

EDER CARDOZO GOMES

**AVALIAÇÃO DE DOSES DO POLÍMERO “HIDRATASSOLO” NA
PRODUÇÃO DE MUDAS DE SABIÁ (*Mimosa caesalpinifolia* Benth) SOB
DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO, EM DOIS SOLOS DO CARIRI
CEARENSE**

Recife/2006

EDER CARDOZO GOMES

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Solo, para obtenção do título de "Mestre em Ciências do Solo"

ORIENTADOR

RONALDO FREIRE DE MOURA, D. SC

CO-ORIENTADORES:

JOSÉ JÚLIO VILAR RODRIGUES, Ph.D

ABELARDO A.A. MONTENEGRO, D. SC

**RECIFE
2006**

Ficha catalográfica

G632a Gomes, Eder Cardozo

Avaliação de dose no polímero "hidratassolo" na produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth) sob diferentes frequências de irrigação, em dois solos do cariri cearense / Eder Cardozo Gomes. -- 2007.

47 f. : il.

Orientador : Ronaldo Freire de Moura

Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Agricultura.

Inclui bibliografia

CDD 631.432

1. Solo
2. Sabiá
3. Mudas
4. Polímero
5. Espadossolo
6. Latossolo
7. *Mimosa caesalpinifolia*
8. Cariri, CE
- I. Moura, Ronaldo Freire
- II. Título

EDER CARDOZO GOMES

**AVALIAÇÃO DE DOSES DO POLÍMERO "HIDRATASSOLO" NA
PRODUÇÃO DE MUDAS DE SABIÁ (*Mimosa caesalpinifolia* Benth)
SOB DIFERENTES FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO, EM DOIS
SOLOS DO CARIRI CEARENSE**

Dissertação defendida e aprovada em 28 de setembro de 2006
pela banca examinadora:

Orientador Ronaldo Freire de Moura
Ronaldo Freire De Moura, D. SC

Examinadores: Rejane Mansur Nogueira
Rejane J. Mansur C. Nogueira, D. SC

Marco Antonio Amaral Passos
Marco Antonio Amaral Passos, D. SC

José Júlio Vilar Rodrigues
José Júlio Vilar Rodrigues, Ph.D

Recife/2006

*Aos meus pais, Osvaldo e Maria da Conceição;
ao meu irmão, Evaldo, minhas irmãs Edna,
Elaine e Elen; minha sogra Joana,
a minha esposa Anádia e a minha filha Priscilla.*

OFEREÇO

*À pessoas que nunca deixaram de ser especiais,
Evânia Cardoso Gomes e
Pedro Inácio da Cunha (in memorian)*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

A meus pais que me proporcionaram o direito de estar e participar de mais este momento.

À Escola Agrotécnica Federal de Crato na pessoa de seu Diretor Geral, o professor Joaquim Rufino Neto, pela visão, idealização e consecução deste Projeto.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRRJ, em nome do Departamento de Ciências do Solo que enfrentou o desafio de aceitar este Convênio.

Ao caríssimo Orientador Professor, Dr. Ronaldo Freire de Moura, pela orientação e pela paciência.

A Professora, Dra. Elvira Maria Regis Pedrosa, pela orientação estatística e valiosas sugestões.

Aos professores, membros da banca, pelas valiosas contribuições para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos colegas de trabalho, principalmente o amigo Antonio Tavares de Oliveira, por me permitirem conciliar a atividade funcional com as atividades acadêmicas. Aos amigos Raimundo Nonato Alves dos Santos, Pedro Pereira Filgueira, Edmar, Jorge Pinho dos Prazeres, José Ricardo, funcionários da oficina e da carpintaria da EAF-Crato, pela ajuda prestada na consecução do experimento, bem como do auxílio de Pereira, Neco, Antonio, Ribeiro, pela cooperação no trabalho mais pesado.

Aos colegas de Curso que sempre se mostraram unidos e torcendo para que tudo desse certo para todos.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. Polímeros hidro-absorventes	16
2.2. Sabiá (<i>Mimosa caesalpinifolia Benth</i>)	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	
3.1. Local do experimento	21
3.2. Caracterização dos solos, do esterco bovino, da água e do “hidratassolo” ..	22
3.3. Descrição dos tratamentos	25
3.4. Instalação e condução do experimento	25
3.6. Avaliações da cultura	30
3.7. Análise estatística	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	
4.1. Resultado do monitoramento da temperatura e umidade	31
4.2. Análise dos dados	32
4.3. Experimento com intervalo de irrigação de dois dias.....	33
4.4. Experimento com intervalo de irrigação de oito dias	35
4.5. Experimento com estresse de dezesseis dias.....	37
5. CONCLUSÕES	40
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

LISTA DE FIGURAS

Figura		Pag.
01	Estufa utilizada para condução dos experimentos.....	22
02	Hidratassolo seco e hidratado	23

LISTA DE QUADROS

QUADROS		Pag.
1	Caracterização físico-hídrica do solo Espodossolo cárbico e Latossolo Vermelho-amarelo.....	24
2	Caracterização química dos solos.....	24
3	Caracterização do esterco bovino no experimento	24
4	Análise físico-química de água de um poço artesiano localizado no Setor de Produção na Escola Agrotécnica Federal de Crato...	25
5	Germinação Diária de <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth em estufa na Escola Agrotécnica Federal de Crato	27
6	Valores do tempo de irrigação em função da lâmina (ml) aplicada para as mudas de plantas de sabiá no intervalo de irrigação de dois dias	29
7	Valores do tempo de irrigação em função da lâmina (ml) aplicada para as mudas de plantas de sabiá no intervalo de irrigação de oito dias	29
8	Valores do tempo de irrigação em função da lâmina (ml) aplicada para as mudas de plantas de sabiá no intervalo de irrigação de dezesseis dias	30
9	Valores médios semanais da temperatura e umidade relativa do ar, mínima e máximas durante o período do experimento.....	31
10	Valores médios da massa seca da folha e massa seca do caule na interação dose de "hidratassolo" vs esterco bovino; número de folhas na interação solo vs dose de "hidratassolo" vs esterco bovino, no Intervalo de irrigação de dois dias para a cultura do sabiá.....	34
11	Valores médios da massa seca do caule na interação doses de "hidratassolo" vs esterco bovino no Intervalo de irrigação de oito dias para a cultura do sabiá.	36
12	Valores médios do diâmetro do caule, considerando as doses de "hidratassolo" no Intervalo de irrigação de oito dias para a cultura de sabiá.	37

13	Valores médios do número de folhas na interação dose de “hidratassolo” vs esterco bovino no Intervalo de irrigação de dezesseis dias para a cultura de sabiá.	38
14	Valores médios do número de folhas, considerando as doses de “hidratassolo” no Intervalo de irrigação de dezesseis dias, para a cultura de sabiá.	40

RESUMO

Foi conduzido um experimento em estufa, na Escola Agrotécnica Federal de Crato, visando avaliar o efeito de doses crescentes do polímero “hidratassolo” na produção de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), em solos dos tipos espodossolo cárbico e latossolo vermelho amarelo, com intervalos de irrigação de 2, 8 e 16 dias. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos: “0,0”; “0,05”; “0,10”; “0,15”; “0,20”; “0,25” e “0,30” dag/kg de “hidratassolo”, dois tipos de solos, presença e ausência de esterco bovino em arranjo fatorial 2x7x2, com cinco repetições. Foram coletadas amostras simples na profundidade de 0 – 140 cm para o espodossolo cárbico e de 0 - 160 cm para o latossolo vermelho-amarelo, formando uma amostra composta para caracterização do solo. Sementes de sabiá foram plantadas em bandejas de isopor com 128 células utilizando o substrato comercial “Plantmax”. Com aproximadamente 8,0 cm de altura, foram transplantadas para os sacos plásticos de mudas com capacidade de 3,0 kg. A temperatura foi monitorada diariamente às 8hs, obtendo como média 20,38°C para as mínimas e 38,05°C para as máximas. Quanto à umidade foram obtidas 28% para as mínimas e 80% para as máximas. Foram avaliadas as variáveis: altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas, matéria seca da folha e matéria seca do caule. Foram procedidas para cada intervalo de irrigação, análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. No intervalo de dois dias o espodossolo proporcionou um desenvolvimento médio de 12,68% a mais no número de folhas do que o latossolo. Na ausência de esterco bovino as doses de “hidratassolo”, “0,20”, “0,25” e “0,30” apresentaram um desenvolvimento médio de 28% a mais na massa seca das folhas em relação à testemunha. Na presença do esterco bovino a testemunha, foram 21% e 34,41% melhor que a segunda melhor dose de “hidratassolo”, “0,05” dag/kg para a massa seca das folhas e massa seca do caule, respectivamente. No intervalo de irrigação de oito dias, para massa seca do caule, o “hidratassolo” na presença do esterco bovino apresentou melhor desenvolvimento que o “hidratassolo” na ausência do esterco bovino, principalmente para as doses de “hidratassolo” “0,25” e “0,30” dag/kg com 83,6% e 96,8% respectivamente. A melhor dose de “hidratassolo”, na ausência do esterco bovino, “0,15” dag/kg, para o desenvolvimento da massa do caule, apresentando um ganho de 39,15% em relação à testemunha. No intervalo de irrigação de dezesseis dias, na ausência do esterco bovino, as doses mais elevadas de “hidratassolo”, “0,20”, “0,25” e “0,30”, causaram redução do número de folhas em relação às mesmas doses

de “hidratassolo” na presença de esterco bovino. De uma forma geral verificou-se que doses elevadas de “hidratassolo”, provocaram redução no desenvolvimento das plantas, principalmente na ausência do esterco bovino.

Termos para indexação: espodossolo, latossolo vermelho-amarelo, polímero

ABSTRACT

A greenhouse experiment was conducted in the Federal Agrotecnica School of Crato-CE, to evaluate the effect of increasing dosages of the polymer "hidratassolo" on the development of sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), on a carbic spodosol and red yellow latossol, with irrigation interval of 2, 8 and 16 days. A completely randomized experimental design, was used with seven treatments: "0,0"; "0,05"; "0,10"; "0,15"; "0,20"; "0,25" and "0,30" dag/kg of "hidratassolo" and two soils with the presence and absence of cow manure in factorial arrangement of 2x7x2, with five replicates. Single samples in the depth of 0 - 140 cm for carbic spodosol and of 0 - 160 cm for red-yellow latossol were collected, forming a composed sample for the characterization of the soils. Seeds of sabiá were planted in polyethylene trays with 128 cells using the commercial substrate "Plantmax". When approximately 8,0 cm tall, they were transplanted to plastic bags with a capacity of 3,0 kg. The temperature was monitored daily at 8:00 AM, averaging 20,38°C for the minimum and 38,05°C for the maximum. The measured air humidity was 28% for minimum and 80% for the maximum. The following variables were evaluated: plant height stem diameter, leaf number, and stem dry matter. The measurements were done at each interval of irrigation and variance analysis was run and the averages were compared by the Duncan test with 5% of probability. In the two days interval treatment the spodosol provided a higher development of 12,68% in leaf number than that of the latossol. In the absence of cow manure the dosages of "hidratassolo" of "0,20", "0,25" and "0,30" showed higher average development of 28% in the leaves dry mass in relation to the control. In the presence of cow manure the control was 21% and 34,41% higher than the second best dosage of "hidratassolo" of "0,05" dag/kg for the leaf and stem dry mass of the respectively. In the eight days irrigation interval the stem mass of the "hidratassolo" treatment in the presence of cow manure presented a better development than "hidratassolo" in the absence of cow manure specially for "the 0,30" and "0,25" dag/kg dosage of "hidratassolo" with 83,6% and 96,8% respectively. The best dosage of "hidratassolo", in the absence of cow manure was "0,15" dag/kg, for the development of the stem mass, presenting a gain of 39,15% in relation to the control. In the sixteen days irrigation interval, in the absence of cow manure, the increased dosages of "hidratassolo" of "0,20", "0,25" and "0,30", caused a reduction in the leaf number in relation to the same dosages of "hidratassolo" in the presence of cow manure. Generally it was verified that high doses of

“hidratassolo”, provoked a reduction in the development of the plants, specially in the absence of cow manure.

Index terms: spodossol, red-yellow latossol , polymer.

1 INTRODUÇÃO

O Ceará é considerado o maior produtor e exportador de estacas de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) no Nordeste, concentrando esta produção nos municípios localizados na região Norte do Estado. A espécie além da produção de estacas, mourões, varas e lenha, destacam-se também por ser uma das mais úteis árvores para reflorestamento. Devido as suas características de resistência à seca, precocidade, madeira resistente a umidade, de fácil renovação pela rebrotação de tocos e raízes, foi escolhida para ser testada neste experimento.

A água é um dos principais fatores que influencia no aumento da produtividade das lavouras e conseqüentemente, no aumento da produção de alimentos. Atualmente um dos maiores desafios que a humanidade enfrenta é a necessidade de aumentar a produção de alimentos aliada à preservação dos recursos naturais, principalmente hídricos. De toda água doce existente no planeta, somente 1% está disponível para atender as necessidades de consumo humano, uso industrial e para a irrigação. Segundo a F.A.O – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação 69% da água doce utilizada no mundo esta voltada à atividade agrícola.

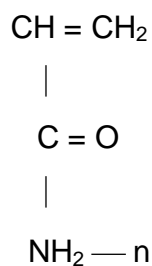
Devido à capacidade absorção e retenção de água, em várias regiões do mundo, agricultores têm utilizado polímeros agrícolas com sucesso, confirmando assim a sua viabilidade para uso na agricultura. No entanto, cientificamente, muito pouco foi pesquisado a respeito da forma de utilização dos polímeros hidroabsorventes. A utilização de condicionadores sintéticos de solo é uma tentativa de contribuir para a melhoria da eficiência do uso da água e, conseqüentemente, aumentar ou viabilizar a produção agrícola. No Brasil, polímeros sintéticos hidroabsorventes, estão sendo utilizados na produção de frutas, hortaliças e mudas de diversas espécies, bem como na formação de gramados em jardins e em campos de futebol e de golfe.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação do “hidratassolo” no desenvolvimento de mudas de sabiá, sob diferentes freqüências de irrigação, em dois solos do cariri cearense, visando contribuir para o uso mais eficiente da água, verificando as condições da cultura de adequação a programas de conservação ambiental em regiões com deficiência d’água.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Polímeros Hidroabsorventes

Os polímeros hidroabsorventes constituem uma classe de materiais que possui grande afinidade pela água. Os mais utilizados em nosso cotidiano são a poliacrilamida (PAMs), que absorve água por meio da formação de pontes de hidrogênio; e o poliacrilato de sódio (PAS), no qual o mecanismo de absorção é, primariamente, por osmose. A pressão osmótica faz com que o poliacrilato de sódio absorva água para equilibrar a concentração de íons de sódio dentro e fora do polímero (SHAKHASHIRI, 1985, CITADO POR MARCONATO e FRANCHETTI, 2002). Segundo esses autores, considerando os diferentes mecanismos de absorção dos dois materiais, é possível observar experimentalmente que, a poliacrilamida é muito menos sensível ao efeito das impurezas da água, no entanto, proporciona excessivo aumento de massa e volume dos materiais. Por sua vez, o poliacrilato de sódio além de permitir uma redução em sua massa, aumenta a qualidade absorvente em relação à poliacrilamida. O poliacrilato de sódio é uma substância não tóxica, produzido através da polimerização entre o acrilato de sódio e o ácido acrílico, devido ao seu mecanismo de absorção observa-se que a presença de eletrólitos na água reduz a capacidade absorvente do polímero. O “hidratassolo” é um sal hidroabsorvente, à base de acrilato de sódio, que foi desenvolvido na França com o objetivo inicial de eliminar a umidade do ambiente e resolver problemas na construção civil. Só mais tarde, foi observada a possibilidade de sua utilização na agricultura, devido à sua capacidade de absorver e reter água, e só liberar de acordo com o potencial osmótico da raiz. Dentre os condicionadores sintéticos de solos, destacam-se os polímeros de poliacrilamida (PAM_s), formados por monômeros de acrilamida, que apresentam a seguinte estruturação química (BARVENIK, 1994).



O processo de absorção de água em cada molécula do polímero é químico. A água é absorvida e retida pelo produto devido a um processo de repulsão eletrostática que ocorre entre as cargas na estrutura do polímero e o mesmo torna-se um gel (VARENNES ET AL., 1997). A água pode ser retirada do gel por pressão de sucção realizada pelas raízes de plantas ou por evaporação atmosférica, havendo nestes casos uma redução gradual do tamanho do gel (JOHNSON, 1984).

Em 1950 surgiu o Krillium, um polímero orgânico sintético que atua na estrutura do solo, melhorando a estabilidade dos agregados, reduzindo o encrostamento e aumentando a infiltração da água no solo. Por isso, indiretamente, aumenta a disponibilidade de água para as plantas. O Krillium foi o único produto do gênero no mercado durante cerca de 30 anos, sendo, entretanto, de utilização difícil e de baixa disponibilidade (WALLACE E WALLACE, 1986; SOJKA E LENTZ, 1996).

Na década de 80, em diferentes centros de pesquisa, foram desenvolvidos novos tipos de polímeros com finalidades distintas. Essa nova geração de polímeros foi recomendada para utilização agrícola devido à sua capacidade de melhorar as propriedades físicas do solo, permitir diferentes formas de aplicação e atender a necessidades diversas (WALLACE E WALLACE, 1986; SOJKA E LENTZ, 1996).

Os polímeros hidroabsorventes não reagem com os constituintes do solo, mas exercem efeito direto, aumentando a retenção de água pelo solo (NIMAH, 1983). A relativa capacidade dos polímeros em armazenar e liberar água está relacionada com sua estrutura química (JOHNSON E VELTKAMP, 1985). As poliacrilamidas não são degradadas biologicamente, sua degradação ocorre lentamente ou dissocia-se pela ação do cultivo, dos raios ultravioletas do sol e um contínuo fracionamento, que gira em torno de 10% em solos cultivados continuamente por meio dos implementos agrícolas, afirma Azzam (1983). De acordo com Johnson (1984) e James e Richards (1986), a deterioração do polímero foi acelerada quando colocado em soluções que continham sais de Ca, Mg e Fe, mas a deterioração também pode acontecer em solos adubados anualmente com fertilizantes completos. Wallace et al. (1986) afirmaram que os produtos finais da dissociação dos hidrogéis são: dióxido de carbono, água e amoníaco e, portanto confirmam que não existe nenhum problema relacionado à toxicidade residual. Segundo Bowman (1991), a presença de sais de cálcio reduz para menos de 10% de sua hidratação máxima, sendo revertida em aproximadamente 30%, após saturação em água deionizada.

Fonteno e Bilderback (1983) constataram que após hidratação por um período de 24 horas, os grânulos de hidrogéis secos aumentaram o seu peso aproximado de 317 a 372 vezes o seu peso inicial. O uso desses produtos no solo tem resultado em aumento do crescimento das plantas (TAYLOR E HALFACRE (1986), CITADOS POR MORVEDT ET AL., 1992), aumentado à eficiência do uso da água (WANG E BOOGER, 1987). Balena (1998) afirma que, em solo argiloso com a adição de polímero agrícola no solo a umidade aumentou progressivamente chegando a duplicar sua capacidade de armazenamento de água, comprovando a capacidade de o polímero reter e conservar água no solo por períodos consideráveis de evaporação. Verificou ainda que este efeito, para o mesmo período de tempo foi mais contundente em um solo arenoso, aumentando sua concentração em até 7,5 vezes.

Adams e Lockaby (1987), estudando o efeito de polímeros em sementeiras de espécies florestais observaram que dezoito dias após a primeira irrigação, 100% das mudas utilizadas como testemunhas murcharam, enquanto as que receberam o hidrogel permaneceram túrgidas. Wofford Jr., e Koski (1990) afirmaram que nos E.U.A, o Serviço Florestal do Estado do Colorado obteve um aumento no índice de sobrevivência de mudas florestais somente com o uso de polímeros agrícolas no momento do transplântio e semeio, além de acelerar o crescimento dessas plantas pelo maior suprimento e disponibilidade de água. Rigas et. al (1999), estudaram o efeito de polímeros condicionadores do solo no crescimento de plantas de girassol e observaram melhorias nos parâmetros de solo de da planta , tais como; diminuição no tempo de emergência das semente (32% quando comparado ao tratamento sem adição do condicionador), aumento no crescimento das plantas de 50%, aumento no tempo de murchamento das folhas de 367%, aumento na retenção de água do substrato ao nível da capacidade de campo de 214% e aumento na disponibilidade da água em 244%.

Trabalhos recentes, pesquisadores da Universidade Federal de Uberlândia confirmaram, tecnicamente, a eficiência do Terracottem na produção de mudas de café mais vigorosas. Os tratamentos que apresentaram os melhores resultados foram os que utilizaram 3 gramas do produto por litro de substrato, para a produção de mudas em tubetes, e 9 gramas por litro, para a produção em sacos plásticos (GERVÁSIO,2003).

Azevedo (2000) estudando a eficiência do hidrogel no fornecimento de água para o cafeeiro (*Coffea arabica* L) cultivar Tupi, constatou que o efeito do polímero sobre as características estudadas (altura de plantas, massa seca da parte aérea e massa seca de

plantas) foram significativas, podendo-se afirmar que a presença do hidrogel no substrato permite ampliar os intervalos entre irrigações, sem comprometer o crescimento da planta por déficit de água, além de afirmar que quanto menor o fornecimento de água maior a importância do polímero. Estudando a eficiência do hidrogel no fornecimento de água para mudas de *Eucalyptus urophylla* em pós-plantio, Buzetto et al., (2002) constataram que o polímero reteve a água de irrigação por maior período de tempo, disponibilizando-a de maneira gradativa para as plantas, o que resultou na diminuição da mortalidade das mudas cultivadas com o hidrogel sem, contudo acelerar o crescimento em altura das mesmas.

Prevedelo e Balena (2000) estudando a influência dos polímeros hidroabsorventes nas propriedades físicas e hidráulicas de um Neossolo quartzarênico marinho e de um latossolo argiloso verificaram que com o aumento na dose do polímero reduziu os valores da condutividade hidráulica do meio saturado em ambos os solos. Gervásio e Frizonne (2004), realizando uma caracterização físico-hídrica de um condicionador de solo e seus efeitos quando misturados a um substrato orgânico Verificaram que a condutividade hidráulica de substrato saturado, diminuiu com o aumento da dose do condicionador. Essa diminuição foi devido a expansão do condicionador e conseqüente redução da macroporosidade e permeabilidade dão material. Flannery e Busscher (1982), ressaltam que apesar de toda contribuição oferecida pelo polímero em relação à capacidade de retenção d'água, o mesmo foi prejudicial para a planta de azaléia, pela falta de aeração no sistema radicular devido à presença do polímero "hidratassolo", e isso foi mais evidente à medida que se aumentou a dosagem do polímero no substrato. Coelho (2004), estudando a condutividade hidráulica saturada do solo para doses crescentes de hidratassolo concluiu que houve uma redução progressiva dos valores nos solos estudados, um neossolo quartzarênico, um latossolo amarelo e um neossolo flúvico. Afirma também que as características vegetativas da cultura da beterraba, tais como número de folhas, comprimento e largura das folhas e massa úmida e seca das folhas não aumentaram significativamente com as doses crescentes de "hidratassolo" à nível de 5%. Sayed et al. (1991) afirmara que o polímero é altamente eficiente para ser usado como condicionador de solo, principalmente na horticultura, já que ele aumenta à tolerância das plantas as condições de substratos arenosos e salinos.

Com objetivo de reunir o maior número de informações da literatura a respeito do uso de hidrogéis na agricultura, Azevedo et al. (2002) concluíram que grande parte dos trabalhos evidenciou as propriedades dos hidrogéis como condicionadores de solo, proporcionando melhoria nas propriedades físicas e hidráulicas do mesmo. Também, foram

relatados efeitos benéficos dos hidrogéis, no que diz respeito ao aumento da retenção de água no solo, redução da lixiviação de nutrientes, melhoria na CTC (capacidade de troca catiônica) e maior disponibilidade de água para as plantas, que responderam de forma satisfatória quando cultivadas com o polímero.

2.2. Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth)

O sabiá é uma espécie florestal da família Leguminosae, subfamília mimosoidae, espécie *Mimosa caesalpinifolia* Benth. É conhecida vulgarmente por sabiá no Nordeste brasileiro, devido à semelhança da cor da casca da planta jovem com a plumagem do pássaro de tal denominação (BRAGA, 1960).

Quanto à zona de dispersão natural do sabiá, ocorre bastante divergência entre os estudiosos. Braga (1960) limita sua ocorrência natural aos estados do Maranhão, Piauí e Ceará. Lutzburg (1923) diz estender-se do Piauí ao Rio Grande do Norte, enquanto Abreu (1931), ao descrever a vegetação do Maranhão diz que, até a Barra do Corda, a caatinga é caracterizada pelo sabiá. Rizzini (1971) cita ocorrendo do Maranhão à Bahia, incluindo a área cultivada, não estabelecendo fronteiras da ocorrência espontânea. Ducke (1979) lembra fazer-se ela presente no Maranhão (comum na ilha de São Luis), Piauí, Ceará, Paraíba e Pernambuco. Mendes (1989) afirma ser uma leguminosa típica do Ceará e Piauí, Na maioria dos locais, não é nativa, portanto, o limite setentrional da área de dispersão natural do sabiá, sem dúvida alcança o Estado do Maranhão, não ultrapassando as fronteiras do Rio Grande do Norte, em direção ao Sul. Suas ocorrências em outros Estados do Nordeste são devidas aos povoamentos artificiais, em decorrência do seu cultivo que desperta grande interesse nos anos atuais.

O sabiá possui crescimento cespitoso (de um mesmo ponto partem vários troncos) e, geralmente possui galhos com dimensões semelhantes às dos troncos, Suassuna, (1982). O sabiá apresenta flores brancas, pequenas, melíferas reunidas em espigas cilíndricas, Rizzini (1986). Segundo Tigre (1976), suas sementes são pequenas, mais ou menos discóides, lisas, duras, leves e com 5 a 8 mm de diâmetro.

Mendes (1989), afirma que as plantas na fase adulta atingem de 8,0m a 10,0m de altura, tronco com até 20,0 cm de diâmetro à altura do peito, produtora de vagens leves e pequenas. É recomendável para reflorestamentos, destinados a recomposição de áreas

degradadas pelo seu rápido desenvolvimento e pela sua tolerância á luz direta. Fornece madeira pesada, cerne roxo-escuro, resistente à umidade, excelente para mourões, estacas, dormentes e lenha (CARVALHO ET AL.; 1990). No Rio de Janeiro e São Paulo onde a espécie é conhecida por *sansão do campo*, Campelo e Campelo (1973) descrevem a utilização do sabiá como cerca viva e recuperação de áreas degradadas.

È uma alternativa energética devido ao seu carvão, de acordo com Paula e Alves, (1980), a espécie é indicada também para produção de álcool, carvão e coque metalúrgico, por sua madeira apresentar grande quantidade de celulose e lignina.

O sabiá é uma das poucas leguminosas latescentes que ocorrem no Brasil Barth (1974). A espécie apresenta cerca de 17% de proteína bruta, suas folhas, brotos, flores e frutos além de nutritivo á altamente palatável, sendo consumida por bovinos, ovinos eqüinos, asininos, muares e caprinos. Suas folhas são consumidas pelos animais, tanto verdes como secas. (CARNEIRO ET AL.,1987).

Segundo Dobereiner (1967) afirma tratar-se de uma leguminosa que, além da capacidade de associação com bactérias fixadoras de nitrogênio proveniente da atmosfera, mobiliza outros elementos de horizontes profundos, sendo capaz de formar espessa manta o que dá oportunidade á incorporação permanente de húmus ao solo, influenciando na melhoria de suas características. Apresenta excelentes qualidades silvícolas e é importante nos plantios florestais em áreas degradadas visando-se a recuperação do solo.

Santiago (2000) estudando Aspectos do crescimento do sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) em função da disponibilidade de água no solo verificou que em consequência do estresse aplicado, ocorreu uma redução no tamanho e na produção de matéria seca. Observou que plantas jovens de sabiá não apresentaram sintomas típicos visíveis de sensibilidade ao estresse hídrico, tais como, enrolamento foliar, perda de turgescência e queda das folhas, sugerindo que esta espécie tolera ambientes com restrita disponibilidade de água.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do Experimento

O experimento foi instalado na área da Coordenação Geral de Produção e Pesquisa da Escola Agrotécnica Federal do Crato; situada na região do Cariri, sul do Ceará. Está

situada de acordo com as seguintes coordenadas geográficas: latitude 7° 14" S, longitude 39° 25" W e altitude de 442 m. O clima nesta região é tropical úmido correspondente à classificação Aw de Koppen, com regime pluviométrico de 700 a 1.000 mm.ano⁻¹. A temperatura média anual é de cerca de 27°C (Viana e Neumann, 2004).

O experimento foi conduzido, em casa-de-vegetação (estufa) na Escola Agrotécnica Federal de Crato-CE e as análises realizadas nos Laboratórios da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em Recife-PE. Foram utilizados, solo do tipo Espodossolo cárbico, Latossolo vermelho amarelo, esterco bovino e o polímero hidroabsorvente "hidratassolo".



Figura 01. Estufa utilizada para condução dos experimentos

3.2. Caracterização dos solos, do esterco bovino, da água e do "hidratassolo".

Os solos utilizados no presente trabalho foram coletados em dois perfis na Escola Agrotécnica Federal do Crato, caracterizado por Flávio Marques da UFRPE, como se segue:

3.2.1 - Amostra de solo Espodossolo cárbico, Órtico típico, A moderado, textura média, fase floresta tropical subperenifólia. Relevo local suave ondulado e relevo regional com 5 a 12% de declividade, Sedimentos de origem fluvial. Não pedregoso. Não rochoso. Erosão laminar ligeira. Moderado a imperfeitamente drenado. Atualmente cultivado com milho. As amostras deste perfil, para homogeneização, foram retiradas à profundidade de 0 a 140 cm. (tabela 1)

3.2.2 - Amostra de solo Latossolo vermelho-amarelo, distrófico húmico, textura média / argilosa, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado. Relevo regional ondulado, formado por elevações compridas, com declives de 5 -12%. Trincheira situada no terço médio de elevação com 0 a 2,5 % de declividade. Não pedregoso. Não rochoso.

Erosão Laminar ligeira. Acentuadamente drenado. As amostras deste perfil, para homogeneização, foram retiradas à profundidade de 0 a 160 cm. (tabela 1)

Para caracterização física e química do solo foi utilizada a metodologia descrita pela Embrapa (1997). As amostras simples deram origem a uma amostra composta que foram destorroada e passada em peneira de 2 mm para determinação da composição granulométrica, classe textural, densidades do solo e da partícula, condutividade hidráulica, umidades, pH, Fósforo, Potássio, Cálcio + Magnésio, Alumínio, Sódio, Carbono Orgânico e Matéria Orgânica. (tabela 2).

3.2.3 - O esterco utilizado foi o de bovino de criação extensiva, foi curtido até sua estabilização. Na sua caracterização foram determinados os teores de carbono orgânico total pelo método do Walkey-Black (MENDONÇA E MATOS, 2005), de nitrogênio total por digestão sulfúrica (Malavolta et al., 1989); fósforo e potássio por digestão nitro-perclórica e o potássio por fotometria de chama (EMBRAPA, 1997), (tabela 3).

3.2.4 – A água utilizada no experimento foi caracterizada no laboratório do na unidade descentralizada do CEFET em Juazeiro do Norte. (tabela – 4).

3.2.5 - O “hidratassolo” é um polímero artificial à base de acrilato de sódio, apresenta-se na forma granular, possuindo uma umidade residual em torno de 10% e uma distribuição por tamanho de grânulos de acordo com as seguintes classes: menores que 1,0 mm → 4,1%; de 1,0 a 2,0 mm → 29,5%; de 2,0 a 4,0 mm → 66,1%; e maiores que 4,0 mm → 0,3% (COELHO, 2004). Depois de hidratado possui a característica de liberar gradativamente água ao vegetal de acordo com a necessidade do mesmo.



Figura 02. “hidratassolo” seco e hidratado

Tabela – 1. Caracterização físico-hídrica do solo Espodosolo cárbico e Latossolo vermelho-amarelo

Solos	Granulometria			Classe Textural	Silte/Arg.	Arg.Nat.	Grau Floc	Densidade do Solo		Cond. Hid.	Porosidade Total	Umidade	
	Areia	Silte	Argila					Partícula	Global			CC	UMP
	----- (dag.kg) --:-----							----- (g.cm ⁻³) -----			(dag.kg)....	
Espodossolo	76,40	9,00	14,60	Areia Fr.	0,62	13,1	17,12	2,56	1,35	62,79	47,26	14,26	4,02
Latossolo	52,40	7,00	40,60	Arg-aren	0,17	3,60	91,13	2,60	1,29	38,68	50,38	7,64	4,26

Onde: CC = capacidade de campo e UMP = umidade de murcha permanente

Tabela – 2. Caracterização química dos solos

Solos	pH	P	Cátions solúveis (mmol/dm ³)						C.O	M.O	CTC
	Água 1:2,5	mg/dm ³	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ⁺³	H + Al	g/kg	g/kg	%
Espodossolo	5,7	1,0	4,95	1,45	0,26	0,19	0,05	4,43	7,59	H + Al	g/kg
Latossolo	5,7	1,0	3,60	1,60	0,30	0,20	0,05	2,93	4,54	7,82	5,26

Tabela – 3. Caracterização do esterco bovino no experimento

Esterco	C.O ⁽¹⁾	N	Relação C/N	P	K
	dag kg ⁻¹	dag kg ⁻¹	dag kg ⁻¹
Bovino	13,59	1,5	9,06	0,187	1,288

Tabela – 4. Análise físico-química de água de um poço artesiano localizado no Setor de Produção na Escola Agrotécnica Federal de Crato.

pH H ₂ O 6,4	CE dS.m ⁻¹ 0,80	Dureza mg.L ⁻¹ 113	Alcalinidade 69,75	Cloretos cmol _c .dm ⁻³ 1,04
Cálcio cmol _c .dm ⁻³ 1,38	Magnésio cmol _c .dm ⁻³ 1,33	Sódio cmol _c .dm ⁻³ 0,58	Potássio Mg.dm ⁻³ 3,62	Fósforo mg.dm ⁻³ 1,70
Amônia mg.L ⁻¹ 6,4		Nitrato mg.L ⁻¹ 0,80		RAS cmol _c .dm ⁻³ 1,04

3.3. Descrição dos tratamentos

O experimento foi conduzido levando-se em consideração três diferentes Intervalos de irrigação – em intervalos de dois dias; em intervalos de oito dias e em intervalos de dezesseis dias;

O experimento foi caracterizado como fatorial em delineamento inteiramente casualizado, sendo os tratamentos compostos por: dois solos (latossolo e espodossolo), presença ou não de esterco bovino e 07 doses de “hidratassolo”: T₀ = “0,0”; T₁ = “0,05”; T₂ = “0,10”; T₃ = “0,15”; T₄ = “0,20”, T₅ = “0,25” e T₆ = “0,30” dag/kg; referindo-se ao peso seco do “hidratassolo” em relação ao peso seco do solo e ou do esterco bovino. As doses do “hidratassolo” foram adotadas dentro dos limites de especificações do fabricante. Foram adotados 05 repetições para os tratamentos, totalizando 140 sacos plásticos para cada intervalo de irrigação, perfazendo 420 sacos plásticos no total.

3.4. Instalação e condução do experimento

Na estufa onde foram conduzidos os experimentos, foi feito um cimentado de 10,0 m x 4,0 m, espaço suficiente para acondicionar a estrutura responsável pelo suporte do total de mudas.

Foram construídos 3 (três) estruturas de ferro e madeira, para acomodar 140 (cento e quarenta) mudas cada uma. Estas estruturas foram construídas com ferro de formato em “L”, no tamanho de 1,80m x 1,80m; a partir do centro, de cada lado, foi feito um reforço com o mesmo tipo de material, formando uma cruz, afim, de se obter um melhor suporte para sustentação do peso. Entre os espaços formados, foram colocados estrados de madeira. Estes estrados foram confeccionados no tamanho de 0,90 x 0,90 m, com ripas distanciadas de 2,5 cm. Para cada estrutura, em cada canto, em sua parte inferior foram colocados rodas, com capacidade de 85 kg em todas as rodas, visando facilitar o deslocamento caso fosse necessário.

Para cada tipo de solo, coletou-se a quantidade necessária para preencher cada saco plástico com 3,0 kg do substrato, na proporção de 3:1 de solo para esterco, mais o “hidratassolo”. Os solos foram colocados para secar ao sol, peneirados e pesados na quantidade de 2,25 (dois kilos e duzentos e cinqüenta gramas) para cada saco plástico. Foram também pesadas e acondicionadas em sacos plásticos as quantidades de esterco bovino 0,75 (setecentos e cinqüenta gramas) kg, necessárias à formação do substrato para receber as mudas de sabiá. O “hidratassolo”. foi pesado e acondicionado em pequenos sacos plásticos, nas quantidades de “0,15”; “0,30”; “0,45”; “0,60”; “0,75” e “0,90” gramas, para os três kg de substrato (solo e esterco bovino) usado em cada saco plástico com muda. Após isto, procedeu-se a mistura de forma a homogeneizar o solo com esterco bovino e o “hidratassolo” nas quantidades apropriadas e colocadas nos sacos de mudas.

As sementes conseguidas junto ao IBAMA/CRATO, passaram por uma seleção, escolhendo-se as que se apresentaram inteiras e não perfuradas. Em 01/08/2005, foram semeadas em bandejas de isopor com 128 células. Nas bandejas de isopor foi utilizado, como substrato, o produto comercial “Plantimax”. As sementes foram plantadas em 11 (onze) bandejas, uma quantidade bem maior, para garantir o total necessário para o experimento, eliminando assim, o risco de faltar muda se ocorresse uma baixa germinação. Em cada célula da bandeja foram colocadas 2 (duas) sementes e Irrigações foram feitas diariamente, utilizando um regador. A germinação foi acompanhada dia a dia, durante 13 (treze) dias (05/08/06 a 17/8/06), conforme tabela abaixo.

Tabela – 5. Germinação diária de *Mimosa caesalpinifolia* Benth em estufa na Escola Agrotécnica Federal de Crato

ANO - 2005	GERMINAÇÃO												
	BAND/DIAS.	5/8	6/8	7/8	8/8	9/8	10/8	11/8	12/8	13/8	14/8	15/8	16/8
1	38	46	54	68	76	83	90	91	93	100	101	101	104
2	54	59	63	72	84	94	110	110	115	115	115	115	120
3	50	60	67	73	80	85	92	105	105	106	108	108	110
4	74	79	81	85	86	89	92	92	94	98	101	105	105
5	56	61	66	71	78	82	89	89	91	94	96	102	101
6	68	72	75	79	80	81	83	85	85	85	85	88	93
7	41	47	55	63	72	81	97	98	100	102	104	106	107
8	54	60	65	74	86	91	100	100	102	106	110	113	110
9	69	74	78	78	78	80	80	80	80	83	87	87	88
10	48	55	59	65	76	80	84	84	87	91	91	91	91
11	53	58	64	69	76	82	90	92	93	97	99	104	103
TOAL	605	671	727	797	872	928	1007	1026	1045	1077	1097	1120	1132

As mudas ficaram nas bandejas de isopor 05/08/05 à 30/08/2005, época em que mais de 70% das mudas o tamanho aproximado de 8,0 cm e em seguida, transplantadas para os sacos de mudas.

Cada estrutura conteve 140 sacos plásticos com mudas, divididas equitativamente de acordo com os tratamentos previamente determinados.

Com o auxílio de uma balança eletrônica com capacidade de 15,0 kg e precisão de 5,0 g, foram pesados dois recipientes contendo 3,0 kg de cada solo seco ao ar. Posteriormente colocou-se uma quantidade de água suficiente para molhar toda a massa do solo e esperou-se sua drenagem por um período de 24 horas, aproximadamente. Pesou-se novamente e fez-se a diferença entre o peso do solo úmido e o peso do solo seco, determinando assim a quantidade de água retida no solo. Esta operação foi repetida três vezes. Em seguida tirou-se a média para cada tipo de solo, obtendo-se, para: o espodossolo 660 ml e para o latossolo 665 ml.

As 3 (três) estruturas foram submetidas a irrigações de acordo com os intervalos de irrigação propostos, obedecendo ao seguinte:

- Bandeja A-2 → irrigada em intervalos de dois em dois dias;
- Bandeja A-8 → irrigada em intervalos de oito em oito dias;
- Bandeja A-16 → irrigada em intervalos de dezesseis em dezesseis dias;

Para cada estrutura foi montado um sistema fixo de micro aspersão. O sistema consistiu em (quatro) linhas com mangueiras de irrigação, de 2,0m cada, com 3 (três) aspersores de forma eqüidistante; cada parcela recebeu 12 (doze) microaspersores colocados a uma altura de aproximadamente 1,20m do piso, dependurados com hastes de 0,60m. Foram alimentados por uma tubulação de PVC de $\frac{3}{4}$ e cada linha com um registro de gaveta. Para cada estrutura foram realizadas testes de coeficiente de uniformidade da distribuição d'água e determinação da vazão. Para este teste, em cada local foram distribuídos de forma eqüidistante 36 copos descartáveis de 100 ml, durante um período de 10 min. Em seguida água coletada foi medida com auxílio de uma proveta, graduada em ml e verificada, a vazão do conjunto. Após vários testes de uniformidade obtiveram-se os seguintes valores.

- Bandeja A-2 → 240 ml/10 min
- Bandeja A-8 → 239 ml/10 min
- Bandeja A-16 → 235 ml/10 min

Em cada estrutura, para efeito do procedimento de irrigação, foram retirados dois sacos com mudas, um saco com solo espodossolo cárbico e outro com o solo latossolo vermelho-amarelo, sem a presença de “hidratossolo” e esterco bovino, os quais foram pesados sempre que se tinha de realizar a irrigação, sendo a diferença, transformada em lâmina d'água e assim, o suprimento hídrico da cultura foi atendido mediante a aplicação de volumes de água suficientes para repor a evapotranspiração da cultura, após determinação do tempo de irrigação para cada bandeja. (tabelas 6, 7 e 8 em anexo).

Tabela – 6. Valores do tempo de irrigação em função da lâmina (ml) aplicada para as mudas de plantas de sabiá no intervalo de irrigação de dois dias.

INTERVALO DE IRRIGAÇÃO DE DOIS DIAS			
SETEMBRO			
DATA	MASSA (kg)	LÂMINA (ml)	TEMPO
03/09/05	3475	185	7' 42"
05/09/06	3420	240	10' 00"
07/09/05	3460	200	8' 19"
09/09/05	3480	180	7' 30"
11/09/05	3455	205	8' 32"
13/09/05	3470	190	7' 54"
15/09/05	3460	200	8' 19"
17/09/05	3465	195	8' 07"
19/09/05	3480	180	7' 30"
21/09/05	3460	200	8' 19"
23/09/05	3490	170	7' 04"
25/09/05	2475	185	7' 42"
27/09/05	3435	225	9' 22"
29/09/05	3520	140	5' 49"
OUTUBRO			
01/10/05	3460	200	8' 19"
03/10/05	3415	245	10' 12"
05/10/05	3430	230	9' 34"
07/10/05	3420	240	10' 00"
09/10/05	3435	225	9' 22"
11/10/05	3435	225	9' 22"
13/10/05	3430	230	9' 34"
15/10/05	3420	240	10' 00"
17/10/05	3430	230	9' 34"
19/10/05	3455	205	8' 32"
21/10/05	3440	220	9' 09"
23/10/05	3435	225	9' 22"

Tabela – 7. Valores do tempo de irrigação em função da lâmina (ml) aplicada para as mudas de plantas de sabiá no intervalo de irrigação de oito dias.

INTERVALO DE IRRIGAÇÃO DE OITO DIAS			
SETEMBRO			
DATA	MASSA (kg)	LÂMINA (ml)	TEMPO
09/09/05	3240	420	17' 34"
17/09/05	3230	430	17' 59"
25/09/05	3240	420	17' 34"
OUTUBRO			
03/10/05	3110	550	23' 07"
11/10/05	3160	500	20' 55"
19/10/05	3185	475	19' 52"

Tabela – 8. Valores do tempo de irrigação em função da lâmina (ml) aplicada para as mudas de plantas de sabiá no intervalo de irrigação de dezesseis dias.

INTERVALO DE IRRIGAÇÃO DE DEZESSEIS DIAS			
SETEMBRO			
DATA	MASSA (kg)	LÂMINA (ml)	TEMPO
17/09/05	3030	630	26' 48"
OUTUBRO			
03/10/05	3090	570	24' 15"
19/10/05	3100	560	23' 49"

Diariamente foram realizadas leituras de temperatura e umidade relativa do ar, às 08 horas da manhã, com o auxílio de um termo higrômetro de marca Oregon Scientific, com capacidade mínima de 10°C e máxima de 60°C e umidade de 10% a 99%. Foi instalado a 1,0m de altura no interior da estufa.

3.5. Avaliações na cultura

Ao longo do experimento, foram realizados monitoramentos semanais de contagem do número de folhas; diâmetro do caule, usando-se um paquímetro digital, colocado no colo da planta; e altura da planta, usando-se uma régua, graduada em mm. Esta medida foi realizada, partindo-se do colo da planta até a altura máxima da planta no ponto de início de sua envergadura.

No final do experimento, ou seja, após dois meses, o experimento foi colhido. Na parte aérea da planta foram separadas as folhas dos caules, e submetidos à estufa em condução forçada a temperatura de 75°C para obtenção da matéria seca, por meio de pesagem com auxílio de uma balança de precisão de até 3(três) casas decimais.

3.6. Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados usando-se o programa SAS. O experimento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (2X2x7), com 5 repetições. As fontes de variação foram: solo (2), esterco bovino (2) e doses de “hidratassolo” (7). As variáveis em estudo: Massa Seca das Folhas (MSF), Massa Seca dos Caules (MSC), Altura de planta, Diâmetro de caule e Número de folhas, foram obtidas no final do experimento.

Os intervalos de irrigação de dois dias; oito dias e dezesseis dias, foram analisados individualmente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resultado do monitoramento da temperatura e umidade

Ao longo do experimento, foi realizado um monitoramento dos dados relativos à temperatura e umidade relativa do ar, onde foram observados os valores máximos e mínimos. Os dados foram coletados diariamente, às 08h00min horas e a tabela abaixo apresenta os valores médios semanais dos mesmos.

Tabela 9 – Valores médios semanais da temperatura e umidade relativa do ar, mínimas e máximas durante o período do experimento.

Períodos (Semanas)	Datas	Temperatura (°C)		Umidade relativa (%)		Observação
		MIN.	MÁX.	MIN.	MÁX.	
1 ^a	01 a 06/08/05	18,89	32,79	39	84	
2 ^a	07 a 13/08/05	18,59	36,01	31	89	Fase de Germinação
3 ^a	14 a 20/08/05	18,71	36,80	31	86	
4 ^a	21 a 27/08/05	19,04	35,97	35	90	
5 ^a	28 a 03/09/05	19,17	37,69	29	86	
6 ^a	04 a 10/09/05	19,91	35,94	32	77	Fase de Crescimento
7 ^a	11 a 17/09/05	19,19	39,90	25	81	
8 ^a	18 a 24/09/05	22,25	39,57	25	79	
9 ^a	25 a 01/10/05	21,43	36,94	28	73	
10 ^a	02 a 08/10/05	21,46	41,07	24	75	
11 ^a	09 a 15/10/05	21,24	41,20	22	73	
12 ^a	16 a 22/10/05	21,37	41,99	21	76	
13 ^a	23 a 31/10/05	22,41	38,73	25	76	
Valores médios no período		20,28	38,05	28	80	
Desvio Padrão		1,43	2,65	5,25	5,97	

Na tabela 9, observa-se que a umidade relativa do ar e a temperatura, apresentaram variações ao longo dos períodos. A temperatura mínima média ao longo do experimento foi de 20,28°C e a máxima média foi de 38,05°C, e apresentaram um desvio padrão de 1,43 e 2,65 respectivamente. Quanto à umidade relativa do ar, observa-se que a média do período experimental para os valores de mínimas foi de 28% e para as de máximas

de 80%, apresentando um desvio padrão de 5,25 e 5,97 respectivamente. De um modo geral, houve aumento da temperatura de forma gradativa e uma redução gradativa no comportamento da umidade relativa do ar ao longo do experimento.

Nas primeiras cinco semanas, a estufa foi usada para abrigar as bandejas de isopor com a sementeira da cultura, onde acompanhamos a fase de germinação até atingir o ponto de transplântio, o qual foi caracterizado quando a planta apresentou mais ou menos 8,0 cm de altura. Posteriormente procedeu-se o transplântio para os sacos plásticos, contendo o solo, esterco bovino ou não e as doses do “hidratassolo”.

A germinação das sementes foi acompanhada durante treze dias obtendo-se os seguintes resultados: 1º dia = 43,0%; 2º dia = 47,7%; 3º dia = 51,6%; 4º dia = 56,6%; 5º dia = 61,9%; 6º dia = 65,9%; 7º dia = 71,5%; 8º dia = 72,90%; 9º dia = 74,2%; 10º dia = 76,50%; 11º dia = 77,9%; 12º dia = 79,5%; 13º dia = 80,4%.

4.2. Análise dos dados

Precedida a análise de variância para cada intervalo de irrigação, verificou-se que com relação à fonte de variação, solo, todos os parâmetros analisados foram significativos, com exceção da massa seca da folha, no intervalo de irrigação de dezesseis dias.

Quanto à fonte de variação, esterco bovino, no intervalo de irrigação de dois dias houve significância para as variáveis diâmetro do caule e massa seca do caule; no intervalo de irrigação de oito dias só não houve significância para a variável diâmetro do caule e no intervalo de irrigação de dezesseis dias só não houve significância para massa seca do caule.

Com relação à fonte de variação dose de “hidratassolo”, verificou-se significância no intervalo de irrigação de oito dias apenas para o diâmetro do caule e no intervalo de irrigação de dezesseis dias, para a altura das plantas; diâmetro do caule e número de folhas.

Ocorreram interações significativas solo vs esterco bovino. No intervalo de irrigação de dois dias para a massa seca da folha e massa seca do caule; no intervalo de irrigação de oito dias houve significância para a massa seca das folhas e do caule e quanto ao intervalo de irrigação de dezesseis dias houve significância para diâmetro do caule e número de folhas.

A interação solo vs dose de “hidratassolo” não apresentou significância em nenhum dos experimentos.

Ocorreram interações esterco bovino vs dose de “hidratassolo”. No intervalo de irrigação de dois dias houve significância para a massa seca das folhas e massa seca dos caules; no intervalo de irrigação de oito dias apenas para a massa seca do caule e no intervalo de irrigação de dezesseis dias apenas o número de folhas.

Ocorreu uma interação tripla, solo vs esterco bovino vs dose de “hidratassolo”, a qual foi significativa apenas para a variável número de folhas no intervalo de irrigação de dois dias.

De acordo com a significância para as diversas variáveis em estudo para cada intervalo de irrigação, procedeu-se a aplicação da análise de regressão, as quais não foram significativas, não expressando nenhum tipo de gráfico. Diante deste resultado, foi aplicado o teste de DUNCAM à nível de 5% de probabilidade, para comparação dos valores médios das variáveis.

Para análise deste trabalho, elegeu-se a fonte de variação doses do polímero “hidratassolo”, e suas respectivas interações significativas, por ser o objeto principal em estudo. Diante do exposto, as tabelas 10, 11, 12, 13 e 14 expressam os valores médios dentro de cada intervalo de irrigação relacionado à fonte de variação doses de “hidratassolo” e/ou suas interações.

4.3 - Experimento com intervalo de irrigação de dois dias.

Na tabela 10 encontram-se os resultados dos Valores médios da massa seca da folha e massa seca do caule na interação dose de “hidratassolo” vs esterco bovino; número de folhas na interação solo vs dose de “hidratassolo” vs esterco bovino, no Intervalo de irrigação de dois dias para a cultura do sabiá.

Tabela – 10. Valores médios da massa seca da folha e massa seca do caule na interação dose de “hidratassolo” vs esterco bovino; número de folhas na interação solo vs dose de “hidratassolo” vs esterco bovino, no Intervalo de irrigação de dois dias para a cultura do sabiá.

VARIÁVEIS									
Experimento	Doses (dag/kg)	Massa seca da Folha (g)		Massa seca do Caule (g)		Número de Folhas			
		Interação dose “hidratassolo” x esterco bovino		Interação dose “hidratassolo” x esterco bovino		Interação solo x esterco bovino x dose de “hidratassolo”			
						Espodossolo		Latossolo	
Intervalo de irrigação 02 dias		Sem Est.	Com Est.	Sem Est.	Com Est.	Sem Est.	Com Est.	Sem Est.	Com Est.
	0,0	2,64aB	4,50aA	1,64aA	2,50aA	11,20abA	12,60aA	7,20cdB	12,20aA
	0,05	2,57aA	3,53abA	1,60aA	1,86abA	10,40abA	11,00aA	7,80bcdA	9,60aA
	0,10	3,10aA	2,67bcA	2,17aA	1,51abA	10,80abA	12,60aA	11,00abA	10,60aA
	0,15	3,60aA	2,31cB	2,22aA	1,24cB	11,20abA	10,20aA	9,80abcA	9,20aA
	0,20	3,30aA	3,11bcA	1,88aA	1,64abA	8,2bBC	13,00aA	11,60dC	9,40aAB
	0,25	3,50aA	2,80bcA	1,96aA	1,69abA	12,00abA	13,00aA	12,20aA	10,00aA
	0,30	3,30aA	3,04bcA	2,09aA	1,73bA	12,00abA	12,40aA	11,60aA	10,20aA
		CV = 15,73%		CV = 14,75%		CV = 13,95%			

Análise realizada com os dados transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$, sendo apresentadas médias dos dados originais. Para a mesma variável, na mesma coluna médias seguidas por mesma letra minúscula, e na mesma linha, médias seguidas por mesma letra maiúscula não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV = Coeficiente de variação.

Para a massa seca da folha, onde ocorreu uma interação dose vs esterco, estatisticamente não se verificou a expressão do efeito do incremento das doses do “hidratassolo”, porém, verifica-se uma tendência de aumento da massa com o incremento das doses de “hidratassolo” na ausência do esterco. Têm-se para as maiores doses do “hidratassolo” (“0,20”, “0,25” e “0,30” dag/kg) um aumento de cerca de 28% em relação à testemunha. Na presença do esterco bovino ocorreu diferença estatística significativa entre as doses do “hidratassolo”, porém, com oscilações entre as mesmas, principalmente quando se tem que o melhor desenvolvimento foi apresentado pela testemunha, com 21% sobre o próximo melhor desenvolvimento, “0,5” dag/kg de “hidratassolo”. Para as demais doses de “hidratassolo”, o desenvolvimento da massa seca da folha se apresentou melhor na condição de ausência do esterco do que na presença do esterco. Fato idêntico ocorreu com a massa seca do caule, onde também ocorreu uma interação dose vs esterco bovino. O melhor desenvolvimento, na presença do esterco bovino, foi apresentado pela testemunha, com 34,41% sobre o próximo melhor desenvolvimento, “0,5” dag/kg de “hidratassolo”. Para as demais doses de “hidratassolo”, o desenvolvimento da massa seca do caule se apresentou melhor na condição de ausência do esterco do que na presença do esterco bovino. Considerando o número de folhas, onde ocorreu uma interação solo vs dose vs esterco. O solo espodossolo, nas diferentes doses do “hidratassolo” proporcionou um melhor

desenvolvimento que o solo latossolo, em média de 19,07% com esterco bovino e 6,39% sem esterco bovino. Tal desenvolvimento proporcionado pelo espodossolo, provavelmente, tenha decorrido de ser um solo arenoso onde predomina os macroporos e o hidratassolo consegue se expandir não prejudicando as trocas gasosas no solo. Tal característica, mesmo na presença de doses mais elevadas do “hidratassolo”, lhe propicia uma macroposidade melhor que a do latossolo. Isto gera uma melhor aeração e uma melhor condutividade hidráulica, enquanto que no latossolo, um solo argiloso, a irrigação no intervalo de dois dias e a presença do “hidratassolo”, principalmente nas doses de “0,20”, “0,25” e “0,30” dag/kg de “hidratassolo”, propiciaram uma redução da macroporosidade. A consequência se traduziu em uma menor condutividade hidráulica, vindo a prejudicar o desenvolvimento do vegetal. Este fato vem a ser corroborado pelos trabalhos de Prevedelo e Balena (2000) que estudando a influência dos polímeros hidroabsorventes nas propriedades físicas e hidráulicas de um neossolo quartzarênico marinho e de um latossolo argiloso verificaram que com o aumento na dose do polímero houve redução dos valores da condutividade hidráulica. Flannery e Busscher (1982) também verificaram que apesar de toda contribuição oferecida pelo polímero em relação à capacidade de retenção d'água, o mesmo foi prejudicial para a planta de azaléia, pela falta de aeração no sistema radicular devido à presença do polímero “hidratassolo”, sendo isso mais evidente à medida que se aumentou a dosagem do polímero no substrato.

4.4 - Experimento com intervalo de irrigação de oito dias.

No tabela 11 encontram-se os resultados dos valores médios da massa seca do caule na interação doses de “hidratassolo” vs esterco bovino no Intervalo de irrigação de oito dias para a cultura do sabiá.

Tabela – 11. Valores médios da massa seca do caule na interação doses de “hidratassolo” vs esterco bovino no Intervalo de irrigação de oito dias para a cultura do sabiá.

Experimento	Doses (dag/kg)	Massa seca do Caule (g)	
		Interação dose “hidratassolo” x esterco bovino	
		Sem Est.	Com Est.
Intervalo de irrigação 08 dias	0,0	1,70abA	1,78Da
	0,05	1,89abA	1,86cdA
	0,10	1,69abA	2,07bcA
	0,15	1,96aA	2,36bcA
	0,20	1,84abA	2,11bcA
	0,25	1,40bB	2,57abA
	0,30	1,60abB	3,15aA
		CV = 12,14%	

Análise realizada com os dados transformados em $\sqrt{(X+0,5)}$, sendo apresentadas médias dos dados originais. Para a mesma variável, na mesma coluna médias seguidas por mesma letra minúscula, e na mesma linha, médias seguidas por mesma letra maiúscula não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV = Coeficiente de variação.

Observa-se que as doses do “hidratassolo” na presença do esterco bovino proporcionaram um melhor desenvolvimento do caule do que na ausência do esterco, de acordo com os seguintes dados: nas doses de “hidratassolo” “0,0” dag/kg, 4,7%; “0,05” dag/kg, 1,5%; “0,10” dag/kg, 22,4%; “0,15” dag/kg, 20,4%; “0,20” dag/kg, 14,6%; “0,25” dag/kg, 83,6% e “0,30” dag/kg, 96,8%; Têm-se que nas maiores doses de “hidratassolo” “0,25” e “0,30” dag/kg na presença do esterco bovino ocorreram à expressão dos melhores desenvolvimentos. Aqui houve provavelmente o efeito do esterco que contribui para uma melhor aeração e fornecimento de nutrientes ao vegetal. Na ausência do esterco bovino, nas doses de “hidratassolo”, “0,25” e “0,30” dag/kg ocorreram a expressão dos menores desenvolvimentos do caule. Este menor desenvolvimento se deu provavelmente, em consequência da redução da macroporosidade do solo, preenchidos pelo “hidratassolo”, ocasionado uma redução da condutividade hidráulica, prejudicando dessa forma o desenvolvimento do vegetal.

Corroborando com o exposto acima, Flannery e Busscher (1982), ressaltam que apesar de toda contribuição oferecida pelo polímero em relação a capacidade de retenção d'água, o mesmo foi prejudicial para a planta de azaléia, pela falta de aeração no sistema radicular devido a presença do polímero “hidratassolo”, e isso foi mais evidente a medida que se aumentou a dosagem do polímero no substrato.

Na tabela 12 encontram-se os resultados dos valores médios do diâmetro do caule considerando as doses de “hidratassolo” no Intervalo de irrigação de oito dias para a cultura do sabiá.

Tabela – 12. Valores médios do diâmetro do caule, considerando as doses de “hidratassolo” no Intervalo de irrigação de oito dias para a cultura de sabiá.

Experimento	doses de “hidratassolo” (dag/kg)	diâmetro do Caule (cm)
Intervalo de irrigação 16 dias	0,00	3,64a
	0,05	3,75a
	0,10	3,68a
	0,15	4,03a
	0,20	3,69a
	0,25	3,17b
	0,30	3,67a
CV = 25,05%		

Análise realizada com os dados transformados em $\sqrt{(X+0,5)}$, sendo apresentadas médias dos dados originais, médias seguidas por mesma letra minúscula, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV = Coeficiente de variação.

Observa-se que o diâmetro do caule apresentou diferença significativa em seu desenvolvimento proporcionado pelas doses do “hidratassolo”. A dose que “hidratassolo” que melhor expressou o desenvolvimento do diâmetro do caule foi a de “0,15” dag/kg com um aumento de 10,17% em relação à testemunha em relação a dose de “hidratassolo” que menos favoreceu tal desenvolvimento “0,25” dag/kg ocorreu um ganho de 10,71%. Corroborando com estes dados Rigas et.al.; (1999) estudando o efeito de polímeros condicionadores de solo no crescimento de plantas de girassol, observou um aumento de 50% no crescimento das plantas.

4.5. Experimento com intervalo de irrigação de dezesseis dias.

Na tabela 13 encontram-se os resultados dos valores médio do número de folhas considerando as doses de “hidratassolo” vs esterco bovino no Intervalo de irrigação de oito dias para a cultura do sabiá.

Tabela – 13. Valores médios do número de folhas na interação dose de “hidratassolo” vs esterco bovino no Intervalo de irrigação de dezesseis dias para a cultura de sabiá.

Experimento	Doses (dag/kg)	Nº de folhas	
		Interação	
		Dose “hidratassolo” x esterco	
		Sem esterco bovino	Com esterco bovino
Intervalo de irrigação 16 dias	0,0	6,50bcA	8,10aA
	0,05	6,70bcA	9,70aA
	0,10	8,50abA	9,30aA
	0,15	9,20aA	9,30aA
	0,20	5,60cA	8,90aA
	0,25	5,10cB	8,60aA
	0,30	4,60cB	9,60aA
		CV = 18,48%	

Análise realizada com os dados transformados em $\sqrt{(X+0,5)}$, sendo apresentadas médias dos dados originais. Para a mesma variável, na mesma coluna médias seguidas por mesma letra minúscula, e na mesma linha, médias seguidas por mesma letra maiúscula não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV = Coeficiente de variação.

Observa-se que o número de folhas, na interação dose vs esterco, não apresentou diferença significativa em seu desenvolvimento proporcionado pelas doses do “hidratassolo” na presença do esterco.

Na ausência do esterco verifica-se que houve diferença estatística significativa entre as dose de “hidratassolo”. A dose de “hidratassolo” “0,15” dag/kg foi a que proporcionou o melhor desenvolvimento, com 100%, seguida da dose de “hidratassolo” “0,10” dag/kg com 84,78% sobre a dose de “hidratassolo” “0,30” dag/kg que demonstrou o menor desenvolvimento. Ressalta-se também que as doses de “hidratassolo”, “0,20” e “0,30” dag/kg tiveram um menor desenvolvimento do número de folhas, 80,39% e 64,28% em relação a dose de “0,15” dag/kg respectivamente. Em relação a testemunha, houve um aumento de 41,53%.

Quando se observa o desenvolvimento do número de folhas na presença do esterco, nota-se que foi bem melhor do que na ausência do esterco, apresentando os seguintes valores quando comparado dose a dose de “hidratassolo”: “0,0” dag/kg = 24,62%; “0,05” dag/kg = 44,78%; “0,10” dag/kg = 9,41%; “0,15” dag/kg = 1,09%; “0,20” dag/kg = 58,93%; “0,25” dag/kg = 68,63%; “0,30” dag/kg = 108,70%. O melhor desenvolvimento das

doses de “hidratassolo” mais elevadas, “0,20”, “0,25” e “0,30” dag/kg ocorreu provavelmente, pelo efeito do “hidratassolo” - reter e disponibilizar a água ao vegetal – favorecido pela contribuição do esterco proporcionar uma melhor aeração e no fornecimento de nutrientes para as plantas. Rigas et.al.; (1999) estudando o efeito de polímeros condicionadores de solo no crescimento de plantas de girassol, observou um aumento de 50% no crescimento das plantas.

O menor desenvolvimento expresso na ausência do esterco ocorreu, provavelmente, em consequência da redução da macroporosidade do solo, que foram preenchidos pelo “hidratassolo” devido a sua expansão, ocasionando uma redução da condutividade hidráulica do solo bem como de sua permeabilidade, prejudicando dessa forma o desenvolvimento do vegetal. Coelho (2204), estudando a condutividade hidráulica saturada dos solo para doses crescentes de hidratassolo concluiu que houve uma redução progressiva dos valores nos solos estudados, um neossolo quartzarênico, um latossolo amarelo e um neossolo flúvico, afirmando também que as características vegetativas da cultura da beterraba, tais como número de folhas, comprimento e largura das folhas e massa úmida e seca das folhas não aumentaram significativamente com as doses crescentes de “hidratassolo” à nível de 5%. Estes dados conferem com Santiago (2000) que estudando Aspectos do crescimento do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) em função da disponibilidade de água no solo, verificou que em consequência do estresse aplicado, ocorreu uma redução no tamanho e na produção de matéria seca.

De uma forma geral verificou-se que nos intervalos de irrigação, principalmente para os intervalos de oito dias e dezesseis dias, as plantas se mostraram com aspecto saudável, não apresentaram sintomas como enrolamento das folhas, perda da turgescência e queda das folhas. Fato este, corroborado por Santiago (2000) onde observou que plantas jovens de sabiá não apresentaram sintomas típicos visíveis de sensibilidade ao estresse hídrico, tais como, enrolamento foliar, perda de turgescência e queda das folhas, sugerindo que esta espécie tolera ambientes com restrita disponibilidade de água.

Na tabela 14 encontram-se os resultados dos valores médios do número de folhas considerando as doses de “hidratassolo” no Intervalo de irrigação de dezesseis dias.

Tabela – 14. Valores médios do número de folhas, considerando as doses de “hidratassolo” no Intervalo de irrigação de dezesseis dias, para a cultura de sabiá.

Experimento	Doses de “hidratassolo” (dag/kg)	Número de Folhas
Intervalo de irrigação 16 dias	0,00	29,80ab
	0,05	33,85ab
	0,10	35,00ab
	0,15	36,15a
	0,20	29,00ab
	0,25	26,72c
	0,30	27,25c
CV = 25,05%		

Análise realizada com os dados transformados em $\sqrt{(X+0,5)}$, sendo apresentadas médias dos dados originais. médias seguidas por mesma letra minúscula, não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan. CV = Coeficiente de variação.

Observa-se que o número de folhas apresentou diferença significativa em seu desenvolvimento proporcionado pelas doses do “hidratassolo”. As doses mais de “0,20” e “0,30” dag/kg de “hidratassolo” proporcionaram uma redução na ordem de 11,52% e 9,35% em relação à testemunha. Já a melhor dose de “hidratassolo” no desenvolvimento do número de folhas, “0,15” dag/kg, apresentou um aumento de 21,30% em relação à testemunha. Corroborando com estes dados Rigas et.al.; (1999) estudando o efeito de polímeros condicionadores de solo no crescimento de plantas de girassol, observou um aumento de 50% no crescimento das plantas.

5. CONCLUSÕES

Diante dos resultados apresentados no experimento, pode-se concluir que:

- Doses elevadas “0,20”, “0,25” e “0,30” dag/kg proporcionaram uma redução no desenvolvimento das plantas, principalmente na ausência do esterco bovino.
- Nos intervalos de irrigação de oito e dezesseis dias, onde ocorreu um menor fornecimento de água, as doses de “hidratassolo” apresentaram benefícios no desenvolvimento do diâmetro do caule e número de folhas.

- De uma forma geral a presença de esterco bovino favoreceu a expressão das doses do “hidratassolo” em relação à ausência do esterco.
- O “hidratassolo” propiciou um melhor desenvolvimento da planta no solo do tipo espodossolo do que no solo do tipo latossolo, ou seja, seu comportamento em solo arenoso é melhor evidenciado do que em solo argiloso.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS. J.C.; LOCKABY, B.G. **Tree-Planters**, Commercially produced super absorbent material increase water – holding capacity of soil medium v.38, p.24-25, 1987.
- AZEVEDO, T.L.F.; BERTONHA, A.; GONÇALVES, A.C.A. **Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais** Uso de hidrogel na agricultura., Alta Floresta, v.1, n.1, p.23-31, 2002.
- AZEVEDO, T.L.F. **Avaliação da eficiência do polímero agrícola de poli(acrilamida) no fornecimento de água para o cafeeiro (*Coffea arabica* L) cv. Tupi**. 2000. 38f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo), Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- AZZAM, R.A.I. **Communication Soil Science Plant**. Polymeric conditioner gels for desert soils, v.14, p.739-760, 1983.
- BALENA, S.P. **Efeito de polímeros hidrorretentores nas propriedades físicas e hidráulicas de dois meios porosos**. 1998. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- BARTH, O. M. **O pólen de Mimosa caesalpinifolia Benth e M. lactífera Rodrigues**, Rio de Janeiro, v.27, n.39, p. 143-151, 1974.
- BARVENIK, W.F. Polyacrylamide characteristics related to soil applications. **Soil Science**, Baltimore, v.158, p.235-243, 1994.
- BOWMAN, D.C.; EVANS, R.Y; PAUL, J.L. Fertilizer salts reduce hydration of polyacrilamide gels and affect physical properties of gel-amended container media. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v.115,n.3, p.382-386,1990.
- BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. 2.ed. Fortaleza: Imprensa Oficial, 1960, 540p.
- BUZETTO, F.A.; BIZON, J.M.C.; SEIXAS. F. **Avaliação de polímero absorvente à base from acrilamida no fornecimento de água para mudas de *Eucalyptus urophylla* em pós-plantio**. Piracicaba: IPEF,2002. 5 p. (Circular Técnica, n.195).

CAMPELO, C.H.; CAMPELO, A.B. Contribuição ao estudo do sabiá (*Mimosa caesalpinaefolia Benth*). IN: **CONGRESSO DE BOTÂNICA, 24.**; 1973, Pelotas, **Resumos**. Pelotas, Sociedade de Botânica do Brasil, 1973.

CARVALHO, J.H DE; MAIA, C.M.N de A; AMORIM, G.C. de. **Seleção de sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia Benth*), leguminosa madeira e forrageira para obtenção de plantas sem acúleos**. Mossoró. ESAM, 1990. 6p. (ESAM – Coleção Mossoroense,).

COELHO, B.M. **Aplicação de doses do polímero “hidratassolo” sobre a capacidade de retenção de água de solos e desenvolvimento da beterraba, em condições salinas**. 2004. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo), Recife.

DUCKE, A. **Estudos botânicos do Ceará**. Mossoró: ESAM, 1979. 104p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. – Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solo, 1997. 341 p.

FAO – Gestión del agua: hacia el 2003. **Agricultura 21**, Rome. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/esp/revista/0303sp1.htm>> Acesso em 12.maio.2006.

FLANENERY, R.L; BUSSCHER, W.J. Use of synthetic polymer in potting soli to improve vater holding capacity. **Communication in Soil Science Plant**, v.13, n.2, p.103-111, 1982.

FRANCO, A. A. et al. **Revegetação de solos degradados**. In: WORKSHOP SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1., 1990, Itaguaí. **Anais...** Itaguaí: UFRRJ/Departamento de Ciências Ambientais, 1991. p.133-157.

FONTENO, W. C.; BILDERBACK, T. E. Impact of hidrogel on phisical properties of coarse-structured horticultural substrates. **Jounal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.118, p.217-222, 1993.

GERVÁSIO, E. S. **Efeito de lâminas de irrigação e doses de condicionador, associadas a diferentes tamanhos de tubetes, na produção de mudas de cafeeiro**. 2003. 122f. Dissertação (Doutorado em Irrigação e Drenagem), Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GERVÁSIO, E. S.; FRIZONNE, J. A. Caracterização físico-hídrica de um condicionador de solo e seus efeitos quando misturados a um substrato orgânico. **Irriga**, v.9, n.2, p.94-105, maio/ago 2004 Botucatu-SP, Irriga. V.9, n.2, p.94-105. mai-ago 2004.

JAMES, E.A.; RICHARDS, D. The influence of iron on the water-holding properties of potting media amend with water-absorbing polymers. **Scientia Horticulture**, Amsterdam, v.28, p.201-208, 1986.

JOHNSON, M.S. Effect of soluble salts on water absorption by gel-forming soil conditioners. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.35, n.10, p.1063-1066, 1984.

JUNIOR, G.L.; SILVA, J.A.; CAMPELLO, R.C.B. **Proposta de manejo florestal sustentado do sabiá**. Local: IBAMA, 1999. (Boletim técnico, n.1).

KAZMIERZAK, M.F. et al. **Delimitação da area potencial para a produção de estacas de sabiá (Mimosa caesalpiniaefolia Benth) na região do Ceará**. Fortaleza, 1997.

LUTZELBURG, P. **Estudo botânico do Nordeste**. Rio de Janeiro: Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas. 1923. v.3. (IFOCS. Publicação 57, série I-A).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. O.; SEBASTIÃO, A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.

MARCONATO, J.C.; FRANCHETTI, S.M.M. Polímeros superabsorventes e as fraldas descartáveis: um material alternativo para o ensino de polímeros. 15. ed. **Química Nova na Escola**. Local: editora, 2002. p.42-44.

MENDES, B. V. **Alternativas tecnológicas para a agropecuária do semi-árido**. 2 ed. São Paulo: Nobel 1986.

- MENDES, B. V. 1989. **Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia Benth.*): Valiosa forrageira arbórea e produtora de madeira das caatingas**. Mossoró: editora, 1989. (Coleção Mossoroense, série B, n. 660).
- MENDONÇA E. de S.; MATOS, E. da S. **Matéria orgânica do solo: métodos de análise**. Viçosa, MG: UFV, 2005. 107 p.
- PAULA, J. E. de; ALVES, J. L. H. Estudo das estruturas anatômicas e de alguma propriedades físicas da madeira de 14 espécies ocorrentes em áreas de caatinga. **Brasil Florestal**, n.43, p.47-48, 1980
- PREVEDELLO, C. L., BALENA, S. P. Efeito de polímeros hidrorretentores nas propriedades físico-hídricas de dois meios porosos. **Revista Bras. de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 24, p. 251-258, 2000.
- RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira**. 2. ed. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1986.p.294.
- RUBENS, A. O.et al. Influência de um polímero hidroabsorvente sobre a retenção de água no solo. **Revista Brasileira de Agricultura Ambiental**, Campina Grande, Vol.8 n.1, Jan./ Apr. 2004.
- RIGAS F. et al. Effects of a polymeric soil conditioner on the early growth of sunflowers. **Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa, v.79, 225-231, 1999.
- SAYED, H.; KIRKWOOD,R.C.; GRANHAM, N.B.; The effects of hydrophylic polymer on media water retention and nutrient availability to *Ligustum lucidum*. **Horticulture Science**, Alexandria, v.21, n.5, p.1159-1161, 1986.
- SANTIAGO, A. M. P.; **Aspectos do crescimento do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia Benth.*) em função da disponibilidade de água no solo**. 2004. f.44 Dissertação (Mestrado em Botânica) -Universidade Federal do Pernambuco.2004.

- SANTOS, J.M.; Ghey, H.R. **Estatística experimental aplicada**. Campina Grande: Graf. Marconde, 2003. 213p.
- SOUSA, M. B. et al. Avaliação de irrigação em propriedades de café conilon no norte do Espírito Santo. **Irrigação do cafeeiro**: informações técnicas e coletânea de trabalhos. Viçosa – MG, 2003.
- SOJKA, R. E.; LENTZ R. D. A brief history of PAM and PAM-related issues. In: PROCEEDINGS, College of Southern Idaho, 1996. Disponível em: <<http://www.watersorb.com/pam.htm>> Acesso em: 12 maio 2005.
- SUASSUNA, J. **Efeitos da associação do sabiá (*Mimosa caesalpinifolia Benth*) no comportamento do jacarandá (*Dalbergia nigra Fr. Allen.*) e da peroba branca (*Tabebuia stenocayx Sprague e Stapf.*) na zona da mata de Pernambuco**. 1982., 179 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- TAYLOR, K.C; HALFACRE, R.G. The effect of hydrophilic polymer on media water retention and nutrient availability to *Ligustrum lucidum*. **Hort Science**, Alexandria, v. 21, p.1159-1161, 1986.
- TONIOLO, E.R. DANTAS, M.J. Mapeamento da cobertura florestal nativa lenhosa do Estado do Ceará. Fortaleza, PNUD/FAO/IBAMA, 1994. 45 p.
- TIGRE, C. B. **Estudos de silvicultura especializada do nordeste**. Mossoró, ESAM, 1976. 176p. (Col. Mossoroense, 41).
- VARENNES, A DE; BALSINHAS, A. DE; CARQUEJA, M.J. Effects of two Na polymers on the hydrophysical and chemical properties of a sandy soil, and on plant growth and water economy. **Revista de Ciências Agrárias**. Lisboa, v.20, n.4, 1997.
- VIANA, M. S. S.; NEUMANN, V. H. L. **Membro Crato da Formação Santana, Chapada Araripe**. 2005, disponível em:< <http://www.unb.br/iq/siqep/sitio005/sitio005.pdf>>
- WALLACE, A.; WALLACE, G. A.; ABOUZAMZAM, A. M. Amelioration of soil sodic with polymers. **Soil Science**, Baltimore, v. 144, n.5, p. 359-362, 1986.

WANG, Y; BOOGHER, C. A. Effect of a medium-incorporated hydrogel on plant growth and water use of two foliage species. **Journal of Enviromental Horticulture**, v.5, n.3, p.1225-127, 1987.

WOFFORD JR., D.J.; KOSKI, A.J. **A polymer for the drought years** (on line). Colorado Green. Aug. 1990. [cited nov. 1998]. Disponível em: <http://kimberly.ars.usda.gov> acesso em: 06 maio 2005.

WOFFORD JR., D.J. **Worldwide research suggestions for cross-linked polyacrilamide in agriculture** (*on line*). Virginia, September 1992. [cited nov. 1998]. Disponível em: <http://www.hydrosorce.com>> Acesso em: 14 maio 2005.

WOODHOUSE, J.M; JOHNSON, M.S. Effects of soluble salts and fertilizers on water storage by gelforming soil conditioners. *Acta Horticultural*, Wageningen, v.294, p.261-270, 1991. Disponível em:< http://www.actahort.org/books/294/294_28.htm>. Acesso em: 18 maio 2005.