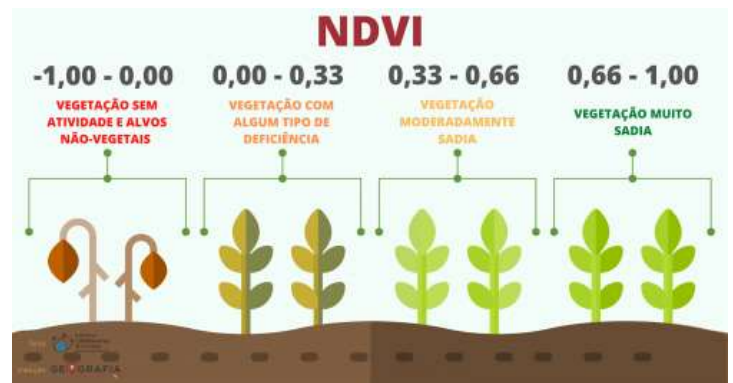
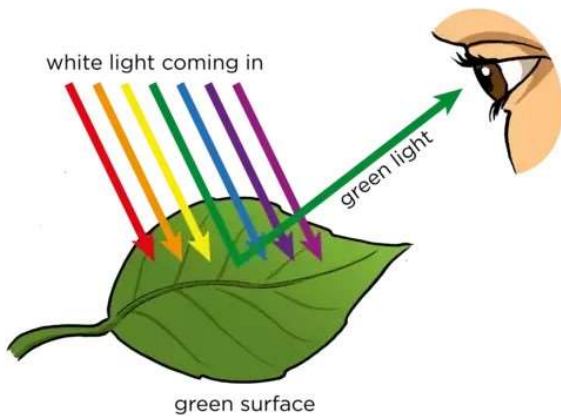


Livro 2

Geotecnologia Aplicada e Geoprocessamento na Prática

ANÁLISE MULTITEMPORAL ATRAVÉS DE INDÍCES DE VEGETAÇÃO



Prof. André Luis Silva dos Santos

©2021 do Autor

Direitos reservados desta edição

Do Autor

E-mail dos autor: alss100@gmail.com

Ilustração

André Luis Silva dos Santos

Capa

André Luis Silva dos Santos

Ficha catalográfica elaborada por

Fernanda Sousa CRB13/641

S231a Santos, André Luís Silva dos.

Análise multitemporal através de índices de vegetação
/André Luis Silva dos Santos. São Luis, MA: Do Autor, 2021.

44 p.

ISBN: 978-65-00-19148-6

1.Geociências. 2. Geoprocessamento. 3. Sensoriamento
Remoto. 4. Geotecnologia. I. Santos, André Luís Silva dos. II.
Título.

CDU 55: 528.2 +528.7(81)

Índice de Catalogo Sistemático

Sensoriamento Remoto - 528.7

Geoprocessamento - 504.5

Geotecnologia - 504:65

Geociências - 55

APRESENTAÇÃO

Geotecnologias Aplicada e Geoprocessamento na Prática é uma série de livros que tratam de aplicações práticas com geotecnologias e geoprocessamento. O primeiro livro trata de conceitos básico sobre posicionamento GNSS.

Este segundo livro sobre ANÁLISE MULTITEMPORAL ATRAVÉS DE INDÍCES DE VEGETAÇÃO trata de uma demanda para profissionais que querem entender as mudanças ocorridas no uso e ocupação do solo a partir de imagens derivadas de índices de vegetação, seja pela análise pontual ou pela álgebra de mapas.

O objetivo deste livro é fazer com que qualquer pessoa possa seguir o passo a passo e chegar aos resultados que servirão para outras análises ambientais.

Existem diversas tecnologias que dão suporte à Cartografia. Uma delas é a tecnologia de sensoriamento Remoto e mais especificamente os índices de vegetação, considerada imprescindível para a criação de mapas sobre o estudo da vegetação, bem como do uso e ocupação do solo. Veremos passo a passo para as aplicações em mapeamento.

Você pode assistir a um vídeo tutorial criado no Youtube e nosso canal para ver a prática deste passo a passo em <https://youtu.be/xQISIGawftE>

Espero que você se identifique com o conteúdo apresentado, e que seja mais um passo no seu crescimento na área de Geotecnologias.

Por fim, quero parabenizá-lo pela escolha deste livro. Ótimos estudos!

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. Índice de vegetação | 5 |
| Principais índices de vegetação | 9 |
| a) Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) | 9 |
| b) Índice de Vegetação Melhorado (EVI) | 10 |
| c) Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (SAVI) | 11 |
| 2. Passo a passo no qgis..... | 12 |
| Inserir as imagens de satélite..... | 13 |
| Criação de um Polígono (vetor ou shapefile)..... | 15 |
| Recortar uma imagem (raster)..... | 20 |
| Criação de Pontos para coleta do valor do índice..... | 22 |
| Coleta do índice de vegetação de cada pixel de Pontos | 27 |
| Usando a calculadora Raster para Calcular a Diferença em todos os pixels..... | 38 |

1. ÍNDICE DE VEGETAÇÃO

Antes de falarmos a respeito dos índices de vegetação, precisamos entender alguns princípios da área de **sensoriamento remoto**. A definição clássica diz que sensoriamento remoto trata da coleta de dados ou de imagens por sensores para posterior análise e processamento.

Pode ser realizado através de sensores presentes nos satélites, veículos aéreos (como drones) ou até mesmo veículos terrestres.

Por ser remoto, isso significa que é possível obter informações acerca de cultivos agrícolas, por exemplo, sem o contato direto do sensor com a lavoura.

Isso tudo é possível graças à radiação eletromagnética, ou REM, que pode ser natural ou artificial.

A representação contínua da REM, por comprimento de onda, frequência ou energia é chamada espectro eletromagnético, como mostra a Figura 01.

O sol é a nossa principal fonte de REM, com todos os objetos expostos a ela.

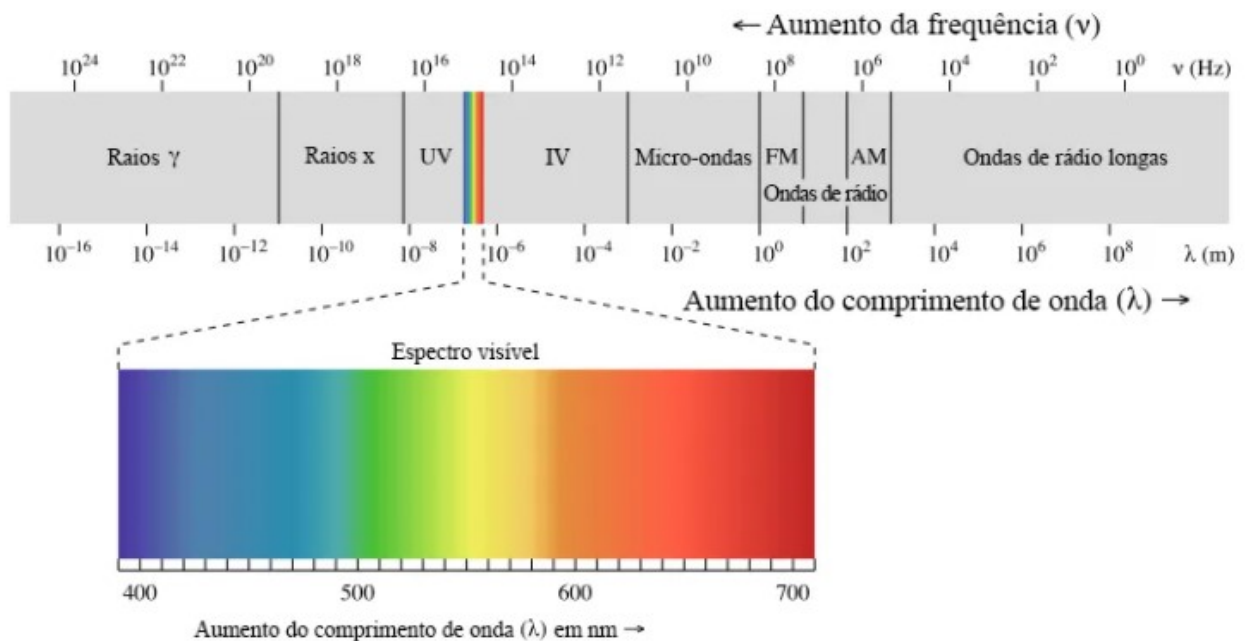


Figura 01: Espectro eletromagnético em função da frequência e comprimento de onda
Fonte: Chemistry Libretexts

As interações existentes entre a REM oriunda do sol e a superfície das plantas permite a obtenção de informações a respeito do objeto que o emitiu.

Ocorrendo de forma simultânea, essas interações podem ser classificadas em três tipos: reflectância, transmitância e absorbância.

Como as radiações absorvidas, refletidas e transmitidas são complementares e devem sempre totalizar 100%, isso permite a extração de diversas informações.

Essas interações, principalmente a refletância, ocorrem em diferentes intensidades e comprimentos de ondas nas mais diversas superfícies.

Essas variações fazem com que cada superfície apresente uma radiação eletromagnética característica, ou assinatura espectral, como vemos nas Figuras 02, 03 e 04.

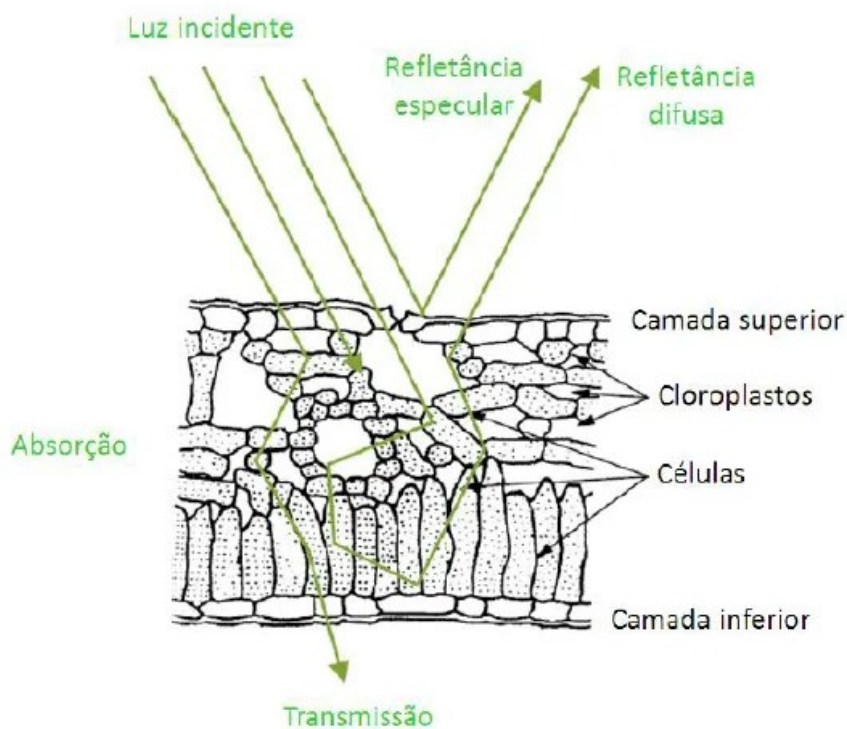


Figura 02: Diferentes interações entre a REM (luz incidente) e a superfície foliar, representada em corte longitudinal

Fonte: Adaptado de Portz (2011)

Dentro do espectro luminoso, as plantas apresentam grande absorbância nas faixas do azul (400-500 nm) e vermelho (600-700 nm).

Isso graças à presença dos pigmentos (clorofilas, xantofilas e carotenoides) e a estrutura celular da superfície das folhas. É aqui que entram os índices de vegetação.

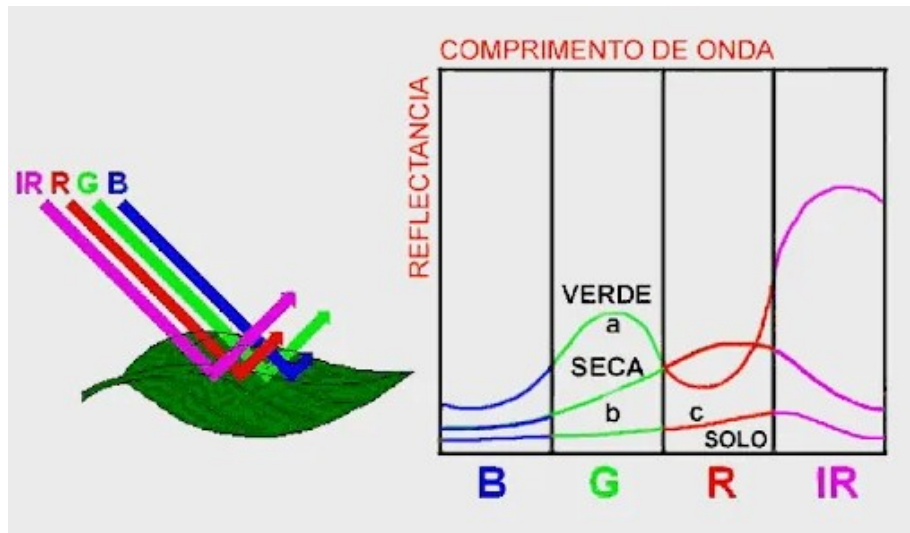


Figura 03: Diferentes assinaturas espectrais folha verde (a), folha seca (b) e solo (c) frente aos comprimentos de onda do espectro visível (B,G,R) e infravermelho (IR)
 Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

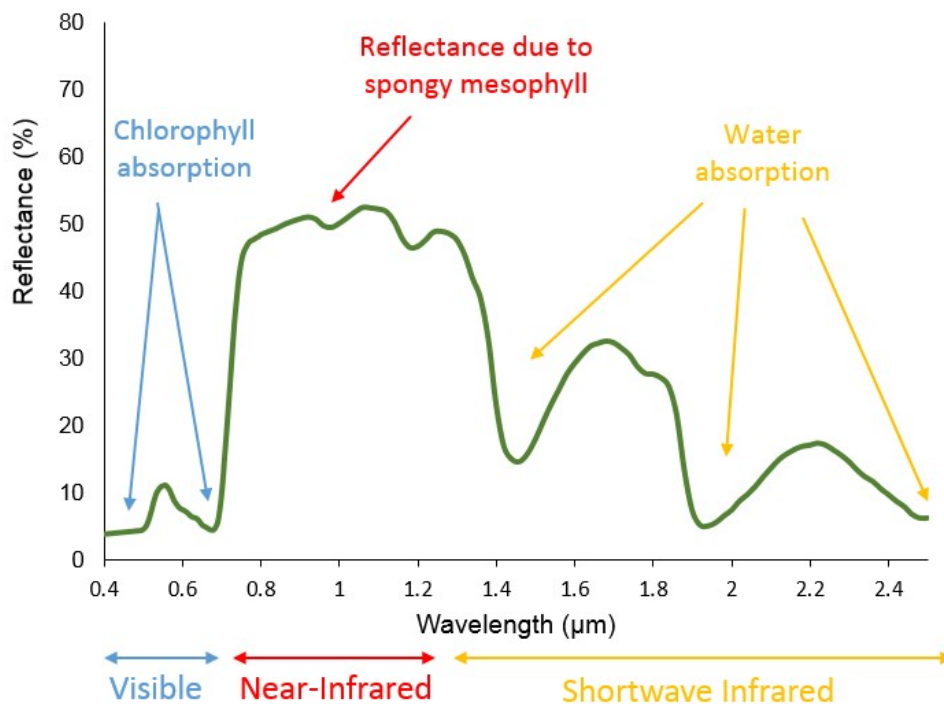


Figura 04: Curva espectrais de uma folha verde
http://gsp.humboldt.edu/OLM/Courses/GSP_216_Online/lesson2-1/vegetation.html

O que são os Índices de Vegetação e como funcionam

Os índices de vegetação são modelos matemáticos que vêm sendo desenvolvidos com base na reflectância das coberturas vegetais.

Ao integrar a reflectância de duas ou mais bandas espectrais, ou comprimentos de ondas, os índices de vegetação conseguem realçar determinadas características.

Para o cálculo dos índices de vegetação é comum a utilização da reflectância das assinaturas espectrais.

Quando conhecemos as interações entre a REM e as plantas nos diferentes comprimentos de onda, podemos desenvolver e utilizar inúmeros índices de vegetação.

Tais índices de vegetação podem ser utilizados para a determinação de uma gama de parâmetros biofísicos e características da vegetação.

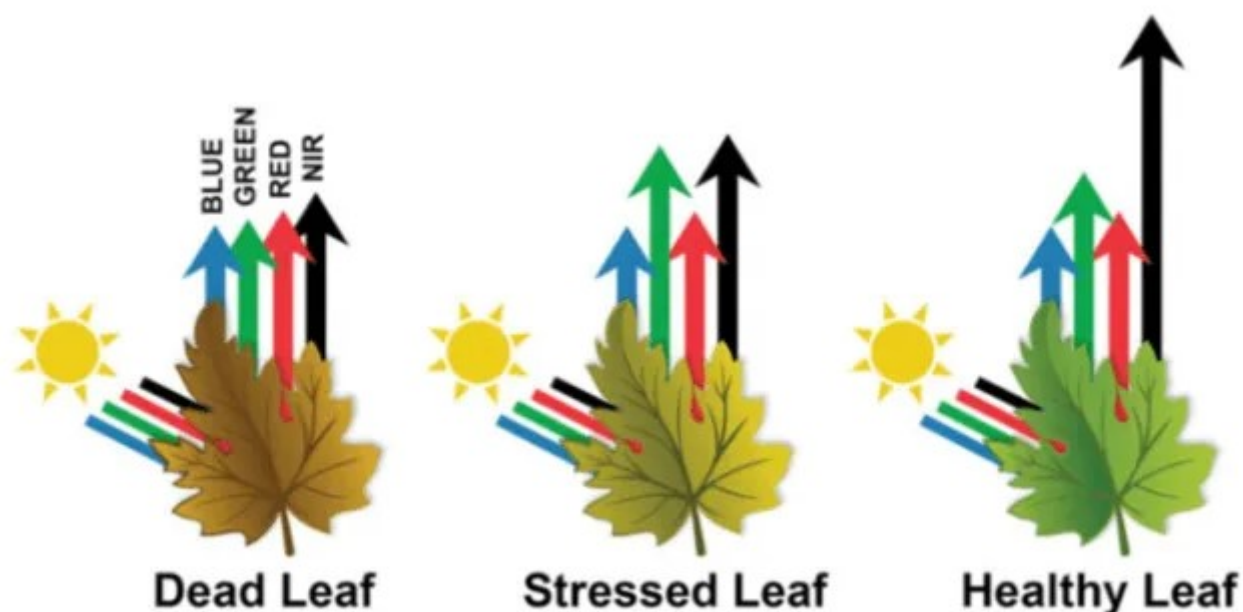


Figura 05: Diferentes padrões de reflectância de folhas com diferentes estados, morta ou seca, estressada e saudável
Fonte: DronEng

O **índice de área foliar**, a biomassa, a porcentagem de cobertura do solo, a atividade fotossintética, deficiências hídricas e até mesmo estimativas de produtividade são alguns desses parâmetros.

O sensoriamento remoto fornece a base para o desenvolvimento dos índices de vegetação, a reflectância da vegetação.

As principais vantagens da utilização dos índices de vegetação estão na eficiência, rapidez e praticidade das mensurações.

Principais índices de vegetação

Apesar de hoje em dia os índices de vegetação estarem crescendo no mercado, seu conceito data da década de 70. São inúmeros índices de vegetação existentes como o NDVI, EVI, SAVI, dentre outros 32 diferentes tipos.

Cada um apresenta uma finalidade e funcionalidade diferente e são usados mundialmente, para as mais diversas atividades. Vamos aqui falar dos principais.

a) Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI)

O NDVI é a sigla em inglês para *Normalized Difference Vegetation Index* e trata-se do índice mais conhecido no mercado.

Esse índice de vegetação atua com dados dos sensores infravermelho próximo (NIR), analisando a resposta espectral das plantas nas bandas do vermelho e do infravermelho próximo.

O índice de vegetação NDVI pode ser utilizado para detecção de déficit hídrico, danos de pragas, estimativa de produtividade e outros.

O cálculo do índice de vegetação NDVI é feito através da fórmula:

$$NDVI = \frac{(IVP - V)}{(IVP + V)}$$

Onde, IVP é reflectância na faixa do Infravermelho próximo e V é a reflectância na faixa do vermelho e seus valores variam de -1 a 1.

Portanto, valores próximos de 1 indicam uma vegetação ativa e saudável, enquanto próximos de 0 ou negativos outros objetos ou vegetação menos ativa ou senescente.

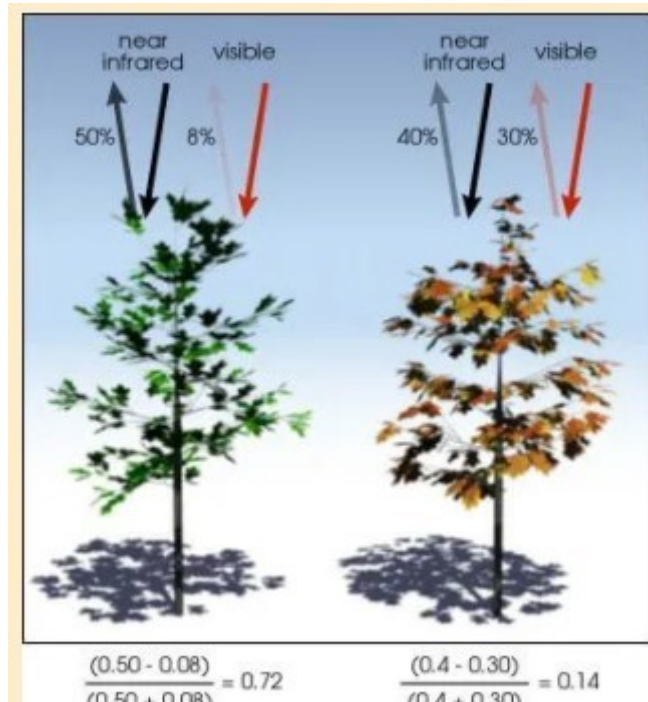


Figura 06: Plantas com diferentes características foliares, seja devido à seca, nutrição ou fitossanidade apresentam diferentes valores de NDVI
 Fonte: Earth Observatory – NASA

b) Índice de Vegetação Melhorado (EVI)

O índice de vegetação melhorado é calculado de forma similar ao NDVI, apresentando algumas modificações que garantem a correção de luz refletida.

$$EVI = G \times \frac{(NIR - RED)}{(NIR + C1 \times RED - C2 \times Blue + L)}$$

Onde:

NIR = Reflectância do infravermelho próximo;

RED = Reflectância do vermelho; }

BLUE = Reflectância do azul;

L = ajuste de fundo;

C1 e C2 = Coeficientes de resistência a aerossóis.

É comum que partículas em suspensão na atmosfera e sinais de fundo do dossel (cobertura do solo) levem à formação de reflexos indesejáveis. Esses reflexos prejudicam a captura e conseqüentemente a interpretação dos dados.