

Estudo da viabilidade da utilização do hidrogel para produção de mudas e florestas com espécies nativas

Feasibility study of the use of hydrogel for the production of seedlings and forests with native species

Cristiane Pereira da Silva¹
Anatálya Santos Ribeiro²

Resumo O uso dos polímeros hidroabsorvente como retentor de água, tem sido potencializador para crescimento, resistência e vigorosidade das plantas, segundo alguns pesquisadores. Com o aumento significativo do cultivo de espécies nativas para reflorestamento ou recuperação de áreas degradadas, assim como o crescimento da agricultura de um modo geral no país nos últimos anos. Há incidências de diversas pesquisas relacionadas à escolha de substratos que atendam positivamente o crescimento, desenvolvimento das espécies vegetais e principalmente auxiliie na redução dos custos relacionados ao cultivo. O uso do hidrogel na última década tem sido uma das alternativas para produção de florestas com intuito de reduzir os impactos com a utilização da água. Assim, com os dados apontados pela Agência Nacional de Água (ANA) frente ao grande crescimento no consumo de recurso hídrico na agricultura nos últimos anos no país, bem como, o quantitativo disponível no planeta para consumo humano, surge à relevância de estudos dos quais busquem alternativas que tendem a auxiliar na redução deste recurso essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos. O respectivo trabalho tem como objetivo descrever a partir dos artigos publicados, os achados quanto à utilização e os resultados do hidrogel na produção/plantação de espécies nativas do Brasil. A pesquisa foi realizada no período de outubro a novembro do presente ano, mediado pela busca na base de dados do Google Acadêmico a partir de dois descritores: *Uso de Hidrogel e Hidrogel Espécies Nativa*, selecionando apenas artigos completos, dispondo de filtros, arquivos apenas em português com recorte temporal dos últimos cinco anos (2015-2020). Desta maneira, foram encontrados e descritos 16 trabalhos, evidenciando pouca os pesquisas/experimentos que retratem o resultado do uso do produto em produção/cultivo de espécies nativas.

Palavras – Chave: Uso do Hidrogel, Hidrogel espécies nativas, Polímeros hidroabsorvente.

Abstract: The use of hydro-absorbent polymers as a water retainer has been an enhancer for plant growth, resistance and vigor, according to some researchers. With the significant increase in the cultivation of native species for reforestation or recovery of degraded areas, as well as the growth of agriculture in general in the country in recent years. There are incidences of several researches related to the choice of substrates that positively attend the growth, development of plant species and mainly help in reducing the costs related to cultivation. The use of hydrogel in the last decade has been one of the alternatives for producing forests in order to reduce impacts with the use of water. Thus, with the data pointed out by the National Water Agency (ANA) in view of the great growth in the consumption of water resources in agriculture in recent years in the country, as well as the quantity available on the planet for human consumption, the relevance of studies emerges from which seek alternatives that tend to help reduce this essential resource for the survival of all living beings. The

¹ Graduanda em Engenharia Florestal, EDUVALE. E-mail: secretariadegovernospcc@hotmail.com.

²Mestra em Ciências Florestais e Ambientais (UFMT), EDUVALE. E-mail: anatalya_ribeiro@hotmail.com.

respective work aims to describe from the published articles, the findings regarding the use and results of the hydrogel in the production / planting of native species in Brazil. The research was carried out from October to November this year, mediated by the search in the Google Scholar database from two descriptors: Use of Hydrogel and Native Species Hydrogel, selecting only complete articles, having filters, files only in Portuguese with a time frame of the last five years (2015-2020). In this way, 16 works were found and described, showing little research / experiments that portray the result of using the product in production / cultivation of native species

Keywords: Use of Hydrogel, Hydrogel native species, Absorbent polymers.

Introdução

Atualmente tem crescido pesquisas retratando a necessidade e esforços que consistem nas produções de mudas e plantio de espécies nativas para cultivo florestal, em contraponto, segue o aumento da exploração e degradação. Assim, nos últimos anos, tivera uma significativa demanda por produção de tais mudas em grande escala, destinada principalmente a recuperação de áreas degradadas e reflorestamento, visando além de qualidade segura custo reduzido. (GARCIA; SOUZA, 2015; SILVA, *et al.*, 2019).

Outro fator que esta intrinsecamente ligada à irrigação, elucidado por Carvalho *et al.* (2013), é o aumento exacerbado destas ação, muitas vezes desnecessária, resultando na lixiviação dos nutrientes. Tal fato delonga o tempo para crescimento das mudas, aumenta gastos com mão de obra, equipamentos e insumos, bem como, intensifica os problemas socioambientais relacionadas ao consumo e desperdício de água aumento do custo da produção e gastos de energia.

No Brasil o setor de irrigação é o que mais consome água doce e desperdiça também. Esses desperdícios são com as irrigações mal-executadas e está ligado à falta de controle do agricultor com a quantidade de água utilizada nas lavouras e nos processamentos dos produtos, pois o Brasil tem a maior disponibilidade de recursos hídricos do planeta. A estimativa é que a agropecuária usa 70% da água doce do país, sendo que quase metade desse montante tem sido desperdiçada, de acordo com o Fundo das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). (ANA, 2019).

A irrigação não pode competir com o abastecimento urbano por água. Com análise 55% dos municípios do Brasil podem sofrer com o abastecimento de água até o ano de 2025, em decorrência da escassez ou pela qualidade dos recursos hídricos, o que causar problemas com o uso da água na agricultura, tendo como foco principal a irrigação. (ANA, 2010).

Outro fator importante é que o país está classificado como o quarto que exporta água, sendo através das commodities agropecuária, ou seja, a água utilizada na produção de

alimentos acaba sendo exportada indiretamente. De acordo com o (Ipea) Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, entre os anos de 2007 até 2010, as commodities tiveram aumento de 41% para 51% totalizando os produtos exportados para exterior. Cerca de 112 (cento e doze) trilhões de litros de água potável é exportada. Com essa exportação é importante que as políticas públicas comecem a se preocupar com a gestão dos recursos hídricos. (LOBO, 2012).

Os impactos florestais causados pela ação da agricultura irrigada necessitam de avaliações, sendo de suma importância para ter conhecimento e entendimento de todo processo de degradação desses recursos naturais, para encontrar alternativas e inovações tecnológicas. Nesse sentido a perspectiva é que todo esse processo de produtividade adote medidas corretas de manejo que garantem a sustentabilidade dos recursos hídricos de maneira responsável e sustentável, sem causar prejuízos ambientais ou pelo menos o mínimo possível. (RODRIGUES; IRIAS, 2004).

Mediante este cenário fazem-se necessários procedimentos e técnicas que aperfeiçoe ações para produção destas mudas em grande escala em quaisquer estações a fim de contribuir ou acelerar o processo de reflorestamento. Desta maneira, têm sido estudadas novas formas que objetivem, além da produção em grande escala, um padrão de qualidade cada vez maior. (VENTUROLI, *et al.*, 2013; MONTEI.; SOUZA; VENTUROLI, 2015; CARDOSO, 2017).

O processo de escolha do substrato adequado também é de extrema relevância, decisivo e potencializador na produção. Experimentos com inserção dos polímeros sintéticos de Hidrogel (conhecido também como polímero superabsorvente e polímero hidroabsorvente) têm sido constantemente evidenciados nos estudos por possuir propriedade hidrofílica permite uma maior retenção de água no solo e conseqüentemente minerais e nutrientes, contribuindo para a redução do tempo da formação das mudas e proporcionando efeitos promissores como redutor de recurso hídrico. (EKEBAFE *et al.*, 2011; FONSECA, *et al.*, 2017).

A utilização de polímeros é recomendada devido à melhoria de condições hídricas e físicas do solo, proporcionando aumento da retenção de água. Esse método tem apresentado resultados satisfatórios, pois visa reduzir a constância no processo de irrigação. (CARVALHO; CRUZ; MARTINS, 2013). Uma das preocupações com a produção de florestas diferente da agricultura é a utilização do hidrogel, uma vez que, observa-se na agricultura instalações de pivôs, e o uso da água acaba sendo exagerado, a utilização desse polímero é tentar reduzir o impacto com a utilização dos recursos hídricos nas culturas.

Apesar disso, não se tem um consenso no que se refere à indubitabilidade do Hidrogel

no desenvolvimento e sobrevivências dos vegetais. Sarvas (2003) e Sarvas *et al.* (2007), Carvalho, Cruz, Martins, (2013), elucidam que este pode favorecer no estabelecimento das mudas no campo, porém, a depender da quantidade utilizada e intervalo de irrigação pode implicar em efeito negativo. Em suma constatou-se efetividade no desenvolvimento para reflorestamento de espécies de Eucalyptus em regiões que possui estação seca bem definida. (OLIVEIRA *et al.*, 2004; SOUZA *et al.*, 2010; MOGHADAM *et al.*, 2011; VENTUROLI; VENTUROLI, 2011). Porém, Monteiro, Souza, Venturoli, (2015), apontam escassez nos estudos quanto espécies nativas do cerrado.

Destarte, o reflorestamento com espécies nativas é umas das técnicas mais usadas e indicadas em projetos de recuperação de áreas degradadas. Tendo em vista a grande demanda devido à recuperação dessas áreas e recomposição de algumas florestas, pois, para além da legalidade pela Normativa nº 5, de 8 de setembro de 2009, donde trata de meios para a recuperação e restauração das áreas de preservadas Permanentes e da Reserva Legal, estabelecidas pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 e, revisada a partir do novo Código Florestal Brasileiro, lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, bem como o Sistema Mato-Grossense de Cadastro Ambiental Rural (Simcar). (BRASIL, 2009; 2012). Essas tendem segundo Ferreira (2006) a desempenhar importantes funções na estabilização dos ecossistemas, assim como na conservação da biodiversidade daquele determinado bioma.

Por conseguinte, essa pesquisa tem como principal objetivo levantar dados literários publicados entre os anos de 2015 e 2020 a respeito do uso de hidrogel e sua viabilidade na produção de mudas e florestas com espécies nativas.

Metodologia

A pesquisa teve como exclusiva fonte de dados, artigos dispostos na base de dados da Google Acadêmico. A busca teve início no dia 01 de outubro de 2020, com o primeiro descritor *Uso de Hidrogel*, donde apresentou **12.200** arquivos, todavia, quando se inseriu os filtros de período específico (2015-2020) e páginas apenas em português, restaram desses **5.510**. Após verificação, finalizada no dia 09 de outubro do mesmo ano, foram selecionados desses, **09**, porém quando analisado na íntegra os artigos mediante os critérios de seleção proposto (recorte temporal, idioma, arquivo completo, temática –Resultado da utilização do Hidrogel na plantação/cultivo de espécies nativas brasileiras) restaram apenas **08** trabalhos.

Em seguida, deu-se início a busca com o segundo e último descritor, *Hidrogel*

espécies nativas, no dia 10 de outubro de 2020, apresentaram-se aproximadamente **18.800** resultados. Após a inserção dos filtros restaram **1.040**. Seguindo as análises inicialmente com **07** arquivos, no entanto, seguindo os critérios de seleção do respectivo estudo supracitado, finalizou-se no dia 13 de outubro, com seleção de apenas **02** artigos.

Resultados e descrição

Todos os resultados obtidos neste estudo estão organizados no Quadro 1, os artigos que foram encontrados na base de dados Google Acadêmico estão ordenados e descritos cronologicamente por ano e pelos dois descritores utilizados: **1º D – Uso de Hidrogel** e **2ºD- Hidrogel espécie nativa**, seguido pelo nome dos autores, pertencimento da publicação, tipo de arquivo (artigo) e ano da publicação. Posteriormente, seguindo essa ordem, foi feita a descrição da temática, objetivo, espécies nativas, tratamentos, resultados e a classificação quanto ao pertencimento do bioma segundo os relatos na integra dos pesquisadores.

Quadro 1 – Relação dos arquivos disposto na base de dados da Google Acadêmico.

		AUTORES		ARQUIVO	ANO	
		GOOGLE ACADÊMICO	1º - D.	MEWS, C. L. <i>et al.</i> <i>Rev. Floresta e Ambiente.</i>		Artigo
MONTEIRO, M.M. <i>et al.</i> <i>Rev. Tree Dimensional, ProFloresta.</i>				Artigo	2016	
DUBOC, E.; NASCENTES, T. F. <i>Simpósio Ciências Agrárias e Ambientais UFU.</i>				Artigo	2017	
FONSECA, L. <i>et al.</i> <i>Rev. Floresta e Ambiente.</i>				Artigo	2017	
MENEGATTI, R. D. <i>et al.</i> <i>Rev. Espacio.</i>				Artigo	2017	
CRUZ, I. A. <i>et al.</i> <i>Agrarian Academy, Centro Científico Conhecer.</i>				Artigo	2018	
FALLER. B. V. <i>et al.</i> <i>Rev. Nativa, Sinop.</i>				Artigo	2020	
SILVERIO, J. M. <i>et al.</i> <i>20º Workshop On Line de Plantas Medicinais do Mato Grosso do Sul.</i>				Artigo	2020	
2º - D.	ALCÂNTARA JÚNIOR, J. P. F. <i>et al.</i> <i>III INOVAGRI International Meeting.</i>			Artigo	2015	
	MONTEIRO, M. M.; SOUZA, D. M.; VENTUROLI, F. <i>Rev. Biol. Neotrop.</i>			Artigo	2015	
		Quantidade de Arquivos	1º Descritor 08	2º Descritor 02	Total 10	

Fonte: Dados da pesquisa

O trabalho de Mews, *et al.* (2015), teve como temática: Efeito do hidrogel e uréia na produção de mudas de *Handroanthus ochraceus* (Cham.)Mattos. Trabalharam com a espécie supracitada presente no cerrado e mata atlântica. Tiveram como objetivo, avaliar o efeito de diferentes doses de hidrogel incorporadas ao substrato e de adubação de cobertura nitrogenada no crescimento de mudas de viveiro. Descrevem o experimento como delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x6, com 30 tratamentos, contendo cinco doses de hidrogel (0, 1, 2, 3 e 4 gramas de hidrogel por litro de substrato) e seis de adubação. Utilizando cinco repetições para cada tratamento de quatro mudas, totalizando 600 mudas. O processo de irrigação foi efetuado diariamente por aspersão, em quatro frações de 20 minutos. Nestas condições os autores relataram que os diferentes tratamentos geraram respostas distintas e, no geral, influenciaram positivamente o crescimento e a qualidade das mudas, porem, não especificarão qual tratamento. Os 80 dias iniciais sob sombra proporcionaram maior crescimento em altura e diâmetro das mudas. Esses achados corroboram com os apontamentos de Carvalho, Cruz, Martins, (2013) frente à eficácia da utilização do polímero para cultivo/produção de mudas.

Monteiro *et al.* (2016), publicaram o trabalho: Abordagem multivariada do uso do hidrogel em espécies nativas do cerrado em área degradada, com o objetivo de avaliar o efeito do hidrogel em plantio de recuperação em área degradada pela exploração de areia no bioma Cerrado. Realizaram o experimento com as espécies: *Acacia tenuifolia*; *Ceiba speciosa*; *Copaifera langsdorffii*; *Cybistax antisyphilitica*; *Dalbergia miscolobium*; *Dipteryx alata*; *Handroanthus serratifolius*; *Inga laurina*; *Eugenia dysenterica*; *Sterculia striata*; e *Tabebuia roseoalba*. O experimento foi descrito como casualizado, tendo 12 parcelas de 1.000 m² (20 x 50 m) cada uma. Uma metade aplicou-se aleatoriamente o Hidrogel e outra metade seguiu como grupo de controle. Fora utilizado 400 ml do hidrogel Hydroplan EB®, (1 kg de hidrogel seco/400 L de água). Plantaram aleatoriamente as espécies por parcelas, de maneira que cada parcela tivesse a mesma quantidade de indivíduos por espécies. Teve em total de 1210 mudas, sendo cinco parcelas por grupo de tratamento e seis de controle. A avaliação referiu à taxa de sobrevivência ao longo do tempo do experimento. Os autores denotam que com a aplicação de 400 ml de Hidrogel após os oito meses de plantio não contataram efeito significativo na taxa de sobrevivência, crescimento em altura e diâmetro do coleto. Esses dados contrapõem os apontamentos de Ekebafé *et al.*, (2011) e Fonseca, *et al.*, (2017) quanto a redução de tempo no crescimento e desenvolvimento das plantas com a utilização de hidrogel.

O Simpósio Ciências Agrárias e Ambientais (UFU) em 2017, publicou o trabalho de Duboc e Nascentes intitulado: Germinação a campo de arbóreas nativas com o uso de Hidrogel, que teve como objetivo avaliar os efeitos do uso do hidrogel e da pré-hidratação das sementes na germinação a campo e a sobrevivência. Nesse usaram as seguintes espécies: *Acacia polyphylla* (Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal); *Albizia hasslerii* (Mata Atlântica); *Apuleia leiocarpa* (Amazônia; Caatinga e Cerrado); *Jacaranda cuspidifolia* (Cerrado) e *Triplaris americana* (Cerrado). A semeadura se realizou diretamente no campo em esquema fatorial: A- espécie (5); fator B- embebição (2); e o fator C- hidrogel (2), com 3 repetições em blocos ao acaso. Depois da quebra da dormência, as sementes foram embebecidas ou não por 24 H em água (quando julgaram ser necessário). Em seguida abriram sulcos rasos com enxada, e semeado 10 sementes de todas as espécies com distanciamento de 2 em 2 cm. Após isso, recobriram com uma fina camada de terra e irrigaram com 300ml de água sem Hidrogel e outras com Hidrogel na concentração de 4g/L de água. Os autores referiam que a inserção de Hidrogel e pré-hidratação das sementes não influenciaram a germinação e sobrevivência nos 30 dias, aos 60 dias das espécies avaliadas.

Fonseca, *et al.*, (2017) publicaram o trabalho com a temática: Viabilidade do hidrogel na recuperação de cerrado *sensu stricto* com espécies nativas. Tiveram como objetivos; verificar se há efeito significativo do uso do hidrogel na sobrevivência de mudas nativas do Cerrado até trinta dias após o plantio, na recuperação de área degradada no Cerrado durante os períodos seco e chuvoso; e se o custo de utilização do hidrogel na seca é compensado pela diminuição no custo de substituição das mudas não estabelecidas. Para tal, utilizaram as espécies: *Tapirira guianensis* Aubl.; *Genipa americana* L.; *Cedrela fessilis* Vell.; *Hymenaea courbaril* L.; *Handroanthus serratifolius* (A. H. Gentry) S. Grose e *Inga cylindrica* (Vell.) Mart. Nativas do Cerrado. O experimento foi descrito como 4 blocos casualizado, três repetições por bloco e 4 tratamentos: I- Plantio na seca com Hidrogel; II- Plantio na seca sem Hidrogel; III- Plantio em estação chuvosa sem Hidrogel e IV- Plantio na estação chuvosa com Hidrogel. Cada unidade amostral (com dimensões de 3m × 3m) foi composta por doze mudas, em disposição de quincôncio. As covas tiveram dimensões 0,3 x 0,3x, 0,3 m, adicionados 200g de matéria orgânica (esterco bovino) e 50g de nutrientes químicos.

Na sequência foram adicionados os tratamentos com Hidrogel, 1.000 ml de hidrogel hidratado (5g de massa seca) por cova (25g/kg de solo). A verificação da mortalidade foi realizada trinta dias após o plantio. Assim, verificou que o custo do plantio das mudas com o uso do Hidrogel no período da seca é menor do que os das mudas que não foram utilizadas.

No entanto no período chuvoso o mesmo é dispensável. Logo, “o uso de hidrogel pode ser uma boa alternativa para plantios de mudas em estratégias de recuperação de áreas degradadas do Cerrado, sem aumentar significativamente o custo total do plantio”. (FONSECA, *et al.*, 2017, p. 06). Assim a partir desses achados é notória além da diminuição do custo (período da seca), a redução do desperdício hídrico, corroborando com os pressupostos de Rodrigues e Irias (2004) no que refere à busca, aprimoramento e utilização de meios que minimize/reduza o emprego desse recurso.

Menegatti, *et al.*,(2017), no trabalho formação de mudas de guatambu em substrato com hidrogel e fertilizante de liberação controlada, tiveram como objetivo avaliar a formação de mudas de *Aspidosperma parvifolium*A. DC. (endêmica do cerrado), submetidas a diferentes doses de hidrogel e Osmocote, em condições de viveiro. As sementes foram coletadas manualmente em fevereiro de 2014, de árvores matrizes em municípios circunvizinhos. O experimento seguiu o delineamento casualizado, em esquema fatorial completo com três concentrações de hidrogel (0; 1,5; 3,0 e 4,5 g/L) e três de adubo de liberação controlada (0; 2,5; 5,0 e 7,5 g/L), além do testemunha, teve cinco repetições compostas por cinco mudas, totalizando 400 plantas. As mudas foram mantidas em viveiro com sombreamento de 50%, sendo irrigada manualmente conforme necessidade. As avaliações - características morfológicas - foram realizadas após 210 da implantação do experimento. Nestas condições os autores descrevem que a utilização da mistura 3 g de hidrogel associada a 7,50 g de FLC (Osmocote®) são recomendáveis para a produção de mudas de guatambu.

O trabalho denominado produção de mudas de *Dalbergia nigra* com uso combinado de hidrogel e fertilizantes de liberação lenta de Cruz *et al.*,(2018), nativa da Mata atlântica . Objetivaram avaliar a associação de dois fatores para produção de mudas de *D. nigra* em viveiro: fertilizante de liberação lenta (FLL) e hidrogel. O mesmo fora realizado em viveiro, com coleta manual das sementes das árvores matrizes dispostas pelo mesmo município Viçosa-MG. Os testes foram inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x2, sendo 15 repetições para cada tratamento, sendo cinco doses do fertilizante de liberação lenta Osmocote® 14-14-14: 0; 2,5; 5,0; 7,5 e 10 kg/m³ de substrato com ausência ou presença de hidrogel, em tubetes de 288 cm³. Aplicou-se o hidrogel na dosagem de 3g/L. Manteve a área sombreada a 50%, tendo irrigação automática diariamente a cada quatro horas, por um período de cinco minutos. Nesse experimento os autores retrataram que a aplicação do hidrogel não influenciou a produção de mudas de *Dalbergia nigra*. Esse fato pode estar associado aos

apontamentos dos estudos de Sarvas (2003) e Sarvas *et al.* (2007), Carvalho, Cruz, Martins, (2013), quanto as possibilidades da não interferência ou até efeito negativo do polímero no plantio a depender do fator da irrigação.

O estudo de Faller *et al.* (2020), efeito da poda radicular e do hidrogel no crescimento de mudas de jatobá, teve como foco avaliar o efeito de diferentes níveis de poda e doses de hidrogel no crescimento inicial de jatobá sob sombreamento. Trabalharam com a espécie de Jatobá - *Hymenaea courbaril* L. presentes na Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga e Pantanal. Para a realização do experimento, fizeram coleta dos frutos nas árvores de Jatobá na área da ELETRONORTE S/A, no município de Altamira-PA. Em seguida essas sementes tiveram tratamento de higienização e desinfecção com álcool 70%, hipoclorito de sódio 2,5% e por fim três enxágues das sementes em água destilada esterilizada em autoclave. Depois, fez a semeadura direta nos recipientes – bandejas plásticas (9,7 x 30,0 x 50,0 cm) perfuradas e com areia no fundo, mantendo-as em uma sala climatizada ($24 \pm 1,0$ °C) com irrigação uma vez ao dia. Posteriormente, após a germinação transferiu-se para tubetes, permanecendo por 90 dias em casa de vegetação com sombreamento de 50% e irrigado uma vez ao dia.

Em seguimento, executaram os cortes radical, 0,0 (sem poda), 25,0 e 50% do comprimento total do sistema. Depois, foram transferidas para sacos com furos para drenagem de dimensão 20 x 10 cm com a mistura do hidrogel conforme tratamento planejado (0,0; 2,0;4,0; 6,0 e 8,0 gramas por litro de substrato), sendo irrigada diariamente por aspersão, por sete dias, em dois períodos (manhã e tarde) 30 minutos. Após esse período, as mudas foram irrigadas a cada quinze dias na mesma proporção anterior. As mudas permaneceram na casa de vegetação por 105 dias, depois disso, avaliaram a suas características morfométricas. No final do experimento constataram que combinados do nível de poda radicial a 25,0% e doses de hidrogel na faixa de 3,0 a 4,0 g L-1 exercem efeitos positivos no crescimento das variáveis morfométricas.

O último artigo encontrado com o primeiro descritor refere à publicação da pesquisa hidrogel na mitigação do déficit hídrico no crescimento inicial de mudas de *Eugenia myrcianthes nied.* dos autores Silveiro et. al., (2020), tiveram como objetivo avaliar se o hidrogel contribui na mitigação do déficit hídrico em mudas de *Eugenia myrcianthes Nied.*(cerrado).As sementes foram retiradas manualmente dos frutos coletados, e semeados em tubetes. Quando as mudas atingiram 16 cm transplantaram para vasos preenchidos com areia fina. Em uma parte dos recipientes acrescentou-se na cova anteriormente ao replantio o polímero hidroretentor Forth® gel. O experimento teve três grupos: I-Irrigação continua

(controle); II- Estresse por restrição hídrica e o III- II + hidrogel nas covas das mudas na forma de gel momento antes do transplante das mudas. A irrigação ocorreu diariamente no período de dois dias, depois, houve suspensão da irrigação seguindo o tratamento dos grupos e, a cada dois dias fez-se o monitoramento utilizando o sistema portátil de analisador de gás por infravermelho (IRGA) -LCI Pro- SD ADC - Bio Scientific Ltd. Em análise constataram que o uso do hidrogel facilitou a recuperação das mudas após déficit hídrico em altura, área foliar e distribuição da parte aérea com a radicular. A partir disso, é visto que é possível minimizar o gasto hídrico com adesão do hidrogel no processo de muda/cultivo de plantas. Isso culmina com os apontamentos de Rodrigues e Irias (2004) quando propõem a busca de alternativas para diminuir os impactos naturais ocasionados pela agricultura.

Dando continuidade com o segundo descritor *Hidrogel espécie nativa*, o primeiro artigo encontrado foi o dos pesquisadores Alcântara Jr. *et al.*, (2015), denominado crescimento de *Bauhinia variegata* Linn. sob intervalo de irrigação e condicionador de solo. Neste, tiveram como objetivo avaliar o crescimento de *Bauhinia variegata* Linn presente no cerrado, mata atlântica e pampa, através da determinação da Taxa de Crescimento Absoluto, Taxa de Crescimento Relativo, Razão de Área Foliar e Taxa Assimilatória Líquida. O estudo foi conduzido no laboratório de fisiologia da Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca entre fevereiro de abril de 2014, porém as sementes de Pata-da-vaca foram coletadas em agosto de 2013, pela redondeza. Delinearam o experimento como inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 x 5, tendo dois intervalos de irrigação (2 e 4 dias), com condicionador do solo presente e ausente. A avaliação ocorreu em 0, 15, 30, 45 e 60 dias após no transplante para cada tratamento, sendo: 1) Substrato/ intervalo de 2 dias de irrigação; 2) Substrato + hidrogel/intervalo de 2 dias de irrigação; 3) Substrato/intervalo de 4 dias de irrigação; e 4) Substrato + hidrogel/intervalo de 4 dias de irrigação. Por fim, identificaram que melhores adaptações das plantas ocorreram no intervalo de irrigação de dois e quatro dias, com uso do condicionador de solo, quando comparado sem o uso, porém no menor intervalo de irrigação associado à adição do hidrogel observou-se uma maior Taxa de Crescimento Relativo entre os 30 e 45 dias após o transplante em relação à ausência do polímero nesse mesmo intervalo.

Monteiro, Souza e Venturoli (2015) publicaram o estudo Influência de polímero hidroabsorvente na recuperação ecológica de latossolo recoberto com braquiária no cerrado, tendo como principal objetivo, avaliar a regeneração natural e a sobrevivência de mudas de espécies florestais nativas desse bioma plantadas em área de pastagem abandonada. Tiveram

como objeto de estudo as espécies: *Acacia tenuifolia* (L.) Willd.; *Myracrodruon urundeuva* Allemão; *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna; *Dipteryx alata* Vogel, *Sterculia striata* A.St.-Hil. & Naudin; *Copaifera langsdorffi* Desf.; *Handroanthus serratifolius* (A.H.Gentry) S.Gros; *Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex DC.) Mattos; *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr.; *Hymenaea courbaril* L. e *Triplaris* sp.L. O experimento de sobrevivência, foi realizado em entre dezembro de 2010 á fevereiro de 2011, em área latossolo com *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster, popularmente conhecida como Braquiária em uma mineração no município de Padre Bernardo – GO. Plantou-se 11 espécies em 18 parcelas 20x50 m, disseminadas ao acaso pela área, donde nove receberam o tratamento como o polímero hidroabsorvente. As covas foram adubadas com um litro de esterco bovino curtido, 150 g de N:P:K (4:14:8) e 50 g de calcário dolomítico. Executados com espaçamentos de 3x3, sendo dez indivíduos de cada espécie totalizando 1.980 plantas. As avaliações aconteceram no período de fevereiro 2011 á maio de 2012, onde descreveram que o hridogel é tido como muito eficiente para promover a sobrevivência das espécies plantadas. Isso remete novamente as indicações da utilização desses polímeros vista à diminuição de custo e gasto/desperdício hídrico. (CARVALHO; CRUZ; MARTINS, 2013; EKEBAFE, *et al.*, 2011; FONSECA, *et al.*, 2017).

Considerações finais

Diante das análises e dos apontamentos dos pesquisadores que é quase unânime, pois 70% dos trabalhos dispostos referem menção que os hidrogéis são tidos como insumo que colaboram para melhoramento do solo em contexto físico-químico, com diminuição na perda de nutrientes e gastos hídricos, com isso reduzindo significativamente o custo no processo de desenvolvimento e plantio de mudas. Demais contribuindo na minimização do desperdício de água e possibilitando o cultivo/plantio em períodos de grande estiagem ou seca. Em contraponto, apenas 30% dos estudos apontaram a não influência do uso do polímero.

A partir desse estudo é perceptível a carência de produções científicas que retratem a utilização do hidrogel em plantio/cultivo de espécies nativas do Brasil, o que difere no que refere o quantitativo de estudos destinados ao emprego em produção de vegetais exóticos para fins comerciais. Haja vista a grande incidência encontrada durante a seleção dos artigos deste

trabalho. É perceptível a prevalência em experimentos com espécies do cerrado e da mata atlântica.

Sendo assim, é visto que em uma das grandes principal base de dados utilizada para pesquisas científicas acadêmicas soma-se uma média de 10% de produção encontrada, nesse viés de estudo. O que possibilita aos pesquisadores da área a oportunidade de realizar trabalhos, experimentos com temas inéditos e exploração/testes com espécies de outros biomas. Além disso, percebe-se que a maioria da produção nesta delimitação de tempo se deu em publicações em revistas.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Estudo da ANA aponta em 45% potencial de expansão da irrigação no Brasil até 2030**. Disponível

em:<<https://www.ana.gov.br/noticias/estudo-da-ana-aponta-em-45-potencial-de-expansao-da-irrigacao-no-brasil-ate-2030>>. Acessado dia 09 de julho de 2020.

ALCÂNTARA JÚNIOR, J. P. F.; SILVA, L. K. S.; SANTOS, S. A.; COSTA, R. N.; SILVA, J. V. **Crescimento de *Bauhinia variegata* Linn. sob intervalo de irrigação e condicionador de solo**. IN: II INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, Fortaleza, 2015, p.2640-2649.

BRASIL, Gabinete do Ministro – Instrução normativa Nº 5, dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal instituídas pela Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Diário Oficial da União – Seção 1, Nº 172, Brasília – DF, 2009.

BRASIL, Presidência da República - Casa Civil – Subchefia para assuntos jurídicos. Decreto Nº 7.830, Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Brasília – DF, 2012.

CARDOSO, R. R. **Efeito da incorporação de hidrogel em substratos na produção de mudas de jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril* Lee & Lang) e jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.)**. 2017. 38 f. Monografia (Engenheiro Florestal). Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2017.

CARVALHO, R. P. de; CRUZ, M. do C. M.; MARTINS, L. M. Frequência de irrigação utilizando polímero hidroabsorvente na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, p. 518-526, 2013.

- CRUZ, I. A.; MACENA, L. H. S.; ATAÍDE, G. M.; SILVA, A. G.; CASTRO, R. V. O. Produção de mudas de *Dalbergia nigra* com uso combinado de hidrogel e fertilizantes de liberação lenta. **AGRARIAN ACADEMY**, Centro Científico Conhecer, v.5, n.10; p.161-169, 2018.
- DUBOC, E.; NASCENTES, T. F. **Germinação a campo de arbóreas nativas com o uso de hidrogel**. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS AGRARIAS E AMBIENTAIS UFU. Monte Carmelo, MG, 2017, p. 157-161.
- EKEBAFE, L. O.; OGBEIFUN, D. E.; OKIEIMEN, F. E. Polymer applications in agriculture. **Biokemistri**, n.23, v. 2, p.81-89, 2013.
- FALLER, B. V.; AMORIN, R. S.; OLIVEIRA, I. A.; JARDIM, I. N. Efeito da poda radicular e do hidrogel no crescimento de mudas de Jatobá. **Rev. Nativa, Sinop.**, v. 8, n. 4, p. 476-483, 2020.
- FERREIRA, W. C. Estabelecimento de mata ciliar em áreas degradada e perturbada. 2006. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras – UFLA. Lavras, MG, 2006.
- FONSECA, L.; ROITMAN, I.; JACOBSON, T. K. B.; OGATA, R. S.; SOLARI, R. A. F. Viabilidade do hidrogel na recuperação de cerrado sensu stricto com espécies nativas. **Rev. Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 01-08, 2017.
- GARCIA, E. A., SOUZA, J. P. Avaliação da qualidade de mudas de *Schizolobium parahyba* em função de diferentes aplicações de adubo fosfatado. **Tekhne e Logos**, Botucatu, v. 6, n. 1, p. 51-59, 2015.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. - 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003, 310 p.
- LOBO, Thais. **O Globo. Brasil exporta cerca de 112 trilhões de litros de água doce por ano**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/brasil-exporta-cerca-de-112-trilhoes-de-litros-de-agua-doce-por-ano-6045674>> Acesso dia 10 julho de 2020.
- MENEGATTI, R. D.; NAVROSKI, M. C.; GUOLLO, K.; FIOR, C. S.; SOUZA A. G.; POSSENTI, J. C. Formação de mudas de guatambu em substrato com hidrogel e fertilizante de liberação controlada. **Rev. Espacios**, v. 38, n. 22, p. 35-48, 2017.
- 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. **Rev. Floresta e Ambiente**, v.21, p.107-116, 2015.
- MOGHADAM, H. R. T.; ZAHEDI, H.; GHOOSHCHI, F. Oil quality of canola cultivars in response to water stress and super absorbent polymer application. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, n.41, p. 579-586, 2011.

- MONTEIRO, M. M.; SOUZA, D. M.; VENTUROLI, F. Influência de polímero hidroabsorvente na recuperação ecológica de latossolo recoberto com braquiária no cerrado. **Rev. Biol. Neotrop.** V.12, p.20-25, 2015.
- MONTEIRO, M. M.; VIEIRA, D. A.; SILVA-NETO, C. M.; GATTO, A.; VENTUROLI, F. Abordagem multivariada do uso do hidrogel em espécies nativas do cerrado em área degradada. **Rev. Tree Dimensional, ProFloresta.** Belo Horizonte, v.1 n.1; p. 01-14, 2016.
- OLIVEIRA, R. A.; REZENDE, L. S.; MARTINEZ, M. A.; MIRANDA, G. V. Influência de um polímero hidroabsorvente sobre a retenção de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, n.8, p.160-163, 2004.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013, 277p.
- REYNOL, F. Ciência para a vida Embrapa. Revista XXI. Brasília – DF, 2015. Disponível em:<file:///D:/Meus%20Documentos/Downloads/Revista-XXI-Ciencia-para-vida-n11.pdf> Acesso em 10 de junho DE 2020.
- RODRIGUES, G. S.; IRIAS, L. J. M. Considerações sobre os Impactos Ambientais da Agricultura Irrigada. Embrapa, Jaguariúna-SP, 2004. 07p. Disponível em:<file:///D:/Meus%20Documentos/%C3%81rea%20de%20Trabalho/TCC/arquivos%20para%20embasamento%20Teorico/topico%20I%20Referencial/RODRIGUES%20CIRCULAR%20TECNICA%202004.pdf> Acessado dia 05 de junho de 2020.
- SILVA, G. P.; SOUZA, A. C.; SENADO, J. A. V.; ARAÚJO, D. G.; GAMA, M. A. P. Avaliação do desenvolvimento inicial de mudas de ipê rosa (*Handroanthus heptaphyllus*) em função do fertilizante de liberação controlada Osmocote®. In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRARIAS/COINTE-PDVAGRO. Teresina, PI, 2019.
- SILVERIO, J. M.; CONTI, I. M.; NAZZI, S. S.; VENTURA, J. K. S.; SANTOS, M. S.; SANTOS, C. C.; SCALON, S. Q. **Hidrogel na mitigação do déficit hídrico no crescimento inicial de mudas de *Eugenia myrcianthes* Nied.** In: 20° WORKSHOP ON LINE DE PLANTAS MEDICINAIS DO MATO GROSSO DO SUL, 2020, p. 01-06.
- SOUZA, D. M.; RESENDE, I. M. H.; CAMPOS, A. S.; CALIL, F. N.; BARREIRA, S.; BORGES, J. D.; TELES, H. F.; VENTUROLI, F. Influência de polímero hidroabsorvente na sobrevivência de mudas nativas do Cerrado em plantio de recuperação de área degradada. In: CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UFG. Goiânia, GO, 18 a 22 de outubro de 2010. **Anais.** Goiânia, GO: UFG, 2010.
- VENTUROLI, F., S. VENTUROLI, J. D. BORGES, D. S. CASTRO, D. M. Souza, M. M. Monteiro; F. N. Calil. Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de Cerrado no Distrito Federal. **Bioscience Journal**, v.29, p.143-151. 2013.

VENTUROLI, F.; VENTUROLI, S. Recuperação florestal em uma área degradada pela exploração de areia no Distrito Federal. **Ateliê Geográfico**, v.5, p.183-195, 2011.