

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE RETENÇÃO DE UMIDADE EM SOLO USANDO O POLIACRILATO DE SÓDIO

MEDEIROS, Múcio Dantas de¹; LEITE, Amanda. Melissa. Damião; VIANA, Kaline Melo de Souto

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, Rio Grande do Norte, muciocha@hotmail.com

RESUMO

O polímero hidroabsorvente que constitui no grupo de materiais poliméricos possui como característica a alta retenção de água na sua rede tridimensional. Seu uso é uma opção para dispositivos absorvedores para liberação hídrica controlada, fixando e retardando a sua presença no solo para reduzir perdas. O presente estudo buscou avaliar o potencial uso do poliácrlato de sódio (PAS) encontrado em fraldas descartáveis usado como retentor de umidade em solo aluvionar no semiárido através da caracterização do PAS e do solo por meio de determinação de porosidade e granulometria. O solo composto por 92,3% de areia, 6% de argila, 1,7% de silte, porosidade total de 45%; o PAS retirado de fraldas com microestrutura semicristalina, com grupos de amina e poliácrlato na sua composição, T_g de 445°C, T_m de 532°C e degradando-se a 864°C é um forte candidato para uso de condicionador sintético de solo aluvionar.

PALAVRAS-CHAVE: polímero superabsorvente, poliácrlato de sódio, condicionadores de solos, caracterizações.

1. INTRODUÇÃO

Considerando que a degradação da terra é definida como a redução ou a perda da capacidade da produtividade biológica ou econômica e da complexidade das terras e que comporta a degradação do solo, água e vegetação, verifica-se que, no Estado do Rio Grande do Norte, algumas práticas como o desmatamento e as queimadas e o emprego de técnicas agropecuárias inadequadas repercutem sobre o território, intensificando a susceptibilidade à desertificação. Sendo assim, o semiárido potiguar necessita de políticas que supram as necessidades e vulnerabilidade ambientais e hídricas. Nesta perspectiva, os desafios para otimizar o armazenamento de água no solo, também, urge por pesquisas inovadoras que complementem o aproveitamento máximo da gota de água pelos solos secos do semiárido. Conforme estudos de Nimah *et. al.*, (1983) e Wang & Boogher, (1987) o uso de condicionadores sintéticos para solos tem influenciado positivamente no aumento da capacidade de retenção de água, permitindo a utilização mais efetiva dos recursos solo e água e contribuindo para otimizar o rendimento das culturas. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência do uso do poliácrlato de sódio (PAS) como condicionador de solo aluvionar no semiárido, verificando se o mesmo é eficiente para o aumento da retenção de água no solo.

2. METODOLOGIA

In situ, fez-se uma visita técnica à cidade de São João do Sabugi-RN, localizado na região semiárida do Seridó no Rio Grande do Norte nos locais determinados para análises de porosidade e de granulometria. Foram delimitadas duas áreas, 60x60cm, e em uma dessas áreas, foi adicionado, o polímero, que em seguida foi soterrado a 15cm de profundidade e regado com 20L de água em cada uma dessas áreas. Após 1h, com o solo ainda úmido foi inserido o lisímetro. *In loco*, foram realizadas duas etapas: a primeira etapa com material aluvionar sem a presença de poliácrlato de sódio; e a segunda etapa com material aluvionar com a presença do mesmo polímero. Em ambas as etapas foram montadas uma estrutura específica para determinar a quantidade de água para saturar o solo, sendo que na segunda etapa, foi inserido o PAS. Em seguida foi inserido 250 mL de água, até que saturasse completamente a coluna de solo e formasse uma lâmina de água acima da superfície. A partir desse momento efetuou-se a medição do volume da lâmina de água. Após cumprir essa segunda etapa foi colocado um lisímetro durante 72min e por não haver sucção, não houve coleta de dados. Os métodos de caracterização e os procedimentos aplicados às amostras do PAS estudadas foram realizados com base na utilização das técnicas de TG, DTA, DSC, FTIR e DRX.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do DRX apresentado na Figura 1 observa-se a presença de picos na região entre 7,1° e 32,1° referentes à parte cristalina do PAS quem também foram observados nos estudos de Wang, Ren & Guo (2012). No entanto a maior parte do difratograma é composto por um grande ruído, evidenciando a microestrutura semicristalina do PAS, o que favorece a sua biodegradação (SANDONATO *et. al.*, 2011) o que é essencial para

a aplicação como condicionadores de solo. Por meio da análise do espectro de FTIR do PAS (Figura 2), procurou-se identificar todas as bandas características dos grupos orgânicos presentes na estrutura molecular do polímero em estudo. As atribuições das bandas principais encontradas no espectro de FTIR do PAS são apresentadas na Tabela 1.

Figura 1: Difratoograma do PAS.

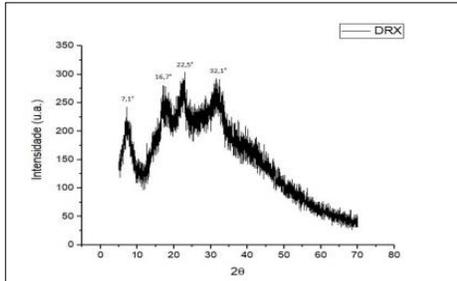


Figura 2: FTIR do Poliacrilato de sódio (PAS).

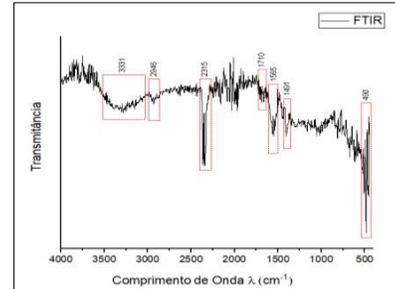


Tabela 1: Características das bandas de FTIR do poliacrilato de sódio.

Região de comprimento de onda (cm ⁻¹)	Características
3331	Dobra do N-H
2946	Estiramento do -CH ₂ -
2315	Absorção da ligação de C≡N
1710	Dobra do poliacrilato C-H
1123	Vibrações de estiramento para N-H
490	Flexão de anéis fora do plano

Analisando as curvas DSC e DTA do PAS (Figura 3), observam-se dois picos intensos exotérmicos, em aproximadamente 445°C e 532°C, referentes à temperatura de transição vítrea (T_g) e temperatura de fusão (T_m), respectivamente. Observa-se ainda um terceiro pico, desta vez endotérmico, em aproximadamente 864°C referente à temperatura de degradação.

Figura 3: Sobreposição das curvas de TG, DTA e DSC do PAS na razão de aquecimento de 10°C.min⁻¹.

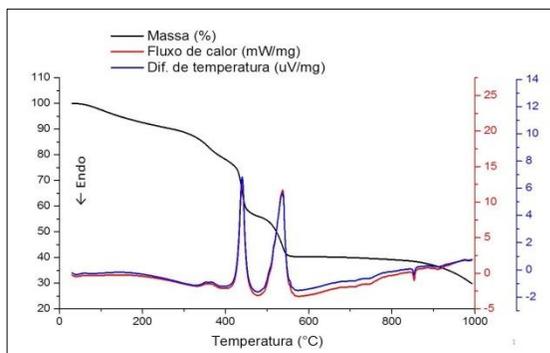


Tabela 2: Análise granulométrica (UFCG).

RESULTADO ANÁLISE DE SOLO	
Profundidade (m)	0.50
Peso Seco (g)	113.52
Volume de Grão (cm ³)	43.8643
Densidade do Grão (g/cm ³)	2.588
Volume do Poro (cm ³)	47.283
Porosidade (%)	51.852
Comprimento (cm)	7.713
Diâmetro (cm)	3.878

Tabela 3: Análise Granulométrica (EMPARN).

RESULTADO ANÁLISE DE SOLO		
Parâmetros Físicos	Valores	Método
Densidade Aparente (g/mL)	1,44	Método de Proveta (Embrapa, 1997)
Umidade Gravimétrica (%)	11,05	Umidade Atual (Embrapa, 1997)
Análise Granulométrica (Dispersão Total)	Areia	92,3%
	Argila	6%
	Silte	1,7%
		Método do Densímetro (Embrapa, 1997)

Por meio da análise da curva de TG do PAS conclui-se que a perda de massa total entre as temperaturas analisadas (0 a 1000°C) foi de 70%. Os eventos físicos que não envolvem perda de massa são evidenciados nas curvas de DTA (azul) e DSC (vermelha) da Figura 2. Analisando as curvas DSC e DTA do PAS, observam-se dois picos intensos exotérmicos, em aproximadamente 445°C e 532°C, referentes à temperatura de transição vítrea (T_g) e temperatura de fusão (T_m), respectivamente. Observa-se ainda um terceiro pico, desta vez endotérmico, em aproximadamente 864°C referente à temperatura de degradação.

Através dessas Tabelas 2 e 3 pode-se observar as propriedades do solo, tais resultados evidenciam que o mesmo apresenta uma grande quantidade de areia em sua composição e uma quantidade bem inferior de silte comparada à areia. Apesar desse tipo de solo ser arenoso, a quantidade de silte é o que lhe garante a sua fertilidade. Foram realizados testes com o lisímetro para determinar a quantidade de água acumulada nas duas amostras de solo (com e sem o PAS). Os dados colhidos estão apresentados foram plotados na Figura 4.

Figura 4: Gráfico do monitoramento do nível da água no lisímetro.

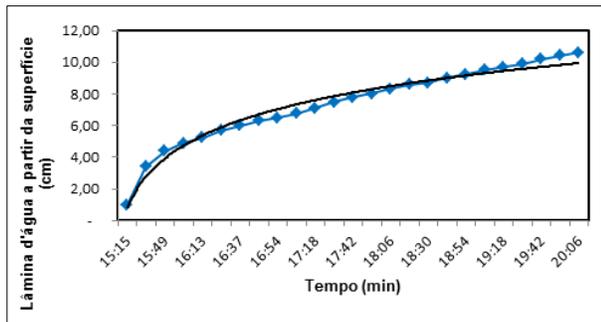


Figura 5: Poder de absorção do PAS, fazendo que com ele se desloque para a cima do material aluvionar¹.



No entanto, a coluna de água subiu até 18,10cm, com 2880min (48 horas), sendo observada a quantidade de água sugada que foi de 37 ml. Com isso, pode-se observar que este tipo de solo, sem a presença de polímero, apresenta uma boa retenção de água, pois o crescimento logarítmico da curva indica que o lisímetro continuou fazendo a sucção de água retida no material aluvionar enquanto observado, com a possibilidade de estabilizar. Para a amostra de solo contendo o PAS não se conseguiu realizar a medição da lâmina d'água, pois a água ficou confinada ao PAS devido sua alta interação com a água (Figura 5). A água para esse polímero funciona como solvente e, no entanto, atingiu o primeiro estágio de solubilização.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados da pesquisa, verificou-se a viabilidade do uso do PAS para a retenção de umidade no solo em aluviões do semiárido potiguar, especificamente no município de São João do Sabugi. Os resultados revelaram que para um material com 92,3% de areia, 6% de argila (que contribuiu efetivamente para a porosidade e condutividade hidráulica) e 1,7% de silte, uma porosidade total de 45%, uma retenção específica de 23%, uma porosidade efetiva de 22% e uma condutividade hidráulica de $1,156 \times 10^{-3}$ cm/s, após a inserção do polímero em que a retenção aumentou significativamente. Sugere-se fazer estudo com uma equipe multidisciplinar para avaliar o uso do poliacrilato de sódio comercialmente puro ou do PAS disponível no mercado para o condicionamento de solos; teste de intumescimento, com e sem presença de sais, e de biodegradação *in situ* levando em conta os microorganismos encontrados no solo da região (fungos), como também o comportamento do decaimento do Na^+ levando em consideração a contaminação do solo; e repetir as técnicas de caracterizações para fazer um comparativo do comportamento pós-aplicação no solo.

5. REFERÊNCIAS

- B. B. Sandonato, Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual Paulista, 2011.
 J. Wang; S. Ren; M. Guo *Elsevier*. 2012, 27, 423.
 Y. Wang; C. A. Boogher *Journal of Environmental Horticulture*. 1987, 5, 127.
 NIMAH, N. M.; RYAN, J.; CHAUDHRY, M. A. Effect of synthetic conditioners on soil water retention, hydraulic conductivity, porosity, and aggregation. *Soil Science Society of American Journal*, Madison, v. 57, p. 743 – 745, 1983.