

Craibeira, fungos micorrízicos e disponibilidade hídrica em diferentes classes de solos

Craibeira, mycorrhizal fungi and water availability in different soil classes

DOI:10.34117/bjdv7n4-075

Recebimento dos originais: 07/03/2021

Aceitação para publicação: 05/04/2021

Erika Rayra Lima Nonato

Mestranda em Ciências Florestais

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB

E-mail: erikarln@outlook.com

Diércules Rodrigues dos Santos

Doutor em Agronomia

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB

E-mail: diercules2016@gmail.com

Juliana Araújo Leite

Mestranda em Ciências Florestais

Instituição: Universidade Federal Rural de Pernambuco

Endereço: Rua Dom Manoel de Medeiros, S/N - Dois Irmãos, Recife - PE

E-mail: juliana_jerry04@hotmail.com

Mellina Nicácio da Luz

Mestranda em Ciências Florestais

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB

E-mail: mellina.nicacio@outlook.com

Clícia Martins Benvinda Nóbrega

Graduanda em Engenharia Florestal

Instituição: Universidade Federal de Campina Grande

Endereço: Avenida Universitária, s/n - Santa Cecília, Patos - PB

E-mail: clicia.martins@outlook.com

Jailson Medeiros Silva

Mestrando em Agronomia

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Endereço: 12 Rodovia, PB-079, Areia - PB

E-mail: jailsonsilvaeng@gmail.com

Sérvio Túlio Pereira Justino

Doutorando em Ciências Florestais

Instituição: Universidade Estadual Paulista

Endereço: Avenida Universitária, no 3780, Altos do Paraíso, Botucatu – SP

E-mail: serviojustino@outlook.com

RESUMO

A craibeira (*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f ex S. Moore) é uma espécie nativa, indicada para múltiplo uso, destacando-se na revegetação de áreas degradadas em regiões com pouca pluviosidade, devido à sua rusticidade. Contudo, seu crescimento pode ser melhorado em situações de déficit hídrico pela presença de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) eficiente em suas raízes. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento da craibeira na presença e ausência de FMA, sob diferentes disponibilidades hídricas em três classes de solos. Foi conduzido um experimento em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial (5x3x2). Os fatores foram: cinco níveis de disponibilidade hídrica no solo (100%, 75%; 50%; 25% e 0% do Volume Total de Poros), três classes solos (Neossolo, Latossolo e Argissolo) na presença e ausência de FMA, com três repetições de cada tratamento. Foram avaliados altura, diâmetro do coleto e produção de matéria seca e os teores e acúmulos P, K e Na na parte aérea das mudas. Os resultados indicam que as inoculações com os gêneros *Glomus* e *Acaulospora* promoveram o crescimento da craibeira. As melhores respostas do FMA foram obtidas em 50% da disponibilidade hídrica no Latossolo e Argissolo.

Palavras-chave: Micorriza Arbuscular. *Tabebuia aurea*. Disponibilidade hídrica.

ABSTRACT

The craibeira (*Tabebuia aurea* (Silva Manso) benth. & hook. f ex s. Moore) is a native species, indicated for multiple use, especially in the revegetation of degraded areas in regions with little rainfall, due to its rusticity. However, its growth can be improved in situations of water deficit by the presence of efficient arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) in their roots. Thus, this study aimed to evaluate the growth of the craibeira in the presence and absence of AMF, under different water availability in three soil classes. An experiment was conducted in a completely randomized design experiment, in a factorial scheme (5x3x2). The factors were: five levels of water availability in the soil (100%, 75%; 50%; 25% and 0% of Total Pore Volume), three soil classes (Neosol, Latosol and Argissolus) in the presence and absence of AMF, with three replications of each treatment. Height, diameter of the collection and dry matter production and the contents and accumulations P, K and Na were evaluated in the aerial part of the seedlings. The results indicate that inoculations with *Glomus* and *Acaulospora* genera promoted the growth of the craibeira. The best responses of the AMF were obtained in 50% of the water availability in the Latosol and Argissolus.

Keywords: Mycorrhiza Arbuscular. *Tabebuia aurea*. Water availability.

1 INTRODUÇÃO

O Bioma Caatinga, devido ao uso não sustentável dos recursos vegetais vem perdendo sua composição original, deixando o ambiente mais vulnerável. A retirada da vegetação nativa por práticas agrícolas inadequadas como superpastoreio, atividades industriais e olarias, geram áreas com solos inférteis onde muitas espécies vegetais são impossibilitadas de se perpetuar, desencadeando a perda do patrimônio genético da flora da Caatinga.

Contudo, em condições ambientais naturais do semiárido, observa-se que a reposição vegetal dessas áreas, muito pressionadas pelas populações, é dificultada por fatores edafoclimáticas de grande importância, atuantes nessa região. Este fato dificulta o ressurgimento de espécies pioneiras, que preparam e protegem o solo para as espécies clímax.

As associações simbióticas entre os fungos do filo Glomeromycota e as mudas, denominadas micorrízicos arbusculares (MA), podem estimular o crescimento destas mudas a partir do aumento da área de absorção de água e nutrientes, melhorando seu nível nutricional e tornando as mudas mais tolerantes ao déficit hídrico, situação comum em ambientes estressantes como a Caatinga (FEITOSA, 2015).

Sendo assim, o melhor conhecimento e domínio desse potencial benéfico dos Fungos Micorrízicos Arbusculares torna-se uma promissora alternativa para o estabelecimento e crescimento vegetal nesse bioma.

A craibeira (*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f ex S. Moore), da família Bignoniaceae, é uma espécie nativa, indicada para revegetação de áreas degradadas em regiões com pouca pluviosidade devido a sua rusticidade que permite sua adaptação em diversas situações. Sua madeira é de alto valor comercial e bastante utilizado na indústria moveleira e construção civil, enquanto suas cascas, folhas e frutos são utilizados na medicina tradicional. É uma árvore de 10-20 m de altura, com tronco tortuoso, bastante ramificado, frutos do tipo folículo normalmente seco, deiscente e é formada por um carpelo, com sementes achatadas e aladas.

A associação micorrízica é bastante estudada no mundo e no Brasil, especialmente em espécies arbustivas e arbóreas nativas do bioma Cerrado no Sudeste do país. No entanto, estudos dessa natureza são escassos com espécies arbóreas estabelecidas em solos do semiárido, onde a disponibilidade de água é fator limitante ao crescimento e produção vegetal.

Partindo desta explanação, este trabalho levanta o seguinte problema: O fungo micorrizico arbuscular (FMA) promoverá melhor crescimento das mudas de *Tabebuia aurea* sob estresse hídrico?

Com base neste questionamento, este trabalho busca avaliar se a presença de FMA proporcionará um melhor crescimento de mudas de craibeira. Partindo dessa premissa, o uso do potencial benéfico dessa simbiose poderia ser utilizado em diversas aplicações, destacando-se na recuperação de áreas degradadas em ambientes com déficit hídrico, condição comum no bioma Caatinga.

Sendo assim, informações que venham subsidiar o uso dessa biotecnologia com espécies nativas do bioma Caatinga, torna essa prática uma importante alternativa para o aprimoramento e uso de técnicas de baixo impacto ambiental no manejo e conservação da vegetação desse bioma. Contribuindo para a mitigação dos problemas causados pelo avanço das populações inseridas nessas áreas vulneráveis, buscando um desenvolvimento mais sustentável.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento da craibeira (*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f ex S. Moore) na presença e ausência de FMA, sob diferentes disponibilidades hídricas em três classes de solos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 GENERALIDADES

O estudo foi conduzido no Viveiro Florestal em ambiente protegido por tela (50%) pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Patos, PB, localização 07°01'28''S e 37°16'38''O.

2.2 PREPARO DO SUBSTRATO E RECIPIENTE PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS

No estudo utilizaram-se amostras de três classes de solos: Latossolo, Argissolo que foram coletados no litoral em João Pessoa, PB e Neossolo que foi coletado no sertão em Patos, PB.

As subamostras dos solos foram caracterizadas quanto aos atributos químicos e físicos (Tabela 1) no Laboratório de solo e água do Centro de Saúde e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande - CSTR/UFCG.

Tabela 1 – Atributos químicos e físicos das amostras de Neossolo, Latossolo e Argissolo utilizados no experimento.

Classe	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	T	V	Dg	Dp
	CaCl ₂ 0,01M	mg.dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³				%		g.cm ⁻³
Neossolo	5,05	6,7	2,0	1,6	0,27	0,51	2,1	6,8	66,4	1,1	2,4
Latossolo	6,0	11,3	2,0	1,0	0,09	0,26	2,4	5,75	58,2	1,4	2,7
Argissolo	5,3	7,6	3,6	2,0	0,06	0,35	2,5	8,51	70,6	1,3	2,6

Fonte: Nonato (2017).

As amostras de solo foram submetidas à desinfestação através da sua exposição à temperatura de 105°C em estufa durante 48 horas antes do enchimento dos vasos.

2.3 OBTENÇÃO, IDENTIFICAÇÃO MORFOLÓGICA E PREPARO DO INÓCULO DE FMA

Para obtenção dos propágulos fúngicos nativos foram utilizados solos coletados em dez diferentes municípios do Rio Grande do Norte e da Paraíba (Tabela 2).

Tabela 2 – Atributos químicos das amostras de solo coletadas nos diferentes Municípios do Rio Grande do Norte e Paraíba, utilizados para a obtenção dos propágulos.

Municípios	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	T	V
	Cal ₂ 0,01M	mg. dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³			%
São Francisco do Oeste-RN	6,7	16,9	6,5	3,5	0,26	0,2	1,3	11,7	88,9
São João do Sabugi- RN	7,0	56,3	10	5	0,29	0,8	1,1	17,2	93,6
Bodó- RN	6,6	19,2	4,5	2,5	0,1	0,2	1,3	8,58	84,8
Vera Cruz- RN	6,2	58,6	6	4,4	0,57	0,2	1,5	12,6	88,1
Serrinha-RN	6,8	19,3	6,5	4,5	0,1	0,1	1,3	12,5	89,6
Touros-RN	6,2	13,3	4,2	3	0,2	0,2	1,6	9,1	82,4
Lagoa Nova- RN	5,9	23	5	2,8	0,2	0,2	1,6	9,8	83,6
Taipú- RN	5,7	29,4	4,5	3,5	1,5	0,4	1,6	11,5	86,1
São José da Lagoa Tapada- PB	6,6	57,4	4,1	2,9	0,5	3,5	1,5	12,5	87,9
Piancó-PB	6,3	18,1	6,8	4	0,6	0,2	1,5	13,1	88,6

Fonte: Laboratório de Solos e Água- CSTR/UFPG (2017).

Os propágulos fúngicos foram multiplicados a partir de vasos contendo substrato composto por areia lavada e esterilizada (120°C) por vinte minutos e solo inóculo dos oriundos dos diferentes municípios na proporção 1:1, onde foi efetuado e mantido sob cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor*) para a multiplicação dos propágulos devido as suas raízes fasciculadas por 45 dias.

Após esse período, as amostras foram coletadas para caracterização morfológica em nível de gênero (SCHENCK; PEREZ, 1987) e quantificação do número de propágulos (esporos). Estes foram ajustados com o auxílio do microscópio estereoscópico (40x), para posteriormente serem distribuídos nas respectivas parcelas (Tabela 3).

Tabela 3 – Quantidade e gênero dos esporos no solo inóculo por município de origem.

	Esporos / mL	Gênero
São Francisco do Oeste-RN	10	<i>Glomus</i>
São João do Sabugi- RN	40	<i>Glomus</i>
Bodó- RN	10	<i>Acaulospora</i>
Vera Cruz- RN	110	<i>Glomus</i>
Serrinha-RN	40	<i>Glomus e Entrophospora</i>
Touros-RN	60	<i>Glomus</i>
Lagoa Nova- RN	140	<i>Glomus</i>
Taipú- RN	20	<i>Glomus</i>
São José da Lagoa Tapada-PB	20	<i>Glomus</i>
Piancó – PB	180	<i>Acaulospora e Glomus</i>

Fonte: Nonato (2017).

Os esporos foram obtidos através da técnica do peneiramento úmido (GERDERMANN; NICOLSON, 1963) e purificados através de centrifugação a 2000 rpm, sendo uma em água durante 3 minutos e posteriormente em sacarose (50%) durante 2 minutos.

2.4 SEMEADURA E INOCULAÇÃO

As sementes de craibeira foram coletadas em árvore matriz no CSTR/UFCEG e armazenadas em geladeira a 4°C.

Desinfetou-se cerca de 300 sementes, com solução de hipoclorito de sódio (2%) por 5 minutos e posteriormente lavados em água corrente e semeados diretamente nos solos. Foram semeadas três sementes por vaso e ao 14º dia, após a emergência, foi feito desbaste conduzindo-se apenas uma muda, priorizando a uniformidade das parcelas. Utilizou-se 90 vasos de polietileno com capacidade para 1,5 dm³ de amostra dos solos.

Na semeadura foi realizada a inoculação com FMA, adicionando-se uma mistura contendo cerca de 300 esporos nativos dos gêneros *Glomus* e *Acaulospora* (2:1), oriundos dos solos do município de Piancó-PB (Tabela 3). Estes selecionados por serem considerados os mais promissores devido a maior abundância de esporos. Também se incluiu o tratamento controle sem FMA.

2.5 APLICAÇÃO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA NOS SOLOS

Os tratamentos com diferentes disponibilidades hídricas dos solos (100%, 75%, 50%, 25% e 0%), foram calculados com base no Volume Total de Poros (VTP). Sua aplicação foi iniciada 30 dias após a germinação das mudas, onde se manteve 50% do respectivo Volume Total de Poros dos solos preenchidos com água, sendo a manutenção dos mesmos controlados através de pesagens durante 30 dias restantes.

Para o estabelecimento dos diferentes níveis de disponibilidade hídrica foram feitas análises físicas de densidade do solo (DS), pelo método do anel volumétrico, e densidade de partículas (DP), pelo método do balão volumétrico (EMBRAPA, 1997). O volume total de poros (VTP) foi obtido pela expressão:

$$VTP = 1 - \frac{D_s}{D_p} \times 100$$

Calculando-se, assim, o volume de água a ser utilizado em cada nível, os quais 100%; 75%; 50%; 25% e 0% foram equivalentes a 50%; 37,5%; 25%; 12,5% e 0% do Volume Total de Poros dos solos preenchidos com água. O experimento foi conduzido até os 60 dias a contar da germinação.

2.6 PARÂMETROS AVALIADOS

Transcorrido todo período experimental foram avaliados o crescimento em altura e o diâmetro do colo das plântulas. Posteriormente, as mesmas foram coletadas e após secagem em estufa, até peso constante (65-70° C), obteve-se a massa seca da parte aérea.

Essas amostras foram moídas em moinho tipo Willey e submetidas à digestão nítrico-perclórico. Posteriormente realizou-se quantificação por Colorimetria do metavanadato para o teor de P. Os teores de Na e K foram obtidos através da Fotometria de emissão de chama (MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1989).

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x3x2 correspondendo a: cinco diferentes níveis de disponibilidade hídrica, três classes solos e enriquecimento ou não com FMA (5x3x2), e três repetições de cada tratamento.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se a significância de 5% para o teste de F.

Para os dados das interações dos tratamentos significativas foram ajustadas as respectivas curvas de regressão. Para tais análises foi utilizado o programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

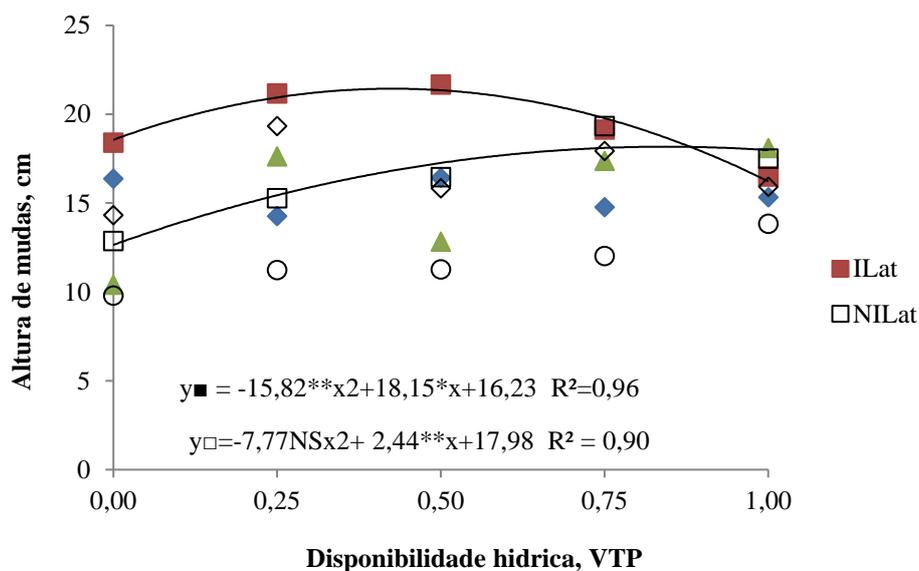
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Análise de Variância (ANOVA) mostraram que houve diferenças significativas para as diferentes disponibilidades hídricas, inoculação com e sem FMA e as diferentes classes de solo para todas as variáveis de crescimento estudadas.

3.1 CRESCIMENTO VEGETAL

A altura apresentou respostas significativas para a interação tripla entre a disponibilidade hídrica x inoculação com e sem FMA x classes de solo para altura. O efeito dos crescentes níveis de água no solo pode ser representado por uma curva de comportamento quadrático apenas no Latossolo, tanto inoculado como não inoculado com FMA, apresentando assim um nível de disponibilidade hídrica ótimo para esta variável, destacadamente na presença de FMA (Figura 1).

Figura 1 – Altura de mudas de craibeira, inoculados ou não com FMA, em diferentes classes de solo e disponibilidades hídricas.



Fonte: Nonato (2019).

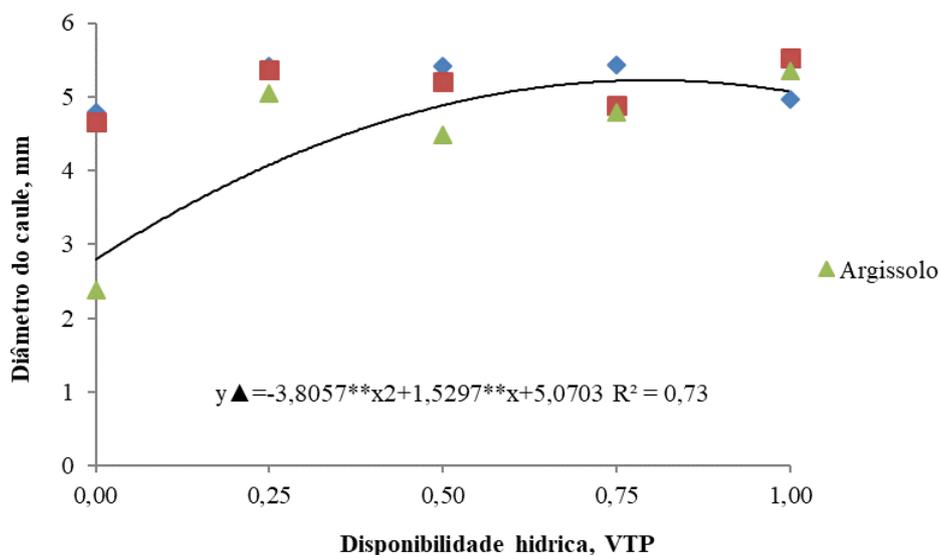
Dessa forma, as mudas inoculadas com FMA apresentaram uma tolerância maior na condição de estresse hídrico do que as mudas não inoculadas, demonstrando uma disponibilidade ótima de água para o maior benefício das FMAs para o crescimento em altura da craibeira em 50% do VTP.

Moratelli et al. (2007) demonstraram em mudas de ipê-roxo (*Tabebuia avellanadae* Lorentz ex Griseb), a micorrização com fungos mostrou-se benéfica para minimizar os efeitos da deficiência hídrica, resultados que se assemelham com os do presente estudo.

Assim, o maior crescimento em altura, possivelmente, está relacionado a uma maior área de exploração e absorção de água e nutrientes proporcionados às mudas pelo fungo micorrízico. Além disso, as respostas da inoculação com FMA são mais expressivas em solos pedologicamente mais velhos.

Para o crescimento em diâmetro, houve respostas significativas apenas para a classe Argissolo nas diferentes disponibilidades hídricas (Figura 2). O comportamento assumido, à medida que a quantidade de água foi aumentada, foi polinomial quadrático. Mostrando que as mudas aumentaram de diâmetro conforme o aumento da disponibilidade de água até a disponibilidade hídrica de 75%, decrescendo em seguida.

Figura 2 – Diâmetro do colo de mudas de craibeira em diferentes classes de solo e disponibilidades hídricas.



Fonte: Nonato (2019).

Segundo Martins et al. (2008), a redução na disponibilidade de água no solo pode afetar o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade das culturas além de causar

alterações anatômicas, morfológicas, fisiológicas e bioquímicas (MARENCO; LOPES, 2005).

As mudas de craibeira com FMA apresentaram um diâmetro maior em relação as não inoculadas com FMA no Latossolo e Argissolo. Enquanto as mudas no Neossolo não apresentaram diferença significativa para os diâmetros com e sem inoculação de fungo micorrízico (Tabela 4).

Tabela 4 – Respostas do crescimento em diâmetro do colo de mudas de craibeira submetidas aos tratamentos com e sem inoculação de FMA nos diferentes classes de solos.

Tratamentos de Inoculação	Classes de solo		
	Neossolo	Latossolo	Argissolo
	Diâmetro do caule, mm		
Com FMA	5,44 aA	5,81 aA	5,30 aA
Sem FMA	4,98 aA	4,45 bA	3,51 bB

Fonte: Nonato (2019).

Letras minúsculas iguais nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Feitosa (2015) observou um incremento significativo nos diâmetros das mudas de craibeira inoculadas com FMA, corroborando com a resposta do presente estudo. Resultados também encontrados por Siqueira (1994) com espécies florestais do Cerrado inoculadas com FMA.

3.2 PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DA PARTE AÉREA (MSPA)

Os tratamentos de inoculação influenciaram diferentemente a produção de Matéria Seca na Parte Aérea (MSPA) da craibeira dentro de cada classe de solo estudada. Observa-se que em mudas inoculadas com FMA os valores foram superiores às sem FMA apenas para o Latossolo e o Argissolo, enquanto as do Neossolo não apresentaram diferença significativa entre si (Tabela 5).

Esses resultados foram diferentes do estudo feito por Scabora, Maltoni e Cassiolato (2010), onde o ipê amarelo (*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos), inoculado com FMA, não apresentou diferença significativa para produção de MSPA.

Tabela 5 – Produção de matéria seca da parte aérea de mudas de craibeira submetidas aos tratamentos com e sem inoculação de FMA nas diferentes classes de solos.

Tratamentos de inoculação	Classes de solo		
	Neossolo	Latossolo	Argissolo
	Matéria seca da parte aérea, g		
Com FMA	1,37 aB	2,21 aA	1,19 aB
Sem FMA	1,19 aA	1,17 bA	0,62 bB

Fonte: Nonato (2019).

Letras minúsculas iguais nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

As respostas diferentes podem estar relacionadas às diferenças edáficas. Especialmente relacionadas à composição e diâmetros de partículas sólidas das três diferentes classes de solos estudadas.

Assim, plantas micorizadas em solos com maiores concentrações de argilas, como Latossolo e Argissolo, podem apresentar maior quantidade de microporosidade, alterando a dinâmica hídrica nos mesmos.

É provável que a craibeira com FMA, teve sua condição de acesso à água melhorada. Provavelmente pela presença de hifas fúngicas que podem penetrar em locais inacessíveis aos pelos radiculares da planta, em detrimento as plantas sem FMA.

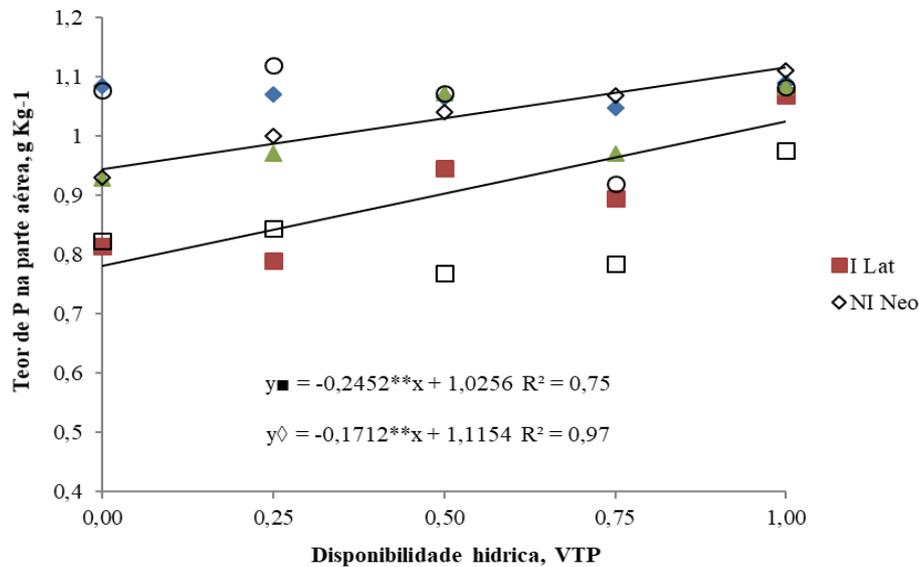
3.3 TEORES DE FOSFORO (P), POTÁSSIO (K) E SÓDIO (NA) NA PARTE AÉREA DE MUDAS

Os teores de fósforo (P) na parte aérea das mudas foram influenciados pelas diferentes disponibilidades hídricas na classe Neossolo sem FMA e Latossolo com FMA, ajustando-se a um comportamento linear crescente conforme o aumento da água disponível (Figura 3).

Entretanto, observa-se que os teores de fósforo nas mudas não inoculadas FMA foram sempre superiores em relação às inoculadas. Esse resultado provavelmente pode ser explicado pelo efeito diluição, uma vez que as mudas com FMA apresentaram maior crescimento que as mudas sem FMA.

Em condições de déficit hídrico na planta, há a desidratação do protoplasma resultando na diminuição do volume celular e aumento da concentração de solutos, onde o processo de crescimento é o primeiro a ser afetado (NOGUEIRA; ALBUQUERQUE; SILVA, 2005).

Figura 3 – Teores de fósforo (P) de mudas de craibeira, inoculadas ou não com FMA, em diferentes classes de solo e disponibilidades hídricas.



Fonte: Nonato (2019).

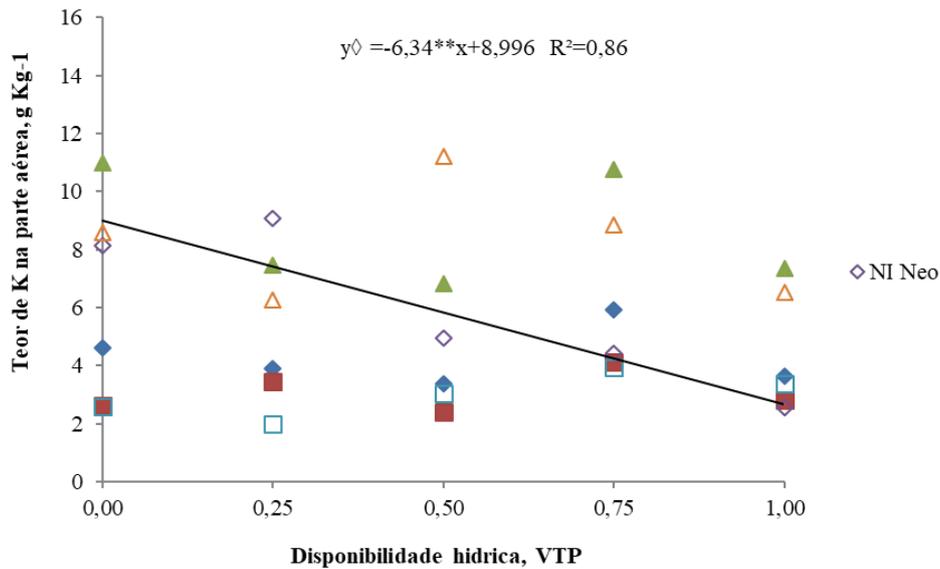
Esses resultados divergem com os observados nos estudos de Yano-Melo et al. (2003) onde o teor de fósforo foi superior nas mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) micorrizadas do que não micorrizadas.

Os resultados para teor potássio (K) e sódio (Na) na parte aérea das mudas apresentaram respostas similares entre si, com diferença entre as classes de solo com significância apenas para o Neossolo sem FMA, ajustando-se a um comportamento linear decrescente conforme o aumento da água disponível (Figura 4 e 5), divergindo com os resultados obtidos por Vilela e Bull (1999), onde as plantas mais bem nutridas em potássio produziram mais massa, independentemente dos níveis de água utilizados.

O comportamento linear decrescente pode ser explicado devido às plantas que sofrem estresse hídrico apresentar maiores concentrações de solutos nos tecidos e menores potenciais osmóticos do que plantas supridas com água adequadamente (SHARP; HSIAO; SILK, 1988).

As mudas de craibeira não apresentaram significância quando inoculadas com os fungos micorrízicos divergindo com os resultados obtidos por Bressan et al. (2001), onde a inoculação de fungos micorrízicos contribuiu para o aumento dos teores de potássio (K) no sorgo (*Sorghum bicolor*) e na soja (*Glycine max*) e por Soares et al. (2012) em mudas de jenipapeiro (*Genipa americana* L.).

Figura 4 – Teores de potássio (K) de mudas de craibeira, inoculadas ou não com FMA, em diferentes classes de solo e disponibilidades hídricas.

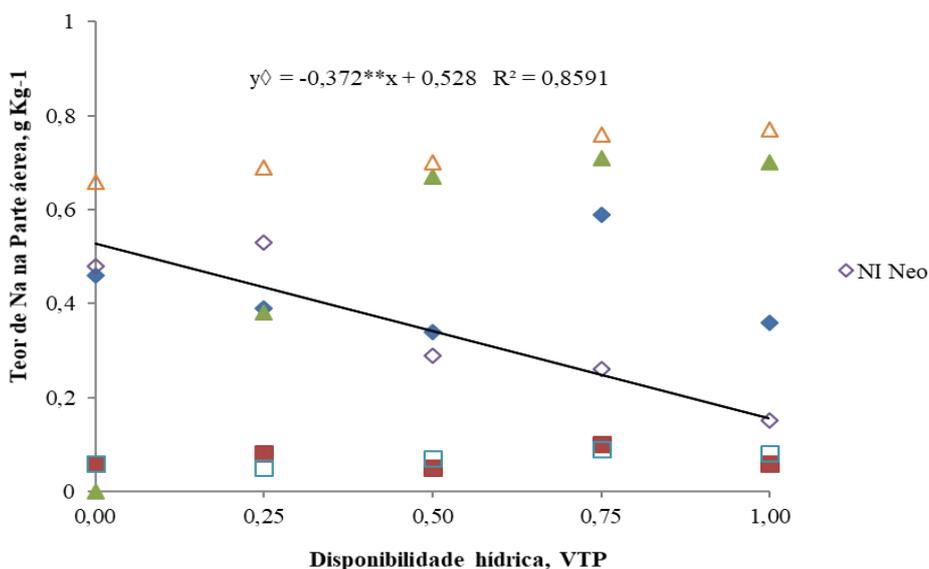


Fonte: Nonato (2019).

Respostas contrárias ao presente estudo, em relação à inoculação do fungo para os teores de sódio (Na), foram obtidos por Lúcio (2008) que observou menor absorção dos íons de sódio na muda de meloeiro (*Cucumis melo* L.) associadas com FMA.

Isso indica que as respostas das mudas a estes parâmetros parecem ser moduladas pelos atributos da classe de solo, especialmente na condição de disponibilidade de nutrientes e do genótipo do fungo envolvido.

Figura 5 – Teores de Sódio (Na) de mudas de craibeira, inoculadas ou não com FMA, em diferentes classes de solo e disponibilidades hídricas.



Fonte: Nonato (2019).

4 CONCLUSÕES

As inoculações com os gêneros *Glomus* e *Acaulospora* promoveram o crescimento da craibeira (*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. F ex S. Moore);

As melhores respostas do FMA foram obtidas em 50% da disponibilidade hídrica no Latossolo e Argissolo.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, com a concessão de bolsa à primeira autora (PIBIC/CNPq-UFCG).

REFERÊNCIAS

BRESSAN, W.; SIQUEIRA, J. O.; VASCONCELLOS, C. A.; PURCINO, A. A. C. Fungos micorrízicos e fósforo, no crescimento, nos teores de nutrientes e na produção do sorgo e soja consorciados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 2, p. 315-323, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v36n2/a15v36n2.pdf>. Acesso em: 26 out. 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e Abastecimento, 1997. 212p.

FEITOSA, A.G. **Fungos Micorrízicos e Fósforo em Espécies Arbóreas da Caatinga de Diferentes Estágios Sucessionais**. Orientador: Diércules Rodrigues dos Santos. 2015. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos-PB, 2015. Disponível em: http://www.cstroid.sti.ufcg.edu.br/grad_eng_florest/monografias_uafef/periodo_2014_2/amanda_gomes_feitosa.pdf. Acesso em: 11 jul. 2018.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.38, p. 109-112, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v38n2/a01v38n2.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2018.

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**, [s. l.], v. 46, n. 235-244, 1963. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007153663800790>. Acesso em: 19 set. 2019.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: POTAFÓS, 1989. 201 p.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2005. 451 p.

MARTINS, F. B.; STRECK, N. A.; SILVA, J. C.; MORAIS, W. W.; SUSIN, F.; NAVROSKI, M. C.; VIVIAN, M. A. Deficiência hídrica no solo e seu efeito sobre transpiração, crescimento e desenvolvimento de mudas de duas espécies de eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1297-1306, jan. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v32n3/a37v32n3.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2018.

MORATELLI, E. M.; COSTA, M. D.; LOVATO, P. E.; SANTOS, M.; PAULILO, M. T. S. Efeito da disponibilidade de água e de luz na colonização micorrízica e no crescimento de *Tabebuia avellanadae* Lorentz ex Griseb. (Bignoniaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 555-566, mar 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v31n3/21.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2018.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; ALBUQUERQUE, M. B.; SILVA, E. C. Aspectos ecofisiológicos da tolerância à seca em plantas da caatinga. In: NOGUEIRA, R. J. M. C.;

ARAÚJO, E. L.; WILLADINO, L. G.; CAVALCANTE, U. M. T. **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2005. p.22-31.

SCHENCK, N. C.; PEREZ, Y. **Manual for the Identification of VA Mycorrhizal Fungi**. 1. ed. Florida: Synergistic Pubns, 1987. 286 p. ISBN 978-0962598036.

SCABORA, M. H.; MALTONI, K. L.; CASSIOLATO, A. M. R. Crescimento, fosfatase ácida e micorrização de espécies arbóreas, em solo de cerrado degradado. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 2, p. 445-451, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v69n2/24.pdf>. Acesso em: 13 out. 2019.

SHARP, R. E.; HSIAO, T. C.; SILK, W. K. Growth of the maize primary root at low water potentials. **Plant Physiology**, [s. l.], v. 87, p. 50-57, 1988. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1054698/pdf/plntphys00627-0058.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2019.

SIQUEIRA, J.O. Micorrizas arbusculares. In: ARAÚJO, R.S.; HUNGRIA, M. (eds). **Microrganismos de importância ecológica**, Brasília, EMBRAPA, p. 151-194, 1994.

SOARES, A. C. F.; SOUSA, C. S.; GARRIDO, M. S.; LIMA, F. S. Fungos micorrízicos arbusculares no crescimento e nutrição de mudas de jenipapeiro. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 1, p. 47-54, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rca/v43n1/06.pdf>. Acesso em: 26 out. 2019.

VILELA, E. F.; BULL, L. T. Avaliação do crescimento de plantas de milho em função de doses de potássio e estresse hídrico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, n. 12, p. 281-289, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v23n2/12.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2019.

YANO-MELO, A. M.; LEMOS, I. B.; SILVA, D. J.; MELO, N. F.; MAIA, L. C. Resposta do umbuzeiro à adubação fosfatada e à inoculação com fungos micorrízicos arbusculares. In: Congresso Nacional de Botânica, 2003. Brasília. **Anais[...]** EMBRAPA, 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/26865/1/OPB1092.pdf>