

CAMADAS TEMÁTICAS GERADAS E RECLASSIFICADAS PARA A SELEÇÃO DE UMA MÁQUINA DE COLHEITA DE ALHO EM UMA ZONA NA COORDILHERA ANDINA VENEZUELANA

OJEDA ELKA¹; RONDON ALIRIO², LIENDRO JUAN VICENTE², SAAVEDRA
GIANNA³; MEDEIROS FABRICIO⁴, VIERA DOS REIS ÂNGELO⁴

¹PPG SPAF – FAEM - UFPel – ojedaelka@gmail.com

²Universidad de Los Andes-Venezuela – alirio_rs@hotmail.com ²Universidad de Los Andes-Venezuela – liendroing@gmail.com ³Universidad Nacional Experimental Politécnica de las Fuerzas Armadas-Venezuela – saavedragianna@gmail.com ⁴NIMEq – FAEM - UFPel – medeiros.ardais@gmail.com

⁴PPG SPAF – FAEM - UFPel – areis@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum L.*) é uma cultura altamente apreciada por suas qualidades culinárias e medicinais. Na Venezuela, o município de Rangel, estado de Mérida tem sido historicamente o principal produtor nacional de alho com cerca de 40% da produção (NÚÑEZ & SAN ROMÁN, 2008). Nesta jurisdição, Los Andes venezuelanos, os agricultores de alho distinguem-se realizando manual ou semi manualmente todo o trabalho agronômico da cultura, com exceção da preparação de solos. Uma das causas determinantes deste contexto é a ampla variabilidade das condições topográficas existentes no território, que vão desde vales de fundos achatados até situações de declives intensamente abruptas, o que torna a escolha e a implementação adequadas de máquinas e implementos extremamente complexas para produção de alho. A aplicação de análise multicritério (GARCÍA et al., 2006) e técnicas geomáticas podem ser uma proposta metodológica interessante na seleção de máquinas agrícolas.

Das idéias propostas surgem algumas incertezas a que o estudo visa darem respostas: Que características topográficas apresentam a bacia superior do rio Chama, Mérida-Venezuela, para o cultivo de alho? Que tipos de máquinas de colheita de alho devem ser usados em virtude das características topográficas existentes na área descrita? Nessa perspectiva, o objetivo geral da pesquisa foi analisar algumas das condições topográficas na bacia superior do rio Chama, Mérida-Venezuela para efeitos de seleção de máquinas colheitadeiras de alho. Especificamente, os objetivos do trabalho se concentram na caracterização de recursos de altitude, declive, irregularidade do terreno e plano espacial das superfícies semeadas que detém o território analisado para o cultivo de alho em um ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

2. METODOLOGIA

Área de estudo

O território selecionado para o desenvolvimento da pesquisa está localizado na região de Los Andes venezuelanos. Hidrologicamente está localizado na bacia superior do rio Chama, bacia do lago de Maracaibo. Tem uma extensão superficial de aproximadamente 13.432 hectares e é delimitada por altitudes que variam de 2.000 m a 3.500 m. Do ponto de vista político-administrativo, abrange basicamente o município de Rafael Rangel do estado de Mérida. Geograficamente, está localizado entre as coordenadas 8° 39'1 " - 8° 48'41" N e 70° 50'6 " - 71 °1'56" O. A área

escolhida para a execução da análise está cercada pelos Parques Nacionais Sierra de La Culata e Sierra Nevada, estas áreas estão sob Regime Especial de Administração (ABRAE). A Figura 1 mostra a área escolhida para o estudo.

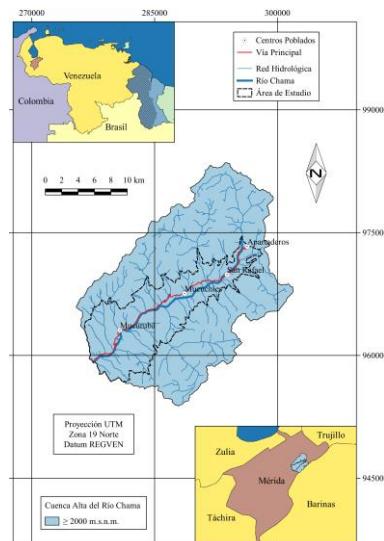


Figura 1 - Localização da área de estudo, situação relativa regional e nacional.
Fonte: Liendro, 2016

Camadas temáticas geradas e reclassificadas

Devido à sua importância e informação disponível, os critérios topográficos escolhidos para a análise foram: altitude, declividade, irregularidade do terreno e plano espacial das áreas cultivadas com alho. O estudo foi realizado no âmbito do ambiente GIS, implementando as capacidades do QGIS 2.14.3 Essen (OSGEO, 2016), software livre e de código aberto. As camadas de elevação altitudinal (em metros acima do nível médio do mar), inclinação (em porcentagem) e irregularidade do terreno (em metros) do local do estudo foram derivadas de um Modelo de Elevação Digital (MDE) que foi pré-processado para a sua melhoria através do preenchimento de informações faltantes através da interpolação dos vizinhos e a remoção de pequenas imperfeições nos dados.

A resolução espacial horizontal do MDE é de 30 metros e foi obtido na Missão de topográfico do radar (SRTM, por suas siglas em inglês), um projeto desenvolvido de forma colaborativa entre diferentes instituições dos Estados Unidos e Europa, entre as quais a Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA). Os dados são distribuídos livremente e gratuitamente pelo United States Geological Survey (USGS, 2016). Com a finalidade de descrever adequadamente as características topográficas do território e integrá-las no próximo trabalho para a análise multicritério na seleção de máquina colhedora de alho para área declinosa, as camadas temáticas geradas foram reclassificadas em cinco categorias ou classes aplicando as técnicas de agrupamento de intervalos na camada de altitude e na mesma área nas camadas de inclinação e irregularidade do terreno.

O plano espacial das áreas plantadas com alho foi determinado por observação direta em visita de campo à área de estudo e entrevista informal com produtores de alho, quantificando o tamanho de parcelas em diferentes unidades de produção e setores (Mitibibó, La Toma, El Vergel, Mucuchies, entre outros). A invariância espacial no dimensionamento da terra tornou desnecessário criar uma camada temática para este critério. A Figura 2 mostra as camadas temáticas geradas e reclassificadas no estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que diz respeito à distribuição espacial do critério de altitude, 32,29% do território (4.335,75 ha) exibe níveis variando de 2.000 a 2.900 m, enquanto 67,72% da superfície (9.096,57 ha) tem elevações entre 2.901 e 3.500 m. A importância deste critério topográfico na seleção de máquinas colhedoras de alho é primordial, uma vez que a altitude afeta, entre outras coisas, a potência do motor (LA PUERTA et al., 2006). Quanto ao critério restante: 18,95% da área de estudo (2.545,74 ha) têm declives variando de 0 a 25% (baixo), 19,64% da área (2.637,81 ha) tem encostas de 26 a 40% (moderadas) e 61,41% da área (8.248,77 ha) tem declive variando de 41 a 489% (alta, muito alta e excessiva).

Ao mesmo tempo, 19,34% do território (2.597,22 ha) mostram valores de irregularidade do terreno variando de 0 m a 21 m (baixo), enquanto 22,52% da extensão da superfície (3.024,63 ha) mostram valores de irregularidade do terreno entre 22 e 34 m (moderado). A maioria, 58,15% da área (7.810,47 ha), apresenta irregularidades no terreno que flutuam entre 35 e 540 m (alto muito alto e excessivo). Note-se que o alcance das operações do trator é basicamente limitado às categorias de baixa inclinação e irregularidade do terreno, e em menor grau às categorias moderadas (BITTNER, 1974).

O plano espacial das superfícies cultivadas com alho é repetitivo em cada uma das unidades de produção agrícola da área de estudo. O padrão consiste em parcelas retangulares ou melgas desenvolvidas em favor da inclinação do solo (devido ao uso de tração mecânica no trabalho de preparação do solo). Estas parcelas retangulares têm dimensões de 1 a 1,5 m de largura e 10 a 20 m de comprimento. É necessário enfatizar que o comprimento da parcela pode ser ainda maior, uma vez que é realmente definido pelas linhas ou mangueiras dos sistemas de irrigação por aspersão (preferida pelos produtores da área para o cultivo do alho) que funcionam como limite da parcela e estão dispostos transversalmente à inclinação do terreno. Entre cada parcela retangular há uma separação de 20 a 30 cm usada para o deslocamento de trabalhadores no desenvolvimento de trabalho cultivo feito manualmente ou semi-manual.

A densidade da semeadura é relativamente alta e não há separação mensurável entre as plantas; os bulbos de alho são dispostos no solo um após o outro manualmente e transversalmente à inclinação da terra. Quando o grau de inclinação das parcelas é pronunciado, a distância entre fileiras de plantas é de aproximadamente 20 cm, uma questão que não ocorre em áreas menos inclinadas, sem uma distância quantificável entre fileiras de plantas. Do exposto acima, deriva a ausência de perfis de semeadura (triangular, quadrada ou retangular) freqüentes em planos espaciais para a mecanização do cultivo de alho em outros países. Nas Figuras 2 e 3 mostram as camadas temáticas geradas e reclassificadas no estudo e, mostra a distribuição percentual do território em relação aos diferentes tipos de altitude, declive e irregularidade do terreno.

4. CONCLUSÕES

As análises dos gráficos da área de estudo versus as variáveis topográficas: altitude, declive e irregularidade do terreno determinaram a maior área do cultivo de alho encontra-se entre os 2.000 a 2.900 m, com declives entre os 18,00 a 19,62% e, uma irregularidade do terreno entre 19,34 a 22,52%. O qual é uma ajuda para a

concepção de uma máquina colhedora de alho em as condições topográficas estudadas.

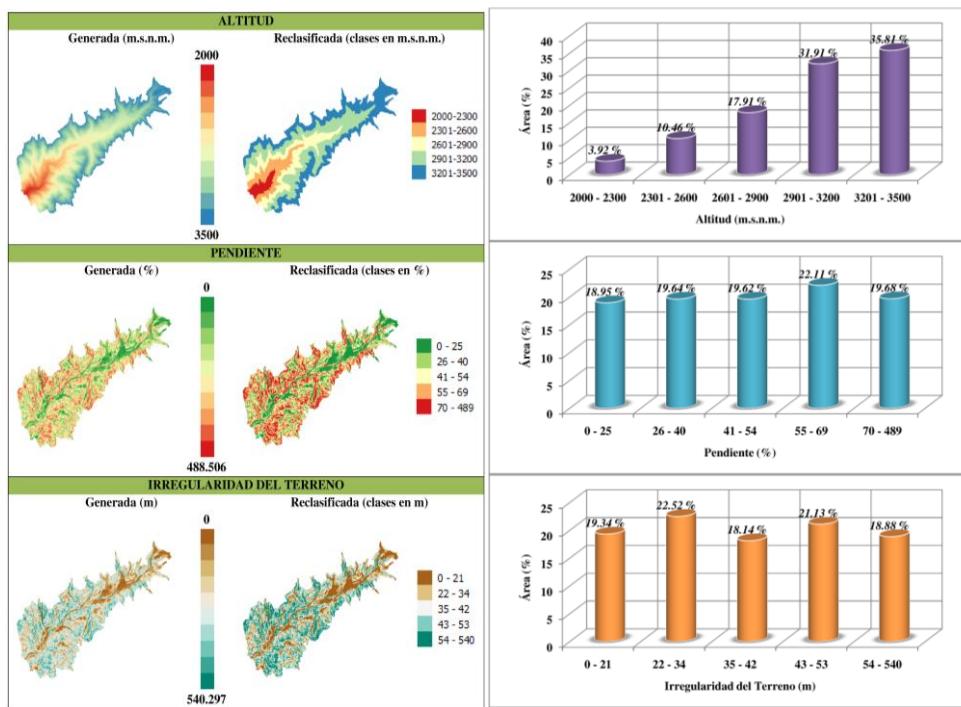


Figura 2 - Coberturas temáticas geradas e reclassificadas.
Fonte, Autor, 2016

Figura 3 - Distribuição percentual da área de estudo em relação às várias categorias de Altitude, declive e Irregularidade do Terreno.
Fonte: Autor, 2016

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITTNER, R.H. **Fundamentos de funcionamiento de maquinaria: seguridad en la maquinaria agrícola.** John Deere, 1974. 326p.
- GARCÍA, J.L. et al. Aplicaciones del proceso de jerarquía analítica en la selección de tecnología. *Agronomía Costarricense*, San José, v. 30, n. 1, p. 107 – 114 2006. Acessado: 20 de sept. 2016. Online: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43630110>>
- LAPUERTA. M. Et al. Estudio del efecto de la altitud sobre el comportamiento de motores de combustión interna. Parte 1: Funcionamiento. *Inf. Tecnol.* La Serena, v. 17, n. 5, p 21 -30 2006. Acessado: 19 de sept. 2016.
- NÚÑEZ, M.; SAN ROMÁN, M. principios y recomendaciones para la producción de ajo en Los Andes venezolanos. INIA Hoy, Instituto Nacional de Investigación Agrícolas, Septiembre-Diciembre. 2008. Acessado: 11 sept. 2016. Online: <http://www.inia.gov.ve/index.php?option=com_content&task=view&id=464&Itemid=154>. Online:<http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642006000500005&lng=es&nrm=iso>.
- OSGeo. (2016). QGIS 2.14.3 Essen [Sistema de informação geográfica (SIG)]. Acessado: em 19 de agosto 2016. Online <http://www.qgis.org>.
- USGS. (2016). SRTM. Acessado: 15 de abril 2016. Online: <http://earthexplorer.usgs.gov/>