

# EFEITO DA ADIÇÃO DE HIDRORETENTORES DE ÁGUA EM ARGISSOLO AMARELO EUTRÓFICO

**José Barbosa dos Anjos**, Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, M.Sc., Pesquisador em Mecanização Agrícola. Embrapa Semi-Árido. Cx. Postal 23, 56300-000 Petrolina-PE. Fone: (0\*\*81) 3862-1711, Fax: (0\*\*81) 3862-1744, E-mail: [jbanjos@cpatsa.embrapa.br](mailto:jbanjos@cpatsa.embrapa.br), **Maria Sonia Lopes da Silva e Paulo Roberto Coelho Lopes**, Eng<sup>os</sup> Agr<sup>os</sup>, Doutores, Pesquisadores em Manejo de Solo e Água, Embrapa Semi-Árido.

## RESUMO

Estudou-se o efeito da absorção de água proporcionada por três hidroretentores utilizados em duas concentrações, em um solo do tipo Argissolo Amarelo Eutrófico, sobre a germinação e emergência de plântulas de milho (*Zea mays*, L.) variedade Assum Preto. Os tratamentos utilizados foram: T0 = Solo (Testemunha); T1 = Amido retrogradado + Solo; T2 = Acetato de celulose e poliéster + Solo; T3 = Vermiculita expandida + Solo, com os hidroretentores na concentração de 3,35g.Kg<sup>-1</sup>; T4 = Amido retrogradado + Solo; T5 = Acetato de celulose e poliéster + Solo; T6 = Vermiculita expandida + Solo, com os hidroretentores na proporção de 6,70g.Kg<sup>-1</sup> de solo. Após irrigação dos substratos com um volume de 18,45 mm de água, efetuou-se a semeadura do milho em potes plásticos a uma profundidade de 2 cm. Os tratamentos T2 e T4, 25 % dos potes apresentaram emergência de plântulas de milho, seguido de 75 % em T6 e 100 % no tratamento T5. Não houve germinação e emergência de plântulas de milho nos tratamentos T0, T1 e T3.

**Palavras-chave:** Milho, vermiculita, acetato, amido

## INTRODUÇÃO

Os Argissolos são solos cultiváveis, com ocorrência em todos os estados do Brasil. Caracterizam-se por apresentar textura arenosa na superfície e argilosa nas camadas mais profundas, podendo em alguns desses solos ocorrer problemas de adensamento superficial, mesmo sob floresta nativa, e compactação sob o uso agrícola intensivo, apresentando, por vezes, má drenagem.

A água presente no solo e sua disponibilidade às plantas são fatores de fundamental importância para a produção agrícola, uma vez que ela participa diretamente de inúmeras reações, tanto no solo como nos vegetais. Dessa forma, os polímeros hidroretentores podem atuar como uma alternativa para situações em que não haja disponibilidade de água no solo, estresse hídrico e períodos longos de estiagem, que seja ocasiões nas quais a baixa umidade no solo pode afetar de forma negativa o crescimento e o desenvolvimento das plantas.

Os polímeros sintéticos hidroretentores, condicionadores de solo, podem ser obtidos pela modificação de uma macromolécula (polissacarídeo) pré-existente por meio dos processos de copolimerização, póspolimerização ou uma combinação de ambos (SILVA e SECO, 2000).

Os polímeros condicionadores de solo, possuem propriedades de retenção de água e troca de íons (BOURANIS, 1998 citado por SILVA e SECO, 2000). Polímeros hidroretentores de água são constituídos por uma cadeia de unidades estruturais repetidas chamadas manômeros (BOWMAN et al, 1990).

A polimerização ocorre quando duas ou mais moléculas se combinam formando moléculas maiores. Este arranjo de moléculas orgânicas, quando seco, possui forma granular e quebradiça, transformando-se em elástica e macia quando mantém contato com a água. SILVA e TOSCANI (2000) verificaram que polímeros hidroretentores influem favoravelmente sobre as propriedades físicas e hidráulicas do solo, como porosidade, volume, densidade, capacidade de retenção de água.

Este trabalho teve como objetivo verificar a absorção de água em um solo do tipo Argissolo Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 1999) através da adição de polímeros hidroretentores de água a base de acetato de celulose e poliéster, amido retrogradado (granular) e vermiculita.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado nas dependências da Embrapa Semi-Árido, no município de Petrolina, PE. No experimento foram utilizadas duas concentrações dos hidroretentores :acetato de celulose e poliéster (resíduo oriundo da fabricação de filtros para cigarros) amido retrogradado granular (produto da indústria alimentícia) e vermiculita expandida tipo C, em amostras de solo do tipo Argissolo Amarelo Eutrófico, abrupto plíntico, textura média/argilosa, A moderado, fase caatinga hiperxerófila, relevo plano com profundidade média de 1,20 m (EMBRAPA, 1999).

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises de Solo e de Plantas da Embrapa Semi-Árido, no período de 20.07.2001 a 20.09.2001. Determinou-se a retenção de umidade do solo e dos hidroretentores nas tensões de 6; 10; 33; 100 e 1500 Kpa.

O material de solo foi coletado na profundidade de 0 a 20 cm, tendo sido uniformizado, peneirado e colocado em vasos plásticos com volume de 0,50 litro, ajustando-se o peso em 0,60 kg. Os hidroretentores foram adicionados manualmente ao solo contido nos recipientes, na proporção de 3,35g.Kg<sup>-1</sup> e 6,70 g.Kg<sup>-1</sup>, a uma profundidade de 5 cm, semelhante ao preparo de solo para o plantio em covas. Seguiu-se a irrigação com 100 ml de água (equivalente a 16,67 % do peso de solo + hidroretentor de água), correspondendo a uma precipitação de 12,73 mm. Posteriormente, os vasos foram pesados para determinação do peso inicial e colocados em estufa com circulação forçada a uma temperatura de 55° C, para determinação da perda de água nos substratos solo e solo + hidroretentor de água.

O peso dos vasos foi determinado após a irrigação com 100 ml por recipiente (início do tempo) e às 6, 12, 24 e 48 horas subsequentes (período de secagem). Posteriormente cada vaso foi novamente irrigado com 145 ml de água (equivalente a uma precipitação de 18,45 mm) e semeado milho da variedade Assum Preto, colocando-se 3 sementes por cova a uma profundidade de 2 cm. Os potes foram colocados em ambiente aberto, sob condições não controladas, simulando a situação de semeadura em condições de campo. A seguir determinou-se a percentagem de vasos em que ocorreram germinação e emergência de plântulas de milho.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A absorção de água pelo solo e hidroretentores avaliada em laboratório encontra-se no Gráfico 1. Vermiculita expandida apresentou maior absorção de água, seguida pelo amido retrogradado, acetato de celulose e poliéster e solo (Argissolo).

Os hidroretentores incorporados ao solo e submetido a secagem em estufa, não apresentaram resultados semelhantes ao obtidos em laboratório, quando determinou-se a curva de retenção de umidade. Os tratamentos apresentaram comportamento diferenciado na perda de água nos diferentes tempos considerados (Tabela 1). Houve diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, em cada tempo, e os que apresentaram as menores perdas de água foram: T2 Poliacetato + Solo ( $3,35\text{g.Kg}^{-1}$ ) e T3 Vermiculita + Solo ( $3,35\text{g.Kg}^{-1}$ ) 6 horas após perderam 26,03 e 26,07 g de água, respectivamente, já T1 Amido + Solo ( $3,35\text{g.Kg}^{-1}$ ) após 12 horas perdeu 19,32g e transcorridas 24 horas perdeu 20,25 g, e a testemunha T0 Argissolo apresentou a menor perda de água 14,07 g, verificada após 48 horas. A menor perda de água apresentada nos tratamentos, não contribuiu para a implantação do cultivo de milho, apenas o tratamento T2 Poliacetato + Solo ( $3,35\text{g.Kg}^{-1}$ ) apresentou germinação e emergência de plântulas da ordem de 25%, também considerada insatisfatória.

Gráfico 1. Teste de retenção de umidade em função dos hidroretentores de água e do solo, realizado em condições de laboratório

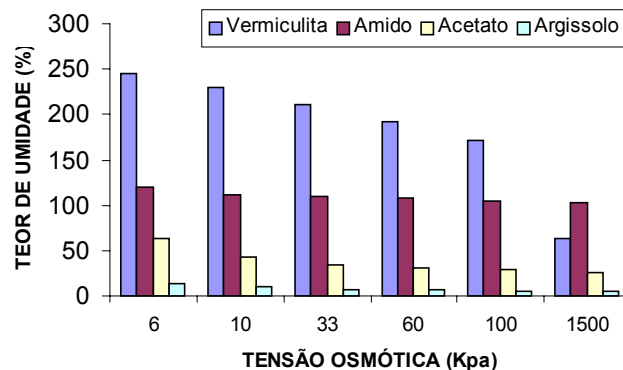


Tabela 1. Perda de água em gramas, nos substratos solo ( testemunha ) e solo mais hidroretentores (vermiculita, poliacetato de celulose e poliéster, e amido retrogradado ) nas proporções de (3,35g.Kg<sup>-1</sup>) e (6,70 g.Kg<sup>-1</sup>), durante o tempo de secagem em estufa a 55 ° C, após decorrido o período de 6, 12, 24 e 48 horas

TRATAMENTOS	PERDA DE ÁGUA ( g/h )			
	6 h	12 h	24 h	48 h
T0 Solo (Testemunha)	36,10 <sup>ab</sup>	28,10 <sup>a</sup>	21,52 <sup>ab</sup>	14,07 <sup>b</sup>
T1 Amido + Solo (3,35g.Kg <sup>-1</sup> )	37,72 <sup>a</sup>	19,32 <sup>b</sup>	20,55 <sup>b</sup>	17,27 <sup>b</sup>
T2 Poliacetato + Solo (3,35g.Kg <sup>-1</sup> )	26,02 <sup>b</sup>	27,20 <sup>a</sup>	27,70 <sup>a</sup>	16,07 <sup>b</sup>
T3 Vermiculita + Solo (3,35g.Kg <sup>-1</sup> )	26,07 <sup>b</sup>	27,35 <sup>a</sup>	27,30 <sup>a</sup>	16,22 <sup>b</sup>
T4 Amido + Solo (6,70 g.Kg <sup>-1</sup> )	28,87 <sup>ab</sup>	24,87 <sup>ab</sup>	22,87 <sup>ab</sup>	19,32 <sup>a</sup>
T5 Poliacetato + Solo (6,70 g.Kg <sup>-1</sup> )	29,97 <sup>ab</sup>	28,67 <sup>a</sup>	25,05 <sup>ab</sup>	16,97 <sup>ab</sup>
T6 Vermiculita + Solo(6,70 g.Kg <sup>-1</sup> )	28,52 <sup>ab</sup>	26,35 <sup>ab</sup>	26,37 <sup>ab</sup>	19,07 <sup>a</sup>

Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem estatisticamente, pelo teste de Tukey a 1%

Tabela 2. Porcentagem de recipientes plásticos contendo solo + água, solo + hidroretentor + água, que apresentaram emergência de plântulas de milho no período de dez dias após a semeadura

TRATAMENTOS	POTES COM PLÂNTULAS DE MILHO (%)			
	3º dia	4º dia	7º dia	10º dia
T0 Solo (Testemunha)	0	0	0	0
T1 Amido + Solo (3,35g.Kg <sup>-1</sup> )	0	0	0	0
T2 Poliacetato + Solo (3,35g.Kg <sup>-1</sup> )	0	0	25	0
T3 Vermiculita + Solo (3,35g.Kg <sup>-1</sup> )	0	0	0	0

T4 Amido + Solo (6,70 g.Kg <sup>-1</sup> )	0	25	0	0
T5 Poliacetato + Solo (6,70 g.Kg <sup>-1</sup> )	0	50	50	0
T6 Vermiculita + Solo (6,70 g.Kg <sup>-1</sup> )	25	25	0	25

Vermiculita no solo (6,70 g.Kg<sup>-1</sup>), favoreceu a emergência do milho em 75 % dos potes, mas na dosagem de (3,35g.Kg<sup>-1</sup>) não surtiu nenhum efeito. O acetato de celulose e poliéster no solo (3,35g.Kg<sup>-1</sup>) apresentou 25 % dos potes com plântulas de milho, chegando a 100% quando utilizou (6,70 g.Kg<sup>-1</sup>). O amido retrogradado na forma de grânulos mostrou-se pouco eficiente, apenas 25 % dos potes com plântulas de milho, quando utilizou-se a dosagem de 6,70 g.Kg<sup>-1</sup>. Apesar de ter sido pouco eficiente, amido retrogradado deve ser mais estudado como hidroretentor de água, face a disponibilidade da matéria prima na propriedade agrícola, amido de mandioca. Tendo em vista que gel de amido à medida que seca, libera água através do processo denominado “sineresis”, há a possibilidade de ré-hidratação com maior poder de absorção de água.

A baixa percentagem e/ou a ausência de germinação na maioria dos tratamentos, se deve à formação de crosta na superfície do solo (BERTOL,1986) características do Argissolo utilizado, que impede a germinação e emergência de plântulas, inclusive de milho. A presença de selamento (crosta) em solos também foi constatada por outros autores (OLIVEIRA e SILVA, 1982). A ausência de germinação e emergência de plântulas de milho nos tratamentos T0, T1 e T3, foi provavelmente devido a pouca quantidade de água aplicada ao solo (equivalente a uma precipitação de 18,45 mm) onde parte desse conteúdo se perdeu pela ação do vento e da temperatura, dando origem à formação da crosta.

Os dados obtidos nos tratamento T5 e T6, fazem crer que acetato de celulose e poliéster e vermiculita na dosagem de (6,70 g.Kg<sup>-1</sup>) conseguiram inibir a formação de crosta, contribuindo com a germinação e emergência de plântulas de milho.

Face a pouca disponibilidade do acetato de celulose e poliéster, não é viável o seu uso em grandes áreas. No entanto, devido a consistência do material (esponjoso), este mostra-se viável como substrato para produção de hortaliças via incorporação no solo.

A vermiculita um produto com múltiplas aplicações nas áreas de construção civil, siderurgia entre outras, por isso, ainda é inviável economicamente seu uso na agricultura. Sua adição na zona de semeadura no entanto, pode favorecer a não formação de crostas na superfície do solo.

## **CONCLUSÕES**

1. A vermiculita, e acetato de celulose e poliéster colocados na zona de semeadura, mostraram-se eficientes em favorecer a germinação e emergência de plântulas de milho, em Argissolo Amarelo Eutrófico.
2. O acetato de celulose e poliéster apesar de absorver menos água do que vermiculita, por ser de constituição esponjosa, conseguiu disponibilizar umidade suficiente para a germinação de sementes de milho.
3. Devido a facilidade de manipulação a vermiculita pode ser aplicada na zona de plantio, em operação simultânea à semeadura.

## **Agradecimentos**

Agradecimentos às empresas fornecedoras de materiais, acetato de celulose e poliéster e vermiculita expandida, utilizados no trabalho. Filtrona Brasileira Indústria e Comércio Ltda, Av. Guarapiranga, 1061/1063, CEP 04762-000, São Paulo-SP, Tel.: (0\*\*11) 5548-6999 Ramal 270, Fax: (0\*\*11) 5523-7708 e Urimamã Mineração Ltda, Fazenda Lagoa da Pedra s/n<sup>o</sup>, CEP 56380-000 - Santa Maria da Boa Vista, PE, E-mail: [urimama@bol.com.br](mailto:urimama@bol.com.br)

## **Recomendações**

Estudar formulações e concentrações de géis de amido, visando a aplicação por ocasião da semeadura de cultivos em sequeiro, com o objetivo de favorecer as condições de emergência de plântulas em solos representativos do semi-árido brasileiro.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BERTOL, I. **Relações de erosão hídrica com métodos de preparo do solo, na ausência e presença de cobertura vegetal por resíduo cultural de trigo.** 1986. 158 f. Dissertação

(Mestrado em Solos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Porto Alegre.

BOWMAN, D. C.; EVANS, R. Y.; PAUL, J. L. Fertilizer salts reduce hydration of polyacrylamide gels and affect physical properties of gel – amended container media. *Journal American Society for Horticulture Science*, v. 115, p. 382-386, 1990.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412p. il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 5).

OLIVEIRA, J. B.; SILVA, J. R. C. Efeitos do manejo do solo na erosão do Podzólico Vermelho-Amarelo equivalente eutrofico e planossolo solodico da microregião 68 do Ceará. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 6, n. 3, p. 235, set./dez. 1982.

SILVA, E. T. do ; SECCO, C. M. R. Caracterização do efeito de um polímero hidroretentor no teor de água de três diferentes substratos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBEA/UFC, 2000. CD-ROM.

SILVA, E. T. do ; E, TOSCANI. Efeito da adição de polímero hidroretentor na temperatura de três diferentes substratos, em uma casa de vegetação com controle de temperatura e umidade relativa do ar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 29., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBEA/UFC, 2000. CD-ROM.