

## **TECNOLOGIA MITIGADORA DOS EFEITOS DA SECA EM ESPÉCIES DA CAATINGA COM VISTAS A RESTAURAÇÃO DE ECOSSISTEMA ALTERADO**

Carlos Alberto Lins Cassimiro; Francisco de Sales Oliveira Filho; Edvanildo Andrade da Silva; Lidiana Vitória Calisto Alencar; Selma dos Santos Feitosa

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, E-mails: carloslins88@gmail.com; francisco.filho@ifpb.edu.br; edvanildo@hotmail.com; lidiane\_sos@hotmail.com; selmafeitosa7@hotmail.com*

**Resumo:** O complexo florístico da Caatinga é rico em espécies endêmicas de grande importância biológica e agrícola como frutíferas, forrageiras, melíferas, medicinais e ornamentais. O manejo inadequado destas espécies, aliado a condições de escassez hídrica, proporcionam insustentabilidade a região causando desertificação, em especial devido à perda de biodiversidade. Outro fator desfavorável são as limitações sobre conhecimentos científicos que comprometem a diversidade e consequentemente o seu potencial produtivo. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo a ampliação do conhecimento sobre as respostas morfofisiológicas de espécies arbóreas nativas da Caatinga, com ênfase em Uvaia (*Eugenia uvalha* Cambess) e Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva*), submetidas a aplicação de Hidrogel<sup>®</sup>. Para a avaliação do desenvolvimento das espécies estudadas foi adotado um delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 5, cujo o primeiro fator é representado pelas espécies *E. uvalha* e *M. urundeuva*; e o segundo pelas concentrações do Hidrogel<sup>®</sup> 0, 3, 6 e 9 g planta<sup>-1</sup>, acrescido de um tratamento adicional, sem adição de Hidrogel<sup>®</sup> e com rega, sendo configurado duas espécies expostas a cinco condições cada. Os resultados encontrados apontam maior teor de água nas espécies em função do tratamento 9 g planta<sup>-1</sup>, confirmando a eficiência do polímero. Diante da taxa crescimento relativo, a quantidade de material vegetal produzido por determinada quantidade de material existente resultou que as espécies sem o Hidrogel<sup>®</sup> se comportaram similarmente/ou superior aos tratamentos com as doses do polímero, confirmando a resistência das plantas nativas da Caatinga diante de escassez hídrica. Conclui-se que as espécies condicionadas a uma quantidade maior de Hidrogel<sup>®</sup> não obtiveram vantagens fisiológicas significativas no período de trinta dias, e que as mesmas espécies condicionadas sem Hidrogel<sup>®</sup> teve uma resposta similar e/ou melhor em relação ao tratamento com o hidrotentor.

**Palavras Chave:** Hidrogel; semiárido; plantas nativas; recaatingamento

### **Introdução**

A Caatinga é uma das últimas áreas consideradas selvagens do planeta e representa cerca de 40% da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O complexo florístico atual da Caatinga está bastante descaracterizado e perdeu pelo menos 70% dos remanescentes originais (MMA, 2002) por diversos fatores, indo estes das variações climáticas a ação antrópica, atingindo o solo, os recursos hídricos e a qualidade de vida da população do semiárido, o que contribui para o processo de desertificação, a exemplo do Estado da Paraíba onde mais de 90% do seu território apresenta áreas susceptíveis a degradação.

A disponibilidade hídrica se constitui num fator limitante ao desenvolvimento e a sobrevivência de espécies vegetais no semiárido

nordestino, especialmente por possuir precipitação entre 250 a 800 mm e prolongadas secas, assim, é fundamental a implantação de ações sustentáveis que assegurem a exploração do complexo florístico.

O uso de gel hidroretentor se constitui numa tecnologia para atenuar os efeitos do estresse hídrico, que contribui para redução das perdas de água por percolação e melhoria na aeração e drenagem do solo, além de redução das perdas de nutrientes por lixiviação (CÂMARA et al., 2011), mas, apesar das propriedades promissoras que os hidrogéis apresentam, são necessários estudos para a determinação dos efeitos no componente edáfico e no comportamento das plantas, buscando-se identificar dosagens adequadas para cada espécie e situação (NAVROSKI et al. 2015).

Assim, se as condições hídricas são adequadas, sem que ocorram estresses às plantas, a espécie irá responder conforme sua necessidade no respectivo estágio de crescimento aliado a possibilidade de promover a cobertura vegetal utilizando espécies nativas que impedirá o avanço da desertificação no Bioma Caatinga.

Nesse contexto, a proposta de trabalho apresenta componentes de valor ecológico e social, a exemplo da utilização de tecnologia para mitigar os efeitos do déficit hídrico na produção e estabelecimento de mudas de espécies da Caatinga com vistas à restauração de ecossistemas alterados e/ou em processo de desertificação por meio da implementação de sistemas de agroflorestas, e ainda, terá como função importante a melhoria da renda dos agricultores, como, também contribuir com os objetivos do Programa "Agricultura de Baixo Carbono" do governo Federal.

O objetivo do presente trabalho é investigar a eficiência da tecnologia do uso de Hidrogel® no desenvolvimento de mudas de espécimes nativas da Caatinga visando gerar conhecimento científico no tocante ao grau de sobrevivência destas espécies e suporte de umidade, visando a restauração de ecossistema alterado e/ou em processo de degradação no Alto Sertão da Paraíba.

### **Metodologia**

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, campus Sousa, unidade São Gonçalo, em casa de vegetação coberta com sombrite® 70% de luminosidade, e cobertura plástica para proteção da água da chuva (Figura 1). O clima local é semiárido quente do tipo BSH segunda classificação de Koppen, assim, a taxa de evaporação é superior a precipitação, com pluviosidade média anual de 654 mm, chuvas concentradas no primeiro semestre do ano e temperatura e umidade médias de 28°C e

64%, respectivamente.



**Figura 1.** Distribuição dos tratamentos na área experimental no Viveiro de mudas, IFPB, Campus Sousa, 2017.

Para a avaliação do desenvolvimento das espécies foi adotado delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 2 x 5, cujo primeiro fator foi constituído pelas espécies vegetais Uvaia (*Eugenia uvalha* Cambess) e Aroeira do Sertão (*Myracrodruon urundeuva*) e o segunda pelas concentrações de Hidrogel® 0, 0C (com rega) 3, 6 e 9 g planta<sup>-1</sup>, com seis plantas por tratamento, totalizando assim, 240 plantas. Foi feita uma irrigação inicial a fim de permitir que o solo atingisse a capacidade de campo após a aplicação dos tratamentos referentes às diferentes concentrações de Hidrogel®. Com exceção do tratamento 0C, os demais permaneceram sem irrigação por 60 dias.

Foi avaliado aos 30 dias após o plantio (DAP) e a cada três dias ao longo do experimento, a Sintomatologia do estresse hídrico (SEH) sendo adotado o seguinte critério de análise, o número de dias que cada planta permanecia em cada condição: SEM – planta sem sintomas (planta turgida, visualmente vigorosa, sem sintomas de déficit hídrico); PSM – planta com poucos sintomas de murcha (ápice e brotações novas murchas); SMM – planta com sintomas moderados (planta em ponto de murcha permanente, com o ápice escurecido e curvado); SSM – planta com sintomas severos de murcha (folhas secas e/ou em abscisão). Para a sobrevivência foi adotado o código PPV – número de dias que a planta permaneceu viva (NAVROSKI et al. 2014).

Avaliou-se aos 30, 45 e 60 DAP as seguintes aferições morfofisiológicas das plantas: massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSR) a partir da colocação do material em estufa com temperatura de 70 °C até atingir massa constante, antes da pesagem em balança analítica e também foram calculados os índices

fisiológicos, a saber, Taxa de crescimento absoluto (TCA),  $\text{g dia}^{-1}$ ; Taxa de Crescimento Relativo (TCR),  $\text{g g}^{-1} \text{dia}^{-1}$ ; Área Foliar Específica (AFE) e Razão de área foliar (RAF),  $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$  (BENINCASA, 2003). A área foliar foi determinada pelo método do disco, utilizando-se um perfurador de 1,3 cm de diâmetro. Sendo obtida pelo produto entre a área total dos discos e o peso seco total das folhas (PSF), dividido pelo peso médio dos discos (PSD) Calculou-se, também, o Teor relativo de água foliar (TRA).

A pesquisa foi do tipo experimental cujas análises dos dados foram realizadas por métodos probabilísticos de amostragem. Foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, realizada por meio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

### **Resultados e discussão**

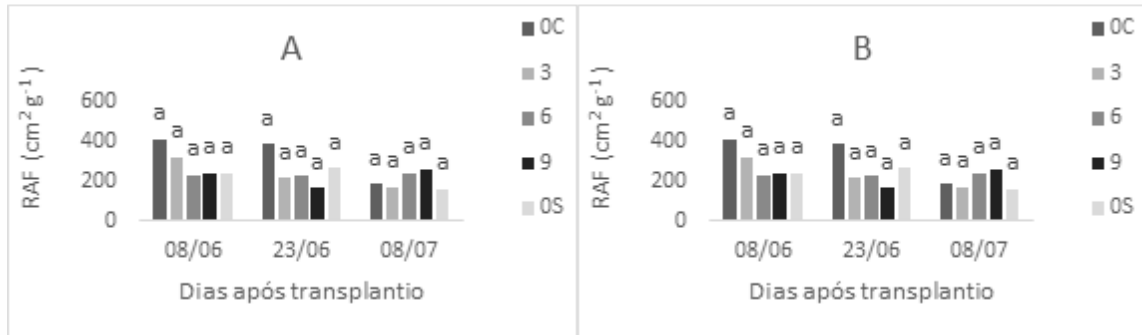
Os resultados obtidos na análise de sintomatologia do estresse hídrico (Figura 1), constou uma predominância dos padrões SEM-planta sem sintomas garantindo uma uniformidade de 83,33% das plantas, as diferenças ficaram no parâmetro SMM – planta com sintomas moderados representando 12,5% das plantas e 4,16% no parâmetro PSM – planta com poucos sintomas de murcha. As diferenças podem ter sido causadas por excesso do polímero de Hidrogel<sup>®</sup> utilizado nos respectivos tratamentos e outra possível causa provavelmente em função do transplântio feito dos tubetes para os sacos de mudas que podem ter afetados o sistema radicular da planta acarretando sintomas negativos posteriores.

**Tabela 1.** Sintomatologia do estresse hídrico em diferentes épocas após o transplântio.

	<b>30 DAP</b>	<b>45 DAP</b>	<b>60 DAP</b>
<b>SEM</b>	33	31	36
<b>PSM</b>	03	03	01
<b>SMM</b>	06	06	01
<b>SSM</b>	0	0	0

Não foi observado interação significativa entre os fatores de estudo, nem efeito individual, sobre a razão de área foliar (Figura 2A e B), das espécies estudadas, nas diferentes épocas de avaliação. Sendo assim, ambas as espécies responderam de forma similar as diferentes concentrações de Hidrogel<sup>®</sup>. Em estudo com Hidrogel<sup>®</sup> por Bogarim et al. (2014) todas as concentrações, em geral, mostraram o desenvolvimento da largura da folha considerado

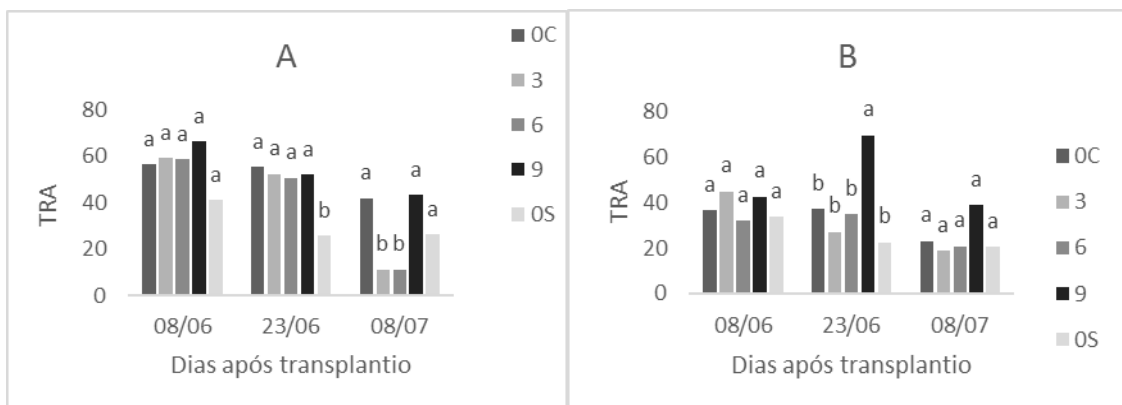
normal, todavia um tratamento apresentou médias maiores em relação a determinada espécie. Podendo assim constatar que, as espécies nativas expostas ao tratamento com Hidrogel<sup>®</sup> não obterão área fotossintética maior em relação as que estavam em tratamento sem Hidrogel<sup>®</sup>.



**Figura 2.** Razão de área foliar (RAF) em cm<sup>2</sup>g<sup>-1</sup> de plantas de Uvaia (A) e Aroeira (B) aos 30, 45 e 60 DAP, condicionadas a diferentes concentrações de Hidrogel<sup>®</sup>.

Para o parâmetro teor relativo de água, observou-se uma melhor resposta das mudas de Aroeira (Figura 3B) em relação à dosagem de 9 g planta<sup>-1</sup> de Hidrogel<sup>®</sup>, na segunda leitura (23/06), onde observou-se um TRA de 69,47%. Para as demais épocas de avaliação, as mudas de Aroeira tiveram um TRA similar, independente dos diferentes tratamentos aplicados.

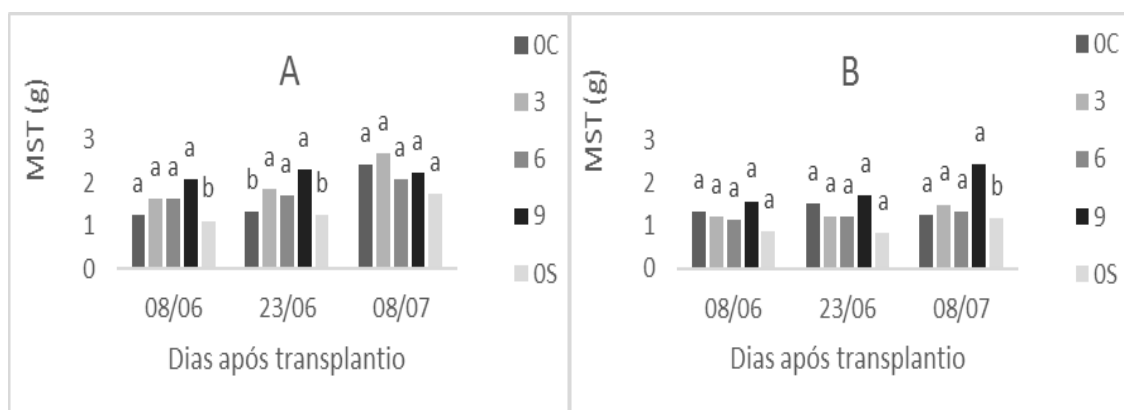
Com relação à Uvaia (Figura 3A), pode-se observar que, a unidade se manteve uniforme em relação aos diferentes tratamentos aplicados, na primeira época da avaliação (08/06), 30 DAP, contudo na segunda avaliação (23/06), 45 DAP, o tratamento 0S (sem Hidrogel<sup>®</sup> e sem rega) foi o que proporcionou o menor TRA (25,84%), quando comparado com os demais tratamentos, os quais tiveram comportamento similar. Na terceira época de avaliação (08/07), 45 DAP, foi observado um TRA similar para os tratamentos sem Hidrogel<sup>®</sup> e o tratamento com maior concentração, 9 gramas planta<sup>-1</sup>. Confirmando assim a função do Hidrogel<sup>®</sup> como uma tecnologia de retenção de água viável para a produção de plantas nativas da Caatinga.



**Figura 3.** Teor relativo de água foliar (TRA) em % de plantas de Uvaia (A) e Aroeira (B) aos 30, 45 e 60 DAP, condicionadas a diferentes concentrações de Hidrogel<sup>®</sup>.

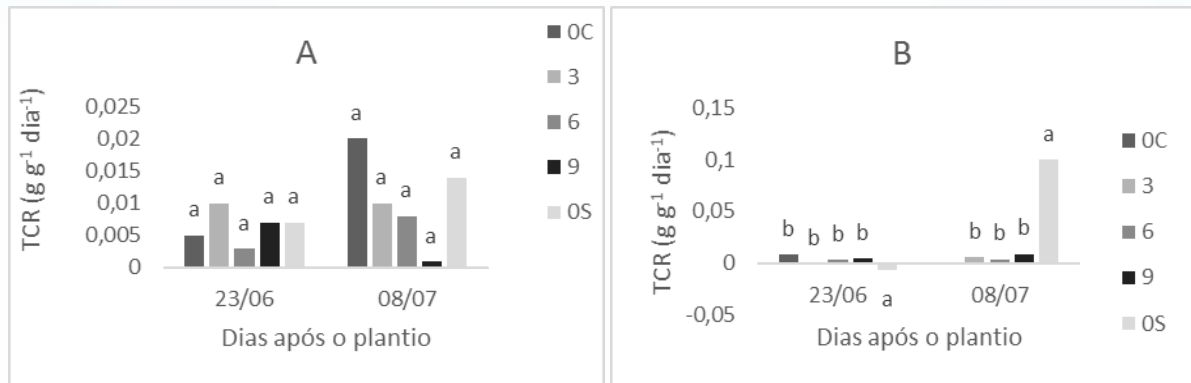
Analisando a variável massa seca total (MST), verificou-se que houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos avaliados, para primeira e segunda época de avaliação em plantas de Uvaia (Figura 4A) e apenas na terceira avaliação para plantas de Aroeira (Figura 1B). Com relação à Uvaia, observou-se que a concentração 9 g planta<sup>-1</sup> de Hidrogel<sup>®</sup>, foi a que proporcionou o maior acúmulo de MST, com 45,9% superior ao tratamento OS, na avaliação realizada dia 08/06, 30 DAP e 46,09% superior ao OS, no dia 23/06, portanto 45 DAP. Resultados que diferem aos de Felipe et al. (2016) onde os tratamentos com e sem Hidrogel<sup>®</sup> não tiveram diferença estatística.

Para as mudas de Aroeira (Figura 4B), apenas na ultima avaliação (08/07), 45 DAP, foi observado comportamento diferenciado no acúmulo total de matéria seca em função dos diferentes tratamentos aplicados, onde a concentração de Hidrogel<sup>®</sup> correspondente a 9 g planta<sup>-1</sup> foi a que proporcionou os maiores incrementos (51,85%), quando comparado com a ausência de Hidrogel<sup>®</sup>, sem irrigação. Esse comportamento reflete a influencia do polímero hidretentor na melhor adaptação de espécies vegetais em ambientes com limitações hídricas, o que possibilita o reflorestamento efetivo destas áreas.



**Figura 4.** Matéria seca total (MST) de plantas de Uvaia (A) e Aroeira (B) aos 30, 45 e 60 DAP condicionadas a diferentes concentrações de Hidrogel<sup>®</sup>.

Não foi observado interação significativa entre os fatores de estudo, nem efeito individual, sobre a taxa de crescimento relativo (TCR) (Figura 5A e B), das espécies estudadas, nas diferentes épocas de avaliação. Sendo assim, ambas as espécies responderam de forma similar as diferentes concentrações de Hidrogel<sup>®</sup>. Observou-se que não houve crescimento significativo (Figura 5) em relação aos tratamentos na espécie uvaia. Já para a aroeira pode-se notar uma perda de massa e uma diferença significativa no tratamento. A perda de massa na espécie pode ter sido ocasionada por excesso de Hidrogel<sup>®</sup>, resultados similares de perda de matéria seca foram encontrados no trabalho de Navroski et al. (2015).



**Figura 5.** Taxa de crescimento relativo (TCR) em g g<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de plantas Uvaia (A) e Aroeira (B) aos 45 e 60 DAP condicionadas a diferentes concentrações de Hidrogel®.

### Conclusão

A utilização do Hidrogel® não demonstrou ganhos significativos nas variáveis fisiológicas, sendo que as espécies na ausência do Hidrogel® se comportaram similarmente e/ou melhores em termos fisiológicos.

Os resultados encontrados permitem concluir que as espécies estudadas respondem bem a situações de escassez hídrica, e que a presença de umidade no solo não acarreta vantagens significativas na estrutura crescimento inicial das mesmas.

### Fomento

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba- Chamada/Edital: Chamada 01/2017 - Interconecta

### Referências

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas.** Jaboticabal: Funep, 2003. 41p

BOGARIM, E. P. A. **Uso de hidrogel no desenvolvimento de espécies nativas, visando aplicação em áreas degradadas.** 2014. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal de Grandes Dourados, Dourados, 2014.

CÂMARA, G. R.; REIS, D. F.; ARAÚJO, G. L.; CAZOTTI, M. M.; DONATELLI JUNIOR, E. J. Avaliação do desenvolvimento do cafeeiro Conilon robusta tropical mediante uso de polímeros hidro-retentores e diferentes turnos de rega. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 13; p. 135 - 146, 2011.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados.** Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).

LEAL, Inara R. **Ecologia e conservação da Caatinga-** Editora: UFPE

NAVROSKI, M. C. et al. Uso de hidrogel possibilita redução da irrigação e melhora o crescimento inicial de mudas de *Eucalyptus dunnii* Maiden. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 43, n. 106, p. 467-476, jun. 2015.

NAVROSKI, M. C et al. Influência do polímero hidrotentor na sobrevivência de mudas de *Eucalyptus dunnii* sob diferentes manejos hídricos. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 2, p. 108-113, abr./jun. 2014.