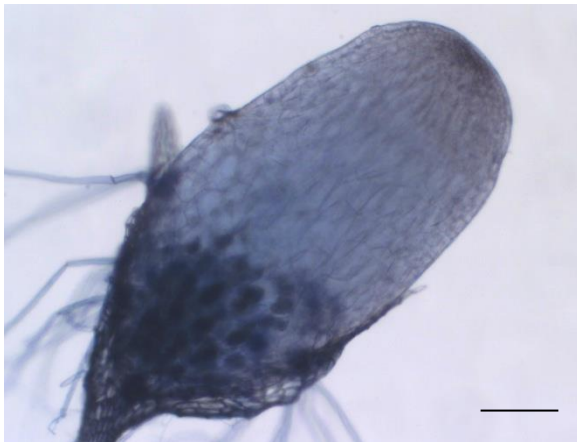
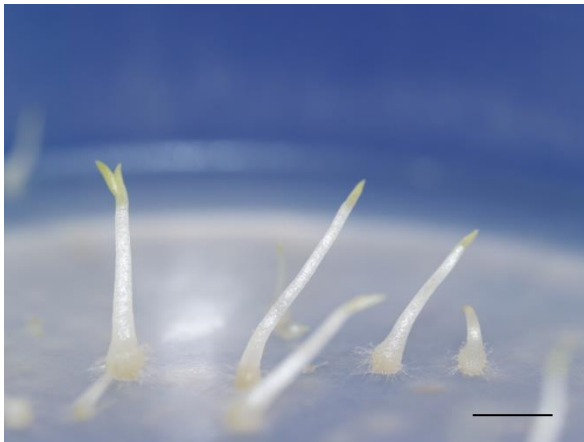
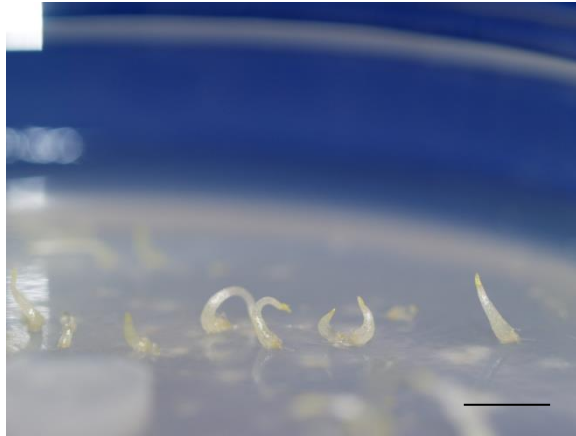
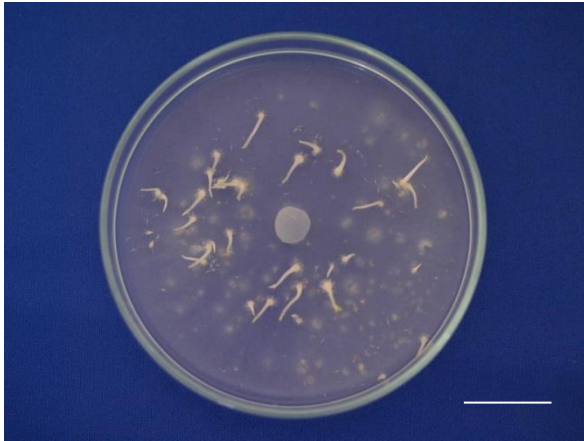
Desenvolvimento do embrião ➔ carboidratos e minerais

GERMINAÇÃO SIMBIÓTICA DE SEMENTES DE ORQUÍDEAS

Perspectivas de aplicação dos fungos micorrízicos de orquídeas

Marlon Corrêa Pereira

Germinação simbiótica



Plântulas com 68 dias.

GERMINAÇÃO SIMBIÓTICA DE SEMENTES DE ORQUÍDEAS

Perspectivas de aplicação dos fungos micorrízicos de orquídeas

Marlon Corrêa Pereira

Germinação assimbiótica

Meio Knudson C

Composição

Sulfato de Amônio

Nitrato de Cálcio

Sulfato de Magnésio

Fosfato de Potássio Monobásico

Sulfato de Manganês. H₂O

Sulfato Ferroso 7 H₂O

Sacarose

g/L:

0,500

0,695

0,122

0,250

0,006

0,025

20,00

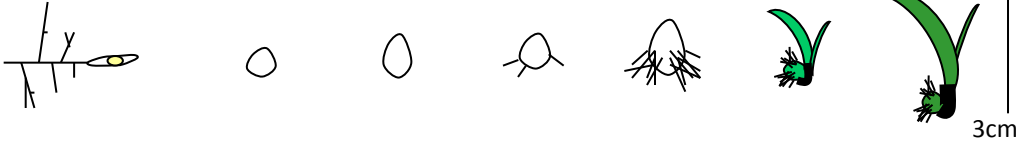


GERMINAÇÃO SIMBIÓTICA DE SEMENTES DE ORQUÍDEAS

Perspectivas de aplicação dos fungos micorrízicos de orquídeas

Marlon Corrêa Pereira

Comparação entre germinação simbiótica e assimbiótica

Fonte de Carbono	Fungos Micorrízico	
Complexo -aveia -milho -celulose	+	
	-	
Açúcar simples -sacarose -glicose	-	

GERMINAÇÃO SIMBIÓTICA DE SEMENTES DE ORQUÍDEAS

Perspectivas de aplicação dos fungos micorrízicos de orquídeas

Marlon Corrêa Pereira

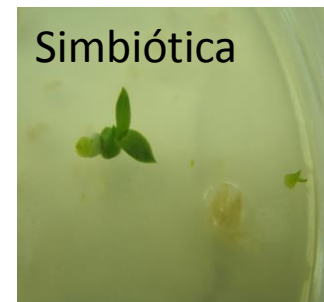
Comparação entre germinação simbiótica e assimbiótica

GERMINAÇÃO SIMBIÓTICA E ASSIMBIÓTICA DE SEMENTES DE *Cattleya walkeriana* Gardner (Orchidaceae)

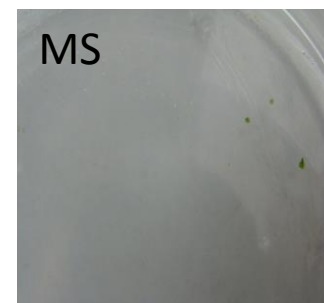
Isolados	40 dias					82 dias				
	0	A	B	C	D	0	A	B	C	D
CW 7E	57,45	35,73	3,86	1,93	1,03	33,27	57,27	5,44	2,41	1,61
CW 8C	37,80	60,16	1,55	0,37	0,12	50,06	47,37	2,07	0,00	0,50
CW 9F	58,89	28,81	11,27	0,82	0,21	37,23	50,17	10,82	0,75	1,03
CW10D	53,63	38,50	6,69	1,00	0,18	37,06	47,31	11,29	1,66	2,68
CW 16E	59,51	35,54	4,70	0,25	0,00	33,86	60,01	5,87	0,00	0,26
MS	32,83	62,93	3,59	0,65	0,00	27,98	45,05	20,08	4,99	1,90
Peter's	62,78	36,21	1,01	0,00	0,00	31,68	66,76	1,56	0,00	0,00

40 dias

Simbiótica



MS



Peter's



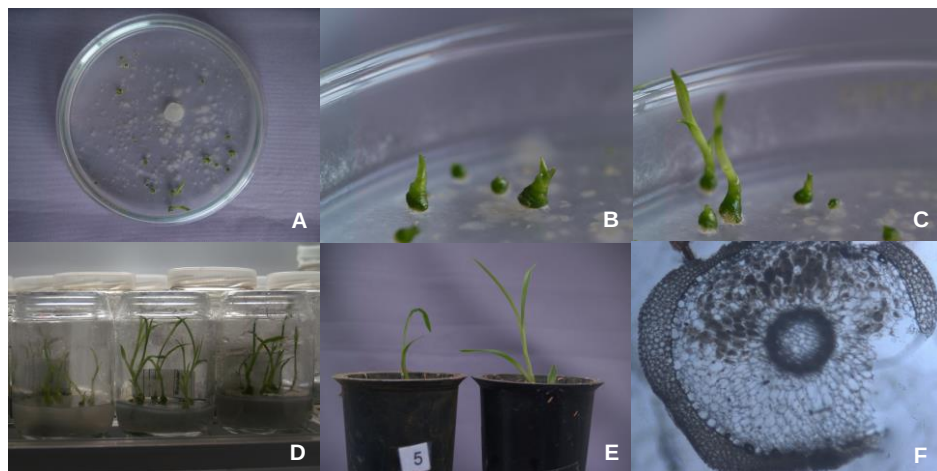
PRODUÇÃO DE MUDAS DE ORQUÍDEAS

Perspectivas de aplicação dos fungos
micorrízicos de orquídeas

Marlon Corrêa Pereira

Fungos micorrízicos e o desenvolvimento de mudas

CULTIVO DE *Cyrtopodium cardiochilum* EM DIFERENTES SUBSTRATOS



Tab. 1. Número de folhas em plântulas de *C. cardiochilum* em diferentes períodos de desenvolvimento, após transferência para diferentes substratos. Média de 4 repetições.

Substrato	Solução de Clark	Média de folhas		
		Início	3 meses	7 meses
Casca de Eucalipto	Com Clark	2,75±0,96	4,00±0,82	4,25±0,50
	Sem Clark	4,25±0,50	5,50±0,70	5,50±0,70
Sphagnum	Com Clark	2,50±0,58	4,25±1,71	5,00±1,73
	Sem Clark	2,50±0,58	5,67±0,58	5,50±0,71
Fibra de Coco	Com Clark	2,25±0,50	4,67±1,15	5,00±1,00
	Sem Clark	2,25±0,50	5,00±0,00	6,00±0,00
Xaxim	Com Clark	2,50±0,58	3,00±0,00	2,50±2,12
	Sem Clark	2,50±0,58	5,50±0,71	5,00±0,00

Tab. 2. Número de plântulas de *C. cardiochilum* vivas nos diferentes substratos em função do tempo.

Substrato	Solução de Clark	Número de plantas vivas		
		Início	3 meses	7 meses
Casca de Eucalipto	Com Clark	4	4	4
	Sem Clark	4	2	2
Sphagnum	Com Clark	4	3	3
	Sem Clark	4	3	2
Fibra de Coco	Com Clark	4	3	3
	Sem Clark	4	1	1
Xaxim	Com Clark	4	2	2
	Sem Clark	4	2	2

Ação dos isolados de *Rhizoctonia*

- ✓ Germinação das sementes em boas porcentagens.
- ✓ Desenvolvimento mais rápido do embrião.
- ✓ Obtenção de plântulas mais saudáveis e resistentes a aclimatização.
- ✓ Melhor nutrição da planta em substrato.

Ação dos isolados de *Xylaria* sp. e *Trichoderma* sp.

- ✓ Papel na germinação não confirmado.
- ✓ Interação com embrião após germinação não confirmada.
- ✓ Favorece o desenvolvimento de plântulas e indivíduos adultos quando coloniza a raiz.
- ✓ Promotor de crescimento: produção de hormônios, mineralização de fósforo, indução de resistência contra patógenos, etc.



Trichoderma sp.



Xylaria sp.

Efeito da adição de nutrientes sobre a germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas

HORTSCIENCE 42(1):135–139, 2007.

Conservation-driven Propagation of an Epiphytic Orchid (*Epidendrum nocturnum*) with a Mycorrhizal Fungus

Lawrence W. Zettler², Sarah B. Poulter¹, and Kris I. McDonald
Orchid Recovery Program, Biology Department, Illinois College,
Jacksonville, IL 62650

Scott L. Stewart
Environmental Horticulture Department, University of Florida, Gainesville,
FL 32611



Table 1. Comparative content of symbiotic orchid seed germination media: standard oat medium (SOM) and modified oat medium (MOM).^z

	MOM	SOM
Mineral salts (mg·L ⁻¹)		
Ca(NO ₃) ₂ 4H ₂ O	200	
KH ₂ PO ₄	200	
KCl	100	
MgSO ₄ 7H ₂ O	100	
Other components (mg·L ⁻¹)		
Yeast extract	100	
Sucrose	2000	
Pulverized oats	3000	3000
Bacto-agar	10,000	10,000

^zSOM as prepared according to Dixon (1987) and MOM as prepared according to Clements et al. (1986).

Efeito da adição de nutrientes sobre a germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas

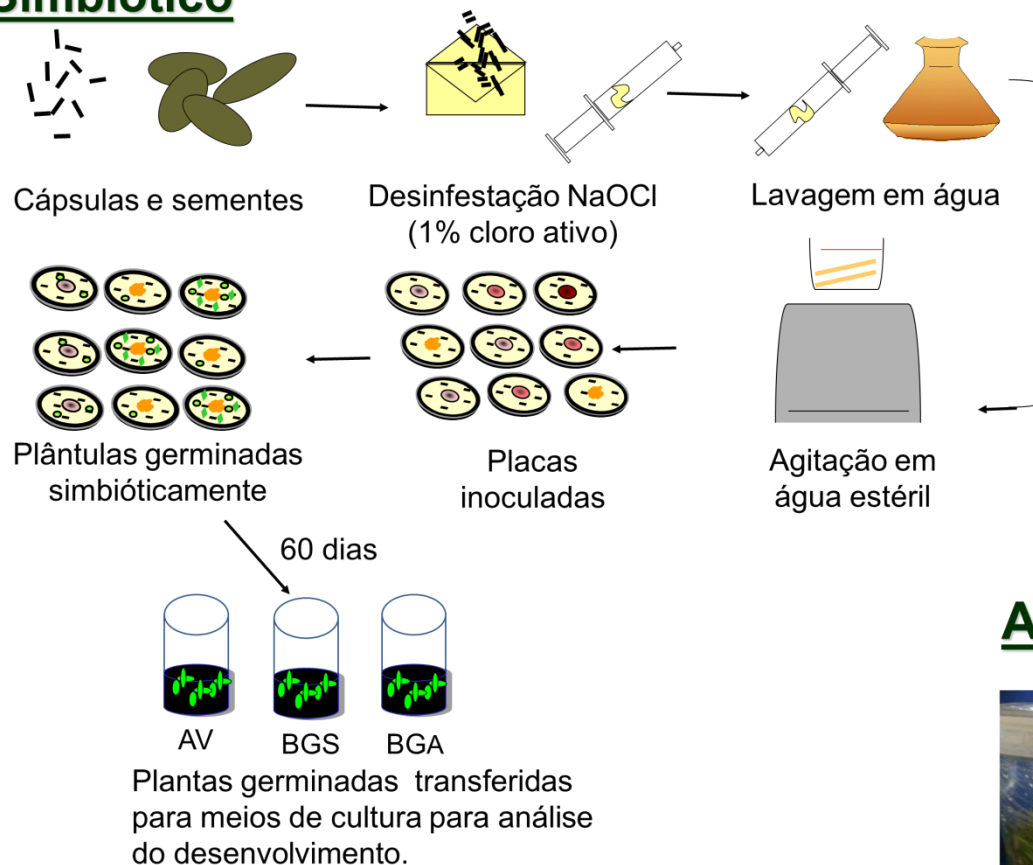
Table 3. Initial in vitro symbiotic seed germination and development of *Epidendrum nocturnum* 48 d after sowing for two seed sources (S20, S78).^z

Source ^y	Medium	Pretreatment	n ^x	No. of seeds ^w	No. in stage ^v					% germin. ^u	
					0	1	2	3	4		
S20	SOM	Initial light	6	1125	514	272	179	67	93	52.1 ± 9.4	a
		Dark	7	1380	415	257	322	209	177	68.4 ± 8.7	a
	MOM	Initial light	4	657	243	207	207	0	0	62.9 ± 11.5	a
		Dark	6	806	450	178	178	0	0	39.7 ± 9.4	b
S78	SOM	Initial light	6	581	526	18	26	11	0	11.7 ± 9.4	a
		Dark	7	349	280	10	14	11	34	22.1 ± 8.7	b
	MOM	Initial light	4	606	543	38	25	0	0	10.6 ± 11.5	a
		Dark	6	795	749	22	24	0	0	6.4 ± 9.4	a

Table 5. Ex vitro survival, mortality, and development of *Epidendrum nocturnum* seedlings (seed sources and light pretreatments pooled) after 163 d in a greenhouse (369 d after sowing).^z

Medium ^y	Substrate ^x	No. of seedlings ^w	No. surviving	Leaf length	No. of leaves ^v
MOM	<i>Sphagnum</i>	117	109 (93.2)	23.1 ± 1.0 a	4.5 ± 0.1 a
MOM	Miracle-Gro	22	19 (86.4)	28.8 ± 2.5 b	4.5 ± 0.3 a
SOM	<i>Sphagnum</i>	23	21 (91.3)	21.4 ± 2.4 a	4.5 ± 0.3 a
SOM	Miracle-Gro	122	54 (44.3)	27.2 ± 1.5 b	4.7 ± 0.2 a
	Totals:	284	203 (71.5)	25.1 ± 1.0	4.5 ± 0.1

Simbiótico



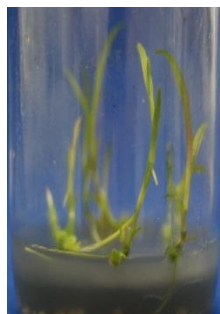
Assimbiótico



Simbiótico



*BGA

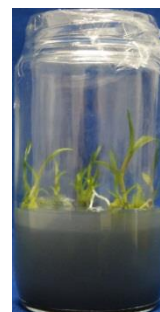


*AV

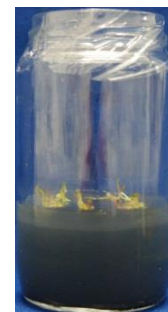
Assimbiótico



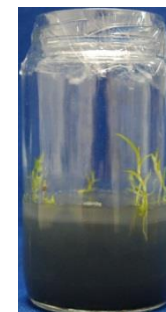
*BGA
sem
fungo



*BGA
com
fungo



*AV
sem
fungo



*AV
com
fungo

Tabela 1 - Análise visual do desenvolvimento das plântulas com germinação simbiótica e assimbiótica em diferentes meios

Germinação Assimbiótica						Germinação Simbiótica		
Com fungo			Sem fungo					
AV	BGA	BGS	AV	BGA	BGS	AV	BGA	BGS
+	++	0	-	+	0	+	++	-

*Onde (0) = não houve resultados; (-) = não houve desenvolvimento; (+) = houve bom desenvolvimento; (++) = houve excelente desenvolvimento.

Tabela 2 – Características vegetativas das plântulas de *Epidendrum* sp. cultivadas na presença ou ausência do fungo *Tulasnella* sp. e em meios com diferentes composições.

Tratamentos	Inoculação do fungo	TPA		TR		PF		NR	
		Maiores	Menores	Maiores	Menores	Maiores	Menores	Maiores	Menores
S-AV	Sim	64.45 a	13.4 a	35.73 a	3.39 a	0.225 b	0.012 a	3.33 a	0.333 a
S-BGA	Sim	55.71 a	19.19 a	44.39 a	9.54 a	0.184 b	0.034 a	3 a	0.666 a
S-BGS	Sim	63.24 a	23.37 a	33.43 a	2.76 a	0.185 b	0.08 a	3.33 a	0.333 a
A-AV	Não	19.88 b	7.16 a	17.62 b	- a	0.044 b	0.007 a	1.66 a	0 a
A-AV	Sim	47.82 a	15.92 a	34.09 a	3.5 a	0.651 a	0.147 a	3.66 a	0.333 a
A-BGA	Não	35.84 b	13.63 a	17.99 b	7.19 a	0.0683 b	0.339 a	3.33 a	1 a
A-BGA	Sim	54.69 a	21.74 a	47.59 a	8.91 a	0.264 b	0.046 a	3.33 a	1 a

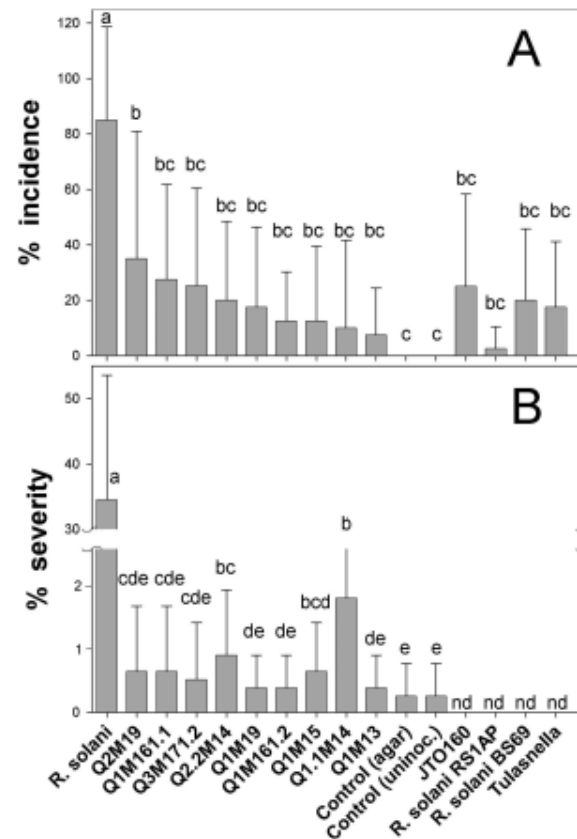
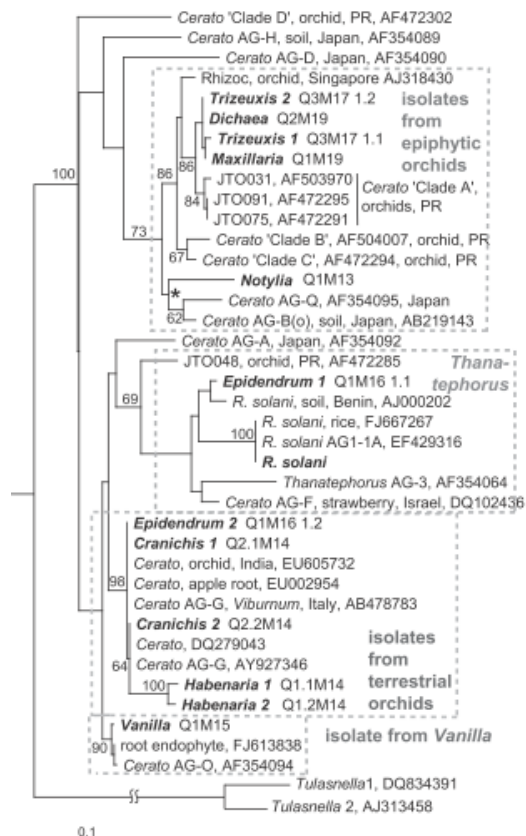
*Tratamentos onde S = Mudras obtidas simbioticamente; A = Mudras obtidas assimbioticamente; AV = Meio Agar Aveia; BGA = Sais B&G com aveia como fonte de carbono; BGS = Sais B&G com sacarose como fonte de carbono. Características vegetativas onde TPA = tamanho da parte aérea; TR = tamanho da raiz; PF = peso fresco e NR = número de raiz. Médias seguidas por uma mesma letra minúscula na coluna são estatisticamente iguais pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Simbiontes de orquídea induzem resistência em arroz

Mycologia, 105(1), 2013, pp. 141–150. DOI: 10.3852/12-079

© 2013 by The Mycological Society of America, Lawrence, KS 66044-8897

The double life of *Ceratobasidium*: orchid mycorrhizal fungi and their potential for biocontrol of *Rhizoctonia solani* sheath blight of rice



Simbiontes de orquídea induzem resistência em arroz

Mycologia, 105(1), 2013, pp. 141–150. DOI: 10.3852/12-079

© 2013 by The Mycological Society of America, Lawrence, KS 66044-8897

The double life of *Ceratobasidium*: orchid mycorrhizal fungi and their potential for biocontrol of *Rhizoctonia solani* sheath blight of rice

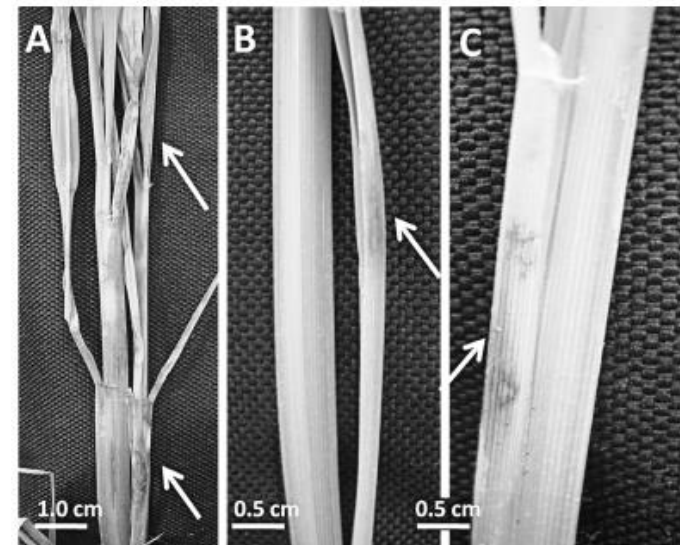
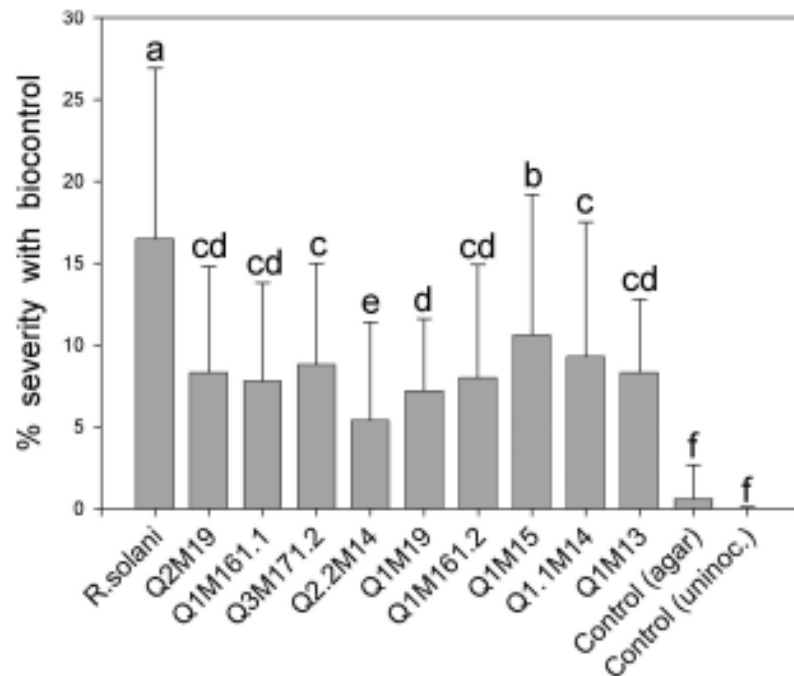


FIG. 4. Differences in severity of sheath blight on rice plants inoculated with: A. *R. solani* isolate from rice in Colombia (positive control) (TABLE I) (35%); B. *Ceratobasidium* Q1M16 1.2, from the orchid *Epidendrum melinanthum* 2 (1%); C. *Ceratobasidium* Q1M13, from the orchid *Notylia* sp. (2%).

Isolados de *Trichoderma* sp. e o controle biológico de doenças em plantas

- ✓ Reduz o efeito de *Thanatephorus cucumeris* em alface.
- ✓ Inibe crescimento micelial e produção de estruturas de dispersão e de resistência em fungos causadores da queima-da-bainha (arroz)e da murcha (tomate).

Desenvolver metodologias para utilização comercial

- ✓ Produtos contendo fungos que possam ser aplicados na germinação simbiótica de sementes de orquídeas.
- ✓ Produtos com fungos que favoreçam o desenvolvimento de mudas de orquídeas
 - Promoção de crescimento vegetal;
 - Indução de resistência em plantas.

Estabelecer parcerias com setor privado

- ✓ Superar a resistência dos produtores comerciais de orquídeas.

Os estudos sobre a associação micorrízica em orquídeas são mais que ciência de base.

- ✓ SBCS e Comissão Organizadora do FertBio 2014
- ✓ FAPEMIG E CNPq
- ✓ Universidade Federal de Viçosa; UFV – *Campus* de Rio Paranaíba e Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (UFV-CRP)
- ✓ MMA/ ICMBio/ SISBIO
- ✓ PARCEIROS



AGRADECIMENTOS

Perspectivas de aplicação dos fungos
micorrízicos de orquídeas

Marlon Corrêa Pereira

✓ ALUNOS, COLEGAS E FAMÍLIA



OBRIGADO!!!

**Perspectivas de aplicação dos fungos
micorrízicos de orquídeas**

Marlon Corrêa Pereira

