



FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA

CRISTIANE RIBEIRO DE BRITO AGUIAR

**FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES ASSOCIADOS À LINHAGENS DE
PIMENTA MALAGUETA.**

Publicação nº: 31/2018

**GOIANÉSIA/GO
2018**



CRISTIANE RIBEIRO DE BRITO AGUIAR

**FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES ASSOCIADOS À LINHAGENS DE
PIMENTA MALAGUETA**

Publicação n°: 31/2018

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como quesito para a obtenção do título de Bacharel, a Faculdade Evangélica de Goianésia, no curso de Agronomia.

Dr. JADSON BELÉM DE MOURA

**GOIANÉSIA/GO
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

AGUIAR, C. R. B.; FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES ASSOCIADOS À LINHAGENS DE PIMENTA MALAGUETA. Orientação: Jadson Belém de Moura; Goianésia 2018, 26p.

Monografia de Graduação – Faculdade Evangélica de Goianésia, 2018.

1. Ciências Agrárias. 2. Colonização. 3. Microbiologia do solo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGUIAR, C. R. B.; FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES ASSOCIADOS À LINHAGENS DE PIMENTA MALAGUETA. 2018. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia, 2018.

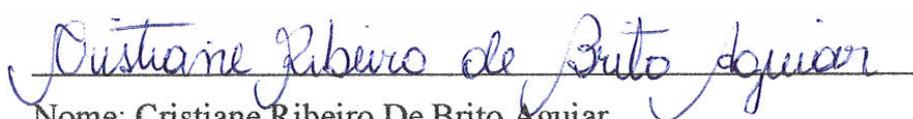
CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Cristiane Ribeiro De Brito Aguiar

GRAU: BACHAREL

ANO: 2018

É concedida à Faculdade Evangélica de Goianésia permissão para reproduzir cópias desta Monografia de Graduação para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta Monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.



Nome: Cristiane Ribeiro De Brito Aguiar

CPF: 701.493.071-01

Endereço. Rua 08, S/nº, Setor Bairro Extrema, Barro Alto-GO

Email: brittocristiane@hotmail.com

CRISTIANE RIBEIRO DE BRITO AGUIAR

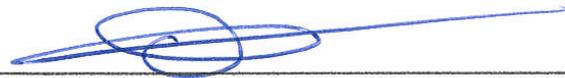
**FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES ASSOCIADOS À LINHAGENS DE
PIMENTA MALAGUETA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO COMO QUESITO PARA A
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE BACHAREL, A FACULDADE EVANGÉLICA DE
GOIANÉSIA, NO CURSO DE AGRONOMIA.**

Data de Aprovação: 01/12/2018

APROVADA POR:

JADSON BELÉM DE MOURA – DOUTOR



ELITÂNIA GOMES XAVIER – MESTRA



ANDERLI DIVINA FERREIRA RIOS – DOUTORA



“Para se ter sucesso é necessário amar de verdade o que se faz. Caso contrário levando em conta apenas o lado racional, você simplesmente desiste. É o que acontece com a maioria das pessoas.”

(Steve Jobs)

“Dedico este presente trabalho “in memoriam” do meu amigo Erivelton Santos Palhares e meu avô Delmiro Costa Aguiar”. Dedico ainda aos meus pais em especial à minha mãe e aos meus queridos familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Nenhuma batalha é vencida sozinha. No decorrer desta luta algumas pessoas estiveram ao meu lado e percorreram este caminho como verdadeiros soldados, estimulando-me para que eu buscasse a minha vitória e conquistasse meu sonho.

Agradeço em primeiro lugar ao meu bom Deus, que me escutou nos momentos difíceis, sempre me confortando e dando forças para chegar ao fim desta etapa.

Agradeço aos meus pais, que não só neste momento, mas sempre que precisei, estiveram ao meu lado, fornecendo constante apoio, compreensão e estímulos. Orgulho-me muito de tê-los como pais.

Agradeço em especial à minha querida mãe, que me ensinou a ser uma mulher de fibra e um ser humano íntegro, sempre me mostrando o caminho correto.

Ao meu pai que mesmo com um gênio difícil, mostrou-me os princípios que devemos seguir na vida.

Agradeço ao meu namorado Italo Ferreira Brito por ter sido meu companheiro nesse momento tão importante da minha vida.

Agradeço aos meus avós, Arlindo e Maria Eni por sempre me apoiarem, pois além de mimarem-me muito, deixaram transparecer sempre o quanto se orgulham de mim.

Agradeço o meu avô Delmiro que hoje está morando com DEUS o qual dedico esse trabalho por ter sido “o melhor”, em tudo.

Agradecer aos meus tios Wander e Claudiane por estar ao meu lado dando-me suporte e mostrando o quanto laços familiares é imprescindível.

Agradeço aos meus amigos que estiveram sempre presentes nos meus momentos de tristezas, agonias mas, principalmente, dividindo momentos de alegrias

Agradeço aos meus colegas de faculdade por me ajudarem e estarem presente em cada passo, em especial às minhas companheiras Alyne dos Reis Teixeira, Nina Paula Batista e Ianamara de Souza Silva.

Agradeço aos colegas que me ajudaram com as análises de laboratório, Carlos Henrique e Wagner Gonçalves, sempre se esforçaram e deram o máximo de si pra que eu conseguisse concluí-las com êxito.

Meu eterno agradecimento ao meu querido orientador Jadson Belém de Moura, por não medir esforços em ajudar-me mostrando-me que a paciência é sempre a melhor saída e que no fim tudo daria certo, o importante seria nunca perder o foco e ser persistente.

Meus agradecimentos aos demais professores da instituição que foram incansáveis na arte de ensinar.

Agradecer também pelo carinho de sempre da “Tia Marlene”.

SUMÁRIO

RESUMO	12
ABSTRACT	13
1. INTRODUÇÃO	14
2. MATERIAL E MÉTODOS	16
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4. CONCLUSÕES	23
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Densidade de esporos em diferentes linhagens de <i>Capsicum frutescens</i>	18
Figura 2. Taxa de Colonização Micorrízica em diferentes linhagens de <i>Capsicum frutescens</i>	19
Figura 3. Análise de componentes principais dos gêneros de fungos micorrízicos arbusculares e diferentes linhagens de <i>Capsicum frutescens</i>	14

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Gêneros de fungos micorrízicos arbusculares encontrados em rizosfera delinhagens de pimenta malagueta.	20
---	----

FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES ASSOCIADOS A RIZOSFERA DELINHAGENS DE PIMENTA MALAGUETA

RESUMO

O negócio de pimentas é um importante segmento do mercado agrícola brasileiro, com forte expressão na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética. Objetivou-se com este trabalho determinar a taxa de colonização micorrizica, densidade de esporos e identificação de gêneros de fungos micorrízicos associados à rizosfera de dez linhagens de pimentas malagueta (*Capsicum frutescens*). O delineamento experimental foi em inteiramente casualizado, com 10 tratamentos e 4 repetições, sendo as dez linhagens de *Capsicum frutescens*: IFET-1121; IFET-1109; IFET-1129; IFET-1119; IFET-1117; IFET-1137; IFET-1131; IFET-1127; IFET-1125 e IFET-1111. Os esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) foram extraídos do solo utilizando-se 50 cm³ de cada amostra composta, pela técnica de peneiramento úmido. A determinação da porcentagem de colonização micorrízica deu-se através da técnica de interseção dos quadrantes. A identificação das espécies de fungos micorrízicos foi por comparação morfológica com base nas descrições das culturas de referência presentes no *International Culture Collection of Arbuscular and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi*. Os dados de número de esporos e colonização micorrízica foram submetidos à análise estatística clássica por meio do programa Assistat (2016). Foram identificados os gêneros *Acaulospora*, *Claroideoglossum*, *Diversispora*, *Scutellospora*, *Sclerocystis*, *Glomus*, *Funneliformis* e *Gigaspora* associados à rizosfera das linhagens de *Capsicum frutescens*. Os gêneros *Glomus*, *Acaulospora* e *Claroideoglossum* foram encontrados em todas as linhagens analisadas. A linhagem IFET – 1127 apresentou maiores valores de densidade de esporos quando comparado às demais linhagens estudadas. Não foi identificada diferença mínima significativa nos valores de taxa de colonização micorrízica entre as linhagens investigadas.

Palavras-chave: FMAs, pimenta, identificação.

ABSTRACT

ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI ASSOCIATED A RHIZOSPHERE OF LINES

The pepper business is an important segment of the Brazilian agricultural market, with strong expression in the food, pharmaceutical and cosmetic industries. The objective of this work was to determine the mycorrhizal colonization rate, spore density and mycorrhizal fungi genotypes associated with the rhizosphere of ten lines of chilli peppers (*Capsicum frutescens*). The experimental design was completely randomized, with 10 treatments and 4 replicates, with the ten strains of *Capsicum frutescens*: IFET-1121; IFET-1109; IFET-1129; IFET-1119; IFET-1117; IFET-1137; IFET-1131; IFET-1127; IFET-1125 and IFET-1111. The spores of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) will be extracted from the soil using 50 cm³ of each composite sample, using the wet sieving technique. The determination of the percentage of mycorrhizal colonization occurred through the technique of intersection of the quadrants. The identification of mycorrhizal fungi species was by morphological comparison based on the descriptions of the reference cultures present in the International Culture Collection of Arbuscular and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi. The spore number and mycorrhizal colonization data will be submitted to classical statistical analysis using the Assistat program (2016). The genus *Acaulospora*, *Claroideoglossum*, *Diversispora*, *Scutellospora*, *Sclerocystis*, *Glomus*, *Funneliformis* and *Gigaspora* associated with the rhizosphere of the *Capsicum frutescens* strains were identified. The genera *Glomus*, *acaulosporandClaroideoglossum* were found in all strains analyzed. The IFET - 1127 strain presented higher spore density values when compared to the other strains studied. No significant difference was found in the values of mycorrhizal colonization rate among the investigated strains

Key-words: MAF, Pepper, identification.

1. INTRODUÇÃO

As espécies de pimentas e pimentões do gênero *Capsicum* são originárias das Américas e já eram consumidas há mais de 7.000 anos no México. Carvalho et al., (2006), do descobrimento do Brasil observou-se que algumas tribos indígenas utilizavam a pimenta moída misturada às cinzas como eficiente método de conservação de sementes de outras espécies tradicionalmente cultivadas.

O negócio de pimentas é um importante segmento do mercado agrícola brasileiro, como forte expressão na indústria alimentícia, farmacêutica e cosmética(VASCONCELOS; BARBIERI; NEITZKE, 2012). No estado de Goiás, a pimenta ocupa posição de destaque, sendo a Ceasa (Centro de Abastecimento Alimentar de Goiânia a única central de abastecimento do país a discriminar todos os tipos de pimentas e fazer as cotações separadamente (RIBEIRO, 2008).

Acredita-se que existam cerca de 30 espécies no gênero *Capsicum*, mas apenas cinco são domesticadas e quatro destas ocorrem no Brasil, as outras espécies são semi domesticadas ou silvestres, em relação à cor, tipo de frutos, tamanho, forma e picância (BLAT, 2004). Boa parte dessas espécies faz parte do patrimônio genético da biodiversidade do Brasil.

O melhoramento genético de plantas, de modo geral, objetiva identificar e selecionar genótipos superiores, quando em produção, visa obter o que se denomina ideótipo de planta (BUENO et al, 2006).

Os programas públicos de melhoramento genético *Capsicum* no Brasil se concentram na EMBRAPA hortaliças e obtiveram êxito na obtenção de materiais genéticos que contemplam as exigências dos consumidores e produtores. Todavia, genótipos especificamente adaptados às condições da região centro e norte de Goiás ainda não foram desenvolvidos (Vieira et al. 2015).

Mesmo que grande parte da produção seja comercializada em mercados regionais e locais, e ainda com a respectiva importância, dados de produção e comercialização de pimentas no Brasil são escassos, porém não reflete a realidade econômica dessas hortaliças (DOMENICO et al., 2010).

A pesquisa na área de microbiologia em pimentas ainda é incipiente, pouco se conhece da dinâmica dos fungos micorrízicos com diferentes as variedades comerciais. As micorrizas são formadas através da associação da planta hospedeira e fungo (MERRYWEATHER; FITTER, 1998). Através dessa simbiose, as micorrizas são capazes de incrementar a nutrição vegetal, aumentando a área de exploração radicular e trazendo benefícios na produtividade das

plantas associadas (OLIVEIRA, MOURA, SOUZA, & FURQUIM, 2017; SOUZA; SILVA, 1996).

O entendimento das relações ambientais entre as cultivares de pimenta e os fungos Micorrízicos endêmicos do cerrado são importantes para a elucidação destas questões e para o futuro desenvolvimento de técnicas de manejo que podem reduzir custos, impactos ambientais e maximizar os ganhos com produtividade.

Objetivou-se com este trabalho determinar a taxa de colonização micorrízica, densidade de esporos e identificação de gêneros de fungos Micorrízicos associados à rizosfera de linhagens de pimentas malagueta.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no campo experimental do Instituto Federal Goiano – Câmpus Ceres, localizado na Rodovia GO 154, Km 3 Zona Rural Ceres-GO.

As análises de densidade de esporos, taxa de colonização micorrízica e identificação dos gêneros de fungos micorrízicos associados foram realizadas no Laboratório de Microbiologia Agrícola da Faculdade Evangélica de Goianésia, localizado na Avenida Brasil, n 1000, Bairro Covoá, Goianésia – GO.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 10 tratamentos e 4 repetições, sendo as dez linhagens de *Capsicumfrutescens*: IFET-1121; IFET-1109; IFET-1129; IFET-1119; IFET- 1117; IFET-1137; IFET- 1131; IFET-1127; IFET- 1125 e IFET-1111. As linhagens são provenientes do programa de melhoramento genético do IF Goiano – Câmpus Ceres. O acesso IFET 127 que deu origem às linhagens pertence à espécie *Capsicumfrutescens*, possui frutos alongados, com casca lisa e pendente e cor alaranjada, e folhas verdes. As linhagens pertencem às pimentas do grupo Malagueta.

O experimento foi cultivado em casa de vegetação. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor de 128 células contendo substrato comercial Plantmax^R e uma semente por célula. Quando as mudas atingiram entre 10 e 15 cm de altura e quatro e seis folhas definitivas foram transplantadas para vasos de capacidade de 10,0 L com uma mistura de substrato com a proporção de 75% de terra fina peneirada, 25% de esterco bovino curtido, 5 g de Basacote^R. A irrigação foi realizada por micro aspersão com quatro irrigações diárias por três minutos cada. Como manejo cultural, foi adotado a poda de formação, onde foram cortados todos os galhos e brotos abaixo da bifurcação da planta, tendo sempre o cuidado de esterilizar o equipamento de poda com água sanitária e álcool 70%. Não foram inoculadas espécies de FMAs (Fungos Micorrízicos Arbusculares).

Para as análises de colonização micorrízicas, densidade de esporos e identificação de gêneros de FMA foram coletadas uma porção de solo rizosféricos e raízes das plantas analisadas.

Os esporos de FMAs foram extraídos do solo utilizando-se 50 cm³ de cada amostra composta, pela técnica de peneiramento úmido (GERDEMANN & NICOLSON, 1963) seguida por centrifugação em água e solução de sacarose 50 %. Os esporos foram separados de acordo com suas características fenotípicas como cor, tamanho e forma, compondo os diferentes morfotipos, sob lupa binocular estereoscópica.

Para a determinação da porcentagem de colonização micorrizica, as raízes foram clarificadas e coradas com 0,05% de Azul-de-Trypan em lactoglicerol (PHILLIPS & HAYMAN, 1970) e a avaliação da colonização foi feita em microscópio estereoscópico, seguindo a técnica de interseção dos quadrantes (GIOVANNETTI & MOSSE, 1980).

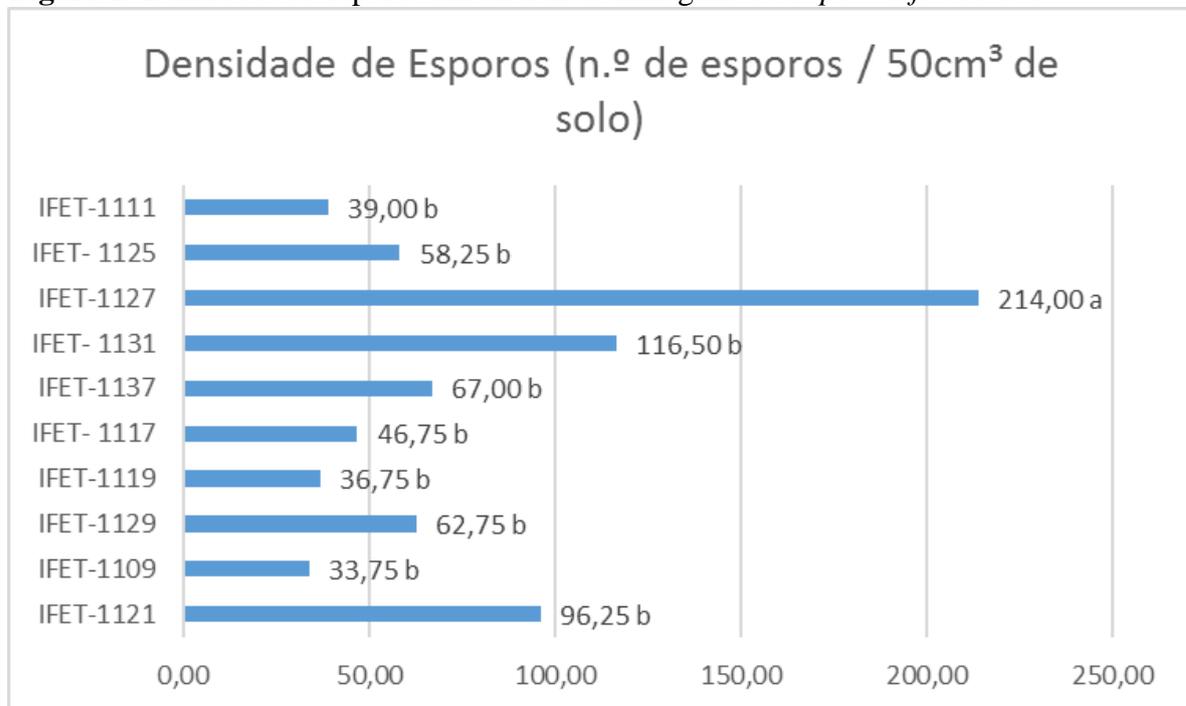
Para a identificação dos gêneros de FMAs a partir das características morfológicas, os esporos foram separados de acordo com seus morfotipos e montados em lâminas com polivinil-lacto-glicerol (PVLG) puro e PVLG misturados com Melzer (1:1 v/v). A identificação dos gêneros de fungos micorrízicos foram realizada seguindo as descrições das culturas de referência presentes no International Culture Collection of Arbuscular and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi (INVAM, 2014).

Os dados de número de esporos e colonização micorrízica foram submetidos à análise estatística clássica por meio do programa Assistat (2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares em solo rizosférico e raízes de plantas apresentou diferença estatística significativa para as de *C. frutescens*. Utilizando a linhagem IFET – 1127 apresentou maiores valores de densidade de esporos (214 esporos / 50cm³ de solo), as demais linhagens apresentaram densidade de esporos variando de 39 a 116,5 esporos / 50cm³ de solo e a densidade foi estatisticamente iguais entre as linhagens (Figura 1).

Figura 1. Densidade de esporos em diferentes linhagens de *Capsicumfrutescens*.



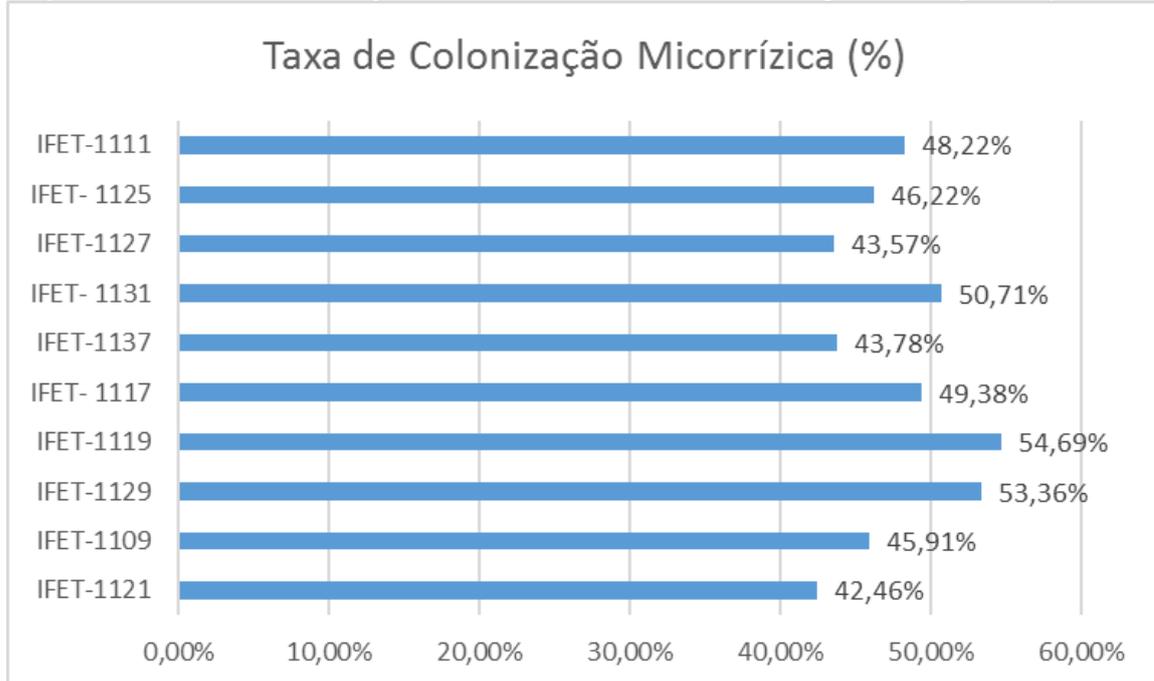
A presença de fungos micorrízicos arbusculares em rizosfera de pimenta promove o crescimento e o desenvolvimento vegetativo destas espécies. Naturalmente esta espécie vegetal tem alta afinidade com espécies nativas de fungos micorrízicos (SANCHEZ & ROQUE, 2016). Os mesmos autores ao investigar a influência dos fungos na produtividade de pimenta verificaram influência positiva dos fungos em ganho de biomassa e produção, relatando a ausência de frutos em tratamentos sem a presença de fungos micorrízicos.

Ortas et al. (2011) e CARDONA ET AL., (2008) também não encontraram diferença estatística entre diferentes variedades de pimenta, demonstrando que este gênero de planta possui baixa especificidade simbiótica com fungos micorrízicos.

Embora a quantidade de pesquisas sobre fungos micorrízicos seja grande, não há esclarecimento sobre a interação de FMA com diferentes linhagens de uma mesma espécie vegetal (AQUINO, 2003).

Não foi identificada diferença mínima significativa nos valores de taxa de colonização micorrízica entre as linhagens investigadas (Figura 2).

Figura 2. Taxa de Colonização Micorrízica em diferentes linhagens de *Capsicumfrutescens*.



Sánchez e Roque (2016) não encontraram diferenças entre as médias de colonização micorrízica ao avaliar diferentes cultivares de *Capsicum*.

Ao comparar a inoculação de fungos micorrízicos do gênero *Glomus* em *Capsicum. anum*, Ortas et al (2011) verificou maior colonização em plantas que foram inoculadas no plantio do que em cobertura, demonstrando que a proximidade com esporos no solo tem influencia positiva sobre a quantidade de raízes colonizadas.

Aspectos nutricionais também podem interferir na taxa de colonização. Níveis elevados de P no solo prejudicam a colonização das raízes pelo fungo (Maiti, Toppo, and Variar 2011). Beltrano et al. (2013) avaliou a influencia dos níveis de fósforo sobre a taxa de colonização micorrizica em *Capsicum anum* e verificou que o incremento de fósforo na adubação prejudica a colonização.

Cardona(2008) encontraram colonização micorrízica de 83% em *Capsicum* em solos da Amazônia colombiana, entretanto, também não verificaram diferença nos valores de

colonização entre espécies de *Capsicum*. Isso comprova que não há diferenças fisiológicas suficientes entre as linhagens de *C. frutescens* para haver grandes diferenças nos valores de colonização micorrízica.

Entretanto, o stress hídrico é um fator ambiental que promove a colonização micorrízica (Morte, Lovisolo, and Schubert 2000). Davies et al. (2002) encontrou resultados que corroboram essa afirmação ao avaliar a influência de stress hídrico sob a taxa de colonização em *C. anum*.

Tais fatores podem ser o motivo da taxa de colonização não ter apresentado diferença significativa. As condições experimentais não colocaram os vegetais sob condições estressantes, não havendo assim a necessidade do estabelecimento da simbiose com o fungo.

Oito gêneros de fungos micorrízicos arbusculares foram encontrados em rizosfera das dez linhagens investigadas (Tabela 1).

Tabela 1. Gêneros de fungos micorrízicos arbusculares encontrados em rizosfera de dez linhagens de pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*).

Gênero FMA	IFET-1121	IFET-1109	IFET-1129	IFET-1119	IFET-1117	IFET-1137	IFET-1131	IFET-1127	IFET-1125	IFET-1111
<i>Acaulospora</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Claroideoglossum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diversispora</i>	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Scutellospora</i>	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-
<i>Sclerocystis</i>	+	+	-	+	+	-	+	-	+	+
<i>Glomus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Funneliformis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gigaspora</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Total de Gêneros	6	7	6	5	6	6	7	6	5	6

Os gêneros, *Acaulospora*, *Claroideoglossum* e *Glomus* foram encontrados em todas as linhagens analisadas. Ao avaliar espécies de fungos micorrízicos em diferentes espécies de pimenta, Sánchez e Roque. (2016) também encontraram estes gêneros associados à rizosfera de pimenta Chilli.

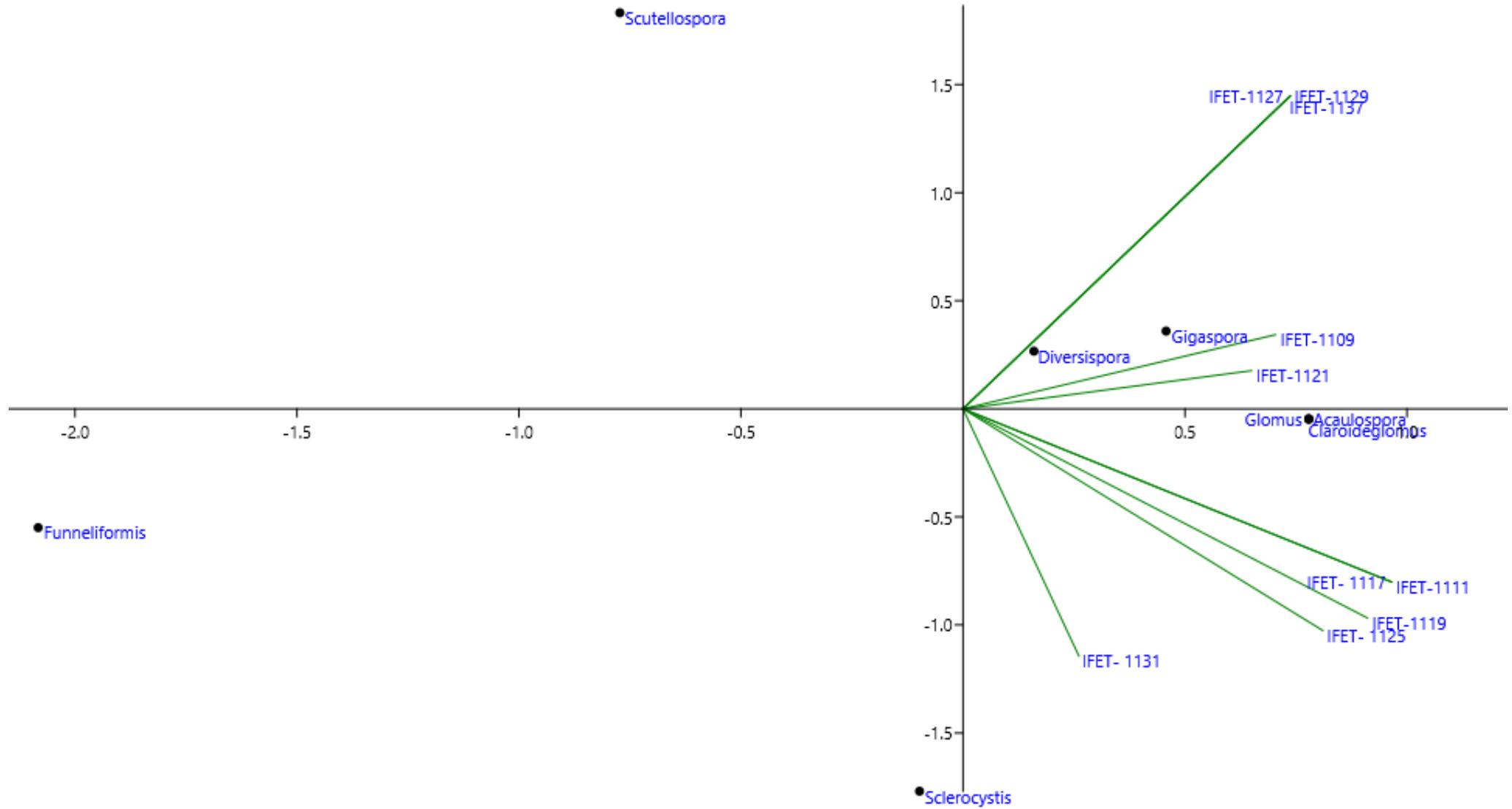
Cardona., (2008) ao avaliar a ocorrência de diferentes espécies de fungos micorrízicos em *C. frutescens* também encontraram presentes na rizosfera das plantas investigadas os gêneros *Glomus* e *Acaulospora*.

Já o gênero *Funneliformis* foi encontrado somente na linhagem IFET 1131. Este comportamento indica casualidade na associação deste gênero de fungo com *C. frutescens*.

Por estar discrepante das demais linhagens, sua presença pode ter sido decorrência de contaminação, incidida durante o período de enraizamento das estacas, através do vento ou pela água de irrigação (WEBER & AMORIM, 1994).

A figura 3 mostra a análise de componentes principais entre as linhagens investigadas e os gêneros de FMA encontrados em rizosfera.

Figura 3. Análise de componentes principais dos gêneros de fungos micorrízicos arbusculares e diferentes linhagens de *Capsicum frutescens*.



Os gêneros *Funneliformis*, *Sclerocystis* e *Scutellospora* se distanciam das linhagens estudadas. Isso indica que estes gêneros não formam associação micorrizica com as linhagens de pimenta e foram encontrados casualmente nas amostras. Os demais gêneros possuem proximidade similar com todas as linhagens estudadas.

Não foram relatados indícios de especificidades por Vieira et al (2015), Ortas et al (2011), Beltrano et al (2013), Davies et al (2002) e Oliveira 2017. Os gêneros mais comumente associados são *Glomus*, *Gigaspora* e *Acaulospora*, como também verificado nos resultados.

4. CONCLUSÕES

Foram identificados os gêneros *Acaulospora*, *Claroideoglosum*, *Diversispora*, *Scutellospora*, *Sclerocystis*, *Glomus*, *Funneliformis* e *Gigaspora* associados à rizosfera das linhagens de *Capsicum frutescens*.

Os gêneros *Glomus*, *Acaulospora* e *Claroideoglosum* foram encontrados em todas as linhagens analisadas.

A linhagem IFET – 1127 apresentou maiores valores de densidade de esporos quando comparado às demais linhagens estudadas.

Não foi identificada diferença significativa nos valores de taxa de colonização micorrízica entre as linhagens investigadas.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, Sueli da Silva. **Associação micorrízica arbuscular com genótipos de milho**. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2003. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/98889>> acesso em 11 de novembro 2016.
- Beltrano, J, M Ruscitti, M.C Arango, and M Ronco. 2013. “Effects of Arbuscular Mycorrhiza Inoculation on Plant Growth, Biological and Physiological Parameters and Mineral Nutrition in Pepper Grown under Different Salinity and p Levels.” *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 13 (ahead): 0–0. <https://doi.org/10.4067/S0718-95162013005000012>.
- BERBARA, R. L. L.; SOUZA, F. A. de; FONSECA, H M. A. C. **Fungos Micorrízicos arbusculares: muito além da nutrição**. In: FERNANDES, M. S. (Ed.). Nutrição mineral de plantas. Viçosa - MG: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2006.
- BLAT, S. F. **Herança da reação de *Capsicum* ao oídio (*Leveillulataurica*)**. Tese Doutorado – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura. ESALQ: Piracicaba, 2004.
- BUENO, L. C. S., MENDES, A. N. G., CARVALHO, S. P., **Melhoramento Genético de Plantas, princípios e processamentos** 2º Edição. Lavras – MG: Editora UFLA, 2006.
- CARDONA, Gladys; PEÑA-VENEGAS, Clara Patricia; ARCOS, Adriana. **Ocorrência de hongos formadores de micorriza arbuscular associados a ají (*Capsicum sp.*) em la Amazonia colombiana**. Bogota: Agronomía Colombiana, v. 26, n. 3, p. 459, 2008.
- CARVALHO, S. I. C. de; BIANCHETTI, L. de B., RIBEIRO, C. S. da C., LOPES, C. A. **Pimentas do Gênero *Capsicum* no Brasil**. Brasília: Embrapa-Hortaliças, 2006, 27p.
- Davies, F.T, V Olalde-Portugal, L Aguilera-Gomez, M.J Alvarado, R.C Ferrera-Cerrato, and T.W Boutton. 2002. “Alleviation of Drought Stress of Chile Ancho Pepper (*Capsicum Annuum* L. Cv. San Luis) with Arbuscular Mycorrhiza Indigenous to Mexico.” *Scientia Horticulturae* 92 (3–4): 347–59. [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(01\)00293-X](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(01)00293-X).
- DOMENICO, C. I.; LILLI, A. J. O.; MELO A. M. T. **Caracterização de componentes de produção de híbridos intra-específicos de pimentas-hortícola**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. Guarapari: ABH, 2010
- FRANÇA, S. C. **Comunidade de fungos micorrízicos arbusculares nos manejos convencional e orgânico de citros e suas interações com *Phytophthora* parasítica**, 106f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.
- GERDEMANN, J. W.; NICHOLSON, T. H. **Spores of mycorrhizal endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting**. British Mycological Society Transactions, v. 446, p. 235-344. 1963.

- GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. **Na evaluation of techniques for measuring vesicular-arbuscular infection in roots.** *New Phytopatology*, v. 84, p. 489-500. 1980.
- INVAM. Internacional Culture Collection of ArbuscularMycorrhizal Fungi. 2014. Disponível em: <<http://invam.caf.wvu.edu/fungi/taxonomy/classification.htm>> acesso em 15 de setembro 2016.
- Maiti, Dipankar, Neha Nancy Toppo, and Mukund Variar. 2011. "Integration of Crop Rotation and Arbuscular Mycorrhiza (AM) Inoculum Application for Enhancing AM Activity to Improve Phosphorus Nutrition and Yield of Upland Rice (*Oryza Sativa* L.)." *Mycorrhiza* 21 (8): 659–67. <https://doi.org/10.1007/s00572-011-0376-0>.
- MERRYWEATHER, J. W.; FITTER, A. 1998. **The arbuscularmycorrhizal fungi of hyacinthoides non-scripta.** II. Seasonal and spatial patterns of fungal populations. *New Phytologist* 138:131-142.
- Morte, A., C. Lovisolo, and A. Schubert. 2000. "Effect of Drought Stress on Growth and Water Relations of the Mycorrhizal Association *Helianthemum Almeriense*-*Terfezia Claveryi*." *Mycorrhiza* 10 (3): 115–19. <https://doi.org/10.1007/s005720000066>.
- OLIVEIRA, T. C., J. B. MOURA, R. F. SOUZA, and L. C. FURQUIM. 2017. "MICORRIZA ARBUSCULAR EM DIFERENTES ESPÉCIES DE PIMENTAS DO GÊNERO CAPSICUM." *Global Science and Technology*. 10 (1): 1. <https://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/865>.
- Ortas, Ibrahim, Nebahat Sari, Çağdaş Akpınar, and Halit Yetisir. 2011. "Screening Mycorrhiza Species for Plant Growth, P and Zn Uptake in Pepper Seedling Grown under Greenhouse Conditions." *Scientia Horticulturae* 128 (2): 92–98. <https://doi.org/10.1016/J.SCIENTA.2010.12.014>.
- PHILLIPS, J.; HAYMAN, D. **Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscularmycorrhizal fungi for rapid assessment of infection.** *Transactions of the British Mycological society*, v. 55, n. 1, p. 158-IN18, 1970.
- RIBEIRO, C. S. C. **Pimentas: *Capsicum*.** Brasília: Embrapa Hortaliças, 2008. 200 p.
- SÁNCHEZ-ROQUE, Y. et al. **Effect of arbuscularmycorrhizal fungi in the development of cultivars of Chili.** 2016.
- SILVA, F.A. Z.; AZEVEDO C. A. V. (2016). **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data.** *Afr. J. Agric. Res.* Vol. 11(39), pp. 3733-3740, 29 September. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522
- SOUZA, F. A.; SILVA, E. M. R. **Micorríza arbusculares na vegetação de áreas degradadas.** In *Avanços em fundamentos e aplicações de micorrizas* (J. O. Siqueira, ed.). UFLA/DCS e DCF, Lavras, p. 255-290. 1996.
- VAN DER HEIJDEN, E. W.; KUYPER, T. W. **Ecological strategies of ectomycorrhizal fungi of *salixrepens*: root manipulation versus root replacement.** *Oikos*, Noruega, v. 103, n. 3, p. 668-680. 2003.

Vieira, Jairo Vidal, Andrea Cristina de Sousa Alves, Ítalo Moraes Rocha Guedes, Warley Marcos Nascimento, Carla Alessandra Timm, Anelise Macedo, Paula Rodrigues, Henrique Carvalho, and Beatriz Ferreira. 2015. "Pimentas Capsicum: Uma História de Sucesso Na Cadeia Produtiva de Hortaliças." *Embrapa Hortaliças*, 11. <https://doi.org/ISSN 2359-3172>.

WEBER, O. B.; AMORIM, S. M. C. **Adubação fosfática e inoculação de fungos micorrízicos vesicular arbusculares em mamoeiro 'Solo'**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 18, p. 187-191, 1994.