

# CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO USO DO HIDROGEL A BASE DE POLIACRILONITRILA NO ARMAZENAMENTO DE ÁGUA EM DOIS SOLOS DE IMPERATRIZ, MA<sup>1</sup>

Marcos Cleve Silva<sup>2</sup>;

Marcelo dos Santos Targa<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor com apoio do Instituto Granado de Tecnologia da Poliacrinolitrila

<sup>2</sup>Aluno do curso de Mestrado em Ciências Ambientais – UNITAU, Bolsista IGTPAN

<sup>3</sup>Docente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais – UNITAU – Taubaté, SP.

e-mail: [marcoscleve@msn.com](mailto:marcoscleve@msn.com); [targa.marcelo@gmail.com](mailto:targa.marcelo@gmail.com)

\*autor correspondente:

## Resumo

O presente estudo objetiva contribuir para o desenvolvimento do uso do hidrogel à base de Poliacrilonitrila (PAN) como condicionador de solo, analisando os efeitos condições de armazenamento de água nos principais solos de Imperatriz-Maranhão, Brasil. Para tanto recomenda-se construir a curva característica de umidade dos solos em vasos, determinar os valores de umidade na Capacidade de Campo e no Ponto de Murcha Permanente, Determinar os valores de capacidade de vaso, e determinar a variação do armazenamento de água nos solos sem e com a adição de diferentes doses do hidrogel de poliacrilonitrila (PAN). Recomenda-se a utilização de Latossolos Vermelho-Amarelo (LV) e Latossolo Vermelho Amarelo equivalente eutrófico (LE) que correspondem a representatividade de quase 90 % dos tipos de solo do município de Imperatriz no estado do Maranhão. Os resultados de armazenamento de água no solo obtido pelo uso do PAN devem ser comparados a um hidrogel comercial.

Palavras chave: ciências ambientais, capacidade de campo, ponto de murcha permanente.

## CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE USE OF POLYACRYLONITRILLAN HYDROGEL IN WATER STORAGE IN TWO SOILS OF IMPERATRIZ MUNICIPALITY, MA.

### Abstract

The present study aims to contribute to the development of the use of the polyacrylonitrile hydrogel (PAN) as a soil conditioner, analyzing the effects of water storage conditions on the main soils of Imperatriz-Maranhão, Brazil. In order to do so, it is recommended to construct the soil moisture characteristic curve in pots, determine the moisture values in the Field Capacity and Permanent Dust Point, Determine vessel capacity values, and determine the variation of soil water storage without and with the

addition of different doses of the polyacrylonitrile hydrogel (PAN). It is recommended the use of Red-Yellow Latosols (LV) and Yellow Red Latosol equivalent eutrophic (LE) that correspond to the representativity of almost 90% of the soil types of the municipality of Imperatriz in the state of Maranhão. The soil water storage results obtained by the use of PAN should be compared to a commercial hydrogel.

Keywords: environmental sciences, field capacity, permanent wilting point.

## 1. Introdução

A utilização de hidrogeis na agricultura tem sido uma estratégia para o manejo agrícola, devido às suas características de condicionadores do solo que contribuem para aumentar a capacidade de retenção de água no solo, reduzindo a frequência de irrigação (Venturoli & Venturoli, 2011).

Um polímero hidroretentor pode aumentar a capacidade de armazenamento de água dos solos e garantir o suprimento de água para as plantas no momento em a região apresentar deficiência. Na prática, significa que podem reter centenas de vezes mais do que o seu próprio peso.

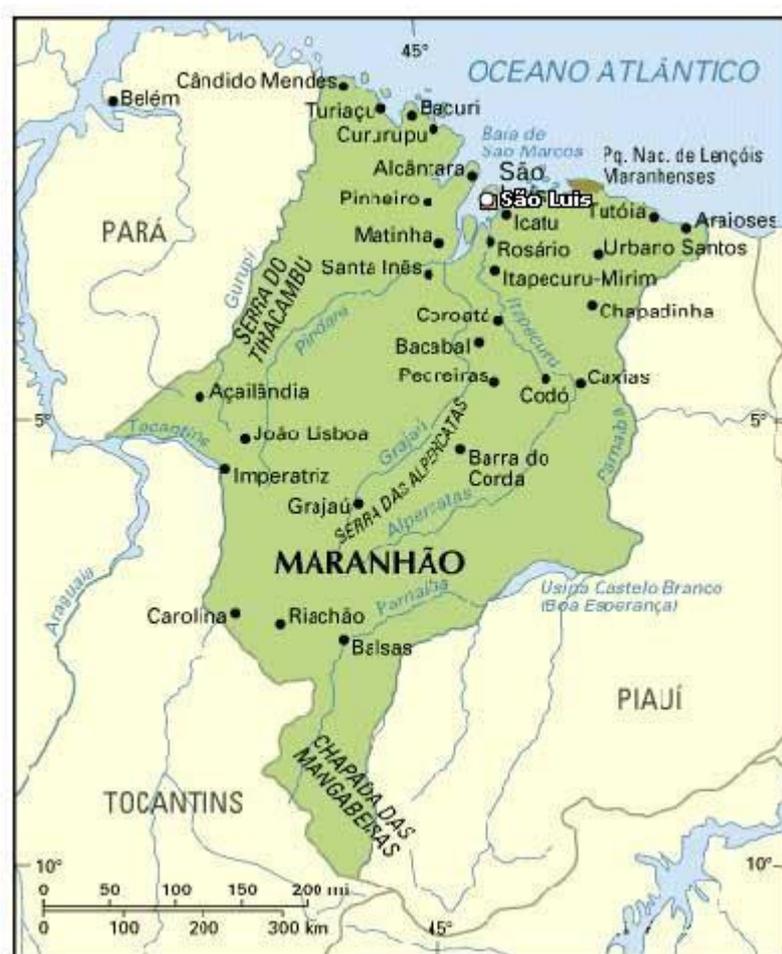
O hidrogel a base de Poliacrilonitrila (PAN) produzido pelo Instituto Granado de Tecnologia da Poliacrilonitrila (IGTPAN) deverá ser utilizado e também, para efeito de comparação, deve-se utilizar um hidrogel da marca comercial Stockosorb 500 o qual pode ser adquirido nas lojas especializadas de produtos agropecuários. Dessa forma constitui-se objetivo geral verificar a eficácia do hidrogel à base de Poliacrilonitrila (PAN) como condicionador de solo, analisando os efeitos condições de armazenamento de água nos principais solos de Imperatriz-Maranhão, Brasil e mais especificamente, construir a curva característica de umidade dos solos em vasos; determinar os valores de umidade na Capacidade de Campo e no Ponto de Murcha Permanente; determinar os valores de capacidade de vaso, determinar a variação do armazenamento de água nos solos sem e com a adição de diferentes doses do hidrogel de poliacrilonitrila (PAN) e por último avaliar os resultados de armazenamento de água no solo obtido pelo uso do PAN comparado a um hidrogel comercial.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterizações da área de estudo

O presente estudo experimental é indicado para ser realizado na cidade de Imperatriz, MA (Figura 1) na coordenadas geográficas latitude  $5^{\circ}31'18.3''S$ ; longitude  $47^{\circ}29'13.3''W$  e altitude 116m em ambiente de casa de vegetação simulada, com proteção de polietileno de 200 microns.

A estufa a ser utilizada conta com um Termo-Higrômetro que possibilitará a obtenção de valores de temperatura e umidade relativa na estufa durante a realização dos experimentos em vasos.

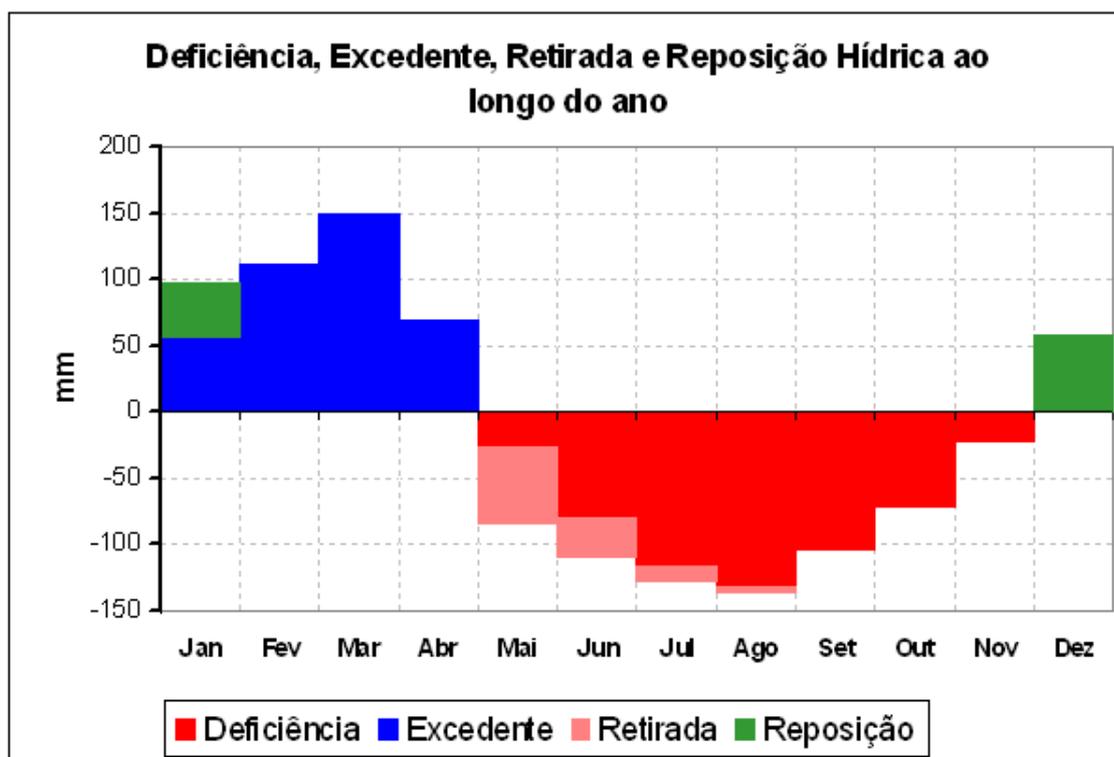


**Figura 1.** Mapa do Estado do Maranhão

### 2.2 Climatologias da área de estudo

O clima é tropical, havendo muito menos pluviosidade no inverno que no verão e de acordo com classificação de Köppen o clima é classificado como Aw com

temperatura média de 26.4 °C e pluviosidade média anual de 1476 mm. O balanço hídrico (Figura 2 ) com dados de 1976 a 1990 indicam que ocorre déficit de água nos solos de Imperatriz, MA no período de maio a novembro (Embrapa, 2003).



**Figura 2. Balanço Hídrico do município de Imperatriz, Ma**

### 2.3 Caracterizações dos Solos

Os Latossolos Vermelho-Amarelo (LV) e Latossolo Vermelho Amarelo equivalente eutrófico (LE) que correspondem aos principais tipos de solo do município de Imperatriz no Estado do Maranhão deverão ser utilizados (Figura 3). Na maioria desses solos do município são obtidas grande produção de hortaliças, no chamado cinturão verde, mas também se obtém grande produção de eucaliptos.

Dessa forma, recomenda-se a utilização de Latossolos Vermelho-Amarelo (LV) e Latossolo Vermelho Amarelo equivalente eutrófico (LE) que correspondem a representatividade de praticamente 90 % dos tipos de solo do município de Imperatriz no estado do Maranhão.

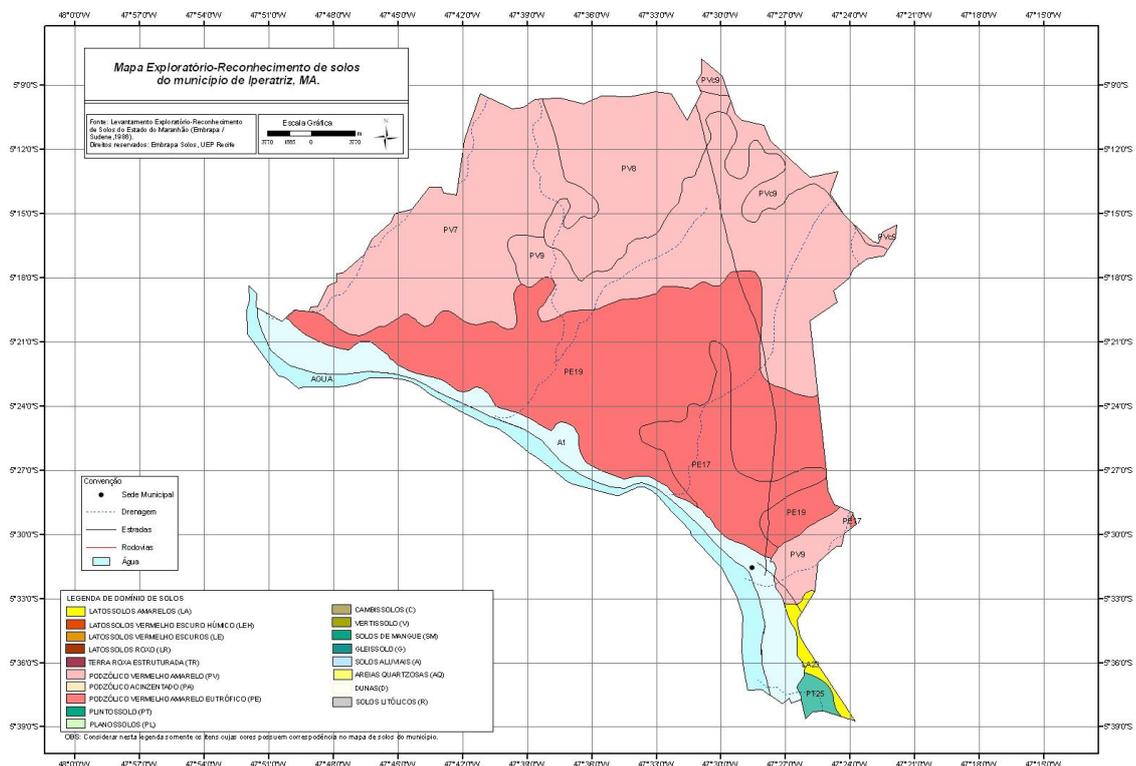
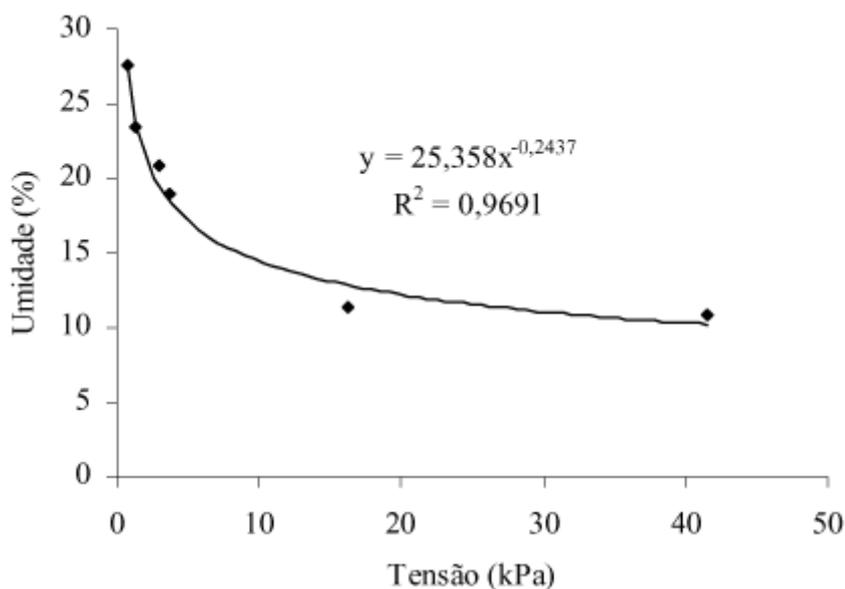


Figura 3. Mapa de solos do Estado do Maranhão

As amostras de solos devem ser coletadas com um trado de aço do tipo Uhland na profundidade de 0-30cm. Logo após a coleta as amostras devem ser secas em estufa, peneiradas em malhas de 4mm, submetidas a análises físicas seguindo as normas do manual de métodos de análise de solo (Embrapa, 2011) e análises químicas em laboratório especializado, conforme os procedimentos estabelecidos por Raij *et al* (1987).

Para determinação das curvas características de umidade do solo (curvas de tensão e umidade) e de densidade do solo, devem ser coletadas amostras indeformadas dos dois solos na profundidade de 0-30cm.

Parâmetros como capacidade de campo e ponto de murcha permanente são importantes para a definição da capacidade máxima de armazenamento de água no solo (CAD) importante para irrigação. Esses parâmetros devem ser obtidos na curva característica de umidade do solo (Figura 4), a qual relaciona tensão (força com que o solo retém a água) com a umidade do solo.



**Figura 4. Modelo de curva característica de umidade no solo**

#### **2.4. O delineamento experimental**

O delineamento experimental para este tipo de estudo deve ser do tipo inteiramente casualizado, composto por tratamentos definidos para cada tipo de solo (Latosolo Vermelho-Amarelo (LV) e Latossolo Vermelho Amarelo equivalente eutrófico (LE)) e testemunhas sem a utilização de nenhum produto. Neste caso sugere-se a seguinte composição do delineamento experimental:

- I. Tratamento 1 PAN em forma de pó misturado homogeneamente ao solo, caracterizados por doses de 0; 4; 8; e 12 g/vaso;
- II. Tratamento 2 PAN em forma de gel (misturada com água) em uma única cova no vaso a 10 cm de profundidade da superfície do vaso, caracterizados por doses de 0; 4; 8; e 12 g/vaso;
- III. Tratamento 3 com hidrogel da marca comercial Stockosorb 500 em uma única cova no vaso, a 10 cm de profundidade da superfície do vaso ao solo, caracterizados por doses de 0; 4; 8; e 12 g/vaso;
- IV. Cada tratamento deverá ter 3 repetições totalizando 36 vasos
- V. Paralelamente devem ser utilizados 12 vasos dos mesmos tratamentos para se construir uma curva característica a partir das medidas de tensão e pesagem do vaso. Esse procedimento deve ser repetido até a tensão de água no solo atingir 200 Quilopascal no medidor watermark (Figura 5). Após isso deve-se determinar o peso

seco da amostra de solo do vaso e a umidade do solo, para ajuste da curva característica em vaso.



**Figura 5. Sensor e medidor Watermark e procedimento de pesagem.**

### **2.5 Montagem do ensaio**

No processo de montagem experimental dos vasos é prático se utilizar vasos plásticos de dimensão de 24cm de diâmetro, 18cm de altura e volume unitário de 8 dm<sup>3</sup>. Em cada vaso deve-se colocar, no fundo, uma manta geotêxtil para evitar a perda de solo e, em seguida receberão as camadas de solo de acordo os tratamentos propostos. Cada vaso recebera quantidade de água destilada até que fique saturado. O excesso de água será retirado por meio de drenos no fundo de cada vaso, até o solo atingir sua capacidade de campo.

## **3. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISES**

### **3.1 Capacidade de retenção da água**

A capacidade de retenção da água no solo deverá ser aferida para cada e solo por meio da umidade nos vasos com as diferentes dosagens do PAN a partir dos dados de tensão, mas também em relação aos tratamentos.

### **3.2 Procedimentos Estatísticos**

Os resultados coletados devem ser submetidos à análise de variância (ANOVA) e no caso de significância de diferença entre as medias, devem ser avaliados

pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade para comparação das médias de umidade do solo.

#### 4.RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que na avaliação do efeito do PAN nos solos se possa demonstrar quais as melhores dosagens para aumentar o armazenamento de água em cada tipo de solo, bem como estabelecer as curvas de retenção de umidade no solo ou as curvas características de umidade do solo em vasos com a utilização do PAN para a recomendação de utilização em cultivos irrigados em estufas, e obter resultados diferentes no armazenamento de água no solo com o PAN em pó misturado ao solo e o PAN misturada com água (gel) aplicado na cova do vaso.

#### 5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUZETTO, F.A.; BIZON, J.M.C.; SEIXAS, F. **Avaliação de polímero adsorvente à base de acrilamida no fornecimento de água para mudas de Eucalyptus urophylla em pósplantio.** 2002. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr195.pdf>>. Acesso em: 15 mar 2011.

COELHO, J.B.M.; BARROS, M.F.C.; CORREA, M.M.; WANDERLEY, R.A.; JÚNIOR, J.M.C.; FIGUEREDO, J.L.C. **Efeito do polímero hidratassolo sobre propriedades físico-hídricas de três solos.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 3, n. 3, p.253-259, 2008.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo** / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPS, 2011. 212p.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Banco de dados climáticos do Brasil** / Centro Nacional de Monitoramento por satélite Campinas, SP. disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/bdclima/index.html>, consultado em: 08 Julhos de 2017.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Latossolos. In: **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2. ed., p.161-175. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

MENDONÇA, T.G.; URBANO, V.R.; PERES, J.G.; SOUZA, C.F. **Hidrogel como alternativa no aumento da capacidade de armazenamento de água no solo.** Water Resources and Irrigation Management, v. 2, n. 2, p.87-92, 2013.

MIYAZAWA, L. C. **Manual de análises químicas.** Brasília: EMBRAPA, 1999. 370 p.

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, v. 8, n. 1, p.160-163, 2004.

RAIJ, B. Van; ANDRADE, J. C. de; CANTARELLA, H.; QUAGIO, J. A. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais.** Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 285 p.

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