



## Produção de mudas *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan com hidrogel em substrato sob diferentes manejo hídricos

Madson Kherly Santos Mendes<sup>1\*</sup>, Luciana Freitas de Medeiros Mendonça<sup>1</sup>, Isabella Rocha Ribeiro<sup>1</sup>, Gerlanny Vieira de Morais<sup>1</sup>, Viviane Farias Silva<sup>1</sup>, Maria do Carmo Learth Cunha<sup>1</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso do hidrogel em substrato na produção de mudas de angico sob diferentes regimes hídricos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Campina Grande em Patos-PB, em delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, sendo estes diferentes regimes hídricos (100, 80, 60 e 40% da capacidade de campo do substrato, mais uma testemunha sem o uso do hidrogel e capacidade de campo mantida em 100%) e quatro repetições. Aos 20 dias após a semeadura foram avaliados quinzenalmente número de folhas, diâmetro do colo e altura de plantas, durante 80 dias. Ao final do experimento foram realizadas ainda avaliações do comprimento do sistema radicular, fitomassa da parte aérea (FPA) fitomassa da raiz (FR), fitomassa total (FT), FPA/FR e Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Os dados de crescimento e final foram submetidos à análise de variância para detectar possíveis efeitos dos tratamentos sobre as variáveis analisadas utilizando-se o programa SISVAR. Verificou-se que o uso do hidrogel em substrato proporcionou maiores incrementos nas características avaliadas quando usado 100% e 80% de capacidade de campo no regime hídrico.

**Palavras chave:** Propagação, polímero hidrorretentor, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, angico branco

## Production of *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan seedlings with hydrogel in substrate under different water management

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the use of hydrogel in substrate in the production of angico seedlings under different water regimes. The experiment was carried out in a greenhouse at the Federal University of Campina Grande in Patos-PB, in a randomized block design, with 05 treatments (100%, 80%, 60% and 40% of the substrate's field capacity, plus one control without the use of hydrogel and field capacity maintained at 100%) and 4 repetitions. At 20 days, number of leaves, stem diameter and plant height were evaluated every 15 days. At the end of the experiment (95 days), evaluations of root system length, shoot phytomass (FPA), root phytomass (FR), total phytomass (FT), FPA/FR and Dickson Quality Index (IQD) were carried out. The growth and final data were subjected to analysis of variance to detect possible effects of treatments on the variables analyzed using the SISVAR program. It was found that the use of hydrogel in substrate provided greater increases in the characteristics evaluated when using 100% and 80% of field capacity in the water regime.

**Keywords:** Propagation, water-retaining polymer, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, white angico

## INTRODUÇÃO

*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan conhecida popularmente como angico branco é uma espécie arbórea nativa do Brasil encontrada com vasta disposição em todo país e em diversos biomas, incluindo a Caatinga. Dispõe de grande poder econômico, por esta razão, se destaca em várias utilizações como arborização urbana, recuperação de áreas degradadas com plantios mistos, alimentação animal, indústria farmacêutica, construção civil, produção de energia, entre outros (Carvalho, 2003; Campos Filho; Sartorelli, 2015).

A Caatinga é um bioma que ocorre exclusivamente no território brasileiro, sendo de maior predominância na região Nordeste. Em função da ampla versatilidade dos produtos florestais oriundos das espécies nativas da Caatinga, ao longo dos anos o bioma tem sofrido exploração desordenada dos seus recursos naturais e é considerado um dos biomas mais desprotegidos do Brasil. Devido a

importância econômica e social para a região, práticas como a queima da vegetação nativa como fonte de energia potencializa a degradação do bioma e o desequilíbrio dos serviços ecossistêmicos (Araújo Filho, 2013; Santos *et al.*, 2014).

Considerando a importância das espécies nativas da Caatinga e a degradação do bioma, faz-se necessário a busca por métodos que reduzam os impactos ambientais negativos e favoreçam a restauração dos ambientes. Nesse sentido, torna-se imprescindível a aplicação de tecnologias aliadas a técnicas silviculturais que favoreçam o desenvolvimento e a efetividade dos métodos como a produção de mudas de espécies florestais nativas. Uma das tecnologias que avançou na produção de mudas de espécies nativas são os hidrogéis também conhecidos como polímeros (hidro) retentores ou superabsorventes. Trata-se de uma macromolécula hidrofílica à base de

poliacrilamida com capacidade de absorver e reter líquidos, e possui diferentes composições (LANDIS; HAASE, 2012). Devido à sua capacidade de retenção de água, o hidrogel é uma excelente alternativa para o plantio de mudas em áreas áridas e semiáridas, fornecendo água gradativamente às raízes, reduzindo a perda de água no solo (VICENTE *et al.*, 2015).

A adição de hidrogel ao substrato como regulador da umidade do solo vem sendo amplamente utilizada, estudos comprovam a eficiência do polímero para minimizar os efeitos do déficit hídrico às plantas, redução das perdas de nutrientes por lixiviação e por melhorar inerentes às qualidades físicas do solo. (NAVROSKI *et al.*, 2016)

Nesse sentido o objetivo do trabalho foi avaliar o uso do hidrogel na produção de mudas de angico sob diferentes regimes hídricos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na área experimental do Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UAEF) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no município de Patos-PB.

O clima da região é do tipo Bsh - semiárido quente com chuvas de verão, segundo a classificação de Köppen, com precipitação pluviométrica média de 698,9 mm (KÖPPEN, 1996; DCA, 2017), temperatura média de 30 °C e umidade relativa do ar que varia em torno de 55% (ALVARES *et al.*, 2014).

Para a condução do experimento, foram pesados 2g de hidrogel da marca Biogel Aqua Plus da Biossentes®, na sequência foram pesados 1800g do substrato (solo e esterco bovino), na proporção de 2:1, do qual, foi retirado uma amostra e enviado para análise química no Laboratório de Análise Agrônômica e Ambiental - FULLIN (Tabela 01).

Tabela 01. Análise química do substrato (30% esterco bovino + 70% solo) de mudas de angico em casa de vegetação com uso de hidrogel em diferentes regimes hídricos. Patos, PB, 2021.

	<b>pH</b>	<b>M.O.</b>	<b>P meh</b>	<b>K</b>	<b>S</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Al</b>	<b>H + Al</b>
água	7,1	dag/kg	mg.dm <sup>-3</sup>			cmolc dm <sup>-3</sup>			
		2,8	140	410	30	6,2	2,6	0,0	0,9
	<b>Fe</b>	<b>Zn</b>	<b>Cu</b>	<b>Mn</b>	<b>B</b>	<b>Na</b>	<b>Ca/Mg</b>	<b>Ca/K</b>	<b>Mg/K</b>
	mg.dm <sup>-3</sup>								
	97	9,3	0,8	136	0,86	50,0	2,4	5,9	2,5
<b>SB</b>	<b>t</b>	<b>T</b>	<b>V</b>	<b>m</b>	<b>Na</b>	<b>Sat. Mg (T)</b>	<b>Sat. Ca (T)</b>	<b>Sat. K (T)</b>	
	cmolc dm <sup>-3</sup>								
	10,1	10,1	11	91,8	0	2,0	24,2	57,7	9,8
	%								

Fonte: Mendes (2021).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, sendo estes 100, 80, 60 e 40% da capacidade de campo do substrato, mais uma testemunha sem o uso do hidrogel e capacidade de campo mantida em 100%), com quatro repetições e uma planta por parcela, totalizando 20 plantas.

O hidrogel foi incorporado ainda seco ao substrato e homogeneizado, exceto a testemunha que não houve acréscimo de hidrogel, a sua expansão se deu em torno de 30 minutos assim que acrescentou água formando cristais tridimensionais.

Foram separadas as sementes aleatoriamente, utilizando o separador de sementes rotativo para que se tenha uma amostra do todo, utilizando tamanhos aparentemente iguais. Em seguida semeadas em sacos plásticos contendo o substrato homogeneizado. O recipiente utilizado foram sacos plásticos com dimensões de 15 x 26 x 0,18cm foram acondicionados em casa de vegetação contendo sombrite 50%, com espaçamentos entre os sacos de 0,70 x 0,60 cm.

A germinação se deu após a semeadura em sacos plásticos de 3 kg contendo os substratos solo e esterco bovino, na proporção 2:1, foi determinada a capacidade de campo em um dos sacos utilizados para

o experimento. No início dos tratamentos, a quantidade de água nos sacos plásticos foi uniformizada, procurando-se manter a umidade do substrato próximo a 100% da capacidade de retenção do recipiente, até estabelecer toda germinação a irrigação se faz diariamente, logo após a germinação estabilizada os tratamentos foram aplicados e a rega realizada em dias alternados, conforme distribuição dos tratamentos.

Para determinar a necessidade hídrica da cultura através do balanço hídrico, foi realizado irrigação no tratamento de 100% da capacidade de campo até iniciar a drenagem, para estimar o consumo hídrico e realizar os cálculos para as demais proporções, semelhante ao método da lisimetria de drenagem, conforme os autores Lima *et al.*, (2015) e Silva *et al.*, (2019).

Ao final do experimento foi avaliado o número de folhas (unidade/planta), diâmetro do colo (mm), altura de planta (cm), crescimento do sistema radicular, massa seca da parte aérea, massa seca do sistema radicular. Avaliação do diâmetro de caule (DC) foi realizada com auxílio de paquímetro digital (mm), logo abaixo da inserção da folha cotiledonar. A avaliação da altura de plantas (AP) foi realizada com régua graduada em centímetros a partir

do colo até o meristema apical. O número de folhas (NF) foi determinado por contagem de folhas verdadeiras (unidade.planta<sup>-1</sup>). As raízes foram lavadas, medidas cortadas e levadas para estufa de ar forçado a 65° C até atingir peso constante. Após a secagem, cada amostra foi pesada determinando a massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR) e massa seca total (MST), com valores determinados em gramas (g).

Em dias alternados, também foram determinados a temperatura interna e externa e umidade relativa do ar interna e externa da casa de vegetação, os dados eram coletados através de um Termo-higrômetro duplo digital interno e externo de referência AK29 (Figura 01).

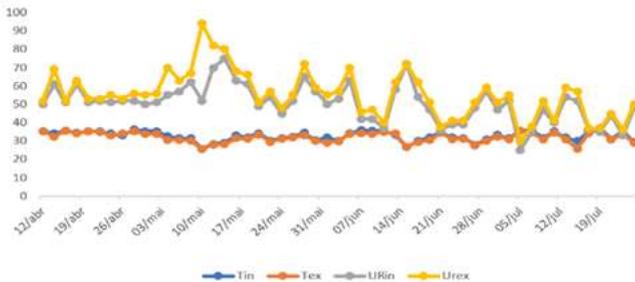


Figura 01. Temperatura interna C° (Tin), temperatura externa C° (Tex), umidade relativa interna % (URIn) e umidade relativa externa % (URex) da casa de vegetação, durante o período do experimento. Patos, PB, 2021.

Tabela 02. Resumo da análise de variância para para os parâmetros altura de planta (AP) em centímetros cm, número de folhas (NF) em unidade e diâmetro de caule (DC) em mm, em mudas de angico produzidas com uso de hidrogel sob diferentes regimes hídricos, em cinco épocas de avaliação. Patos, PB, 2021.

20 dias					
Fonte de Variação	GL	NF	AP	DC	
Regimes Hídricos (RH)	4	0,864 <sup>ns</sup>	0,277 <sup>ns</sup>	0,118 <sup>ns</sup>	
Blocos	3	1,763 <sup>ns</sup>	1,396 <sup>ns</sup>	0,199 <sup>ns</sup>	
Resíduo	12				
CV (%)		25,97	26,95	15,28	
35 dias					
Fonte de Variação	GL	NF	AP	DC	
Regimes Hídricos (RH)	4	2,385 <sup>ns</sup>	1,686 <sup>ns</sup>	2,710*	
Blocos	3	0,615 <sup>ns</sup>	1,017 <sup>ns</sup>	0,635 <sup>ns</sup>	
Resíduo	12				
CV (%)		21,22	18,1214,35		
50 dias					
Fonte de Variação	GL	NF	AP	DC	
Regimes Hídricos (RH)	4	2,538 <sup>ns</sup>	2,878 <sup>ns</sup>	2,482*	
Blocos	3	0,551 <sup>ns</sup>	0,887 <sup>ns</sup>	1,849 <sup>ns</sup>	
Resíduo	12				
CV (%)		23,03	22,6111,59		
65 dias					
Fonte de Variação	GL	NF	AP	DC	
Regimes Hídricos (RH)	4	2,849*	1,618 <sup>ns</sup>	2,446*	
Blocos	3	0,654 <sup>ns</sup>	0,647 <sup>ns</sup>	1,887 <sup>ns</sup>	
Resíduo	12				
CV (%)		28,07	21,5711,78		
80 dias					
Fonte de Variação	GL	NF	AP	DC	
Regimes Hídricos (RH)	4	2,414 <sup>ns</sup>	1,450 <sup>ns</sup>	5,493**	
Blocos	3	0,604 <sup>ns</sup>	0,652 <sup>ns</sup>	0,562 <sup>ns</sup>	
Resíduo	12				
CV (%)		21,75	24,8611,80		

\*\*significativo a 1% (p<0,01); \* significativo a 5% (p<0,05); <sup>ns</sup> não significativo (p>0,05). Fonte: Mendes (2021).

Os dados iniciais e finais de crescimento e IQD foram obtidos e submetidos à análise de variância para detectar possíveis efeitos dos tratamentos sobre as variáveis analisadas utilizando-se o programa SISVAR (FERREIRA, 2011). Os dados foram comparados pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade (p<0,05), quando houve significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as cinco épocas de avaliação de crescimento das mudas de angico com uso do hidrogel em substrato sob diferentes regimes hídricos, verificou-se que não houve diferença estatística significativa com probabilidade maior que 5% (p>0,05) para interação entre os fatores (regimes hídricos e hidrogel) em nenhuma das características avaliadas para ambos os fatores, aos 35, 50, 65 e 80 dias após a semeadura (DAS), exceto para diâmetro do colo, onde houve diferenças estatísticas significativas em diferentes períodos após a semeadura quando testadas a um nível de 5% de probabilidades (p<0,05), aos 35 (DAS), 50 (DAS) e 65 (DAS) e 80 (DAS) ao nível de (p<0,01). Para o número de folhas houve diferença estatística significativa aos 65 (DAS) ao nível de (p<0,05) (Tabela 02).

Verifica-se na (Tabela 03), que os valores médios das características biométricas avaliadas em 5 épocas em cada regime hídrico para as características número de folhas (NF) e altura de plantas (AP), o regime hídrico 80% de capacidade de campo com

hidrogel em substrato, proporcionou maiores valores, apesar de não diferir estatisticamente dos demais regimes hídricos, exceto para número de folhas aos 65 DAS, que obteve média de 9,3 folhas no regime hídrico de 80% com uso do hidrogel

Tabela 03. Valores médios para número de folhas, altura de plantas e diâmetro do colo de mudas de angico produzidas com uso de hidrogel em diferentes regimes hídricos, em 5 épocas de avaliação. Patos, PB, 2021.

RH	Número de Folhas (unidade planta <sup>-1</sup> )				
	Dias Após a Semeadura (DAS)				
	20	35	50	65	80
100SH	3A	3,8A	4,5A	5,3B	6,5A
100CH	2,8A	3,8A	4,5A	5,3B	6A
80CH	3A	4,8A	6,5A	9,3A	9,3A
60CH	2,5A	3A	4,3A	5,3B	7A
40CH	2,3A	3,8A	5A	5B	4,8A
Altura de Plantas (cm)					
100SH	5,3A	7,4A	8,62A	9,8A	11,3A
100CH	4,8A	8,1A	8,77A	8,83A	13,6A
80CH	5,5A	8,9A	12,3A	13,9A	19,7A
60CH	9A	6,6A	7,7A	8,9A	11,53A
40CH	4,8A	8,6A	10,63A	10,5A	11,2A
Diâmetro de Colo (mm)					
100SH	1,32A	1,5B	1,7B	1,66B	1,8B
100CH	1,32A	1,86A	1,92A	1,94A	2,4A
80CH	1,26A	1,52B	1,95A	1,97A	2,5A
60CH	1,28A	1,4B	1,6B	1,62B	2B
40CH	1,24A	1,5B	1,7B	1,7B	1,9B

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo teste de Scott Knott ( $p < 0,05$ ).

\*Regimes Hídricos; Sem Hidrogel e 100% de Capacidade de Campo; Com Hidrogel e 100% de Capacidade de Campo; Com Hidrogel e 80% de Capacidade de Campo; Com Hidrogel e 60% da Capacidade de Campo; Com Hidrogel e 40% da Capacidade de Campo. Fonte: Mendes (2021).

Para o diâmetro do colo (DC), a partir dos 35 DAS, os regimes hídricos 100% e 80% da capacidade de campo com uso do hidrogel em substrato, proporcionaram maiores valores médios, diferindo estatisticamente pelo teste de Scott Knott, aos 50, 65 e 80 DAS, alcançando valores médios de 1,95mm, 1,97mm e 2,5mm, respectivamente.

No experimento de Dranski *et al.* (2013) mudas de pinhão-manso apresentaram maiores médias de diâmetro na dose 6,7 g L<sup>-1</sup> de hidrogel aplicado na cova. Segundo os autores, a redução no diâmetro das mudas aconteceu nas doses maiores que 7 g L<sup>-1</sup>, pois altas doses do polímero modificam a porosidade do

solo, reduzindo o movimento da solução ao elevar a capilaridade e minimizar a relação água/ar.

Aos 80 DAS, quando as mudas estavam aptas a irem ao campo, verificou-se efeito significativo para diâmetro do colo, fitomassa da parte aérea, fitomassa do sistema radicular, fitomassa total e relação fitomassa de parte aérea e fitomassa dos sistema radicular, ao nível de 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); e efeito não significativo para as demais características avaliadas como altura das plantas, número de folhas, relação altura de parte aérea e diâmetro do colo e índice de qualidade de Dickson (Tabela 04).

Tabela 04. Resumo da análise de variância para altura de planta (AP), número de folhas (NF), diâmetro de caule (DC), comprimento do sistema radicular (CSR), fitomassa da parte aérea (FPA), fitomassa do sistema radicular (FSR), fitomassa total (FT), relação altura de parte aérea e diâmetro do colo (AP/DC), relação fitomassa da parte aérea e fitomassa do sistema radicular (FPA/FSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD), em mudas de angico produzidas com uso de hidrogel sob diferentes regimes hídricos. Patos, PB, 2021.

Fonte de Variação	GL	NF	AP	DC	CSR	FPA
Regimes Hídricos (RH)	4	2,977 <sup>ns</sup>	1,564 <sup>ns</sup>	7,682 <sup>**</sup>	3,007 <sup>ns</sup>	157,6 <sup>**</sup>
Blocos	3	0,453 <sup>ns</sup>	0,682 <sup>ns</sup>	0,598 <sup>ns</sup>	0,423 <sup>ns</sup>	0,893 <sup>ns</sup>
Resíduo	12					
CV (%)		29,94	43,80	10,54	21,11	6,10
	GL	FSR	FT	AP/DC	FPS/FSR	IQD
Regimes Hídricos (RH)	4	83,718 <sup>**</sup>	120,35 <sup>**</sup>	0,680 <sup>ns</sup>	157,37 <sup>**</sup>	1,828 <sup>ns</sup>
Blocos	3	1,165 <sup>ns</sup>	1,019 <sup>ns</sup>	0,622 <sup>ns</sup>	1,403 <sup>ns</sup>	0,893 <sup>ns</sup>
Resíduo	12					
CV (%)		5,66	5,18	28,76	5,05	22,54

\*\*significativo a 1% ( $p < 0,01$ ); \*significativo a 5% ( $p < 0,05$ ); <sup>ns</sup>não significativo ( $p > 0,05$ ). Fonte: Mendes (2021).

Na Tabela 05 estão os valores médios para número de folhas, altura de plantas, diâmetro do colo, comprimento do sistema radicular, fitomassa da parte

aérea, fitomassa do sistema radicular, fitomassa total, relação entre fitomassa da parte aérea e fitomassa do sistema radicular, índice de qualidade de Dickson

Tabela 05. Valores médios para número de folhas (NF), altura de plantas (AP), diâmetro do colo (DC), comprimento do sistema radicular (CSR), fitomassa da parte aérea (FPA), fitomassa do sistema radicular (FSR), fitomassa total (FT), relação altura de parte aérea e diâmetro do colo (AP/DC), relação fitomassa da parte aérea e fitomassa do sistema radicular (FPA/FSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de angico produzidas com uso de hidrogel em diferentes regimes hídricos. Patos, PB, 2021.

RH	NF	AP	DC	CSR	FPA	
100SH	6,3A	12,5A	1,84B	27,5A	1,02B	
100CH	6,3A	13,8A	2,4A	27,2A	1B	
80CH	9,8A	20,6A	2,6A	34,6A		1,7A
60CH	7,3A	11,5A	2,03B	24,5A	0,9C	
40CH	5,0A	11,5A	2B	21,3A		0,6D
RH	FSR	FT	AP/DC	FPA/FSR	IQD	
100SH	0,97D	2D	6,6A	1,05A	0,29A	
100CH	1,7B	2,7B	5,5A	0,6D		0,5A
80CH	1,93A	3,62A	7,9A	0,9B	0,42A	
60CH	1,4C	2,3C	5,6A	0,65C		0,4A
40CH	1,3C	1,9D	5,8A	0,5E		0,3A

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si na coluna, pelo teste de Scott Knott ( $p < 0,05$ ).

\*Regimes Hídricos; Sem Hidrogel e 100% de Capacidade de Campo; Com Hidrogel e 100% de Capacidade de Campo; Com Hidrogel e 80% de Capacidade de Campo; Com Hidrogel e 60% da Capacidade de Campo; Com Hidrogel e 40% da Capacidade de Campo. Fonte: Mendes (2021).

Bernardi *et al.*, (2012) verificaram maior incremento em altura (22,99%) e diâmetro (23,12%) para mudas de *Corymbia citriodora* produzidas com polímero em substrato, quando comparadas com mudas produzidas sem a adição do produto. No entanto, Souza *et al.*, (2013) estudando sobre a incorporação de polímero hidrotentor no substrato de produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) SPEG, observaram que para o diâmetro do coleto e número de folhas, não foi verificado efeito significativo do polímero incorporado ao substrato, indicando que a sua utilização não afetou o desenvolvimento da parte aérea, isso tem muito haver com a dosagem do hidrogel, onde doses acima de 4g/litro de substrato influenciaram negativamente a qualidade das mudas, afetando principalmente o desenvolvimento radicular, o que faz com que as raízes fiquem encharcadas impossibilitando a respiração.

Para o diâmetro do colo (DC), fitomassa da parte aérea (FPA), fitomassa do sistema radicular (FSR), fitomassa total (FT), o regime hídrico 80% da capacidade de campo com uso do hidrogel em substrato, proporcionou maiores valores médios, diferindo estatisticamente dos demais regimes hídricos. Essa diferença está relacionada ao fato do crescimento das plantas ser reduzido pela baixa atividade fisiológica, ligada à divisão e crescimento celular que o estresse hídrico acarreta (NAVROSKI *et al.*, 2015)

Para a relação da fitomassa da parte aérea e fitomassa do sistema radicular (FPA/FSR) o regime hídrico 100% de capacidade de campo sem uso do hidrogel em substrato proporcionou maior média, diferindo estatisticamente dos demais regimes hídricos. E o regime hídrico de 40% de capacidade de

campo, o tratamento que proporcionou menor valor médio para essa relação.

Resultado que corrobora com o presente trabalho, quando o regime hídrico 40% da capacidade de campo obteve o menor valor médio (0,5g) para relação FPA/FSR, isso aconteceu provavelmente porque, quando as plantas enfrentam estresse hídrico, reduzem o crescimento e o acúmulo de biomassa acima do solo para reduzir a perda de água por meio da transpiração (FIGUEROA *et al.*, 2004).

O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) é um critério científico de seleção amplamente utilizado é caracterizado como um indicador de qualidade de mudas, pois proporciona uma combinação entre o índice de robustez e o equilíbrio da distribuição de fitomassa das mudas (ROS *et al.*, 2018). Apesar da ausência de informações na literatura que indique com precisão o valor considerado ideal para o IQD em espécies florestais, Gomes *et al.*, 2002 afirmam que quanto maior o valor do IQD, melhor será a qualidade das mudas produzidas e maiores as chances de sobrevivência em campo.

Nesse trabalho, para o IQD não foi verificado diferença significativa entre os tratamentos com e sem o hidrogel incorporado ao substrato nos diferentes regimes hídricos. Entretanto, foi verificado que os regimes hídricos 100% e 80% de capacidade de campo com uso do hidrogel em substrato, proporcionaram mudas de maior qualidade, respectivamente (Tabela 05). Ribeiro (2021) ao analisar o IQD em mudas de *Astronium urundeuva* com o uso do hidrogel incorporado ao substrato submetidas a diferentes regimes hídricos, observou que não houve diferença significativa entre os tratamentos de 100%CC com e sem hidrogel, 80 e 60% com hidrogel, entretanto, observou maior valor

médio para o tratamento 100%CC sem o polímero incorporado ao substrato. Entretanto, Navroski *et al.*, (2015) estudando doses do hidro-retentor adicionado ao substrato sobre crescimento, teor nutricional e qualidade de mudas de *Eucalyptus dunnii* Maiden verificaram que o IQD foi maior nas maiores doses de hidrogel utilizadas, apresentando um ponto máximo na dose de 4,6. Os autores afirmam que, sob algumas doses do hidrogel, principalmente próximas a 4,5 g.L<sup>-1</sup>, as mudas apresentam melhor qualidade, pois o valor de seus parâmetros constituintes está dentro dos limites considerados adequados para o plantio.

## CONCLUSÃO

Para o diâmetro do colo, a partir dos 35 dias após a semeadura (DAS), os regimes hídricos 100% e 80% da capacidade de campo com uso do hidrogel em substrato, proporcionaram maiores valores médios.

O uso de hidrogel em substrato proporcionou maiores incrementos nas características de número de folhas, altura de plantas quando usado 80% de capacidade de campo no regime hídrico.

Os regimes hídricos 100% e 80% de capacidade de campo com uso do hidrogel em substrato, proporcionaram mudas de maior qualidade.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Educação Tutorial (PET Engenharia Florestal da UFCG) o qual o primeiro autor é bolsista.

À Nordeste Reflore pela concessão das sementes usadas no experimento.

## REFERÊNCIAS

Araújo Filho JA, editor. **Manejo pastoril sustentável da Caatinga**. 1ª. ed. Recife: Projeto Dom Helder Camara; 2013. ISBN 9788564154049.

BERNARDI, M. R.; SPEROTTO JUNIOR, M.; DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T.

Crescimento de mudas de *Corymbia citriodora* em função do uso de hidrogel e adubação. **Cerne**, v. 18, n. 1, p. 67-74, 2012.

Campos Filho EM, Sartorelli PAR. **Guia de árvores com valor econômico**. 1ª. ed. São Paulo: Agroicone; 2015. ISBN 9788556550002

Carvalho PER. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. 1ª. ed. Brasília: Embrapa; 2003. v.1. ISBN 9788573831672

CRUZ, M. S. F. V. .; FARIAS, P. M. dos R. .; ALVES, J. D. N. .; CONCEIÇÃO, H.E. O. da .; SAUMA FILHO, M.; SILVA, J. V. S. e .; AGUIAR, A. C. S. .; SILVA, P.M. da .; PINHEIRO, M. da C. .; OLIVEIRA, J. N. de . Growth and development of young açai plants under water deficit in Oxisol. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 12, p. e496101220582, 2021.

DRANSKI, J. A.; PINTO JUNIOR, A. S.;

CAMPAGNOLO, M. A.; MALAVASI, U. C.;MALAVASI, M. M. Sobrevivência e crescimento do pinhão-mansão em função do método de aplicação e formulações de hidrogel. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 5, p. 537-542, 2013.

FELIPPE, D.; NAVROSKI, M. C.; AGUIAR, N. S.; PEREIRA, M. O, MORAES, C.;AMARAL, M. Crescimento, sobrevivência e trocas gasosas de mudas de *Eucalyptus dunnii* Maiden submetidas a regimes de irrigação e aplicação de hidrogel. **Revista Florestal Mesoamericana Kurú**, v. 17, n. 40, p.11-20, 2020.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistics analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 35, n.6, p. 1039-1042. Portuguese, 2011.

FIGUEIRÔA, J. M.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Crescimento de plantas jovens de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) sob diferentes regimes hídricos. **Acta Botanica Brasílica**, Belo Horizonte – MG, v. 18, n. 3, p. 573 – 580, 2004.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R.Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p.655 – 664, 2002.

LANDIS, T. D.; HAASE, D. L. Applications of Hydrogels in the Nursery and During Outplanting. **Forest and Conservation Nursery Associations-2011**, n. PMRS-P-68, p. 53– 58, 2012.

LIMA, G. S.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, L.A.A.; SILVA, A. O. Produção da mamoneira cultivada com águas salinas e doses de nitrogênio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 1, p. 1-10, 2015.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4.ed Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. p. 188.

MEWS, C. L.; SOUSA, J. R. L.; AZEVEDO, G. T. O. S.; SOUZA, A. M. Efeito do Hidrogel e Ureia na Produção de Mudas de *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 1, p.107-116, 2015.

NAVROSKI, M; ARAUJO, M; CUNHA, F. a S.; BERGHETTI, A; PEREIRA, M.. Redução da adubação e melhoria das características do substrato com o uso do hidrogel na produção de mudas de *eucalyptus dunnii* maiden. **Ciência Florestal**. V. 26, p. 1155-1165, 2016.

NAVROSKI, M. C.; ARAUJO, M. M.; FIOR, C. S.; CUNHA, F. S.; BERGHETTI, A. L. P.; PEREIRA, M. O. Uso de hidrogel possibilita redução da irrigação e melhora o crescimento inicial de mudas de *Eucalyptusdunnii*Maiden. **Revista ScientiaForestalis**, Piracicaba, v. 43, n. 106, p. 467-476, 2015.

NAVROSKI, M. C.; ARAUJO, M. M.; REININGER, L. R. S.; MUNIZ, M. F. B.; PEREIRA, M. O. Influencia do hidrogel no crescimento e no teor de nutrientes das mudas

de *Eucalyptus dunnii*. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 45, n. 2, p. 315 - 328, abr. / jun. 2015.

RIBEIRO, I. R. **Produção de mudas de aroeira (*Astronium urundeuva* (M. Allemão) Engl.) com o uso do hidrogel em diferentes regimes hídricos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB, 2021.

Rivas R, Barros V, Falcão H, Frosi G, Arruda E, Santos M. Características ecofisiológicas da espécie C3 invasora *Calotropis procera* para manter alto desempenho fotossintético sob alto VDP e baixo balanço hídrico do solo em zonas semiáridas e costeiras. **Fronteiras em Ciência Vegetal**. 2020;11(1):1-16. doi: 10.3389/fpls.2020.00717

ROS, C. O.; TORCHELSEN, M. DE M.; SOMAVILLA, L.; SILVA, R. F.; RODRIGUES, A. C.. Composto de águas residuárias de suinocultura na produção de mudas de espécies florestais. **Revista Floresta**, Curitiba, v.48, n.1, p.103-112, 2018.

Santos MG, Oliveira MT, Figueiredo KV, Falcão HM, Arruda ECP, Almeida-Cortez J, *et al.* Caatinga, a floresta tropical seca brasileira: ela pode tolerar as mudanças climáticas?. **Teórico e Experimental Fisiologia vegetal**. 2014;26:83-99. doi: 10.1007/s40626-014-0008-0

Silva ARA, Bezerra FML, Lacerda CF de, Sousa CHC, Bezerra MA. Respostas fisiológicas de coqueiros anão sob déficit hídrico em áreas afetadas por sal. solos. **Revista Caatinga**. 2017;30(2):447-457. doi: 10.1590/1983-21252017v30n220rc

SIVA, V. F.; BEZERRA, C.V.C.; NASCIMENTO, E.C.S.; FERREIRA, T.N.F.; LIMA, V.L.A.; ANDRADE, L.O. Production of chili pepper under organic fertilization and irrigation with treated wastewater. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.23, n.2, p.84-89, 2019.

SOUSA, G. T. DE O.; AZEVEDO, G. B; SOUSA, J. R. L.; MEWS, C, L.; SOUZA, A.M. Incorporação de polímero hidroretentor no substrato de produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* (L.) SPEG. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16;p.1270-1278.

VICENTE, M. R.; MENDES, A. A.; SILVA, N. F.; OLIVEIRA, F. R.; MOTTA, M.; LIMA, V. O. B. Uso de gel hidrorretentor associado à irrigação no plantio do eucalipto. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**. v.9, n.5, p.344-349, 2015.