



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE BIOCÊNCIAS**

**RAPHAELA MIKAELLY SANTOS DE OLIVEIRA**

**INFLUÊNCIA DO HOSPEDEIRO VEGETAL NA ATIVIDADE E DINÂMICA DAS  
COMUNIDADES DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES NO RASO DA  
CATARINA (BAHIA)**

**RECIFE**

**2023**

**RAPHAELA MIKAELLY SANTOS DE OLIVEIRA**

**INFLUÊNCIA DO HOSPEDEIRO VEGETAL NA ATIVIDADE E DINÂMICA DAS  
COMUNIDADES DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES NO  
RASO DA CATARINA (BAHIA)**

Trabalho de conclusão apresentado à  
Coordenação do Curso de Bacharelado  
em Ciências Biológicas da Universidade  
Federal de Pernambuco, como requisito  
parcial à obtenção do título de Bacharel  
em Ciências Biológicas.

Orientadora: Dra. Leonor Costa Maia

Coorientadora: Dra. Daniele Magna Azevedo de Assis Araújo

Recife  
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Oliveira, Raphaela Mikaelly Santos de.

Influência do hospedeiro vegetal na atividade e dinâmica das comunidades de Fungos Micorrízicos Arbusculares no Raso da Catarina (Bahia) / Raphaela Mikaelly Santos de Oliveira. - Recife, 2023.

44 : il., tab.

Orientador(a): Leonor Costa Maia

Coorientador(a): Daniele Magna Azevedo de Assis Araújo

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Ciências Biológicas - Bacharelado, 2023.  
9,7.

1. FMA. 2. Caatinga. 3. Raso da Catarina. 4. Hospedeiro específico. I. Maia, Leonor Costa. (Orientação). II. Araújo, Daniele Magna Azevedo de Assis. (Coorientação). IV. Título.

570 CDD (22.ed.)

**RAPHAELA MIKAELLY SANTOS DE OLIVEIRA**

**INFLUÊNCIA DO HOSPEDEIRO VEGETAL NA ATIVIDADE E DINÂMICA DAS  
COMUNIDADES DE FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES NO RASO DA  
CATARINA (BAHIA)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, como um dos requisitos exigidos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, sob orientação da Profa. Dra. Leonor Costa Maia.

Data de aprovação: 30/08/2023

Nota: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Nome: Leonor Costa Maia

Título: Doutora

Instituição: UFPE

---

Nome: Larissa Cardoso Vieira

Título: Doutora

Instituição: UFPE

---

Nome: Rejane Maria Ferreira da Silva

Título: Doutora

Instituição: UFPE

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a mim por todas as madrugadas acordada fazendo trabalhos e estudando. Por conseguir administrar o meu tempo focando no curso e em outros projetos de vida, fazendo um verdadeiro malabarismo. Eu agradeço ainda por todas as vezes em que eu consegui ter forças para voltar para a faculdade, mesmo tendo desistido de tudo na noite anterior.

Agradeço à minha família pelo apoio incondicional.

Agradeço à Professora Dra. Leonor Costa Maia por todo cuidado, compreensão, paciência e por todos os ensinamentos acadêmicos e pessoais.

Agradeço à Dra. Daniele Magna Azevedo de Assis Araújo, pois sem ela essa monografia não teria uma única linha sequer. Sou muito grata por nosso relacionamento não ter se restringido apenas ao ambiente acadêmico.

Agradeço à Andressa Samara por ser minha “cúmplice” nessa caminhada acadêmica.

Agradeço a Hilton, Tawana, Tiago, Gabriel Luna, Joana, Gabriel Leite e Célia por terem me proporcionado momentos inesquecíveis em um ambiente divertido e seguro nessa minha trajetória de pesquisa.

Agradeço à Isânia Guedes, Tiago Gonçalves, Simeí Spada e Karine Silva os quais, mesmo me conhecendo há pouco mais de um mês, confiaram em mim e me deram a chance de concluir essa minha jornada. Agradeço ainda à toda equipe da COPAG que foi extremamente paciente com a minha “ausência”.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, me ajudaram a concluir esse ciclo.

“Eu acho tão bonito quando a gente segue um sonho e não quer mais voltar.”

(Pedro Pimenta)

## RESUMO

O Bioma Caatinga, caracterizado como a maior Floresta Tropical Sazonalmente Seca do Brasil, é detentor de grande biodiversidade. Entretanto, sofre constantes estresses, entre eles o hídrico, térmico e de natureza antrópica. Dentre os organismos que contribuem para a manutenção desse bioma, pode-se citar os fungos micorrízicos arbusculares (FMA). Os FMA estão associados às plantas, por meio de uma simbiose mutualística, auxiliando na obtenção de nutrientes e a resistir a estresses bióticos e abióticos. O objetivo deste trabalho foi determinar a distribuição dos propágulos, a condição micorrízica e a composição de gêneros de FMA na rizosfera das espécies vegetais *Jatropha mollissima*, *Jatropha mutabilis* e *Mimosa tenuiflora* na Estação Ecológica (ESEC) Raso da Catarina, Bahia. Para isso, foram selecionados 10 indivíduos de cada espécie, de forma aleatória. Os Glomerosporos foram extraídos e quantificados por meio de peneiramento úmido e centrifugação em água e sacarose (50%). A identificação dos gêneros foi realizada com base na morfologia dos glomerosporos. Não houve diferença significativa em relação à densidade de glomerosporos e à colonização micorrízica arbuscular entre as três espécies hospedeiras. A comunidade de FMA diferiu apenas na rizosfera da *Jatropha mutabilis*. Nove gêneros foram comuns à rizosfera das três espécies hospedeiras. Táxons dos gêneros *Glomus* e *Acaulospora* apresentaram a maior riqueza, representando 37% dos táxons identificados. Fatores edáficos foram determinantes da composição das comunidades de FMA nas rizosferas das espécies vegetais amostradas. Os achados deste estudo indicam que, apesar da identidade da planta hospedeira ser um importante “driver” da ocorrência e estabelecimento dos FMA, outros fatores, como características do solo, podem influenciar diretamente a comunidade de FMA e devem ser levados em consideração.

**Palavras chaves:** FMA, Caatinga, Raso da Catarina, Hospedeiro específico.

## ABSTRACT

The Caatinga Biome, characterized as the largest Seasonally Dry Tropical Forest in Brazil, harbors a significant biodiversity. However, it faces constant stresses, including water-related, thermal, and anthropogenic factors. Among the organisms contributing to the maintenance of this biome, arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) can be mentioned. AMF are associated with plants through a mutualistic symbiosis, aiding in nutrient acquisition and resistance to biotic and abiotic stresses. The aim of this study was to determine the distribution of propagules, the mycorrhizal condition and genera composition of AMF in the rhizosphere of the plant species *Jatropha mollissima*, *Jatropha mutabilis*, and *Mimosa tenuiflora* in Raso da Catarina Ecological Station (ESEC), Bahia. For this purpose, 10 individuals of each species were randomly selected. Glomerospores were extracted and quantified using wet sieving and centrifugation in water and 50% sucrose. The identification of the genera was done based on the morphology of the glomerospores. There was no significant difference in glomerospore density and arbuscular mycorrhizal colonization among the three host species. The AMF community only differed in the rhizosphere of *Jatropha mutabilis*. Nine genera were common in the rhizosphere of all three host species. Taxa from the genera *Glomus* and *Acaulospora* exhibited the highest richness, representing 37% of the identified taxa. Soil factors were determinants of the AMF community composition in the rhizospheres of the sampled plant species. The findings of this study indicate that, despite the host plant identity being an important driver of AMF occurrence and establishment, other factors such as soil characteristics can directly influence the AMF community and should be taken into consideration.

**Keywords:** FMA, Caatinga, Raso da Catarina, Specific host.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Estruturas formadas pelos Fungos Micorrízicos Arbusculares .....	17
Figura 2. Localização da Estação Ecológica (ESEC) Raso da Catarina .....	20
Figura 3. <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir .....	21
Figura 4. <i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill. ....	22
Figura 5. <i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill. ....	22
Figura 6. Densidade de glomerosporos em três hospedeiros vegetais na ESEC Raso da Catarina (BA) .....	25
Figura 7. Colonização em três hospedeiros vegetais na ESEC Raso da Catarina (BA) .....	26
Figura 8. Representação da quantidade de gêneros de FMA exclusivos e compartilhados nas rizosferas de <i>Jatropha mollissima</i> , <i>Jatropha mutabilis</i> e <i>Mimosa tenuiflora</i> na ESEC Raso da Catarina .....	31
Figura 9. Análise de escalonamento multidimensional (NMDS) baseado na abundância de gêneros de fungos micorrízicos arbusculares em três hospedeiros vegetais da ESEC Raso da Catarina .....	33
Figura 10. Análise de escalonamento multidimensional (NMDS) baseado na abundância de gêneros de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) e atributos do solo relacionados com a comunidade de FMA na rizosfera de três hospedeiros vegetais ( <i>Jatropha mollissima</i> , <i>J. mutabilis</i> e <i>Mimosa tenuiflora</i> ) na ESEC Raso da Catarina, BA. ....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Propriedades químicas do solo na rizosfera de <i>J. mollissima</i> , <i>J.mutabilis</i> e <i>M. tenuiflora</i> na ESEC Raso da Catarina (BA) .....	28
Tabela 2. Propriedades físicas do solo na rizosfera de <i>J. mollissima</i> , <i>J.mutabilis</i> e <i>M. tenuiflora</i> na ESEC Raso da Catarina (BA) .....	29
Tabela 3. Ocorrência de gêneros nas três espécies vegetais hospedeiras .....	30

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Agrossa – Areia grossa

Al – Alumínio

BA - Bahia

Ca – Cálcio

ESEC – Estação Ecológica

FMA – Fungos Micorrízicos Arbusculares

FTSS – Florestas Tropicais Sazonalmente Secas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

IPA – Instituto Agronômico de Pernambuco

K - Potássio

KOH – Hidróxido de Potássio

Mg - Magnésio

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NMDS - Escalonamento Multidimensional não métrico

P - Fósforo

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS .....	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO .....	15
5. RESULTADOS .....	26
6. DISCUSSÃO .....	35
7. CONCLUSÕES.....	37
8. REFERÊNCIAS .....	38

## 1. INTRODUÇÃO

A CaatingaCaatinga, bioma semiárido exclusivamente brasileiro, ocupa cerca de 862.818 km<sup>2</sup>, o que corresponde a aproximadamente 10% de toda a área do território brasileiro (MMA, 2022). O bioma é composto por um mosaico de vegetação caracterizada desde porte arbustivo a florestas sazonalmente secas (Leal et al., 2005). Essa heterogeneidade florística implica na existência, na flora da Caatinga, de adaptações a condições locais de solo e clima (Fernandes; Queiroz, 2018).

A Caatinga tem sido alvo de processo de degradação desde o século XVII com o aumento da agropecuária no país e, desde então, vem sofrendo as consequências do uso insustentável de seus recursos naturais (Alves et al., 2009). O Ministério do Meio Ambiente (2022) destaca que esse bioma vive em constante estresse, pois cerca de 80% de seus ecossistemas originais já sofreram alterações, sobretudo devido a queimadas e desmatamentos.

É de extrema importância conhecer os organismos que compõem a comunidade biológica nesses ambientes estressados, especialmente aqueles que colaboram para a sua manutenção e estabilização, pois esses estudos podem servir de base para futuras ações de manejo (Maia, 2020; Mergulhão, 2009). Assim, o monitoramento da microbiota constituinte do solo é um instrumento de notória relevância para a determinação de sua qualidade e a manutenção dos ecossistemas (Lisboa et al., 2013; Bueno et al., 2018).

Dentre os microrganismos presentes no solo que contribuem para a estabilização dos ecossistemas terrestres estão os Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMA). Esses fungos possibilitam que as plantas aumentem a tolerância a estresses bióticos e abióticos, pois auxiliam na absorção de nutrientes e, conseqüentemente, ajudam a preservar a cobertura vegetal (Souza, 2015).

Na associação micorrízica arbuscular ocorre um intercâmbio bidirecional de compostos (Smith; Read, 2008) no qual os FMA fornecem maior aporte de nutrientes e água, pois atuam como uma extensão das raízes (Moreira; Siqueira, 2006), enquanto as plantas fornecem derivados de carbono e lipídeos aos FMA associados (Folli-Pereira et al., 2012; Jiang et al., 2017). Além disso, os FMA desempenham funções significativas na manutenção da diversidade das comunidades vegetais,

principalmente em solos tropicais, que apresentam baixos teores de fósforo (Cavalcante, 2008).

Embora os FMA apresentem baixa especificidade em relação às plantas hospedeiras (Pouyu-Rojas et al., 2006), sendo considerados organismos generalistas, a identidade do hospedeiro é um dos importantes impulsionadores das comunidades formadas por esses fungos (Martínez-García et al., 2015). Turrini et al. (2016) observaram que a identidade da planta colonizada pode moldar a comunidade de FMA, afetando a colonização e a esporulação. Moreira e Siqueira (2006) também observaram que plantas pertencentes à mesma família podem se diferenciar na susceptibilidade em relação à colonização por FMA.

Na Estação Ecológica (ESEC) Raso da Catarina, Unidade de Conservação da Caatinga localizada na Bahia, existe uma ampla diversidade vegetal, mas algumas famílias destacam-se pela presença de maior número de espécies. Entre essas, as Leguminosae e Euphorbiaceae estão bem representadas, com muitos indivíduos de *Mimosa tenuiflora*, *Jatropha mollissima* e *Jatropha mutabilis*.

Considerando a influência do hospedeiro na atividade micorrízica e na dinâmica das comunidades de FMA foram testadas as seguintes hipóteses: (1) a densidade de glomerosporos e a colonização micorrízica diferem em função da espécie de planta hospedeira, pertencentes ao mesmo ou a diferentes gêneros/famílias vegetais; (2) a composição de gêneros de FMA difere entre as rizosferas das espécies de plantas selecionadas; (3) as características edáficas influenciam as comunidades desses fungos.

Nesse contexto, os objetivos deste estudo foram determinar a distribuição dos propágulos, a composição de gêneros de FMA e a condição micorrízica em três hospedeiros pertencentes a famílias vegetais predominantes em uma área de Caatinga, na Estação Ecológica (ESEC) Raso da Catarina (Bahia).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Determinar a distribuição dos propágulos e a composição de gêneros de FMA, além da condição micorrízica em três hospedeiros pertencentes a famílias vegetais predominantes em uma área de Caatinga.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar o número de glomerosporos na rizosfera das plantas escolhidas;
- Identificar FMA presentes na rizosfera dos hospedeiros vegetais;
- Determinar a colonização micorrízica arbuscular nos hospedeiros selecionados;
- Definir se houve diferença entre os atributos físicos e químicos do solo na rizosfera dos hospedeiros;
- Avaliar os fatores edáficos que influenciam as comunidades de FMA;
- Determinar a composição das comunidades de FMA entre os hospedeiros vegetais.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 BIOMA CAATINGA

As Florestas Tropicais Sazonalmente Secas (FTSS) representam aproximadamente 40% das florestas tropicais no mundo (Pennington et al., 2009), das quais cerca de 50% se encontram nas Américas (Miles, 2006). Na zona neotropical, que se estende do México até a Argentina (Narváez-Gómez, 2018), as FTSS são encontradas de forma fragmentada (Pennington et al., 2018). Essas florestas possuem como importante característica a sazonalidade climática (Malheiros, 2016), com médias de precipitação oscilando de 250 a 2000 mm, devido à grande extensão (Martins, 2020; Sánchez-Azofeifa, 2010). Segundo Fernandes e Queiroz (2018), observa-se uma concomitância entre o período chuvoso e a produção de folhas e flores, pois, devido à pouca disponibilidade hídrica, a água é um fator limitante ao ciclo de vida das plantas que ocorrem nas FTSS. Essas plantas, em geral, apresentam adaptações estratégicas de conservação de água (Souza, 2020), como folhas de tamanho reduzido, espinhos e tecidos de armazenamento (Mantovani et al., 2017).

A Caatinga, considerada a maior área de FTSS no Brasil (Prado, 2003), ocupa aproximadamente 10% do território brasileiro, onde está restrita. Apresenta distribuição predominantemente na região nordeste (IBGE, 2019; MMA, 2022) e abrange os estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas, Bahia, se estendendo até o norte de Minas Gerais (Pessoa, 2008).

O nome Caatinga, palavra de origem Tupi-Guarani, significa “floresta branca”, descrevendo o aspecto da vegetação em época de estiagem, visto que as folhas de suas árvores caem restando apenas os troncos (Prado, 2003).

Segundo a classificação de Köppen, a Caatinga apresenta clima definido como semiárido (Moura, 2021) e é caracterizada pela alta radiação solar, déficit hídrico e baixa precipitação pluviométrica, com médias de 700 mm/ano (Andrade, 2017). Além disso, o período de seca dura de 5 a 11 meses (Moro, 2016). Comparada a outros biomas, a Caatinga possui características extremas como as menores taxas de umidade relativa, alta radiação solar e a mais elevada temperatura média anual (Moura, 2021).

A Caatinga é caracterizado pela ampla variedade de solos com particularidades distintas e que constantemente ocorrem muito próximos (Velloso et al. 2002). Moro et al. (2016) relatam que, sob uma perspectiva geológica, o bioma em questão é dividido em dois ambientes distintos: cristalino e sedimentar. E a comunidade florística da região, tanto em riqueza de espécies como em estrutura vegetal, é influenciada pelos ambientes geológicos que a estruturam (Moro et al., 2016; Araújo et al., 2011).

Conforme Alves et al. (2009), no passado considerava-se que a Caatinga era um remanescente da Floresta Amazônica e da Mata Atlântica, o que levava, erroneamente, à conclusão de que o bioma era homogêneo em relação à biodiversidade. Entretanto, pela grande extensão, esse bioma possui elevada variedade de relevo e clima, o que possibilita a formação de distintos habitats com diferentes microclimas e isso, conseqüentemente, proporciona uma significativa biodiversidade (Souza, 2020). É válido destacar que a Caatinga detém uma grande riqueza de espécies, sendo o bioma semiárido que possui a maior biodiversidade do mundo (MMA, 2022), suportando mais de 2.000 espécies de plantas vasculares e animais (Leal et al, 2005).

A Caatinga possui uma acentuada variação na estrutura vegetal, indo desde florestas (vegetação com plantas arbóreas, cujas copas formam um dossel contínuo), a plantas arbustivas (Fernandes; Queiroz, 2018). Em relação à flora, cerca de 30% das espécies já descritas são endêmicas dessa região (Albuquerque et al., 2017). Entre os grupos vegetais que ocorrem no bioma, as famílias com maior riqueza de espécies são Leguminosae e Euphorbiaceae (Mantovani et al., 2017; Giuliatti et al., 2004).

A família Leguminosae tem distribuição global e é considerada uma das mais importantes, com cerca de 19 mil espécies descritas (Legume Phylogeny Working Group et al., 2013; Monteiro et al., 2019).

A família Euphorbiaceae é considerada cosmopolita, possui cerca de 300 gêneros e é composta por mais de 7.000 espécies. (Cavalcanti; Silveira; Silva, 2020).

Apesar de seu importante papel ecológico, a Caatinga ainda é considerado o bioma menos conservado do Brasil (Oliveira, 2019).

### 3.2 FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES (FMA)

A porção de solo que envolve as raízes e delas sofre influência é denominada rizosfera; nessa região é observada grande atividade microbiana (Albuquerque, 2008).

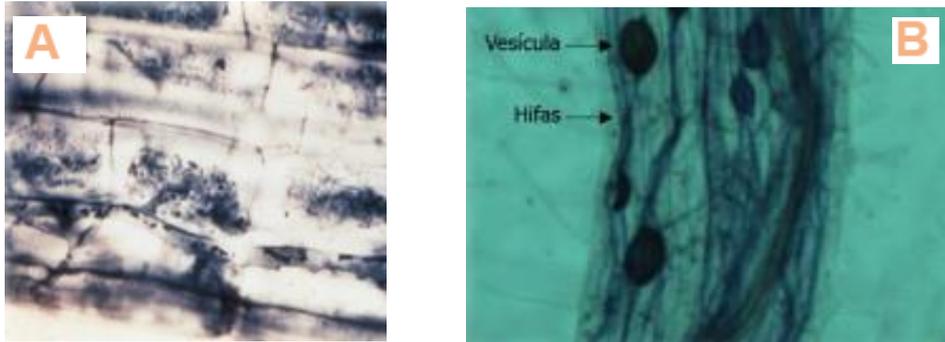
Dentre os organismos presentes nessa área, destacam-se os fungos micorrízicos arbusculares (FMA). Esses fungos constituem uma linhagem monofilética para o filo Glomeromycota (Smith; Read, 2008) que, atualmente, apresenta cerca de 350 espécies descritas (Wijayawardene et al., 2022).

Considerados cosmopolitas, os FMA são encontrados em todos os continentes, com presença relatada em desertos, florestas temperadas, no ártico, mas a maior diversidade ocorre nas regiões tropicais (Stürmer et al., 2018). A origem da relação simbiótica arbuscular data de aproximadamente 450 milhões de anos, indicando que os FMA foram a chave para a colonização do ambiente terrestre pelas primeiras plantas (Brundrett; Tedersoo, 2018; Smith; Read, 2008).

Os FMA formam simbiose com aproximadamente 80% das plantas (Smith; Read, 2008), sendo essa a relação mutualística mais comum presente na natureza (Folli-Pereira et al., 2012). Não há uma especificidade estabelecida entre as espécies de FMA e as plantas hospedeiras, mas diferentes níveis de compatibilidade entre os simbiontes que compõem a micorriza arbuscular (Souza, 2015). Smith; Read (2008) pontuam que uma espécie de FMA pode ter vários potenciais hospedeiros vegetais e, em contrapartida, plantas de diferentes espécies, em uma mesma área, podem ter em seu sistema radicular as mesmas ou diferentes espécies de FMA.

Os Glomeromycota compartilham uma característica em comum: a formação de arbúsculos (Figura 1, A), que representam o sítio de troca de nutrientes entre os FMA e a planta colonizada (Souza, 2015). Além dessa estrutura, formam ainda vesículas (para armazenamento de nutrientes) (Figura 1, B), hifas (asseptadas ou com distribuição irregular de septos) (Figura 1, B) e esporos, chamados glomerosporos (Smith; Read, 2008; Goto; Maia, 2006).

**Figura 1** – Estruturas formadas pelos Fungos Micorrízicos Arbusculares.



Fonte: Valadares, Mescolotti e Cardoso (2016) – Adaptada.

**Legenda:** (A) Arbúsculos e (B) Hifas e Vesículas.

Os FMA formam suas estruturas dentro do córtex das raízes colonizadas, intercelular e intracelularmente (Smith; Read, 2008). Entretanto, observa-se também a formação de algumas estruturas (glomerosporos e micélio) externamente às raízes (Souza, 2015).

As estruturas capazes de iniciar a colonização em um hospedeiro suscetível são denominadas propágulos infectivos, nesse grupo estão: o micélio extrarradicular e glomerosporos (Rubin; Stürmer, 2015). Os glomerosporos também são de extrema importância para a taxonomia do simbionte fúngico, pois, para a identificação das espécies, são usados diversos parâmetros morfológicos, como: a cor, o tamanho, o tipo de ornamentação e outros atributos (Moreira; Siqueira, 2006).

Os FMA são biotróficos obrigatórios, isto é, para sobreviver precisam se associar a uma planta com raiz ativa (viva) e assim completar o seu ciclo de vida (Smith; Read, 2008). A simbiose se forma a partir da liberação de exsudados químicos radiculares capazes de promover a germinação de glomerosporos (Araújo, 2008) e o contato com o hospedeiro, por meio de uma modificação de hifas, o simbionte micorrízico penetra na raiz da planta hospedeira (Nobre, 2014). Uma vez estabelecida a simbiose, há uma troca bidirecional de compostos entre a planta e os FMA envolvidos (Smith; Read, 2008). Nesse intercâmbio, os FMA fornecem água e nutrientes absorvidos do solo e, em troca, recebem derivados de carbono e lipídeos das plantas associadas (Smith; Read, 2008).

Com alta capacidade de ramificação de suas hifas, os FMA funcionam como uma extensão das raízes das plantas com as quais estabelecem a micorriza (Moreira; Siqueira, 2006). Assim, as raízes têm o poder de exploração do solo ampliado, aumentando a absorção de água e nutrientes essenciais para a planta, como fósforo

e nitrogênio (Moreira; Siqueira, 2006). Smith; Read (2008) relatam que raízes colonizadas por FMA têm maiores taxas de absorção de nutrientes do solo, quando comparadas a raízes de plantas não colonizadas. Esse aumento de absorção de nutrientes pelas raízes implica, conseqüentemente, no aumento de crescimento da planta colonizada (Souza, 2015), além de aumentar a tolerância a estresses bióticos e abióticos, como patógenos e seca, respectivamente (Souza, 2015).

Nesse contexto, entende-se por que os fungos micorrízicos arbusculares desempenham um importante papel na estabilização e manutenção dos ecossistemas, pois, ao oferecer tantos benefícios às plantas com as quais estabelecem simbiose, contribuem para a preservação dos vegetais (Souza, 2015).

### **3.3 FUNGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES NA CAATINGA**

Em 2020, Maia et al. fizeram um levantamento das espécies de FMA com ocorrência nos biomas brasileiros. Segundo esse estudo, das 192 espécies já registradas no Brasil, 120 foram registradas na Caatinga. Ou seja, esse bioma suporta cerca de 60% dos táxons de FMA que ocorrem no Brasil, o que evidencia a alta diversidade desses fungos na região.

Neste bioma foram relatadas ocorrências dos gêneros *Ambispora*, *Archaeospora*, *Acaulospora*, *Kuklospora*, *Diversispora*, *Sieverdingia*, *Pacispora*, *Dentiscutata*, *Fuscutata*, *Quatunica*, *Gigaspora*, *Intraornatospora*, *Paradentiscutata*, *Cetraspora*, *Racocetra*, *Bulbospora*, *Orbispora*, *Scutellospora*, *Claroideoglopus*, *Entrophospora*, *Dominikia*, *Funneliformis*, *Glomus*, *Oehlia*, *Rhizoglopus*, *Sclerocystis*, *Septoglopus*, *Paraglopus*, segundo Maia et al. (2020).

Autores como Albuquerque (2008) e Ferreira (2010) mostram a predominância dos gêneros *Glomus* e *Acaulospora* em regiões semiáridas. Esse resultado é esperado, pois há que se considerar que os gêneros mencionados possuem uma riqueza considerável dentro do filo (Stürmer; Siqueira, 2008).

Não são raros os estudos feitos na Caatinga que relatam a ocorrência de novas espécies ainda não descritas como Marinho et al. (2019) que, das 80 espécies identificadas, encontrou 26 espécies ainda não descritas.

Em ambientes suscetíveis à seca, como o da Caatinga, os FMA desempenham importante papel, pois minimizam os efeitos do estresse hídrico nas plantas (Moratelli et al, 2007).

Tao e Zhiwei (2005) sugerem que as plantas de ambientes semiáridos, por estarem expostas ao estresse hídrico desenvolvem uma dependência micorrízica maior em comparação à registrada em outros ambientes, evidenciando o importante papel ecológico prestado por esse simbiote para a manutenção dos ecossistemas.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 ÁREA DE ESTUDO

A Estação Ecológica (ESEC) Raso da Catarina (Figura 2), criada pelo Decreto 89.268, em 3 de janeiro de 1984, é uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral, cujos objetivos fundamentais, dentre outros, é a preservação de seus ecossistemas e a realização de pesquisas científicas (MMA, 2008). Essa UC está localizada no estado da Bahia, abrangendo os municípios de Paulo Afonso, Rodelas e Jeremoabo (MMA, 2008) e ocupa 104.844,40 ha (MMA).

**Figura 2** – Localização da Estação Ecológica (ESEC) Raso da Catarina



Fonte: Garda et al., 2013. (Adaptada)

Dentre as áreas com prioridade de conservação, a ESEC Raso da Catarina é classificada como área de extrema importância ecológica ou como área de muito alta importância ecológica, dependendo do grupo biológico estudado (Paes; Dias, 2008). Esta Unidade de Conservação (UC) possui grande homogeneidade em sua paisagem

com solos rasos, de topografia plana e de grande extensão (MMA, 2008). A superfície do solo é de formato plano/tabular, com declividades que variam de 3 a 6% (Oliveira; Chaves, 2010).

O clima da região é classificado como semiárido quente, segundo Köppen (Paes; Dias, 2008) e a temperatura média anual pode atingir 27 °C (INEMA, 2023); o regime de chuvas é irregular, com longos períodos de seca e curta estação chuvosa (Paes; Dias, 2008), com médias de 400 mm ao ano (INEMA, 2023). A amplitude térmica anual dessa região é de aproximadamente 10 °C e, além disso, há uma grande discrepância entre as temperaturas diurnas e noturnas, podendo atingir até 12°C de diferença nos meses de novembro a abril (Paes; Dias, 2008).

A vegetação da ESEC Raso da Catarina é típica da Caatinga semiárida, com plantas arbustivo-arbóreas, e as famílias com maior riqueza de espécies são Leguminosae e Euphorbiaceae (Paes; Dias, 2008).

## 4.2 VEGETAIS SELECIONADOS

Foram selecionadas três espécies de plantas, uma pertencente à família Leguminosae [*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir] e as demais à Euphorbiaceae (*Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. e *Jatropha mutabilis* [(Pohl) Baill.] (Mantovani et al., 2017; Giulietti et al., 2004; Paes; Dias, 2008).

*Mimosa tenuiflora* (Figura 3), conhecida popularmente como Jurema Preta (Rodrigues; Amador, 2014), é uma espécie pioneira e endêmica da Caatinga (Alencar, 2019). Planta arbórea-arbustiva, pode atingir até 7 metros de altura (Mattos et al., 2012) e é decídua, perdendo as folhas no fim do período chuvoso; o tronco é tortuoso, sem apresentar grande diâmetro (Mattos et al., 2012).

**Figura 3** – *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.



Fonte: Azevedo, 2011

As espécies da família Euphorbiaceae escolhidas para o estudo pertencem ao mesmo gênero: *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. e *Jatropha mutabilis* (Pohl) Baill. Ambas as espécies têm distribuição exclusiva na Caatinga, sendo, portanto, endêmicas desse bioma (Souza; Cavalcante, 2019; Santos; Machado; Lopes, 2005).

Conhecida popularmente como “Pinhão-bravo”, *J. mollissima* (Figura 4) é uma espécie decídua, que apresenta porte arbustivo, tronco liso e folhas simples (Souza; Cavalcante, 2019).

**Figura 4** – *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill.



Fonte: Neves e Viana, 2008.

O “Pinhão-bravo” possui características de grande importância em regiões semiáridas, como adaptações que permitem a tolerância à seca e a sobrevivência em solos pouco férteis; além disso, é de fácil cultivo e tem uso medicinal (Albuquerque; Andrade, 2002).

*Jatropha mutabilis* (Figura 5) tem porte arbustivo (Neves; Viana, 2008), se distribui do Piauí até a Bahia e é conhecida pelo nome popular “Pinhão manso” ou “Pinhão de seda” (Albuquerque et al., 2007).

**Figura 5** – *Jatropha mutabilis* (Pohl) Baill.



Fonte: Neves e Viana, 2008.

### **4.3 COLETA**

Coleta de solo e raízes foi realizada em outubro de 2021, durante o período seco. Para a amostragem foram selecionados, de maneira aleatória, 10 indivíduos de cada espécie vegetal (*Mimosa tenuiflora*, *Jatropha mollissima* e *Jatropha mutabilis*). Na região da rizosfera de cada indivíduo foi coletada (0-20 cm profundidade) uma amostra simples com aproximadamente 2 kg de solo. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos e, em seguida, conduzidas ao Laboratório de Micorrizas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) para processamento e análises subsequentes.

### **4.4 EXTRAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO DOS GLOMEROSPOROS E IDENTIFICAÇÃO DOS GÊNEROS**

Glomerosporos foram extraídos e quantificados a partir de amostras de 100 g<sup>-1</sup> de solo, oriundas do campo, por meio das técnicas de peneiramento úmido (Gerdemann; Nicolson, 1963) e centrifugação em água e sacarose (50%) segundo Jenkins, 1964. A quantificação desses glomerosporos foi realizada com auxílio de placa canaletada, em estereomicroscópio (40x). A identificação dos gêneros de FMA foi baseada na morfologia dos glomerosporos, com base na morfologia e características descritas nos manuais de identificação de FMA (Schenck; Pérez, 1990; Błaszowski, 2012), além de consulta as descrições em publicações recentes.

### **4.5 COLONIZAÇÃO RADICULAR**

Para avaliar a colonização micorrízica foram selecionadas as raízes mais finas, que foram lavadas em água corrente, diafanizadas com hidróxido de potássio (KOH) a 10% e coradas com azul de Trypan (0,05%), conforme a metodologia de Phillips; Hayman (1970). Para estimar a porcentagem da colonização das raízes foi utilizado o método da lâmina (Giovanetti; Mosse, 1980).

#### 4.6 ANÁLISE DO SOLO

Aproximadamente 500 g de solo de cada uma das amostras coletadas foi enviado para os Laboratórios de Fertilidade e de Física do Solo do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), para caracterização física e química.

#### 4.7 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

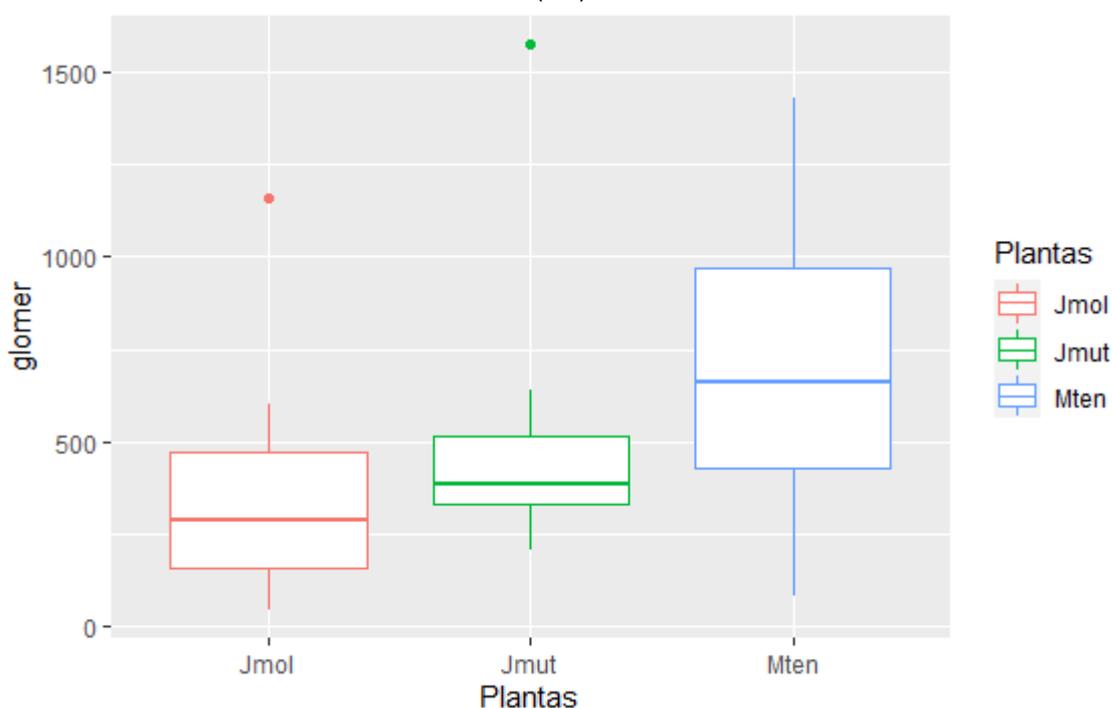
Os valores de número de glomerosporos e colonização foram transformados em  $\log(x+1)$  e arco seno, respectivamente, e submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Análises de variância multivariada permutacional (PERMANOVA) com base na distância de Bray-Curtis e com 9.999 replicações foram conduzidas usando a função Adonis do pacote vegan no R para avaliar o efeito das espécies hospedeiras sobre a composição das comunidades de FMA. Para visualização das dissimilaridades na composição das comunidades foi utilizada a análise de ordenamento 'escalamento multidimensional não métrico (NMDS)' e distância de Bray-Curtis correlacionando aos fatores edáficos com a função envfit. Os dados das características do solo foram testados quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e em relação à homogeneidade de variância pelo teste de Bartlett. Considerando que não apresentaram normalidade nem homogeneidade, foi necessário utilizar estatística não paramétrica (teste de Kruskal-Wallis) para comparação dessas variáveis entre os hospedeiros.

Para as análises estatísticas ( $p \leq 0,05$ ) utilizou-se o programa R v 4.2.1 e na construção do Diagrama de Venn foi empregada ferramenta disponível na internet (<http://bioinformatics.psb.ugent.be/webtools/Venn>).

## 5. RESULTADOS

A densidade de glomerosporos na rizosfera das plantas estudadas não diferiu significativamente (Figura 6), contrariando a primeira hipótese do estudo. Na rizosfera de *Jatropha mollissima*, a quantidade de glomerosporos variou de 45 a 1160, com densidade média de 4 glomerosporos g solo<sup>-1</sup>. Na rizosfera de *Jatropha mutabilis*, a variação encontrada foi de 209 a 1577, com densidade média de 5 glomerosporos g solo<sup>-1</sup> e na rizosfera de *Mimosa tenuiflora* a variação observada foi de 84 a 1432, com densidade média de 7 glomerosporos g solo<sup>-1</sup>.

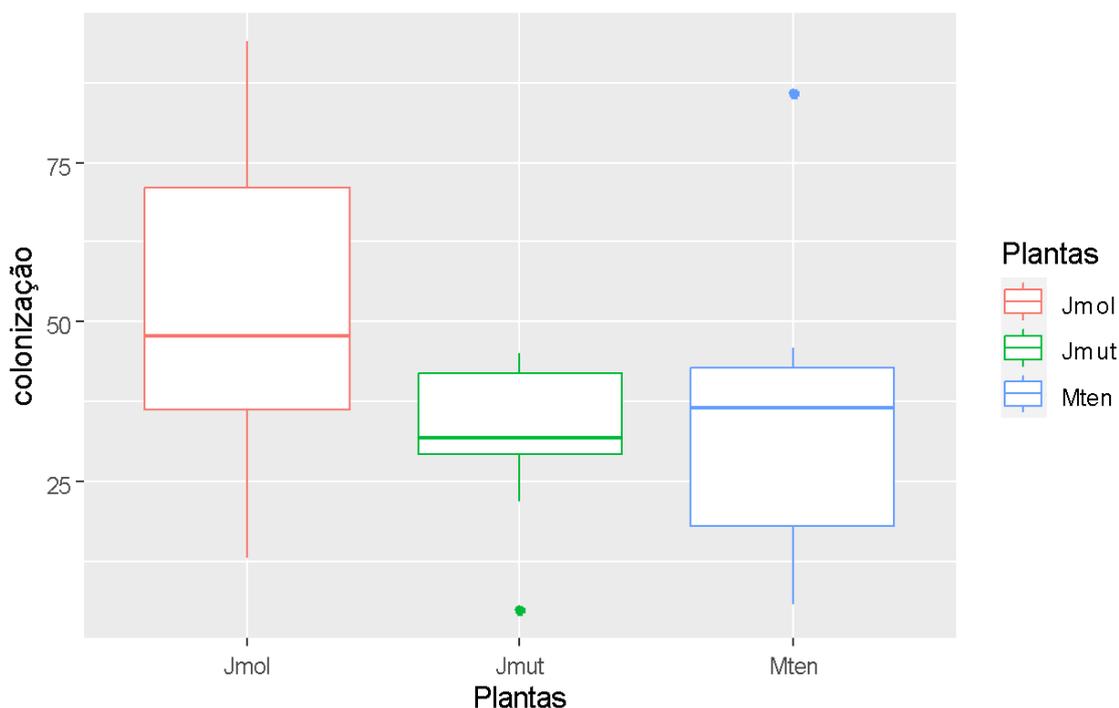
**Figura 6** – Densidade de glomerosporos nos três hospedeiros vegetais, na ESEC Raso da Catarina (BA).



**Legenda:** Jmo - *Jatropha mollissima*, Jmu - *Jatropha mutabilis* e Mten - *Mimosa tenuiflora*.

Em relação à colonização, também não houve diferença significativa entre as espécies vegetais estudadas (Figura 7). A média de colonização micorrízica registrada em raízes de *Jatropha mollissima* foi de 53%, na rizosfera dos indivíduos de *Jatropha mutabilis*, 32%, enquanto a porcentagem de colonização registrada para as plantas de *Mimosa tenuiflora* foi de 34%.

**Figura 7** – Colonização em três hospedeiros vegetais na ESEC Raso da Catarina (BA).



**Legenda:** Jmo– - *Jatropha mollissima*, Jmu– - *Jatropha mutabilis* e Mte– - *Mimosa tenuiflora*.

No que se refere às propriedades químicas do solo (Tabela 1), o da rizosfera de *M. tenuiflora* apresentou as maiores concentrações de fósforo (P) e de magnésio (Mg) com 7,7 mg/dm<sup>3</sup> e 1,6 cmolc/dm<sup>3</sup>, nessa ordem, diferindo significativamente das concentrações de P e Mg encontradas nas rizosferas de *J. mollissima* e de *J. mutabilis* que não diferiram entre si em relação a esses nutrientes.

O pH do solo na rizosfera dos três hospedeiros foi considerado ácido. Houve diferença estatística no pH entre *J. mollissima* (6,76) em comparação com a *J. mutabilis* e a *M. tenuiflora*, 4,92 e 5,58, respectivamente.

Em relação ao potássio (K) e ao cálcio (Ca), foram registradas as maiores concentrações na rizosfera de *J. mollissima* e de *M. tenuiflora*, diferindo significativamente de *J. mutabilis*, onde foram registrados os menores teores desses nutrientes.

Em relação às propriedades físicas do solo (Tabela 2), foi observada diferença estatística para a percentagem de areia fina e areia grossa nas rizosferas das três espécies vegetais, com maior percentagem de areia fina na rizosfera de *J. mollissima* (57%), seguida pela de *M. tenuiflora* (27,6%) e de *J. mutabilis* (15,2%). Quanto à percentagem de areia grossa, foi observado o contrário, com a rizosfera de *J. mutabilis* apresentando maior percentagem de areia grossa (78%), seguida pela de *M. tenuiflora*

(53%) e de *J. mollissima* (30%). Sobre a porcentagem de silte e argila, observou-se os menores valores na rizosfera de *J. mutabilis*, diferindo estatisticamente das demais.

**Tabela 1.** Propriedades químicas do solo na rizosfera de *Jatropha mollissima*, *Jatropha mutabilis* e *Mimosa tenuiflora* na ESEC Raso da Catarina (BA).

Plantas	Propriedades químicas											
	P	pH	K	Na	Al	Ca	Mg	H	CTC	S	m	V
	(mg/dm <sup>3</sup> )	(H <sub>2</sub> O)	(cmolc/dm <sup>3</sup> )						(%)			
<i>J. mollissima</i>	4,3 b	6,76 a	0,4 a	0,04 ab	0 b	2,6 a	0,9 b	0,4 b	2,8 b	2,4 a	0 c	43,0 a
<i>J. mutabilis</i>	4,9 b	4,92 b	0,1 b	0,03 b	0,3 a	1,6 b	0,9 b	2,1 a	5,0 ab	3,0 a	14 a	47,0 a
<i>M. tenuiflora</i>	7,7 a	5,58 b	0,9 a	0,07 a	0,2 a	4,2 a	1,6 a	3,4 a	8,9 a	5,3 a	4,6 b	52,0 a

**Legenda:** Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Propriedades físicas do solo na rizosfera de *J.mollissima*, *J.mutabilis* e *M. tenuiflora* na ESEC Raso da Catarina (BA).

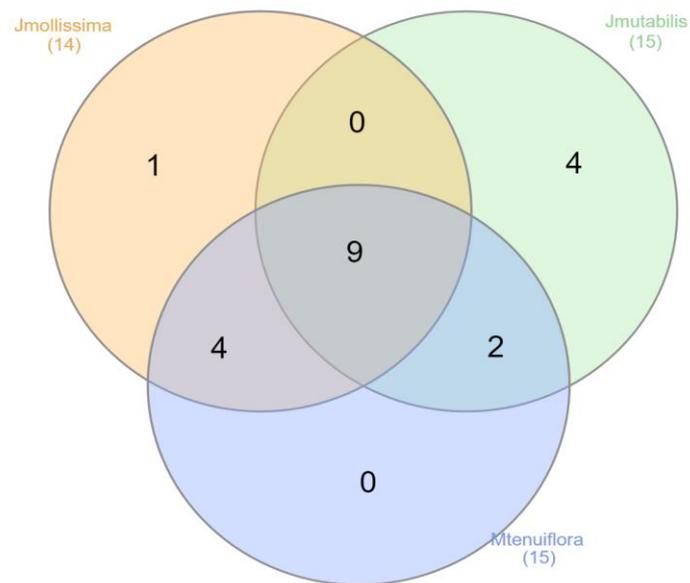
Propriedades físicas / Granulometria				
	Areia fina	Areia grossa	Silte	Argila
Plantas	(%)			
<i>J. mollissima</i>	57,0 a	30,0 c	5,8 a	7,0 a
<i>J. mutabilis</i>	15,2 c	78,0 a	2,0 b	5,0 b
<i>M. tenuiflora</i>	27,6 b	53,0 b	11,6 a	7,6 a

**Tabela 3** - Táxons de FMA na rizosfera das três espécies hospedeiras (*Jatropha mollissima*, *Jatropha mutabilis* e *Mimosa tenuiflora*) na ESEC Raso da Catarina (BA).

<b>Táxons de FMA</b>	<b>J. mol</b>	<b>J. mut</b>	<b>M. ten</b>
<b>Acaulosporaceae</b>			
<i>Acaulospora</i>	X	X	X
<b>Ambisporaceae</b>			
<i>Ambispora</i>	X	X	X
<b>Entrophosporaceae</b>			
<i>Claroideoglopus</i>	X	X	X
<i>Entrophospora</i>	X	-	X
<b>Diversisporaceae</b>			
<i>Corymbiglopus</i>	-	X	-
<i>Diversispora</i>	-	X	-
<i>Pacispora</i>	-	X	-
<i>Racocetra</i>	X	-	X
<i>Tricispora</i>	X	X	X
<b>Dentiscutataceae</b>			
<i>Fuscutata</i>	-	X	-
<b>Gigasporaceae</b>			
<i>Gigaspora</i>	X	X	X
<b>Intraornatosporaceae</b>			
<i>Intraornatospora</i>	-	X	X
<i>Paradentiscutata</i>	X	-	-
<b>Racocetraceae</b>			

<i>Cetraspora</i>	X	-	X
<b>Glomeraceae</b>			
<i>Dominikia</i>	X	X	X
<i>Funneliformis</i>	-	X	X
<i>Glomus</i>	X	X	X
<i>Rhizogloinus</i>	X	X	X
<i>Septogloinus</i>	X	-	X
<i>Sclerocystis</i>	X	X	X
<b>Total de gêneros</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>

**Figura 8** – Representação da quantidade de gêneros de FMA exclusivos e compartilhados nas rizosferas de *Jatropha mollissima*, *Jatropha mutabilis* e *Mimosa tenuiflora* na ESEC Raso da Catarina (BA).



**Legenda:** Jmollissima (*Jatropha mollissima*), Jmutabilis (*Jatropha mutabilis*) e Mtenuiflora (*Mimosa tenuiflora*).

Foram identificados 20 gêneros de FMA nas rizosferas estudadas (Figura 8): *Acaulospora*, *Ambispora*, *Cetraspora*, *Claroideoglopus*, *Corymbiglopus*, *Diversispora*, *Dominikia*, *Entrophospora*, *Funneliformis*, *Fuscutata*, *Gigaspora*, *Glomus*, *Intraornatospora*, *Pacispora*, *Paradentiscutata*, *Racocetra*, *Rhizoglopus*, *Sclerocystis*, *Septoglopus* e *Tricispora* (Tabela 3).

Nove gêneros foram comuns às rizosferas de três espécies hospedeiras, *Dominikia*, *Rhizoglopus*, *Ambispora*, *Acaulospora*, *Tricispora*, *Claroideoglopus*, *Gigaspora*, *Glomus* e *Sclerocystis*. Quatro gêneros ocorreram em *J. mollissima* e *M. tenuiflora*, *Cetraspora*, *Septoglopus*, *Racocetra* e *Entrophospora*. Foram identificados, ainda, dois gêneros comuns às rizosferas de *J. mutabilis* e *M. tenuiflora*: *Intraornatospora* e *Funneliformis*.

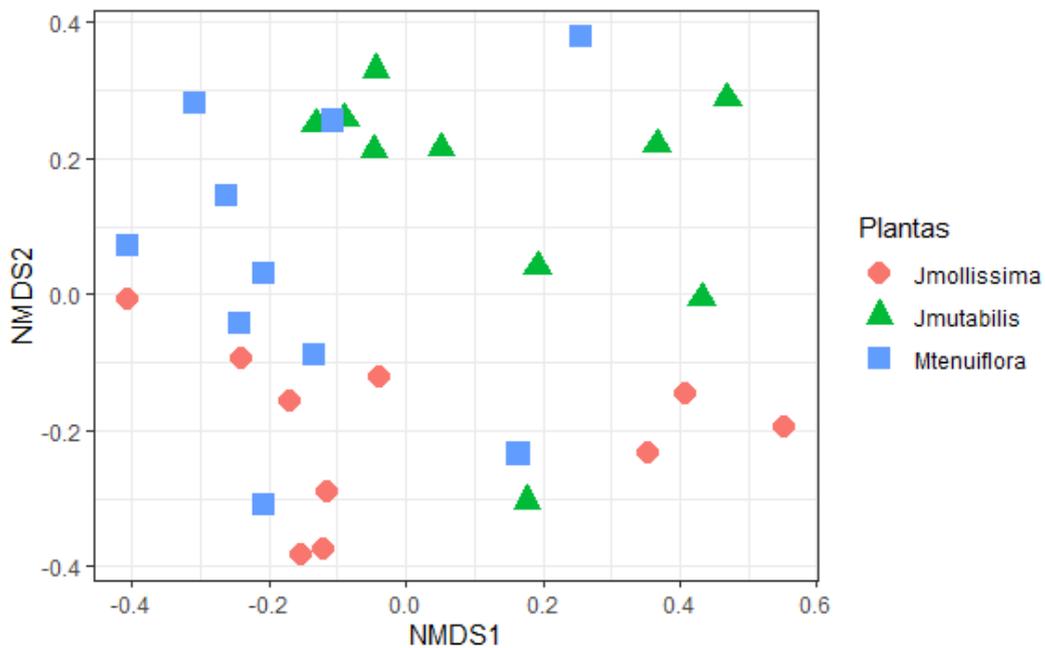
Na rizosfera da *M. tenuiflora* não ocorreram gêneros exclusivos. Entretanto, *Paradentiscutata* foi de ocorrência exclusiva na rizosfera de *J. mollissima* e na rizosfera de *J. mutabilis* foram identificados quatro gêneros que não ocorreram nas rizosferas das demais espécies hospedeiras: *Corymbiglopus*, *Fuscutata*, *Diversispora* e *Pacispora*.

Pela análise da Permanova foi observado que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) na composição de gêneros de FMA apenas entre a rizosfera de *J. mutabilis* e a das demais espécies.

A análise NMDS mostrou os grupos formados com base nas comunidades de FMA (Stress= 0.19) entre os hospedeiros (Figura 9) e a análise 'envfit' selecionou alguns atributos do solo como fatores estruturadores das comunidades de FMA nesses ambientes (Figura 10).

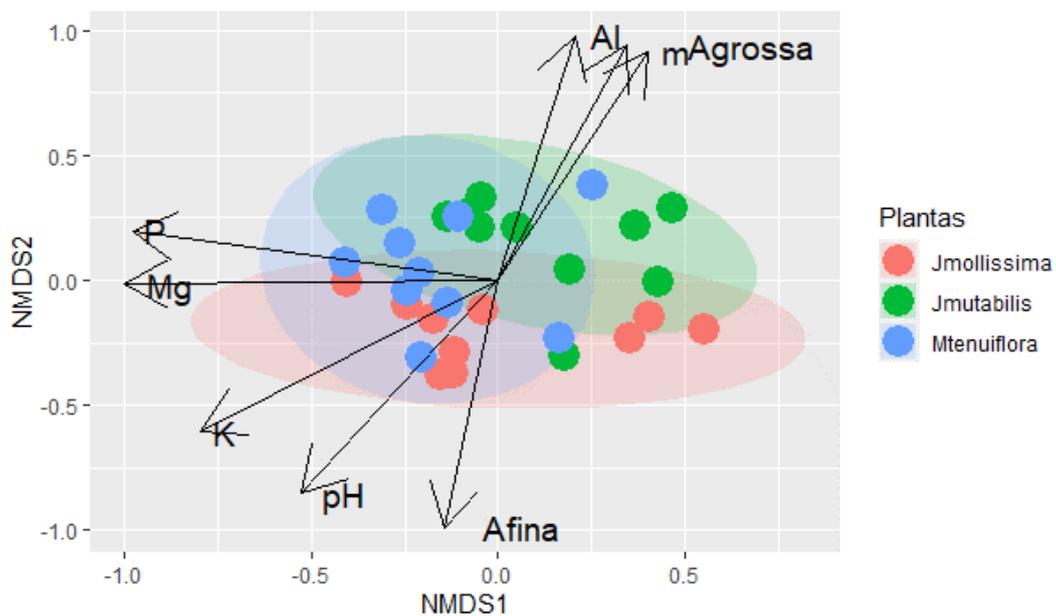
Os fatores químicos e físicos do solo que funcionaram como estruturadores das comunidades de FMA na rizosfera de representantes de *J. mollissima* foram: pH, potássio (K) e areia fina (Afina); os mais relacionados à rizosfera de *M. tenuiflora* foram: magnésio (Mg) e fósforo (P), e na rizosfera de *J. mutabilis*: alumínio (Al), porcentagem de saturação por alumínio (m) e areia grossa (Agrossa) (Figura 10).

**Figura 9** – Análise de escalonamento multidimensional (NMDS) baseado na abundância de gêneros de fungos micorrízicos arbusculares em três hospedeiros vegetais (*Jatropha mollissima*, *J. mutabilis* e *Mimosa tenuiflora*) na ESEC Raso da Catarina, BA.



**Legenda:** Jmollissima (*Jatropha mollissima*), Jmutabilis (*Jatropha mutabilis*) e Mtenuiflora (*Mimosa tenuiflora*).

**Figura 10** – Análise de escalonamento multidimensional (NMDS) baseado na abundância de gêneros de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) e atributos do solo relacionados com a comunidade de FMA na rizosfera de três hospedeiros vegetais (*Jatropha mollissima*, *J. mutabilis* e *Mimosa tenuiflora*) na ESEC Raso da Catarina, BA.



**Legenda:** *J. mollissima* (*Jatropha mollissima*), *J. mutabilis* (*Jatropha mutabilis*) e *M. tenuiflora* (*Mimosa tenuiflora*).

## 6. DISCUSSÃO

A densidade de glomerosporos encontrada nesse estudo foi maior do que a média registrada em outros estudos no semiárido: 1 glomerosporo g solo<sup>-1</sup> e  $1,0 \pm 0,6$  glomerosporos g solo<sup>-1</sup>, respectivamente (Mello et al. 2012; Pereira et al., 2020).

No que se refere à colonização micorrízica, os resultados se assemelham aos encontrados por Pereira et al. (2020), que registraram valores médios de colonização que variaram de 37,1% a 59%. Esse percentual sugere que as plantas, quando submetidas a estresse hídrico, condição experimentada pelas plantas desse bioma, não mantêm intensa colonização (Barros, 2018).

Os resultados obtidos não deram suporte para a hipótese de que seriam registradas diferenças na densidade de glomerosporos e na colonização micorrízica entre os três hospedeiros. Isso pode ter ocorrido devido ao fato de que, embora as espécies vegetais possam moldar a densidade de esporos de FMA conforme observado por Gomide et al. (2009) e Turrini (2016), outros fatores podem ter maior interferência nas comunidades de FMA como, por exemplo, o estresse hídrico, que estimula a esporulação desses fungos (Sousa, 2016), a disponibilidade de nutrientes que, a depender da abundância ou escassez, pode prejudicar a colonização micorrízica ou favorecê-la, respectivamente (Freitas et al., 2006; Tavares, 2012).

Representantes do gênero *Acaulospora* tiveram ocorrência comum às rizosferas das três espécies vegetais. Isso pode ter ocorrido porque o gênero em questão tem uma ampla tolerância a variações de pH, sendo encontrado principalmente em solos com pH mais ácidos (Souza, 2003) como ocorreu nos solos coletados neste estudo. Essa predominância pode ser explicada ainda pelo fato de *Acaulospora* ter ampla distribuição global e apresentar grande diversidade, sobretudo em regiões tropicais (Silva et al., 2022). Sousa et al. (2014) sugerem que a presença de representantes de *Glomus* e *Acaulospora* pode ser explicada pelo fato de serem adaptados a ambientes semiáridos. Os solos coletados são predominantemente arenosos e possuem pH ácido, fatores que também favorecem a presença de táxons de Gigasporales, como relatado por Lekberg et al. (2007). Entretanto, apenas 25% dos gêneros encontrados são representantes dessa ordem: *Cetraspora*, *Gigaspora*, *Intraornatospora*, *Paradentiscutata* e *Racocetra*.

Em relação à composição das comunidades de FMA, foram identificados 20 gêneros, dos quais 45% foram comuns às rizosferas das três plantas hospedeiras. Isso pode estar relacionado ao fato de que, apesar da identidade da planta hospedeira ser um forte preditor das comunidades de FMA, há ainda outros fatores que devem ser considerados, como características do solo e teores de nutrientes (Moreira; Siqueira, 2006).

A hipótese de que plantas da mesma família podem determinar diferenças na composição das comunidades dos fungos deste grupo foi corroborada: a rizosfera de *J. mutabilis* e de *J. mollissima* possuem composição distinta de gêneros. Passos et al. (2021) também relataram diferenças nas comunidades de FMA nas rizosferas das três espécies (*J. mutabilis*, *J. mollissima* e *M. tenuiflora*) e sugeriram que essas diferenças podem estar relacionadas a estratégias de vida dos fungos ou das plantas. Segundo Winagraski et al. (2019), táxons de FMA não são específicos de espécies às quais se associam, mas são selecionados pelas condições ambientais do local em que o hospedeiro vegetal está inserido.

O pH do solo também se mostrou um forte preditor para a estruturação das comunidades de FMA estudadas por Passos et al. (2021). Ademais, teores de Mg, P, K, pH, Al, percentagem de areia fina e grossa e silte estavam fortemente correlacionados com a estrutura das comunidades desses simbioses nos estudos feitos por Marinho (2019) e Mello et al. (2018). Além desses fatores, Benavides (2020), em seu estudo, relata que esses preditores edáficos influenciam a comunidade micorrízica arbuscular, mas que variam de acordo com a estação do ano (período seco e chuvoso), indicando que as estações também podem agir como filtro para as comunidades de FMA.

## 7. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo indicam que a identidade do hospedeiro vegetal não constitui um determinador da produção de glomerosporos e da colonização micorrízica arbuscular. Sugerindo que existem outros filtros mais determinantes da atividade micorrízica, representada pela colonização e produção de propágulos de FMA no solo. Por outro lado, os resultados mostram que fatores edáficos (químicos e físicos), principalmente Al, P, Mg, pH, K e areia, podem moldar a composição das comunidades de FMA na área de estudo.

## 8. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, P. P. **Diversidade de Glomeromycetes e atividade microbiana em solos sob vegetação nativa do Semi-Árido de Pernambuco**. Tese de doutorado. Recife, 113, 2008.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de Caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, p. 273-285, 2002.
- ALBUQUERQUE, E. M. M.; RIBEIRO, K. T.; CARIELLO, M. O; et al. **A conservação da Biodiversidade no Domínio da Caatinga: Subsídios à gestão**. IN: A parceria CNPq-ICMBio na construção da chamada CNPq-ICMBio n° 13/2011 – Pesquisa em Unidades de Conservação do Bioma Caatinga. Fortaleza: Edições UFC, 2017. P. 37-80.
- ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino et al. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. **Journal of ethnopharmacology**, v. 114, n. 3, p. 325-354, 2007.
- ALENCAR, E. J. S. **Aspectos fitossociológicos e produção de fitomassa pastável da jurema-preta [*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir] em área de Caatinga sucessional**. Tese de mestrado. Patos, 51, 2019.
- ALVES, J. J. A., Araújo, M. A., Nascimento, S. S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, v. 22(3), p. 126-135, 2009.
- ARAÚJO, F. S. **Potencial de inóculo de fungos micorrízicos arbusculares em seis sistemas de uso do solo, na região nordeste do semi-árido do Brasil**. Tese de mestrado. Patos, 51, 2008.
- ARAÚJO, F. S.; COSTA, R. C.; LIMA, J. R. et al. Floristics and life-forms along a topographic gradient, central-western Ceará, Brazil. **Rodriguésia**, v. 62, p. 341-366, 2011.
- AZEVEDO, S. M. A. **Crescimento de plântulas de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (willd) poiret) em solos de áreas degradadas da Caatinga**. Trabalho de Conclusão de Curso. Patos, 41, 2011.
- BARROS, V. et al. Arbuscular mycorrhizal fungi improve photosynthetic energy use efficiency and decrease foliar construction cost under recurrent water deficit in woody evergreen species. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 127, p. 469-477, 2018.
- BENAVIDES, O. O. P. **Fatores ambientais e ocorrência de fungos micorrízicos arbusculares em florestas de ecótono do leste da Ilha de Maracá, Roraima**. Tese de doutorado. Boa Vista, 81, 2020.
- BŁASZKOWSKI, J. Glomeromycota. W. **Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences**, Krakow (300 pp), 2012..

BRUNDRETT, M. C.; TEDERSOO, L. Evolutionary history of mycorrhizal symbioses and global host plant diversity. **New Phytologist**, vol. 220, p. 1108–1115, 2018.

BUENO, P. A. A.; OLIVEIRA, V. M. T.; GUALDI, B. L. et al. Indicadores microbiológicos de qualidade do solo em recuperação de um sistema agroflorestral. **Acta Brasiliensis**, v.2, p. 40-44, 2018.

CAATINGA. **Gov.br**, Ministério do Meio Ambiente, 2022. Disponível em: <Caatinga — Português (Brasil) (www.gov.br)> Acesso em: 31 de julho de 2022.

CAVALCANTE, U.; GOTO, B.; MAIA, L. Aspectos da simbiose micorrízica arbuscular. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 5 e V.6, p.180-208, 2008.

CAVALCANTI, D. F. G.; SILVEIRA, D. M.; SILVA, G. C. Aspectos e potencialidades biológicas do gênero *Croton* (Euphorbiaceae). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 45931-45946, 2020.

DELIMITAÇÃO do Semiárido Brasileiro. Ministério do Desenvolvimento Regional, 2017. Disponível em: <<https://www.gov.br/sudene/pt-br/assuntos/projetos-e-iniciativas/delimitacao-do-semiarido>> Acesso em: 30 de março de 2023.

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. Vegetação e flora da Caatinga. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 4, p. 51-56, 2018.

FERREIRA, A. C. A. **Ecologia e diversidade de fungos micorrízicos arbusculares em área da Caatinga**. Dissertação de Mestrado. Recife, 88, 2010.

FOLLI-PEREIRA, M. S. et al. Micorriza arbuscular e a tolerância das plantas ao estresse. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 36, p. 1663-1679, 2012.

FRANÇA, R. F. **Estrutura anatômica da Madeira e do carvão de espécies da Caatinga**. Tese de mestrado. Curitiba, 100, 2015.

FREITAS, M. S. M.; MARTINS, M. A.; CARVALHO, A. J. C. Crescimento e composição mineral da menta em resposta à inoculação com fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada. **Horticultura Brasileira**, v. 24, p. 11-16, 2006.

GARDA, A. et al. Herpetofauna of protected areas in the Caatinga I: Raso da Catarina Ecological Station (Bahia, Brazil). **Check List**, vol. 9. 405-414, 2013.

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. **Transactions of the British Mycological society**, v. 46, n. 2, p. 235-244, 1963.

GIOVANETTI, M. e Mosse, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytologist**, vol. 84. p. 489-500, 1980.

GIULIETTI, A. M.; NETA, A. L. B.; CASTRO, A. A. J. F. et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, 2004.

GOMIDE, P.H.O.; SANTOS, J.G.D.; SIQUEIRA, J.O. e SOARES, C.R.F.S. Diversidade e função de fungos micorrízicos arbusculares em sucessão de espécies hospedeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 44:1483-1490, 2009.

GOTO, B.T., MAIA, L.C. Glomerospores: a new denomination for the spores of Glomeromycota, a group molecularly distinct from the Zygomycota. **Mycotaxon**, vol. 96, p.129–132. 2006.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **Gov.br**. Disponível em: < Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA>. Acesso em: 20 de julho de 2023.

JENKINS, W. R. B. et al. Uma técnica de centrifuga-flotação rápida para separar nematoides do solo. **Repórter de Doenças de Plantas**, v. 48, n. 9, 1964.

JIANG, Y. et al. Plants transfer lipids to sustain colonization by mutualistic mycorrhizal and parasitic fungi. **Science**, v. 356, n. 6343, p. 1172-1175, 2017.

LEAL, I.R. SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; JUNIOR, T. E. L. 2005. Changing the Course of Biodiversity Conservation in the Caatinga of Northeastern Brazil. **Conservation Biology**, v. 19(3), p.701–706, 2005.

LEGUME PHYLOGENY WORKING GROUP et al. Legume phylogeny and classification in the 21st century: progress, prospects and lessons for other species-rich clades. **Taxon**, v. 62, n. 2, p. 217-248, 2013.

LEKBERG, Y. L. V. A. et al. Papel das restrições de nicho e dispersão na composição das comunidades micorrízicas arbusculares. **Revista de Ecologia**, v. 95, n. 1, p. 95-105, 2007.

LISBOA, F. J. G. et al. The influence of litter quality on the relationship between vegetation and below-ground compartments: a Procrustean approach. **Plant and Soil**, v. 367, p. 551-562, 2013.

MAIA, L. et al. Species diversity of Glomeromycota in Brazilian biomes. **Sydowia**, vol. 72, 2020.

MALHEIROS, R. A influência da sazonalidade na dinâmica da vida no bioma cerrado. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 19, 2016.

MANTOVANI, W; ANJOS, L; MONTEIRO, R. F., ARAÚJO, F. S. A conservação da Biodiversidade no Domínio da Caatinga: Subsídios à gestão. IN: **Pesquisas em unidades de conservação no domínio da Caatinga**. Fortaleza: Edições UFC, 2017. P. 81-122.

MARINHO, Frederico et al. High diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in natural and anthropized sites of a Brazilian tropical dry forest (Caatinga). **Fungal Ecology**, v. 40, p. 82-91, 2019.

MARTINS, J. K. S. S.; OLIVEIRA, A. F. M.; ALMEIDA, J. S. Variação sazonal das redes de interações planta-artrópodes em Floresta Tropical Sazonalmente Seca. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 6, p. 2671-2713, 2020.

MARTÍNEZ-GARCÍA L.B., Richardson S.J., Tylianakis J.M., Peltzer D.A., Dickie I.A. Host identity is a dominant driver of mycorrhizal fungal community composition during ecosystem development. **New Phytologist** 205: 1565–1576, 2015.

MATTOS, P. P. et al. **Crescimento diamétrico de jurema-preta em Limoeiro do Norte, CE**. Colombo: Embrapa Florestas, 2012.

MELLO, C. M. A. de et al. Diversidade de fungos micorrízicos arbusculares em área de Caatinga, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, p. 938-943, 2012.

MELLO, Catarina Maria Aragão et al. Communities of arbuscular mycorrhizal fungi in maize (*Zea mays* L.) crops along an edaphoclimatic gradient in Northeast Brazil. **Botany**, v. 96, n. 11, p. 767-778, 2018.

MERGULHÃO, A. et al. Hospedeiros e ciclos sucessivos de multiplicação afetam a detecção de fungos micorrízicos arbusculares em áreas impactadas por mineração gesseira. **Revista Árvore**, vol. 33, 2009.

MILES, L.; NEWTON, A. C.; DEFRIES, R. S. et al. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. **Journal of Biogeography**, v. 33, n. 3, p. 491-505, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caatinga**. Disponível em: <Caatinga — Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (www.gov.br)>. Acesso em: 23 de agosto de 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.. **Esec Raso da Catarina**. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/Caatinga/lista-de-ucs/esecc-raso-da-catarina>>. Acesso em: 03 de março de 2023.

MORATELLI, E. M. et al. Efeito da disponibilidade de água e de luz na colonização micorrízica e no crescimento de *Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb.(Bignoniaceae). **Revista Árvore**, v. 31, p. 555-566, 2007.

MOREIRA, F.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. Lavras, UFLA, p. 589, 2006.

MORO, M. F. et al. Uma Metanálise Fitogeográfica do Domínio da Caatinga Semiárida no Brasil. **Robô**. Rev. 82, 91–148 (2016).

MOURA, M. S. B. **Bioma da Caatinga**. Embrapa, 8 de dezembro de 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-Caatinga/clima>> Acesso em: 1 de abril de 2023.

NARVÁEZ-GÓMEZ, J. P.; CABRAL, A.; FRAZÃO, A. et al. Biogeografia neotropical: história e conceitos. **Botânica no Inverno**, p. 145-166, 2018.

NEVES, E. L.; VIANA, B. F. Dispersão e predação de sementes de três espécies de *Jatropha* L. (Euphorbiaceae) da Caatinga, semi-árido do Brasil. **Candombá**, v. 4, n. 2, p. 146-157, 2008.

NOBRE, C. P. **Fungos Micorrízicos Arbusculares no bioma Caatinga**: ecologia e caracterização da estrutura da comunidade de FMA em função da variação na fisionomia vegetal. Tese de Doutorado. Seropédica, 115, 2014.

OLIVEIRA, J. H. M.; CHAVES, J. M. Mapeamento e caracterização geomorfológica: Ecorregião Raso da Catarina e Entorno NE da Bahia Mercator. **Revista de Geografia da UFC**, vol. 9, p. 217-238, 2010.

OLIVEIRA, C. D. L.; SILVA, A. P. A. Distribuição e Importância das Unidades de Conservação no Domínio Caatinga. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 42 n.1, p. 425-429, 2019.

PASSOS, J. H. et al. Arbuscular mycorrhizal fungal community structure in the rhizosphere of three plant species of crystalline and sedimentary areas in the Brazilian dry forest. **Microbial Ecology**, v. 82, n. 1, p. 104-121, 2021.

PAES, M. L. N.; DIAS I. F. O. Análise da Estação Ecológica Raso da Catarina. In: **Plano de manejo: Estação Ecológica Raso da Catarina**. Brasília: Ibama, p. 118 – 148, 2008.

PEREIRA, J. E. S. et al. Arbuscular mycorrhizal fungi in soils of arboreal Caatinga submitted to forest management. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 13, p. 1-6, 2018.

PEREIRA, S. **Relação planta-fungos micorrízicos em áreas de Caatinga: respostas à disponibilidade hídrica e perturbações antrópicas**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 31, 2020.

PEREIRA, S. et al. Intense mycorrhizal root colonization in a human-modified landscape of the Caatinga dry forest. **Forest Ecology and Management**. v. 462, 2020.

PESSOA, M. F., GUERRA, A. M. N. M., MARACAJÁ, P. B., LIRA, J. F. B., FILHO, E. T. D. Estudo da cobertura vegetal em ambientes da Caatinga com diferentes formas de manejo no assentamento Moacir Lucena, APODI–RN. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 3, 2008.

PENNINGTON, R. T.; LAVIN, M.; OLIVEIRA-FILHO, A. Woody plant diversity, evolution, and ecology in the tropics: perspectives from seasonally dry tropical forests. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, v. 40, p. 437-457, 2009.

PENNINGTON, R. T.; LEHMANN, C. E. R.; ROWLAND, L. M. Tropical savanas and dry forests. **Current Biology**, v. 28, p. 541–545, 2018.

PHILLIPS, J. M.; HAYMAN, D. S. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. **Transactions of the British mycological Society**, v. 55, n. 1, p. 158-181, 1970.

POUYU-ROJAS, E.; SIQUEIRA, J. O.; SANTOS, J. G. D. Compatibilidade simbiótica de fungos micorrízicos arbusculares com espécies arbóreas tropicais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 413-424, 2006.

PRADO, D. E. Ecologia e conservação da Caatinga. In: **As Caatingas da América do Sul**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 3-73, 2003.

RODRIGUES, R. R. V.; AMADOR, M. B. M. A VISÃO SISTÊMICA DA JUREMA PRETA (MIMOSA TENUIFLORA) NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO-PE. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 10, n. 7, 2014.

ROSAND, P.C.; DIAS, R. Associações micorrízicas e a nutrição mineral das plantas. In: **Reunião Brasileira Sobre Micorrizas**, 1., 1985, Lavras. Anais Lavras: FAEPE, p.33-59, 1985.

RUBIN, J. G. K. R.; STÜRMER, S. L. Potencial de inóculo micorrízico e importância do comprimento do micélio para a agregação de solos de ambiente fluvial. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 59-68, 2015.

SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G.A., PORTILLO-QUINTERO, C.A. Extent and conservation of tropical dry forests in the America. **Biology Conservation**, v. 143, p. 144-155, 2010.

SANTOS, M. J.; MACHADO, I. C.; LOPES, A. V. Biologia reprodutiva de duas espécies de *Jatropha* L.(Euphorbiaceae) em Caatinga, Nordeste do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 28, p. 361-373, 2005.

SCHENCK, N.C., Pérez, Y. Manual for the identification of VA mycorrhizal fungi, 3rd edition. **Synergistic Publ.**, Gainesville, Florida, 1990.

SILVA, K. J. G. et al. Phylogenetic Review of *Acaulospora* (*Diversisporales*, *Glomeromycota*) and the Homoplasic Nature of Its Ornamentations. **Journal of Fungi**, v. 8, n. 9, p. 892, 2022.

SMITH, S.E.; Read, D.J. Mycorrhizal symbioses, in seção 1, p. 13 – 145. 3ª edição, **Elsevier**, 2008.

SOUSA, C. C. M., PEDROSA, E. M. R., ROLIM, M. M. et al. Estresse hídrica e seus efeitos no desenvolvimento inicial e atividade bioquímica em cana-de-açúcar com

dupla inoculação de *Meloidogyne incognita* e Fungos micorrízicos arbusculares. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 4, p. 726, 2016.

SOUSA, C. S. et al. Fungos micorrízicos arbusculares em estádios sucessionais de Caatinga na região semi-árida do Brasil. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 1, p. 137-148, 2014.

SOUTO, P. C. et al. Comunidade microbiana e mesofauna edáficas em solo sob Caatinga no semi-árido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 151-160, 2008.

SOUZA, D. D. **Adaptações de plantas da Caatinga**. Oficina de Textos, 2020.

SOUZA, D. D.; CAVALCANTE, N. B. Biometria de frutos e sementes de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill.(Euphorbiaceae). **Acta Biológica Catarinense**, v. 6, n. 2, p. 115-122, 2019.

SOUZA, Renata G. et al. Diversidade e potencial de infectividade de fungos micorrízicos arbusculares em área de Caatinga, na Região de Xingó, Estado de Alagoas, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 26, p. 49-60, 2003.

SOUZA, T. **Handbook of Arbuscular Mycorrhizal Fungi**. Springer, p. 1-8, 2015.

STÜRMER, S.L.; SIQUEIRA, J.O. Diversidade de Fungos Micorrízicos Arbusculares em Ecossistemas Brasileiros. In: Moreira, F.M.S.; Siqueira, J.O.; Brussaard L. (Orgs.). **Biodiversidade do Solo em Ecossistemas Brasileiros**. Lavras: UFLA, 537-583, 2008.

TAO, L; ZHIWEI, Z. Arbuscular mycorrhizas in a hot and arid ecosystem in southwest China. **Applied Soil Ecology**, v. 29, n. 2, p. 135-141, 2005.

TAVARES, R. C. et al. Colonização micorrízica e nodulação radicular em mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) sob diferentes níveis de salinidade. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 43, p. 409-416, 2012.

TURRINI, A., et al. Changes in the composition of native root arbuscular mycorrhizal fungal communities during a short-term cover crop-maize succession. **Biology and Fertility of Soils**, vol. 52: 643-653, 2016.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga**. Associação Plantas do Nordeste. The Nature Conservancy do Brasil, Recife, 2002.

WIJAYAWARDENE, N. N. et al. Outline of Fungi and fungus-like taxa-2021. **Mycosphere**, v. 13, n. 1, p. 53-453, 2022.

WINAGRASKI, E. et al. Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in forest ecosystems of Brazil: A review. **Cerne**, v. 25, p. 25-35, 2019.