

POLÍMERO HIDROREDENTOR NO DESENVOLVIMENTO DO CAJUEIRO ANÃO PRECOCE SUBMETIDO A DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO

BATISTA, M. N.¹; VITORINO, H. S.²; AGUIAR, P. A. R. B.³; SILVA, R. R.⁴; SILVA, F. C. B.⁵

¹Graduado em engenharia agrônômica, Universidade Estadual do Piauí/Picos, matheus-neiva0@hotmail.com; ² Prof. Dr. em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Piauí/Picos, hermeson@pcs.uespi.br; ³Graduado em engenharia agrônômica, Universidade Estadual do Piauí/Picos, paulo_antonio_07@hotmail.com; ⁴Graduado em engenharia agrônômica, Universidade Estadual do Piauí/Picos, rr.silva779@gmail.com; ⁵Graduado em engenharia agrônômica, Universidade Estadual do Piauí/Picos, seuchagas2611@gmail.com

RESUMO

Regiões que apresentam instabilidade de chuvas e prolongados períodos de escassez hídrica enfrentam diversos problemas no abastecimento de água durante o ciclo das culturas, expondo assim produtores a situações de vulnerabilidade. Uma opção, para a falta de água em algumas regiões, é a aplicação de condicionadores de solo, que demonstram a capacidade de reter água, tornando-a mais disponível para o sistema radicular das plantas por um maior período. Portanto, o objetivo do trabalho foi analisar o desenvolvimento de plantas de cajueiro anão precoce sob diferentes doses de um polímero gel e níveis de adubação. O experimento foi realizado na área experimental de zona periurbana de Picos, em uma comunidade conhecida como Cipaúba. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, utilizando três repetições de cada. As doses empregadas de adubação foram de 0%, 50% e 100% NPK, sendo respectivamente 2,0 kg de Ureia, 1,2 kg de Cloreto de Potássio e 15,0 kg de Super Fosfato Simples, já no caso do hidrogel foram doses de 0 gL⁻¹, 5 gL⁻¹ e 10 gL⁻¹. Foram mensuradas as análises de medidas de altura, espessura do colo e número de folhas. Na estatística os dados foram analisados através de análise de regressão, pelo programa estatístico SISVAR 5.6. De acordo com os resultados, tratamentos analisados não obtiveram diferença significativa nos parâmetros de medição analisados, além de terem apresentado uma mortalidade maior na dose de hidrogel mais elevada.

Palavras-chave: Hidrogel; *Anacardium Occidentale L*; Fertilizante.

INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) é uma planta originária da região nordeste do Brasil (JOHNSON, 1973), pertencente à família das *Anacardiáceas*, apresentando boa capacidade de rendimento em temperaturas elevadas, solos de baixa fertilidade, e estresse

hídrico (SERRANO; PESSOA, 2016). O caju contém enorme significado econômico e social, sendo uma das culturas mais exploradas na região nordeste do Brasil. Seu amplo emprego tanto para alimentação *in natura* quanto para indústria, expressa grande relevância na vida da população local, entretanto a produção de caju, dispõe como grande obstáculo o regime hídrico que deixa produtores em situação de vulnerabilidade devido a períodos de escassez pelo qual essa região do país normalmente é submetida (SILVA, 2017).

Regiões com irregularidade de chuvas estão presentes por todo o mundo, acredita-se que cerca de 30% do planeta seja região de clima árido ou semiárido (Parson e Abrahams, 1994). O semiárido nordestino é uma das áreas mais afetadas pela escassez hídrica, por causa das suas circunstâncias climáticas além disso pelo desgaste dos recursos hídricos, geradas em sua grande maioria pela ação antrópica. A má utilização dos recursos naturais, em conjunto com a carência hídrica e a insuficiência de políticas públicas faz do Nordeste uma região não muito avançada em relação às demais regiões do Brasil (BATISTA,2014).

Uma alternativa para contornar esse problema é aumentar a disponibilidade de água e evitar o desperdício de insumos agrícolas. Nesse sentido, os polímeros hidrorretentores configuram-se como uma alternativa promissora, uma vez que o hidrogel, ao ser adicionado à cova de plantio, possui a capacidade de aumentar a retenção de água no solo e fornece-la lentamente às plantas, contribuindo para o desenvolvimento vegetal, pois, o desempenho da água na vida das plantas é essencial (MONTEIRO et al.,2016).

Os hidrogéis são capazes de absorver e reter grande quantidade de água e/ou fluídos biológicos,isso ocorre devido à constituição do seu material, formado por redes poliméricas hidrofílicas química ou fisicamente reticuladas que se alteram com a hidratação (MONTEIRO NETO et al., 2017).

Segundo Maman(2021) além de sua eficiência na retenção de água no solo, tem-se observado que o hidrogel atua como transportador de nutrientes no solo melhorando a capacidade dos fertilizantes por meio da diminuição de perdas de nutrientes por lixiviação reduzindo a poluição ambiental, sendo eficazes na agricultura, evitando a erosão do solo.

No Brasil alguns polímeros hidrorretentores têm sido usados na produção de mudas de inúmeras espécies, frutas, hortaliças e, também no desenvolvimento de gramados de golfe e campos de futebol. Com tudo, as pesquisas científicas da sua utilização são escassas, necessitando assim entender a execução desses polímeros na disponibilidade de água em diferentes tipos de solo (DEMARTELAERE et al., 2020).

Devido à necessidade de pesquisas sobre hidroredutores, o presente trabalho tem como propósito avaliar a dose de hidrogel mais eficaz, no desenvolvimento de plantas de caju anão precoce cultivadas sob diferentes doses e em diferentes níveis de adubação.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi instalado e conduzido em condições de campo na localidade Cipaúba, no Município de Sussuapara-PI(07° 04' 37''S, 41° 28' 01'' O). O clima na região é classificado como BSh, quente e semiárido, com estação chuvosa no verão de acordo com a precipitação atinge uma média anual de 696,9 mm (MEDEIROS, 2000).

Precedendo a instalação da cultura, foi realizada a limpeza da área por meio de gradagem, prosseguida pelo recolhimento do solo com o auxílio de enxadas e cavadeira, que foram enviadas para o laboratório com a finalidade de análise química, após os resultados obtidos, realizou-se os cálculos e a pesagem dos adubos, tomando por base a recomendação de Crisóstomo et al. (2003) e seguindo a análise química do solo (Tabela 1), determinando assim a adubação. Para tal procedimento, utilizou-se a balança digital do laboratório de agronomia da Universidade Estadual do Piauí, Campus Professor Barros Araújo, os fertilizantes utilizados foram: Ureia, Cloreto de Potássio e Super Fosfato Simples, em sua totalidade foram utilizados 2,0 kg de Ureia, 1,2 kg de Cloreto de Potássio e 15,0 kg de Super Fosfato Simples.

Tabela 1. Análise química do solo na área experimental. Sussuapara/-PI,2021;

pH (Água)	M.O. g kg ⁻¹	P (Resina) mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	Al ³⁺ cmol _c dm ⁻³	H ⁺ Al	m%	V%
6.4	5.9	1.5	0.19	3.92	0.81	0.0	0.30	0.0	94.35

O trabalho foi realizado em arranjo fatorial 3 × 3, no qual o fator A são às diferentes adubações (0, 50, 100% da dose de NPK recomendada) e o fator B, às doses de hidrogel (0, 5 e 10 g do polímero para 1.000,0 mL de água). Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados adotando-se três repetições compostas por uma planta por repetição, totalizando 27 plantas de caju.

A abertura das covas foi realizada nas dimensões de 40 x 40 x 40 centímetros, com espaçamento de 7,0 x 7,0 metros entre plantas e entre linhas, visto que, para tal intuito, usaram-se cavadeiras manuais e enxadas. Logo após a abertura das covas, foi realizada a calagem e adubação de fundação conforme cada tratamento.

O hidrogel foi hidratado em baldes de 10,0 L nas dosagens ajustadas e após a sua reação com a água foram divididas nas covas de plantio levando em conta cada tratamento, logo depois desse procedimento foi realizado o transplante das mudas.(Tabela 2).

Tabela 2. Descrição dos tratamentos que serão aplicados na cultura do cajueiro anão-precoce no semiárido piauiense. Picos-PI

Tratamento	Adubação(%)	Dose de hidrogel(g/L)
Tratamento 1	0% NPK	0g/L
Tratamento 2	0% NPK	5g/L
Tratamento 3	0% NPK	10g/L
Tratamento 4	50% NPK	0g/L
Tratamento 5	50% NPK	5g/L
Tratamento 6	50% NPK	10g/L
Tratamento 7	100% NPK	0g/L
Tratamento 8	100% NPK	5g/L
Tratamento 9	100 NPK	10g/L

As avaliações realizadas foram: número de folhas o qual foi medido contando o número de folhas fisiologicamente ativas na planta, altura de plantas o qual foi mensurado com uso de trena metálica com precisão de 1,0 mm, sendo o comprimento definido como a distância entre a base da planta (colo) e a última região auricular visível da folha +1 e as medidas do diâmetro do caule (cm), realizadas ao nível do solo, com auxílio de um paquímetro, obtendo-se as medidas em centímetros. As avaliações foram anotadas a partir dos 60 dias após o transplante (DAT) e repetidas no intervalo de 90 dias.

Todos os parâmetros foram analisados através de análise de variância (Teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa estatístico SISVAR 5.6. (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de desenvolvimento vegetativo das plantas (Tabela 3), os tratamentos com as doses de hidrogel nas adubações de 0,50 e 100% da adubação total em aplicação na cova da cultura não proporcionou efeitos significativos com as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para Altura, número de folhas e diâmetro de colo de plantas de cajueiro anão precoce submetido a diferentes dosagens de hidrogel em três níveis de adubação aos 90 dias após o transplântio. Sussuapara/-PI,2021

Fontes de variação	Quadrados Médios		
	Altura de planta	Nº de folhas	Diâmetro de colo
	-----cm-----	----Quant.-----	----mm-----
Hidrogel	17.30 ²	24.38 ²	0.34 ²
Doses de adubação	2.89 ²	29.37 ²	0.14 ²
Hidrogel X Adubação	2.73 ²	14.11 ²	0.07 ²
CV(%)	47.14	61.01	49,00

¹ Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ² não significativo.

Apesar de não ter diferença entre as variáveis analisadas aos 90 dias após o transplântio (DAT) das mudas de Cajueiro Anão precoce neste estudo, em vários estudos que utilizou-se o hidrogel com condicionador de solo na taxa de crescimento das culturas, é capaz visualizar diferenças positivas na taxa de desenvolvimento vegetativo, como número de folhas e altura (ALBUQUERQUE FILHO et al., 2009; VACCARI et al., 2015).

Segundo Nicoletti et al. (2014) notaram em trabalho executado com mudas de *Eucalyptus urograndis* a reação do hidrogel na taxa de crescimento do sistema radicular e da parte aérea, perceberam que sua aplicação significou um crescimento na taxa de enraizamento e vegetativo das mudas, atribuindo essa melhoria a retenção da umidade causada pelo hidrogel, o que resulta em um maior desenvolvimento radicular e uma melhor concentração de nutrientes a disposição na solução do substrato.

De acordo com Barbosa(2011) as doses de hidrogel não obtiveram efeito na altura de mudas de espécies florestais nativas, devido a fatores de solo e climáticos colaboraram para que houvesse uma restrição hídrica por longo intervalo de tempo, dessa forma as plantas não entrassem efetivamente em estágio de estresse hídrico por consequência não alterando sua capacidade de crescimento vegetativo.

Aos 180 DAT, os dados analisados não apresentaram diferenças entre si para todos os parâmetros estudados (Tabela 4). Não houve interação entre as dosagens de hidrogel e as dosagens de adubação aplicadas. Alguns trabalhos como o de Silva (2017) que obteve resultados similares aos encontrados nesta pesquisa, no qual o autor utilizou as dosagens de 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 kg cova⁻¹ de hidrogel Hydroplan – EB[®], como resultado não apresentou efeito

significativo quanto aos parâmetros de crescimento vegetativo, número de folhas e altura da muda de cajueiro, o autor alerta que isso pode ter ocorrido devido a característica de resistência do cajueiro a longos intervalos de estiagem, devido a sua adaptação climática ao clima semiárido, de modo que não apresentou diferenças quanto ao seu crescimento vegetativo.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para Altura, número de folhas e diâmetro de colo de plantas de cajueiro anão precoce submetido a diferentes dosagens de hidrogel em três níveis de adubação aos 180 dias após o transplântio. Sussuapara/-PI,2021

Fontes de variação	Quadrados Médios		
	Altura de planta	Nº de folhas	Diâmetro de colo
	-----cm-----	----Quant.-----	----mm-----
Hidrogel	18.51 ²	32.64 ²	0.51 ²
Doses de adubação	4.57 ²	41.30 ²	0.20 ²
Hidrogel X Adubação	18.80 ²	54.90 ²	0.54 ²
CV(%)	62.93	67.40	61.75

¹ Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ² não significativo.

Conforme Azevedo et al. (2002) A utilização desses polímeros hidrorretentores é recomendado para regiões com baixa disponibilidade hídrica ou longos períodos de estiagem, ao estudar com diferentes concentrações de hidrogel observou que a medida em que se aumentava tais concentrações, prejudicava-se a áreação do sistema radicular acarretando negativamente o crescimento e o desenvolvimento das planta, resultado que se assemelha ao encontrado 270 DAT (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo da análise de variância para Altura, número de folhas e diâmetro de colo de plantas de cajueiro anão precoce submetido a diferentes dosagens de hidrogel em três níveis de adubação aos 270 dias após o transplântio. Sussuapara/-PI,2021.

Fontes de variação	Quadrados Médios		
	Altura de planta	Nº de folhas	Diâmetro de colo
	-----cm-----	----Quant.-----	----mm-----
Hidrogel	17.30 ²	24.38 ²	0.34 ²
Doses de adubação	2.89 ²	29.37 ²	0.14 ²
Hidrogel X Adubação	2.73 ²	14.11 ²	0.07 ²
CV(%)	47.14	61.01	49,00

¹ Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; ² não significativo.

Ademais, Melo (2020), com objetivo de verificar o efeito do uso de polímero hidrogel na sobrevivência e desenvolvimento de plantas de cajueiro-anão, no primeiro ano do pomar, sob regime de sequeiro, utilizou-se os tratamentos com doses de hidrogel aplicados no fundo da cova, observou o resultado que a aplicação de hidrogel contribuiu de forma positiva no incremento da taxa de sobrevivência de mudas de cajueiro anão aplicando 1,0 L de gel hidratado, ele verificou que nesse tratamento não aconteceu nenhuma morte de planta durante o monitoramento, pois essa proporção de hidrogel promoveu umidade de forma balanceada não gerando carência nem excesso hídrico.

Ao analisar os dados de sobrevivência verificou-se que a morte se acentuaram aos 180 DAT (Figura 2), conforme Vichiato et al. (2004) no desenvolvimento do mesmo porta-enxerto, os quais constataram que as quantidades usadas do hidrogel Hidrossolo[®], demonstrou-se prejudicial ao desenvolvimento das mudas na fase inicial, aos 240 após, no momento em que a muda estava preparada para o transplântio em campo, somente o tratamento com 2,0 g de hidrogel apresentou-se significativamente igual ao tratamento irrigado, isso ocorreu devido à diminuição do espaço de aeração no substrato em função da característica de expansão dos grânulos do polímero hidrorretente, o que reduziu a taxa respiratória, comprometendo a absorção iônica e a disponibilidade de nutrientes.

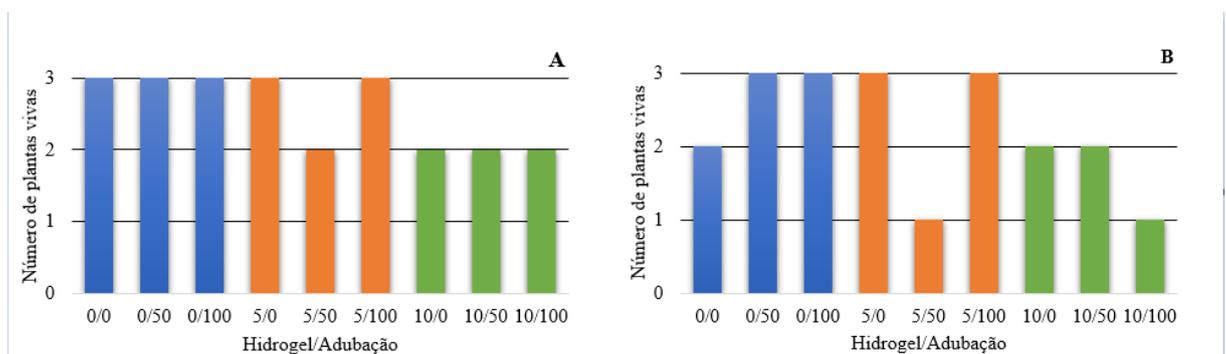


Figura 1. Número de plantas vivas de cajueiro Anão precoce submetidas a diferentes dosagens de hidrogel em níveis de adubação de 0, 50 e 100% de dose recomendada aos 90 após o transplântio (DAT)-A; 170 DAT- B. Sussuapara-PI,2020

De acordo Marques et al., (2013), utilizando o hidrogel como alternativa à irrigação complementar na produção de mudas de cafeeiro, reparam que o desenvolvimento da muda se equiparou ao tratamento irrigado, na dose de 2,0 g de hidrogel em pó por saco de polietileno, indicando que, nas circunstância apresentadas do experimento, o hidrogel obteve resultados expressivos em substituir a irrigação, na fase inicial da cultura, além disso notou-se que na mais

elevada dose, de 3,0 g do hidrogel em pó por saco de polietileno, foi o tratamento que demonstrou maior matéria seca, entretanto expressou baixo desenvolvimento da planta. Diante do exposto em conjunto com a junção de grumos de gel presentes no saco de polietileno, o que pode vir a confirmar que os tratamentos, devido a altas doses de hidrogel colocados abaixo das raízes destas plantas neste estudo obtiveram menores taxas de sobrevivência de plantas.

CONCLUSÕES

Neste experimento conclui-se que nos tratamentos analisados não obtiveram diferença significativa nos parâmetros de medição analisados, além de terem apresentado uma mortalidade maior na dose de hidrogel mais elevada.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE FILHO, J. A. et al. Características vegetativas do coentro submetido a doses do polímero hidroabsorvente e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 2009. ISSN 1415-4366

ALMEIDA NETO, M. P., **Hidrogéis de poli(acrilamida) e bentonita: síntese, caracterização e aplicação na agricultura**. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Química, Fortaleza, 2010. 129 f

AZEVEDO, T. L. F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A. C. A. Hidrogel na agricultura. *Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais*, v. 1, n. 1, p. 23-31, 2002.

BARBOSA, T. C. Tamanhos de recipientes e o uso de hidrogel no estabelecimento de mudas de espécies florestais nativas. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", São Paulo, 2011.

BARTIERES, E. M. M. et al. Hidrogel, calagem e adubação no desenvolvimento inicial, sobrevivência e composição nutricional de plantas híbridas de eucalipto. Colombo, **Pesquisa Florestal Brasileira**, 2016, v. 36, n. 86, p. 145- 151.

BATISTA, M. S. **A PROBLEMÁTICA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA CIDADE DE TRIUNFO – PB, NO PERÍODO DE 2012-2013**. Orientadora: Dr^a Jacqueline Pires G. Lustosa. 2014.51f TCC (Graduação) – Curso de Geografia, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2014

DEMARTELAERE, A. T. W. **Modelagem matemática da eficiência de absorção do nitrogênio a partir do uso do hidrogel sobre a produtividade e qualidade de grãos em**

trigo. 2021.258 f Tese de doutorado –, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - INIJUÍ,2021

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.I.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

JOHNSON, D. The botany, origin, and spread of the cashew *Anacardium occidentale* L. **Journal of plantation crops**, v. 1, n. 1-2, p. 1-7, 1973. ISSN 0304-5242.

MARQUES, Patricia Angélica Alves; CRIPA, Marcos Antônio de Melo; MARTINEZ, Eduardo Henrique. Hidrogel como substituto da irrigação complementar em viveiro telado de mudas de cafeeiro. **Cienc. Rural**, Santa Maria , v. 43, n. 1, p. 1-7, Jan. 2013.

MEDEIROS, R.M. **Estudo agrometeorológico para o Estado do Piauí**. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí, Teresina – PI, 2000. 138p.

MELO, A.L.T. **Sobrevivência e desenvolvimento de plantas de cajueiro anão em regime de sequeiro com o uso de hidrogel**. 2020.39 f.TCC (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará,(UFC), Fortaleza, 2020

MONTEIRO , J. L. L.; ARAÚJO, W. F.; CHAGAS, E. A.; DA SILVA SIQUEIRA, R. H.; OLIVEIRA, G. A.; RODRIGUEZ, C. A. Hydrogels in brazilian agriculture. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 11, n. 4, p. 347, 3 out. 2017

MONTEIRO , M. M. et al. Abordagem multivariada do uso do hidrogel em espécie nativas do cerrado em área degradada. **Tree Dimensional**, 1:1, 2016.

NICOLETTI, M. F. et al. **Efeito do hidrogel no enraizamento e crescimento inicial de miniestaca do híbrido *Eucalyptus urograndis***. *Cultivando o Saber*. 7: p. 353 - 361 p. 2014

PARSONS, A. J.; ABRAHAMS, A. D. Geomorphology of desert environments. In: (Ed.). **Geomorphology of Desert Environments**: Springer, 1994. p.3-12.

SILVA, J. P. **Uso de biocarvão e hidrogel na retenção hídrica e crescimento inicial de cajueiro precoce**. 2017.51f TCC (Graduação em Agronomia) – Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará,2017

SILVA, J. P. **Uso de biocarvão e hidrogel na retenção hídrica e crescimento inicial de cajueiro precoce**. 2017.51f TCC (Graduação em Agronomia) – Curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará,2017

VACCARI, F. et al. Biochar stimulates plant growth but not fruit yield of processing tomato in a fertile soil. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 207, p. 163-170, 2015. ISSN 0167-8809

VICHIATO, M.; VICHIATO, M. R. M.; SILVA, C. R. R. Crescimento e composição mineral do porta-enxerto tangerineira Cleópatra cultivado em substrato acrescido de polímero hidrorretentor. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 4, p. 748-756, 2004