

Determinação da Porcentagem de Área Sombreada em Sistemas de Irrigação por Gotejamento por Meio de Aerolevantamento com Drone

Gabriela Isbrecht; Bruno Borges Ferreira; Isaque de Souza Mendes; Erivelto Mercante; Marcio Antônio Vilas Boas.
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) - Curso de Engenharia Agrícola.

Introdução

O Brasil vem se destacando no setor de fruticultura. Com o aumento na procura de frutas, algumas espécies, como a amora, estão ficando mais evidentes. No entanto, por se tratar de uma fruta sensível, faz-se necessário o adequado manejo para melhor adaptação e produtividade dessas plantas.

Visto que a disponibilidade hídrica é um importante fator no crescimento e desenvolvimento da amora, a irrigação torna-se parte essencial do manejo. Na irrigação, existem diferentes formas de se aplicar água, no caso da irrigação localizada, existem os conceitos da área sombreada pela planta e área molhada no Sistema irrigado. Para se determinar esses valores, necessitam medições a campo consideradas trabalhosas e que demandam de tempo.

Atualmente o uso de drones está se difundindo em diversas áreas e, na agricultura seu uso também vem crescendo. Além da facilidade, a vantagem em se utilizar de drones está ligada a enorme gama de informações que pode-se obter por meio de suas imagens e produto.

Neste contexto, buscou-se com o uso de imagens de Drones uma maneira de automatizar a estimativa da área sombreada no dossel das plantas da amoreira, em um Sistema de Irrigação Localizada.

Material e Métodos

Primeiramente foram realizadas medições a campo e voos com Drones para captura de imagens, em seguida realizou-se o processamento dessas imagens. Com o processamento, obteve-se o modelo ortomosaico das imagens RGB. Foi possível então, realizar dois tipos de classificações, a primeira sendo a classificação visual dos dosséis das plantas da amoreira. A segunda de forma automatizada, utilizando o algoritmo de classificação Random Forest, que necessita de pontos de referência como base para a classificação. Em seguida, foram então extraídas as áreas sombreadas pelo dossel das amoreiras.

Realizou-se o teste de acurácia para verificar a precisão da classificação entre valores obtidos a campo e pelo Drone. Por fim, com resultados fez-se análises estatísticas para correlacionar (correlação de Spearman) e validar os valores da área sombreada obtidas com o Drone, e os valores medidos em campo. Todos os procedimentos foram realizados no software livre QGIS 3.10.

Resultados e discussão

Ao observar os resultados das áreas obtidas pela medição a campo e classificações, nota-se que os valores obtidos pela medição a campo, são maiores que os obtidos pelas classificações. Já em relação aos valores obtidos pelas classificações, tanto a classificação visual, quanto a obtida pelo classificador Random Forest, apresentam resultados próximos.

Comparando as porcentagens referentes a diferença de valores das áreas calculadas, pode-se observar que em relação a classificação visual, em média ao resultado da área obtida, foram menores no que diz respeito a área da medição a campo. Em relação a classificação obtida pelo Random Forest, a área calculada pelo algoritmo, foi 59% menor do que a medida a campo. No teste de acurácia as áreas obtidas pelas classificações dos dois primeiros dias de coleta, apresentaram boa concordância e uma correlação estatisticamente significativa, porém, o último dia de coleta obteve piores resultados, havendo baixa concordância na acurácia. Para a estatística de coeficiente de correlação de Spearman, o terceiro dia apresentou resultados considerados péssimos, sendo comprovado pelo valor de p-value, que não existe uma correlação significativa entre as variáveis.



Figura 1 - Imagem Ortomosaico.



Figura 2 - Classificação visual.

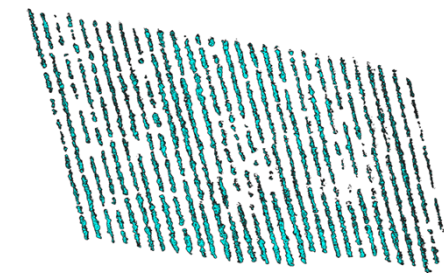
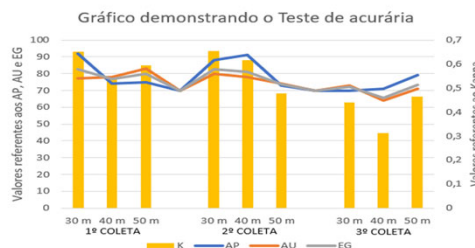


Figura 3 - Classificação Random Forest



K – Kappa; AP – Acurácia do Produtor; AU – Acurácia do Usuário; EG – Exatidão Global.

Figura 4 - Representação gráfica do Teste de acurácia.

Tabela 1 – Resultados das correlações de Spearman.

1ª Dia de coleta				
Área delimitada a campo	Área da classificação visual	Área calculada pelo algoritmo Random Forest		
	Voo de 30 m	Voo de 30 m	Voo de 40 m	Voo de 50 m
	r = 0,63 p-value 0,00021	r = 0,65 p-value 0,000092	r = 0,66 p-value 0,000079	r = 0,67 p-value 0,00055
2ª Dia de coleta				
Área delimitada a campo	Área da classificação visual	Área calculada pelo algoritmo Random Forest		
	Voo de 30 m	Voo de 30 m	Voo de 40 m	Voo de 50 m
	r = 0,56 p-value 0,00117	r = 0,60 p-value 0,00043	r = 0,58 p-value 0,00084	r = 0,57 p-value 0,00114
3ª Dia de coleta				
Área delimitada a campo	Área da classificação visual	Área calculada pelo algoritmo Random Forest		
	Voo de 30 m	Voo de 30 m	Voo de 40 m	Voo de 50 m
	r = 0,048 p-value 0,798	r = 0,26 p-value 0,1531	r = 0,38 p-value 0,0357	r = 0,20 p-value 0,285

Conclusões

As análises estatísticas realizadas pela correlação de Spearman, para as duas primeiras coletas tiveram resultados considerados bons, proporcionando um índice aceitável de correlação, no entanto, esperavam-se resultados melhores para a terceira coleta.

As comparações realizadas entre as áreas medidas a campo e as áreas obtidas pelas classificações, mostraram uma diferença significativa entre os valores calculados. Essa discrepância se dá pela presença de sombras e pela vegetação entre linhas, o que proporciona uma confusão para os classificadores, que acabam mensurando na média uma área menor do que a medida no campo.

Os testes de acurácia mostraram que apesar de alguns resultados estarem em uma categoria considerada ótima, apresentou-se uma porcentagem grande de erros nas classificações, caracterizando um resultado abaixo do esperado.

Uma alternativa para obter melhores resultados, seria utilizar outras técnicas de análises, tendo como exemplo, a análise tridimensional para a área em estudo. Com as análises tridimensionais, poderia se utilizar a diferença de alturas, entre o solo e as amoreiras, para destacar os dosséis.