

## **EXTRAÇÃO DE PARÂMETROS BIOFÍSICOS E QUÍMICOS DE PLANTAS EMPREGANDO O SENSORIAMENTO REMOTO**

Vinícios Vinciguera<sup>1</sup>; Marcos Benedito Schimalski<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Agronomia – CAV – bolsista PROBIC/UDESC

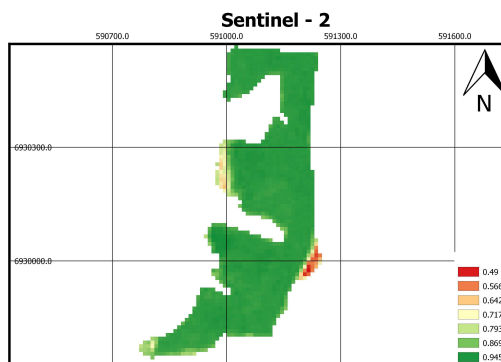
<sup>2</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Florestal – CAV – marcos.schimalski@udesc.br

O Sensoriamento Remoto é um conjunto de técnicas para a obtenção de informações de objetos presentes na superfície terrestre, através de sensores remotos que detectam a energia eletromagnética refletida ou emitida, permitindo que a informação seja capturada sem que ocorra o contato físico com o alvo estudado. Esse conhecimento possibilita inúmeras vantagens que são de grande utilidade na Agricultura e na Silvicultura, permitindo estimar a produtividade e biomassa dos cultivos agrícolas, monitorar a nutrição e sanidade em pontos específicos da lavoura, além de permitir a aplicação dos insumos agrícolas de forma variável e precisa, de acordo com a necessidade de cada talhão, o que traz uma enorme praticidade e rentabilidade para o produto. Para a obtenção de parâmetros biofísicos e químicos das plantas podem ser empregados os índices de vegetação, que permitem inferir através de derivações matemáticas sobre o estado em que a vegetação se encontra, permitindo extrair dados intrínsecos das plantas como teor de clorofila, nitrogênio, nível de biomassa, entre outros. Logo, o objetivo deste trabalho foi aplicar diferentes índices vegetativos de um cultivo de milho, associando os resultados do processamento de imagens orbitais com as observações de campo. Foram correlacionados os dados obtidos remotamente por três sensores com atributos físico-químicos do solo e mapa de produtividade. O local de estudo corresponde a uma área de cultivo de milho, safra 2017/2018, pertencente a Fazenda Experimental da UDESC-CAV. As imagens obtidas pelas plataformas Sentinel-2, Planet e CBERS 4 foram submetidas a correção atmosférica por meio do aplicativo Sen2Cor 2.5.5 e ENVI 5.0. As épocas de captura das imagens correspondem ao pico vegetativo da cultura. Na etapa posterior, foram calculados 14 índices vegetativos: NDVI (Índice de Vegetação da Diferença Normalizada), SAVI (Índice de Vegetação Ajustado ao Solo), TSAVI (Índice de Vegetação Ajustado ao Solo Transformado), MSAVI (Índice de Vegetação Ajustado ao Solo Modificado), DVI (Índice de Vegetação Diferenciado), PVI (Índice de Vegetação Perpendicular), IPVI (Porcentagem de infravermelho indicador de vegetação), WdVI (Índice de Vegetação de Diferença Ponderada), TNDVI (NDVI Transformado) GNDVI (Índice de Vegetação Normalizado para o Verde), ARVI (Índice de Vegetação Resistente à Atmosfera) GEMI (Índice de Monitoramento Ambiental Global). Comparando os índices de vegetação com os atributos do solo e com o mapa de produtividade percebe-se uma correlação direta entre a índices de vegetação com a produtividade da área de estudo, destacando-se quatro índices, sendo eles o NDVI, SAVI, DVI e TNDVI, sendo que o último apresentou correlação positiva apenas para o atributo pH. Os resultados demonstram que a área de estudo apresenta boa sanidade e um índice de área foliar elevado, o que pode ser comprovado com os resultados apresentados pelos índices de vegetação calculados, como no caso do NDVI que apresentou valores considerados ideais para a cultura de acordo com resultados comparados com a literatura. Além disso, o índice

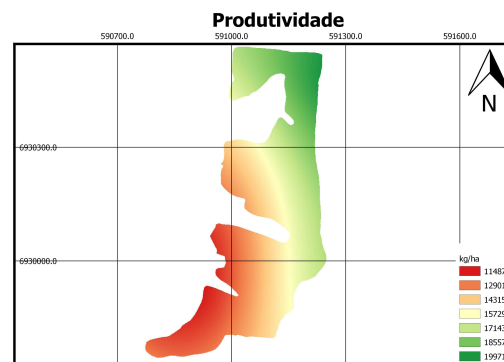
por diferença normalizada pode expressar um atributo muito importante na definição da produtividade, que é a taxa fotossintética. Para explicar como tal medida pode ser obtida é necessário compreender os comprimentos de onda mais absorvidos pela planta durante o processo de fotossíntese, que no caso das plantas cultivadas corresponde a faixa do vermelho, sendo possível correlacionar a taxa fotossintética com os resultados de produtividade, o que pode ser explicado pela maior alocação de recursos oriundos do processo fotossintético para os grãos. A correlação com o índice SAVI pode ser explicada pela boa cobertura do solo, já que o índice leva em consideração a variável cor do solo para o seu cálculo, ou seja, o índice apresenta bons resultados quando há pouco solo exposto, indicando elevado índice de área foliar e biomassa. Portanto, o uso do Sensoriamento Remoto na agricultura com o cálculo de índices de vegetação é uma ferramenta muito importante na tomada de decisão na agricultura de precisão.

**Tabela 1.** Correlação dos atributos do solo com Índices de Vegetação.

ÍNDICES	Atributos do Solo													
	Fósforo	Potássio	pH H2O	pH SMP	Produtiv.	Mat. Org.	Argila	Cálcio	Alumínio	H + Al	CTCe	CTCp	Magnésio	Soma B.
<b>GNDVI</b>	-0,294	0,030	0,276	0,298	0,211	0,041	-0,001	0,094	-0,187	-0,276	0,101	-0,021	0,158	-0,115
<b>ARVI</b>	-0,208	0,029	0,288	0,286	0,128	0,008	0,045	-0,237	-0,237	-0,296	0,052	-0,081	0,182	-0,168
<b>DVI</b>	0,822	0,837	0,965	0,965	0,949	0,952	0,961	0,56	0,154	0,93	0,876	0,921	0,958	0,4
<b>GEMI</b>	-0,216	0,066	0,358	0,344	0,137	0,199	-0,022	-0,008	-0,317	-0,352	0,011	-0,155	0,270	-0,210
<b>IPVI</b>	-0,269	0,069	0,325	0,359	0,095	0,007	0,008	0,072	-0,221	-0,313	0,089	-0,062	0,217	-0,156
<b>NDVI</b>	0,841	0,85	0,976	0,976	0,96	0,959	0,973	0,591	0,231	0,945	0,895	0,941	0,86	0,5456
<b>RVI</b>	-0,214	-0,014	0,281	0,262	0,234	0,114	-0,063	0,036	-0,624	-0,294	0,043	-0,081	0,195	-0,162
<b>PVI</b>	-0,177	0,040	0,326	0,300	0,133	0,213	-0,024	-0,038	-0,337	-0,331	-0,022	-0,174	0,258	-0,229
<b>SAVI</b>	0,833	0,845	0,971	0,971	0,956	0,956	0,968	0,577	0,193	0,936	0,887	0,932	0,963	0,45
<b>TNDVI</b>	-0,302	0,090	0,347	0,402	0,061	0,067	0,018	0,080	-0,215	-0,323	0,103	-0,058	0,240	-0,152
<b>WDVI</b>	-0,026	0,009	0,059	0,054	0,018	0,024	0,006	-0,013	-0,057	-0,055	-0,011	-0,036	0,037	-0,036
<b>MSAVI</b>	-0,190	0,038	0,326	0,305	0,138	0,183	-0,018	-0,016	-0,320	-0,331	-0,003	-0,154	0,245	-0,219



**Figura 1.** NDVI



**Figura 2.** Mapa de produtividade

**Palavras-chave:** Agricultura digital, índices de vegetação, sanidade.