



# 12ª FEIRA

## Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos

5º SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

JUTI | 15 a 17 | Julho de 2016  
MATO GROSSO DO SUL

### **Avaliação Preliminar de um Sistema de Irrigação de Baixo Custo em Assentamentos de Reforma Agrária na Borda Oeste do Pantanal.**

*Preliminary evaluation of a Low Cost Irrigation System in Land Reform Settlements in the Borda Oeste do Pantanal.*

**Adriana Feiden**, Engenheira Mecânica, Especialista em Automação Industrial, bolsista ATP da UFMS – Campus Pantanal, drica\_feiden@yahoo.com.br; Tiago Luiz Malsolf, Acadêmico de Agronomia, PUC-PR Campus de Toledo, tmausolf@gmail.com; Valdinei da Conceição, Biólogo, bolsista ATP da UFMS – Campus Pantanal, valdinei\_taquaral@hotmail.com; Ana Maria dos Santos Silva, Geógrafa, bolsista ATP da UFMS – Campus Pantanal, deltaaninha@hotmail.com; Aurélio Vinicius Borsato, Engenheiro Agrônomo, Doutor, Embrapa Pantanal, [aurelio.borsato@embrapa.br](mailto:aurelio.borsato@embrapa.br); Alberto Feiden, Engenheiro Agrônomo, Doutor, Embrapa Pantanal, alberto.feiden@embrapa.br.

#### **Resumo**

Neste trabalho, apresentamos a avaliação preliminar de um sistema de irrigação que utiliza como aspersor garrafas PET e mangueira preta de polietileno. Como seus materiais são facilmente encontrados e de fácil substituição, sua utilização é indicada para sistemas em transição agroecológica. O sistema foi avaliado em quatro propriedades com o intuito de desenvolver alguns parâmetros técnicos que permitam auxiliar seu dimensionamento, já que até o momento os sistemas são instalados de forma empírica. A pressão estática foi medida com o sistema todo fechado, e a seguir foram acrescentados os aspersores um por um até um total de seis. A cada inclusão, mediu-se a pressão e o raio útil de irrigação do aspersor. A pressão inicial disponível em cada propriedade foi diferente. Os resultados mostram que o sistema é viável a baixa pressão, e que pode ser utilizado nas condições dos agricultores da Borda Oeste do Pantanal.

**Palavras-chave:** Agricultura Familiar, Reciclagem, Manejo de Água, Convivência com a Seca.



# 12ª FEIRA

## Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos

5º SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

JUTI | 15 a 17 | Julho de 2016  
MATO GROSSO DO SUL

**Abstract:** In this work, we present a preliminary evaluation of an irrigation system that uses PET bottles as sprayer and black polyethylene hosepipe. As their materials are easily found and easy replaced, their use is indicated for agroecological transition systems. The system has been evaluated in four farms in order to develop some technical parameters which help plan installation, since until now the systems are installed empirically. The static pressure was measured with the entire system closed, and then were added the sprinklers one by one until a total of six. At each inclusion, pressure and the sprayer useful irrigation radius were measured. The initial pressure available in each property was different. The results show that the system is viable at low pressure, and that it can be used under the farmers conditions of the Borda Oeste do Pantanal.

**Keywords:** Family Farming, Recycling, Water Management, Coexistence with Drought.

### Introdução

As cidades de Corumbá e Ladário se situam na Borda Oeste do Pantanal, uma área relativamente elevada em relação à planície pantaneira. Atualmente contam com nove Projetos de Assentamento Rural, ocupando uma área de cerca de 36.730,33 ha e abrigando 1.441 famílias. Nesses assentamentos predominam solos que embora possuam boa fertilidade natural, apresentam limitações físicas como endurecimento, aderência e fendilhamento no caso dos Vertissolos, e problemas de pouca profundidade efetiva, presença de afloramentos rochosos para as outras classes de solo. Além disso há restrições devidas às condições climáticas, marcadas por um período de concentração de chuvas em cerca de três meses e entre quatro a nove meses de seca extrema. A água, além de escassa não é de boa qualidade, possuindo altos teores de carbonato de cálcio. Apesar disso, os assentados conseguem sobreviver precariamente, tendo como principal atividade a pecuária mista. Existem



# 12ª FEIRA

## Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos

5º SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

JUTI | 15 a 17 | Julho de 2016  
MATO GROSSO DO SUL

policultivos com feijão, milho, cana-de-açúcar e mandioca voltados para subsistência e secundariamente para o mercado (Cardoso et. al., 2002; Silva et. al.2000). Nos últimos anos está se expandindo a produção de hortaliças em um processo de transição agroecológica (Conceição et. al., 2012).

A água é a substância mais abundante em plantas com crescimento ativo, podendo constituir cerca de 90% do peso fresco de muitos órgãos. É o principal constituinte do protoplasma, penetra na maioria dos espaços capilares, permeando totalmente o corpo da planta, absorvendo o calor e permitindo a tamponização da temperatura interna. A água é o veículo de transporte das substâncias no interior da planta, é o meio pelo qual se processam várias reações bioquímicas e onde o Oxigênio e o Dióxido de Carbono se encontram dissolvidos para a realização da fotossíntese. Uma carência hídrica pode predispor as plantas a ataques de agentes patogênicos, inibe seu crescimento e interfere em seu ciclo produtivo. Portanto, para uma produção com alimentos de qualidade nutritiva e comercial, a água torna-se um dos elementos fundamentais para seu cultivo. Sua obtenção pode ser natural, através das chuvas, ou artificial, através de irrigação (manual ou por sistemas). Nos sistemas agroecológicos é necessário evitar situações de stress que debilitam os mecanismos de defesa das plantas e assim facilitam a ação dos organismos antagônicos às culturas. Por isso o fornecimento de água em quantidade adequada é fundamental para o cultivo agroecológico.

A irrigação manual não é viável para produção em escalas comerciais, uma vez que exige tempo e esforço físico para a realização do trabalho. Na irrigação por aspersão a aplicação de água ao solo resulta do fracionamento de um jato de água em gotas lançadas sobre a superfície do terreno, simulando uma chuva intensa e uniforme. Estima-se que um sistema de irrigação para um pequeno agricultor, custe em torno de três a cinco mil reais



# 12ª FEIRA

## Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos

5º SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

JUTI | 15 a 17 | Julho de 2016  
MATO GROSSO DO SUL

(Portal Terra, 2013). Pensando em reduzir custos, para tornar o sistema de irrigação uma realidade para o agricultor familiar, foi desenvolvido um sistema que funciona com pequenas pressões, utiliza como aspersor garrafas confeccionadas com Politereftalato de etileno (PET) de diversos tamanhos e formatos, não utiliza filtros, tem alta durabilidade, é constituído de materiais que fazem parte da vida do agricultor, sendo que suas peças são facilmente substituídas. O maior grau de dificuldade para a montagem do sistema se encontra na necessidade de fazer uma nova rosca no bocal da garrafa para que esta se encaixe nas conexões da tubulação (De Paz et. al., sem data; Reis Junior & Krieck, 2015; Feiden et. al., 2016). Com este sistema, o agricultor pode facilmente adaptar uma linha de irrigação à saída da caixa de água que abastece sua residência ou mesmo utilizar a água armazenada pela chuva, desde que esta fique em um reservatório com uma certa elevação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o sistema em 4 propriedades da Borda Oeste do Pantanal, na tentativa de desenvolver alguns parâmetros técnicos que permitam auxiliar seu dimensionamento, já que até o momento são instalados de forma empírica. O sistema foi testado utilizando a pressão de água fornecida pela concessionária de serviços públicos em uma horta urbana, e com caixas d'água com uma elevação mínima de 3 m de altura, em três propriedades nos assentamentos de Corumbá e Ladário, estado do Mato Grosso do Sul.

### Metodologia

O experimento foi realizado em quatro propriedades da Borda Oeste do Pantanal sendo duas no Assentamento de Reforma Agrária Taquaral no município de Corumbá, uma no Assentamento 72 no Município de Ladário e uma horta urbana em Corumbá. A propriedade do Assentamento 72 e uma das propriedades do Assentamento Taquaral possuem água de caixa d'água nas proximidades, com baixa pressão, enquanto que a segunda propriedade do Assentamento Taquaral possui água de fonte localizada a cerca de 400 metros, de onde a água



# 12ª FEIRA

## Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos

5º SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

JUTI | 15 a 17 | Julho de 2016  
MATO GROSSO DO SUL

é conduzida por gravidade através de mangueira de polietileno preto de ½ polegada. A horta urbana localizada na cidade de Corumbá, utiliza a pressão da água fornecida pela concessionária de abastecimento urbano, usando a pressão da rua.

O sistema avaliado é um sistema simples de irrigação utilizando mangueira de polietileno preto e garrafas PET conforme descrito em De Paz et. al. (sem data), Reis Junior & Kriek (2015) e com a adaptação feita por Feiden et al (2016), que inclui a confecção da rosca na garrafa PET para rosqueamento direto no encanamento. O Kit para avaliação consiste num sistema composto por mangueira de polietileno preta ¾"x3,0 mm com TE interno ¾" TE52 RIP, para encaixe das garrafas PET que servem de aspersores. Os aspersores foram separados em 2,00 m sendo que o sistema de avaliação contou com 6 aspersores.

Foram usadas garrafas PET de 365ml, com furos feitos com alfinetes de cabeça, do tipo usado para marcação de mapas, sendo feito 5 furos por gomo da garrafa PET, num total de 25 furos por garrafa. A pressão foi medida com manômetro comum para medir a pressão de água da rua, com escala variando de 0 a 7 kgf/cm<sup>2</sup>. Foi medida a pressão estática inicial, com o sistema todo fechado. Em seguida mediu-se a pressão e o raio útil de irrigação instalando-se um aspersor. O mesmo procedimento foi adotado, incluindo mais aspersores, um de cada vez, até um total de 6. Em uma das propriedades o raio útil com 5 aspersores foi considerado baixo, portanto a medida com 6 aspersores não foi realizada. O raio útil de aspersão foi definido de forma subjetiva e por consenso dos participantes do experimento. A distância que a água atingia com boa cobertura foi marcada com uma estaca e com a utilização de uma trena, mediu-se o espaço entre a estaca e o aspersor. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica, gerando gráficos de queda de pressão e diminuição de raio útil para cada propriedade, com o objetivo de avaliar o melhor número e o espaçamento entre os aspersores.



# 12ª FEIRA

## Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos

5º SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

JUTI | 15 a 17 | Julho de 2016  
MATO GROSSO DO SUL

### Resultados e discussão

A Figura 1 mostra as duas propriedades que possuem as menores pressões estáticas iniciais, sendo a primeira a do Assentamento 72 de Ladário e a propriedade 2 do Assentamento Taquaral em Corumbá. Em ambas a tubulação da caixa d'água até o sistema de irrigação é pequena e toda feita com cano de  $\frac{3}{4}$  de polegada até o encaixe do sistema avaliado.

Na propriedade 1 a pressão estática inicial é a mais baixa de todas as propriedades avaliadas, com apenas  $1,0 \text{ kgf/cm}^2$ , o que corresponde a 10 metros de coluna d'água. Com um aspersor instalado se conseguiu um raio útil de 2,20m com uma pressão de trabalho de  $0,5 \text{ kgf/cm}^2$ . À medida que foram sendo acrescentando aspersores, o raio útil foi caindo rapidamente sendo que com 5 aspersores o raio útil foi reduzido a 0,80 m, com uma pressão de  $0,10 \text{ kgf/cm}^2$ . O agricultor resolveu não acrescentar o 6º aspersor por achar que o raio já era muito pequeno. Com essa pressão inicial e 5 aspersores é possível usar um espaçamento de 1,50 m (usando um fator de segurança entre 5 a 10%), havendo pressão para irrigar uma linha de 7,5 m com razoável cobertura. Para o agricultor, mesmo com a baixa pressão, este sistema mostrou-se vantajoso comparada a atual irrigação manual que é realizada na propriedade.

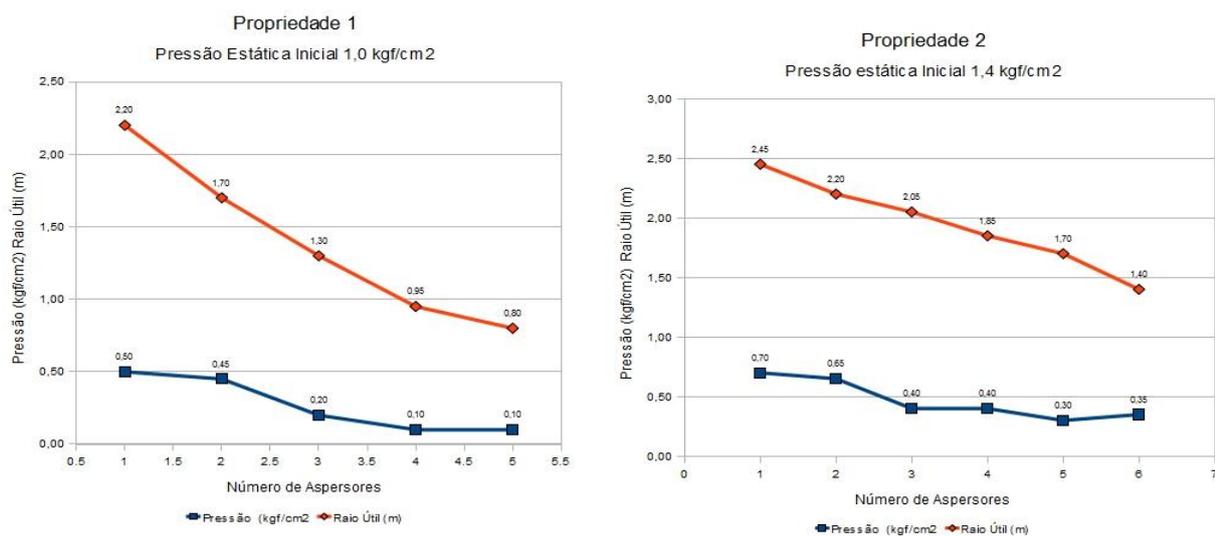


# 12ª FEIRA

## Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos

5º SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

JUTI | 15 a 17 | Julho de 2016  
MATO GROSSO DO SUL



**FIGURA 1.** Gráfico mostrando queda de pressão e queda de raio útil de aspersão com o aumento do número de aspersores em duas propriedades com pressão inicial baixa.

A propriedade 2 possui uma pressão estática inicial um pouco maior, de 1,4 kgf/cm<sup>2</sup>, registrando um raio útil de 2,45 m com um aspersor e com uma perda da pressão inicial proporcional à metade da pressão estática. Como na propriedade anterior a perda de carga se reduz bastante após o terceiro aspersor e o raio útil de irrigação continua reduzindo à medida que se aumenta o número de aspersores. Contudo, com 6 aspersores em funcionamento, o raio útil de cada aspersor é de 1,40 m, o que permite um espaçamento de 2,60m, possibilitando uma linha de irrigação com 15 metros de comprimento.

Como as pressões de trabalho nestas duas propriedades são muito baixas, o manômetro utilizado neste experimento possivelmente não é o mais indicado, pois não fornece precisão nas medidas de baixa pressão, sendo que este trabalho deverá ser repetido com manômetro mais sensível.



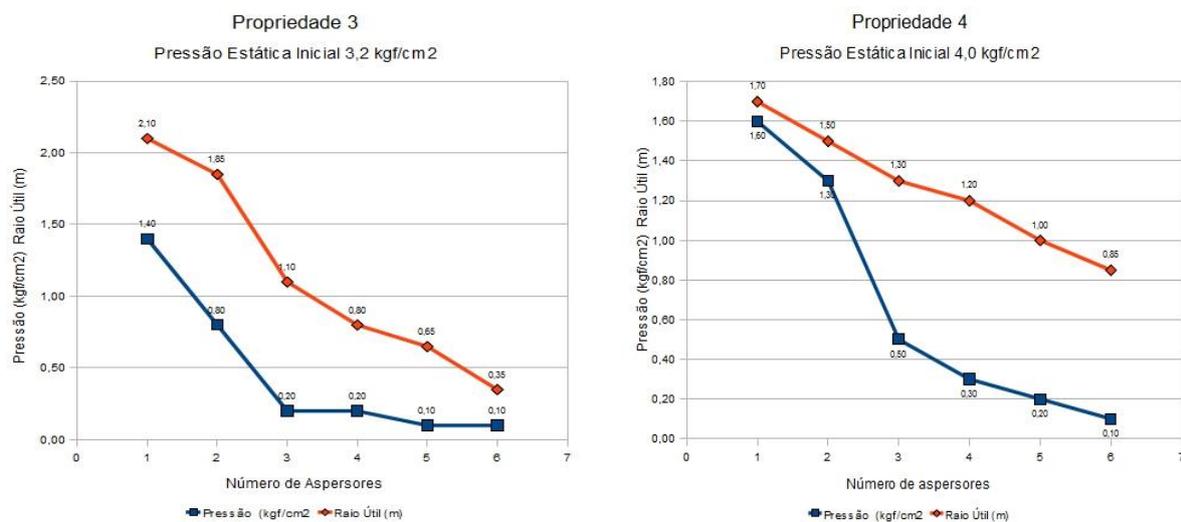
# 12ª FEIRA

## Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos

5º SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

JUTI | 15 a 17 | Julho de 2016  
MATO GROSSO DO SUL

A figura 2 mostra as propriedades 3 e 4, localizadas uma no assentamento Taquaral e outra na área urbana de Corumbá respectivamente. Ambas propriedades tem pressões estáticas iniciais bem maiores que as duas propriedades anteriores, porém pelo fato de que o encanamento que chega até o sistema de irrigação ser de  $\frac{1}{2}$  polegada, houve uma queda de pressão drasticamente maior quando colocados os primeiros aspersores. O raio útil de irrigação também foi menor em relação à pressão equivalente nas propriedades anteriores. Como para o sistema avaliado o ideal é que se trabalhe com sistemas de adução de  $\frac{3}{4}$  de polegada ou superior, para situações com adução de bitola menor, este sistema parece não ser o ideal. No entanto mais estudos merecem ser feitos para avaliar melhor essas situações.



**FIGURA 2.** Gráfico mostrando queda brusca de pressão e queda de raio útil de aspersão com o aumento do número de aspersores em duas propriedades com baixa pressão inicial.

### Conclusões

Os resultados mostram que o sistema é viável a baixa pressão, e que pode ser



# 12ª FEIRA

## Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos

5º SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

JUTI | 15 a 17 | Julho de 2016  
MATO GROSSO DO SUL

utilizado nas condições dos agricultores da Borda Oeste do Pantanal. No entanto é necessário fazer estudos mais aprofundados para definir parâmetros técnicos que permitam auxiliar no dimensionamento dos sistemas.

### Referencias bibliográficas:

CARDOSO, E. L. et al. **Solos do Assentamento Paiolzinho, Corumba-MS:** caracterização e potencial agrícola. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 28 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 32).

Conceição, C.A. da; Silva, A. M.; Arruda, E. S; Oliveira, W. P. de; Feiden, A.; Borsato, A. V; Costa, E. A; Campolin, A. I. (2012). Caracterização do perfil produtivo dos assentados pertencentes ao grupo de olericultura agroecológica do Assentamento 72, em Ladário-MS, Aba Agroecologia, Porto Alegre, **Cadernos de Agroecologia** 7(2) 027, 2012.

De Paz, A. L.; Cazorla, C.; Soler, P., (Sem Data) Aspensor de Riego, in: De Paz, A. L.; Casorla, C.; Soler, P. **Construcción casera de implementos para la huerta**, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires, sem data, pgs – 62-64, disponível em [http://inta.gov.ar/documentos/fabricacion-casera-de-herramientas-e-implementos-para-la-huerta/at\\_multi\\_download/file/Fabricacion%20casera%20de%20Herramientas.pdf](http://inta.gov.ar/documentos/fabricacion-casera-de-herramientas-e-implementos-para-la-huerta/at_multi_download/file/Fabricacion%20casera%20de%20Herramientas.pdf), baixado em 18/08/2014 10h04.

Reis Junior, J. de R. & Kriek, R. da S., (2015) Irrigação com sistemas adaptados de baixo custo, IN: Oliveira, A. S. De, et. al. **Vitrine Tecnológica de Agroecologia – Show Rural 2015**, Foz do Iguaçu. ITAIPU-Binacional, pgs 30-33, disponível em: <http://www.cultivandoaguaboa.com.br/sites/default/files/iniciativa/Cartilha%20Vitrine%20Tecnologica%20de%20Agroecologia%202015.pdf> , baixado em 27/01/2015 14h47.

FEIDEN, Alberto; SILVA, Antônio Manoel da; MOL, Daniel José de Souza; FEIDEN, Adriana. (2016), Aspensor de garrafas PET com conexão de  $\frac{3}{4}$  de polegada, in PAVLAK,



# 12ª FEIRA

## Sementes Nativas e Crioulas e de Produtos Agroecológicos

5º SEMINÁRIO SOBRE USO E CONSERVAÇÃO DO CERRADO DO SUL DE MATO GROSSO DO SUL

JUTI | 15 a 17 | Julho de 2016  
MATO GROSSO DO SUL

Ronaldo Juliano; SEIXAS, Claudine Dinali Santos e GRISA, Simone, **Cartilha de Tecnologias Vitrine Tecnológica de Agroecologia “Wilson Nilson Redel” 2016**, Foz do Iguaçu. ITAIPU-Binacional, pg. 52-54, disponível em [http://www.cultivandoaguaboa.com.br/sites/default/files/iniciativa/cartilha\\_agroecologia\\_2016\\_web.pdf](http://www.cultivandoaguaboa.com.br/sites/default/files/iniciativa/cartilha_agroecologia_2016_web.pdf) baixado em 01/06/2016 17h09..

SILVA, J. dos S. V. (Org.) (2000), **Zoneamento da Borda Oeste do Pantanal: Maciço do Urucum e adjacências**. Brasília: Embrapa Comunicação e Transferência de Tecnologia, 211 p.