

LOCAÇÃO DE DRENOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DE MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO EM ÁREA DE VÁRZEA

Antony Severo Winkler⁽¹⁾; José Maria Barbat Parfitt⁽²⁾; Luís Carlos Timm⁽³⁾

Palavras Chave: ARROZ IRRIGADO, DRENAGEM, SOLO DE VÁRZEA.

INTRODUÇÃO

As várzeas do estado do Rio grande do Sul foram historicamente utilizadas com a cultura do arroz irrigado por inundação em rotação com pecuária de corte. Embora as pesquisas com soja não sejam recentes (THEISEN et al., 2008) é nos últimos anos que esta cultura vem apresentado um crescimento significativo nas áreas de várzea podendo atingir aproximadamente 300 mil ha na safra 2012/2013 (IRGA, 2012). Este crescimento é impulsionado principalmente pelo alto rendimento econômico desta *commodity*. Este cenário faz com que os aspectos técnicos de manejo dessa cultura nas várzeas adquiram importância cada dia mais relevantes, sendo o mais destacado os problemas de drenagem. Estes estão diretamente relacionados aos principais tipos de solos que constituem as várzeas gaúchas, o Planossolo e o Gleissolo (PINTO et al. 2004). Estes solos se se caracterizam por apresentarem um horizonte subsuperficial de condutividade hidráulica muito baixa fazendo com que a drenagem superficial seja a única alternativa prática e viável na melhora de drenagem dessas áreas. Esta condição de solo confere a estas regiões, ótima condição para o cultivo do arroz inundado, entretanto representa uma dificuldade importante para as culturas sensíveis ao excesso hídrico, bem como, para a própria cultura do arroz tanto na época de preparo do solo e quanto na colheita.

Devido a implantação da cultura do arroz ser na maioria das vezes em sistema de preparo convencional de solo ou no máximo em cultivo mínimo (preparo antecipado) e ainda pelo método de irrigação por inundação que utiliza, o sistema de drenagem superficial é sempre feito a cada preparo do solo. Esta drenagem é realizada com pequenos drenos, executada normalmente com valetadeira ou sulcador tipo pé de pato, após da semeadura da soja, ou antes, da semeadura do arroz de forma a garanti-lhe a boas condições de drenagem na época da semeadura. A função desses drenos é facilitar o escoamento superficial durante chuvas pesadas e eliminar os armazenamentos de água na superfície do solo que se formam nas depressões do terreno. A locação adequada desses drenos se constitui num problema, pois normalmente no momento de sua execução o terreno está seco e a sua locação é realizada a partir da experiência do operador do trator, ou seja, de uma forma subjetiva o qual normalmente compromete a sua eficiência. Essa dificuldade leva muitas vezes a que esses drenos sejam sistemicamente locados no terreno de forma paralela. A correta locação poderia ser realizada através de uma locação previa durante a entre safra e num período em que ocorra excesso hídrico ou através de um modelo digital de elevação. O primeiro método consiste em demarcar, com bandeiras ou outro tipo de identificação, a trajetória onde devam ser construídos os drenos na época apropriada. Este método apresenta a virtude de prescindir de equipamentos sofisticados, portanto mostra-se mais adequado para pequenas áreas. O segundo método consiste em projetar o dreno no mapa a partir do modelo de elevação da área em estudo, onde é possível identificar os pontos problemas, e logo locá-los no campo com alta precisão por meio de um sistema guiado por GPS. Este método utiliza ferramentas que estão sendo introduzidas para a locação de taipas automatizadas através de um modelo digital de elevação do terreno com alta precisão realizada com GPS auxiliado por uma base RTK (real time kinematic).

¹Engenheiro Agrícola, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água da Universidade Federal de Pelotas – PPG MACSA UFPEL. Pelotas, RS.E-mail: antoniony@live.com

²Engenheiro Agrícola, Doutor, pesquisador na área de irrigação e drenagem da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

³Professor adjunto do departamento de Engenharia Rural FAEM/UFPEL, Pelotas, RS.

Em função de que essas tecnologias ainda são pouco conhecidas ainda não existe tecnologia disponível para a execução desse método acima exposto, este trabalho tem como objetivos: a) estabelecer uma metodologia de locação de drenos em área de várzea a partir do modelo digital de elevação e; b) Comparar a nova metodologia ao método convencional de drenos paralelos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de 20,24ha (440 x 460m) localizada na Estação Experimental Terras Baixas (ETB) da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão/RS. Os solos da área experimental são classificados como Planossolos e Gleissolos (EMBRAPA, 2006), arranjados em associação, sendo nas partes mais baixas os Gleissolos e, nas partes mais altas, os Planossolos.

A área de estudo foi preparada no mês de janeiro de 2013 a qual consistiu numa passada de arado e duas discagens, além do aplainamento a fim de se eliminar as imperfeições e tornar a área menos rugosa possível. Aproximadamente 10 dias após, foi realizado o levantamento topográfico planialtimétrico, com o nível de precisão (Zeiss NI 050), utilizando-se uma malha de 10 x 10 m totalizando 2024 pontos. A partir do levantamento altimétrico da área, foi realizado o geoprocessamento e a elaboração do modelo digital de elevação (MDE) do terreno através da análise geoestatística dos dados e a interpolação por krigagem através do software GS+ 8.0.

Após a geração do MDE foi mapeada as áreas de armazenamento de água na superfície do solo, por meio das isolinhas. Estas então formaram uma serie de polígonos e linhas. A variação de nível entre uma linha de contorno e outra foi de 0,1 cm. Os locais onde formaram polígonos de cotas mais baixas, rodeadas de polígonos de cotas mais altas, foram consideradas áreas de armazenamento superficial (depressões abaixo da superfície plana). Obteve-se então um conjunto de polígonos. O somatório destas áreas constitui a área total de armazenamento superficial.

A partir do MDE e os locais com armazenamento superficial mapeadas foram simuladas duas metodologia de drenagem superficial da área. A primeira consistiu em locar os drenos coincidindo com as linhas de fluxo de escoamento superficial da água na superfície do terreno o qual obviamente passa pelas locais com armazenamento de água (conhecidos, em termos práticos, como locais com lagoas ou encharcamento). O segundo método utilizado consistiu em inserir um conjunto de drenos paralelos, espaçados entre si em 50 metros, locados aleatoriamente na área. As duas metodologias foram comparadas a traves da área com armazenamento que diminuiram, em percentagem, e no comprimento total de drenos necessário para cada método. A profundidade dos drenos considerada neste estudo foi de 15 cm. O software utilizado para a geração de isolinhas no MDE , a avaliação das linhas de fluxo e o calculo da área de armazenamento de água na superfície do solo foi o GLOBAL MAPPER 13.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O MDE da área com seu respectivo armazenamento de água na superfície está apresentado na Figura 1a. Também na Figura 1 estão as áreas com o sistema de drenagem locadas segundo as linhas de fluxo (b) e com o sistema com drenos paralelos a cada 50 m entre si (c). Em ambos os casos é mostrado a área que foi drenada e a que não foi possível drenar com a quantidade de drenos utilizados (hachurada e em preto nos mapas respectivamente).

Na Tabela 1, verificam-se os valores das áreas de armazenamento drenadas e não drenadas além do comprimento total de drenos.

Avaliando a profundidade dos drenos e a e das áreas de armazenamento delimitadas no MDE, verificou-se que as lagoas por onde o dreno é conectado esvaziam completamente, pois o mesmo possui maior profundidade que o ponto de armazenamento.

Os resultados apresentados na Tabela 1 revelam que existe um armazenamento de água na superfície do solo de 13013 m² que corresponde à 6,4 % da área. O área com armazenamento superficial de água remanescentes quando simulado a instalação de drenos localizados pelo fluxo da água superficial é de 671 m² enquanto com drenos paralelos a área com armazenamento remanescente é de 3927m². A eficiência de drenagem através dos drenos localizados pelo fluxo foi de 94,8%, enquanto com a drenagem com drenos paralelos foi de 69,8 % de eficiência.

Em relação ao comprimento total de drenos verificou-se que a primeira metodologia, além de apresentar mais eficiência em termo de drenagem, apresentou uma economia de mais de 185 % no comprimento, pois necessitou de apenas 35 % do comprimento total de drenos em relação a segunda metodologia, 1432 contra 4052 m.

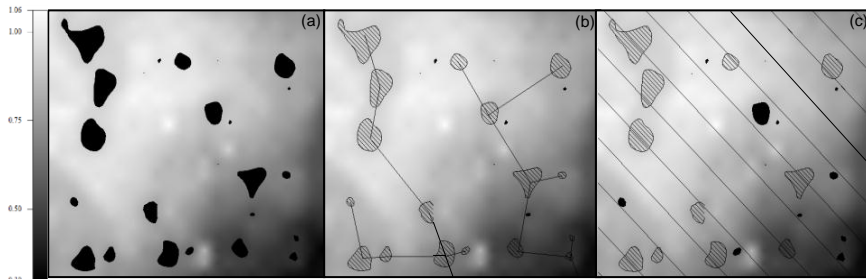


Figura 1 – Modelo Digital de Elevação (MDE) da área com as respectivas áreas de armazenamento superficial (a); MDE com a drenagem localizada segundo as linhas de fluxo de água superficial e as respectivas áreas drenadas (hachuradas) e não drenadas (não hachurada) (b) e; MDE com os drenos paralelos espaçados de 50 m entre si e as respectivas áreas drenadas e as não drenadas.

Tabela 1: Sistema de drenagem, área total, área de armazenamento total antes dos drenos, área de armazenamento após os drenos, eficiência do sistema de drenagem e comprimento total de drenos:

Sistema de drenagem	Área Total (m ²)	Área com armazenamento Superficial (m ²) antes dos drenos	Área com armazenamento Superficial (m ²) após os drenos	Eficiência do sistema de drenagem (%)	Comprimento total de drenos (m)
Drenagem localizada	202400	13013	671	94.8	1432
Drenagem convencional	202400	13013	3927	69.8	4052

Cabe destacar que esta metodologia de locação de drenos proposta, somente poderá ser executada com precisão através da utilização de GPS auxiliado por uma base RTK, servindo estes equipamentos principalmente para o levantamento planialtimétrico da área e a geração dos MDE.

CONCLUSÃO

A locação de drenos através de análise do modelo digital de elevação do terreno é possível de ser feita através das linhas de fluxo do escoamento da água superficial, sendo esse sistema é mais eficiente e econômico do que o convencional de drenos paralelos, em áreas de várzea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 374p.

INSTITUTO RIOGRANDENSE DO ARROZ. Rotação de culturas o futuro das lavouras. Lavoura Arrozeira, v.60, nº 458, agosto 2012.

PINTO, L. F. S.; LAUS NETO, J.A.; PAULETTO, E.A. Solos de Várzea do Sul do Brasil cultivados com arroz irrigado. In: Gomes, A.S.; MAGALHÃES, A.M. **Arroz irrigado no Sul do Brasil**. Brasília: Embrapa, 2004. p. 45-95.

THEISEN, G.; ANDRES, A.; SILVA, C. A. S.; SILVA, J. J. C. Ação de regulador do metabolismo de etileno sobre a produtividade de soja cultivada em terras baixas. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 15p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 68).