

## EFICIÊNCIA DE DRENAGEM DE VALETADEIRA ROTATIVA COM CONTROLE VERTICAL EM TERRAS BAIXAS

HENRIQUE MICHAELIS BERGMANN<sup>1</sup>; MARCOS VALLE BUENO<sup>1</sup>; CAMILA SINNEMANN<sup>1</sup>; ALISSOM VEIGA BARCELOS<sup>1</sup>; JOSÉ MARIA BARBAT PARFITT<sup>2</sup>; LESSANDRO COLL FARIA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [henriquembermann@gmail.com](mailto:henriquembermann@gmail.com);  
[eng.marcosbueno@gmail.com](mailto:eng.marcosbueno@gmail.com); [sinnemann08@outlook.com](mailto:sinnemann08@outlook.com); [alissombarcelos@gmail.com](mailto:alissombarcelos@gmail.com);  
[lessandrofaria@gmail.com](mailto:lessandrofaria@gmail.com)

<sup>2</sup>Embrapa Clima Temperado – [jose.parfitt@embrapa.br](mailto:jose.parfitt@embrapa.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Os solos de terras baixas do Rio Grande do Sul ocorrem em aproximadamente 4,4 milhões de hectares e são caracterizados pela drenagem natural deficiente devido, principalmente, a presença de uma camada subsuperficial impermeável e ao relevo plano a suavemente ondulado. Estas características tornam comum a presença de pequenas depressões (lagoas), as quais armazenam água após a ocorrência de intensas precipitações (PINTO; MIGUEL; PAULETTO, 2017).

Assim, tendo em vista a importância da diversificação de culturas no ambiente, torna-se necessário buscar técnicas que auxiliem na melhora das condições de drenagem superficial nestas áreas, buscando proporcionar condições ideais para o desenvolvimento de culturas de sequeiro com soja, milho e espécies forrageiras (PARFITT et al., 2017).

A drenagem superficial caracteriza-se pelo escoamento livre da água na superfície do solo devido a uma declividade presente na área e é otimizada, neste ambiente, pela sistematização do terreno e pela instalação de drenos que auxiliam neste escoamento. (WINKLER et al., 2017; WINKLER, 2013; BUENO, 2018).

Em relação a alocação planimétrica de drenos, estudos realizados por WINKLER et al. (2013) indicam que os projetos realizados a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE) e executados com a utilização de Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) com correção Cinemática em Tempo Real (RTK), obtiveram 94,8% de eficiência de drenagem. Porém, este método ainda precisa ser aprimorado, pois apesar de os drenos serem alocados com precisão planimétrica, a falta de controle na profundidade de execução do dreno não assegura o escoamento total das zonas de armazenamento superficial de água.

A tecnologia de controle vertical vem sendo desenvolvida e necessita de sistema de precisão no controle de válvulas, seguindo um projeto de dreno pré-determinado. Uma declividade mínima é mantida no fundo do dreno, e isso permite o escoamento total das depressões do terreno.

Este trabalho teve como objetivo determinar, através de uma simulação, a eficiência de drenagem dos drenos executados com valetadeira do tipo rotativa com controle vertical de trabalho.

### 2. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto foi realizada uma simulação do projeto de drenagem superficial em cinco áreas experimentais. As áreas selecionadas já possuíam os MDEs, e possuem características típicas de terras baixas do litoral Sul do RS.

O primeiro passo foi a identificação das depressões (lagoas) e o número delas. Para isso, utilizando-se do software Farm Works Office da Trimble®, foram geradas as curvas de nível dos terrenos a cada 5 mm de desnível e assim, identificou-se as áreas com capacidade de armazenamento superficial de água.

Devido ao grande número de depressões geradas pelas curvas de 5 mm, tornou-se conveniente considerar apenas as depressões que possuíssem no mínimo 4 cm de profundidade.

Após o mapeamento das lagoas, foi feita a rede de drenagem superficial das áreas analisando as linhas de fluxo de cada terreno e ligando as depressões, sempre considerando que o dreno deveria passar na parte mais profunda da lagoa.

Para a simulação do perfil do dreno executado sem controle vertical e com controle vertical, foi simulado o dreno com profundidade uniforme (SC), nas profundidades de 10 cm e 15 cm. E para o dreno com controle vertical (CC), os parâmetros utilizados foram: profundidade ótima de 20 cm; profundidade máxima de 35 cm; mínima declividade do dreno de 0,1%.

Em cada área experimental foi avaliada a porcentagem de área com armazenamento superficial e o volume de água armazenado, utilizando-se a metodologia descrita em WINKLER et al. (2017), sendo utilizado para tal o software Global Mapper v18.2.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos em relação ao número de lagoas, áreas das lagoas, porcentagem das áreas das lagoas em relação à área total e o volume armazenado das áreas estão na Tabela 1.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, comparando a área original com qualquer um dos projetos de drenagem superficial simulados, é possível observar que houve redução em todas as variáveis. Mostrando o benefício dos sistemas de drenagem superficial nas áreas de terras baixas.

Na simulação do projeto de drenos com controle de profundidade (CC) foi possível eliminar todas as lagoas com profundidade de 4 cm ou mais, e mantendo uma declividade mínima para permitir o escoamento da água.

Os resultados do projeto de drenos sem controle vertical (SC) com profundidade de 15 cm conseguiu escoar praticamente todas as lagoas. Porém, na prática, o dreno em si acumula água, visto que não possui declividade sempre no mesmo sentido. O mesmo não ocorre para o projeto de drenos CC, que mantém uma declividade mínima estipulada.

De acordo com estudos realizados por BUENO (2018), das áreas originais estudadas na mesma região, em média 9,5% de suas áreas eram zonas com capacidade de armazenamento superficial de água (lagoas). Neste estudo observou-se que tal número foi de 8,7%. Tal número é bem expressivo já que essas áreas são improdutivas com culturas de sequeiro como soja e milho (PARFITT et al., 2017) e podem prejudicar também a cultura do arroz irrigado.

**Tabela 1:** Influência das diferentes simulações no número e área de lagoas, porcentagem da área com lagoas e no volume de água armazenada superficialmente nas áreas experimentais.

| Simulação                      | Nº de lagoas | Área das lagoas (ha) | Porcentagem da área com lagoas (%) | Volume armazenado (m³) |
|--------------------------------|--------------|----------------------|------------------------------------|------------------------|
| Área experimental A (7,49 ha)  |              |                      |                                    |                        |
| Área original                  | 11           | 0,9101               | 12,15                              | 297,695                |
| Projeto drenos SC 10cm         | 2            | 0,0517               | 0,69                               | 14,086                 |
| Projeto drenos SC 15cm         | 0            | 0,0000               | 0,00                               | 0,000                  |
| Projeto drenos CC              | 0            | 0,0000               | 0,00                               | 0,000                  |
| Área experimental B (7,60 ha)  |              |                      |                                    |                        |
| Área original                  | 20           | 0,6088               | 8,01                               | 160,221                |
| Projeto drenos SC 10cm         | 5            | 0,0272               | 0,36                               | 6,414                  |
| Projeto drenos SC 15cm         | 1            | 0,0027               | 0,04                               | 0,516                  |
| Projeto drenos CC              | 0            | 0,0000               | 0,00                               | 0,000                  |
| Área experimental C (24,51 ha) |              |                      |                                    |                        |
| Área original                  | 20           | 0,6544               | 2,67                               | 137,178                |
| Projeto drenos SC 10cm         | 2            | 0,0055               | 0,02                               | 0,615                  |
| Projeto drenos SC 15cm         | 0            | 0,0000               | 0,00                               | 0,000                  |
| Projeto drenos CC              | 0            | 0,0000               | 0,00                               | 0,000                  |
| Área experimental D (17,40 ha) |              |                      |                                    |                        |
| Área original                  | 10           | 0,9449               | 5,43                               | 171,211                |
| Projeto drenos SC 10cm         | 1            | 0,0066               | 0,04                               | 3,684                  |
| Projeto drenos SC 15cm         | 1            | 0,0037               | 0,02                               | 1,362                  |
| Projeto drenos CC              | 0            | 0,0000               | 0,00                               | 0,00                   |
| Área experimental E (13,84 ha) |              |                      |                                    |                        |
| Área original                  | 10           | 2,0938               | 15,13                              | 624,307                |
| Projeto drenos SC 10cm         | 3            | 0,0578               | 0,42                               | 15,244                 |
| Projeto drenos SC 15cm         | 1            | 0,0076               | 0,05                               | 1,508                  |
| Projeto drenos CC              | 0            | 0,0000               | 0,00                               | 0,00                   |

Quando comparamos o efeito de drenos realizados sem controle vertical com profundidades de 10 e 15 cm respectivamente pode-se verificar que o desempenho a 15 cm de profundidade foi superior, já que diminuiu em 96% o número de lagoas por hectares e o com profundidade de 10 cm reduziu 79%.

A valetadeira com controle de profundidade utilizando os critérios de profundidade máxima 35 cm, profundidade ótima 20 cm e declividade mínima de 0,1% eliminou 100% das lagoas. Entretanto se comparado com o sistema SC com profundidade de 15 cm a diferença apresenta pouca significância o qual pode não justificar o investimento que deve ser feito para instalar o controle com sistema GNSS/RTK.

#### 4. CONCLUSÕES

Drenos realizados com valetadeira com controle de profundidade via sistema GNSS/RTK, eliminam 100% o armazenamento superficial da água em área de terras baixas do Litoral Sul do Rio Grande do Sul.

Drenos com profundidade constante de 15 cm reduzem 96% o número de lagoas em área de terras baixas do Litoral Sul do Rio Grande do Sul.

Novos estudos devem ser realizados abrangendo áreas em outras regiões do estado do Rio Grande do Sul.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUENO, Marcos Valle. **Uso de ferramentas de geotecnologias para a simulação do manejo da água em terras baixas**. 2018. 62f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

PARFITT, J. M. B.; WINKLER, A. S.; PINTO, M. A. B.; SILVA, J. T. da; TIMM, L. C. Irrigação e drenagem para cultivo de soja e milho. In: EMYGDIO, B. M.; ROSA, A. P. S. A. da; OLIVEIRA, A. C. B. de. **Cultivo de soja e milho em terras baixas do Rio Grande do Sul**. Brasília: Editoras Técnicas, 2017. Cap.3, p.45-78.

PINTO, L. F. S.; MIGUEL, P.; PAULETTO, E. A. Solos de várzeas e terras baixas. In: EMYGDIO, Beatriz Marti; ROSA, A. P. S. A. da; OLIVEIRA, A. C. B. de. **Cultivo de soja e milho em terras baixas do Rio Grande do Sul**. Brasília: Editoras Técnicas, 2017. Cap.2, p.23-43.

WINKLER, A. S. et al. Surface drainage in leveled land: Implication of slope. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande PB, v.22, n.2, p.77-82, 22 Dez. 2017.

WINKLER, Antoniony Severo. **Efeito da declividade do terreno sobre o armazenamento superficial de água em áreas sistematizadas**. 2013. 69f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

WINKLER, A. S.; PARFITT, J. M. B.; TIMM, L. C. Locação de drenos através da análise de modelo digital de elevação em área de várzea. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SOSBAI, 2013. v.1. p.1136- 1139.