

Algoritmos e Dados



Ricardo Machado – ricardo@birdview.com.br

- Engenheiro Ambiental (University of Edinburgh)
- MBA - ESALQ
- Carreira profissional em processamento de dados
 - Beck Technology – destrinchar bancos de dados de orçamentos de obras
 - Pini TCPO, DNIT, SINAPI
 - Destrinchar composições de preços e parametrizar
- Sócio fundador – BirdView
 - Fundada em 2014
 - Desenvolvimento de processamento de imagens de sensoriamento remoto para o agronegócio
 - Aplicação aérea não tripulada



Algoritmos













































- Definido pela wikipedia como:

Algoritmo é uma sequência finita de [instruções](#) bem definidas e não ambíguas, cada uma das quais devendo ser executadas mecânica ou eletronicamente em um intervalo de tempo finito e com uma quantidade de esforço finita.

- Uma sequência de passos sequenciais que podem ou não ser reiterados para obter algum resultado almejado a partir de uma fonte de insumos.




















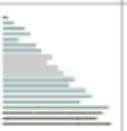

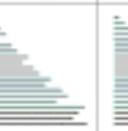
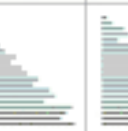
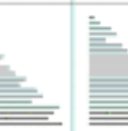



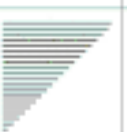
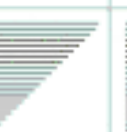

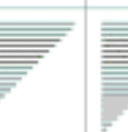
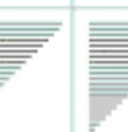












Sorting algorithm used by computer programers

 Insertion	 Selection	 Bubble	 Shell	 Merge	 Heap	 Quick	 Quick3	
 Random								
 Nearly Sorted								
 Reversed								
 Few Unique								



Sorting algorithm used by computer programers

	 Insertion	 Selection	 Bubble	 Shell	 Merge	 Heap	 Quick	 Quick3
 Random								
 Nearly Sorted								
 Reversed								
 Few Unique								



Exemplos

Binary search

steps: 0



Sequential search

steps: 0





Algoritmos

Existem infinitos algoritmos.

Limitando o tópico para o assunto em questão: algoritmos para processamento de dados de sensoriamento remoto para o agronegócio.



Algoritmos

A grosso modo na nossa área podemos dividir os algoritmos aplicáveis em 2 grandes famílias:

- Transformações espectrais (fórmulas matemáticas aplicadas a valores de pixels de uma imagem resultando em um índice)
- Redes neurais



Pixel

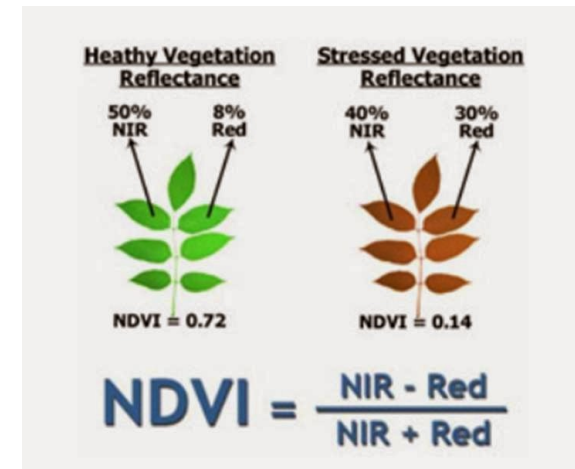
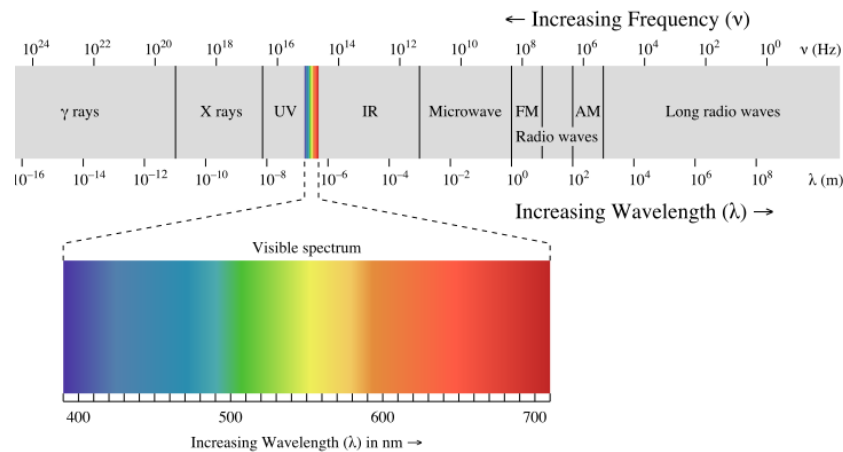
A grosso modo na nossa área podemos dividir os algoritmos aplicáveis em 2 grandes famílias:

- Transformações espectrais (fórmulas matemáticas aplicadas a valores de pixels de uma imagem resultando em um índice)
- Redes neurais



Transformações Espectrais

Limitado a manipulações de pixels, podendo ser incorporado a variação temporal dos valores dos pixels. Trabalhamos somente com o que a camera 'enxerga' e determinamos características a partir de razões entre os valores que compoem um pixel. Na nossa industria um exemplo bem conhecido é o NDVI, que estima o potencial fotosintético de plantas.

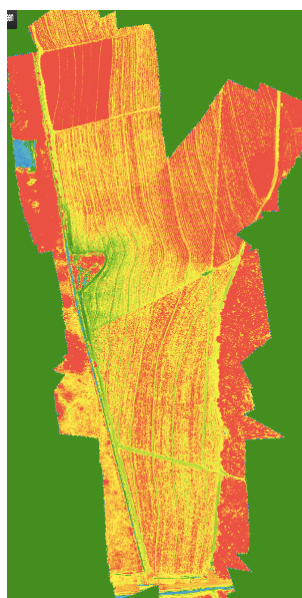




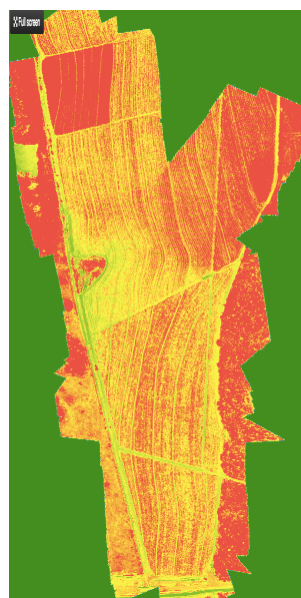


Índices Vegetativos

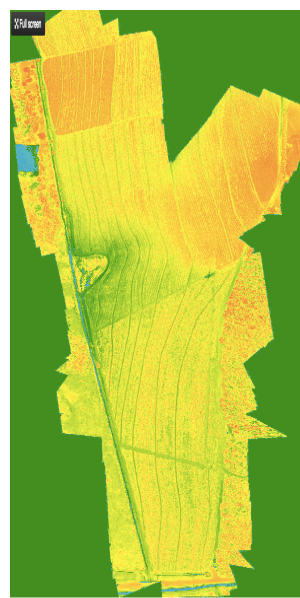
Operação matemática nos pixels de uma imagem com cor falsa aplicada.



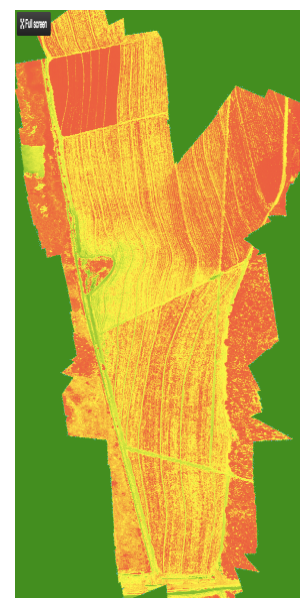
NDVI



GNDVI



DVI



SAVI



Índices Vegetativos

Podem ser desenvolvidos para uma tarefa específica. Assim que nós começamos.

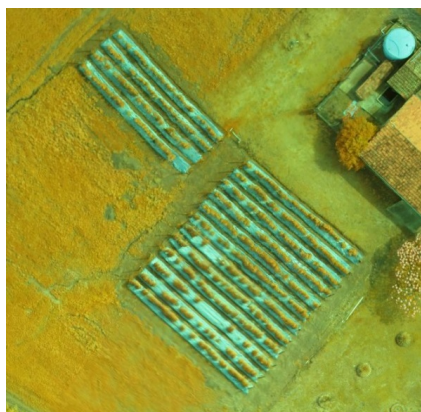
The screenshot shows the INFRABERTI web application interface. On the left, there are five labels with blue arrows pointing to specific UI elements: 'Arquivo' points to the file upload area; 'Índice/ Algoritmo' points to the dropdown menu showing '(R-B)/(R+B)'; 'Cores' points to the color palette; 'Intervalos' points to the slider; and 'Paleta' points to the color bar. The interface includes a 'DOWNLOAD' button, a file input field with 'bio20_test_smaller.jpg', a 'Run' button, and several control buttons: 'UPDATE LOG', 'GO BERTI !!', 'SAVE IT !!', and 'AVERAGE!!'. A color bar at the bottom shows a gradient from blue (-1) to red (1). The main display area shows a satellite image of a field with a color overlay representing a vegetation index.

Software desenvolvido para pesquisas de índices e variação de coloração

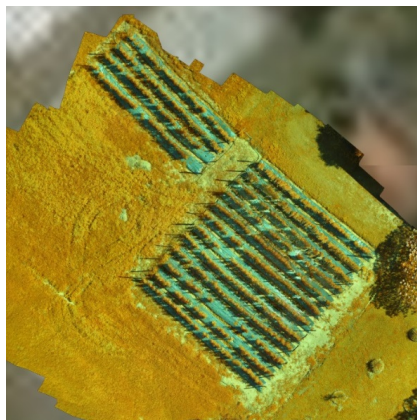


Na Prática

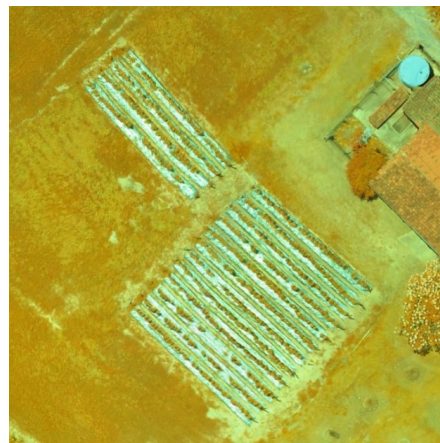
Mapeamento regular com drones permite medir evolução da biomassa com tempo em Escalas maiores e menores.



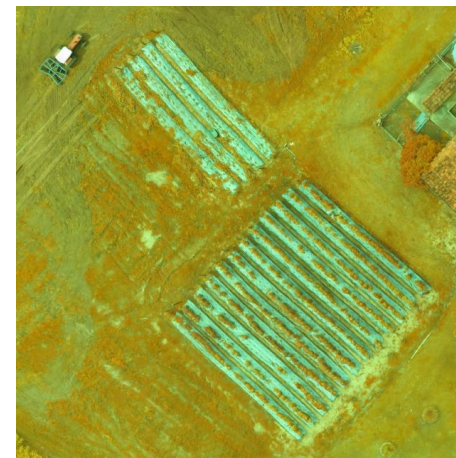
20141103



20141113



20141119

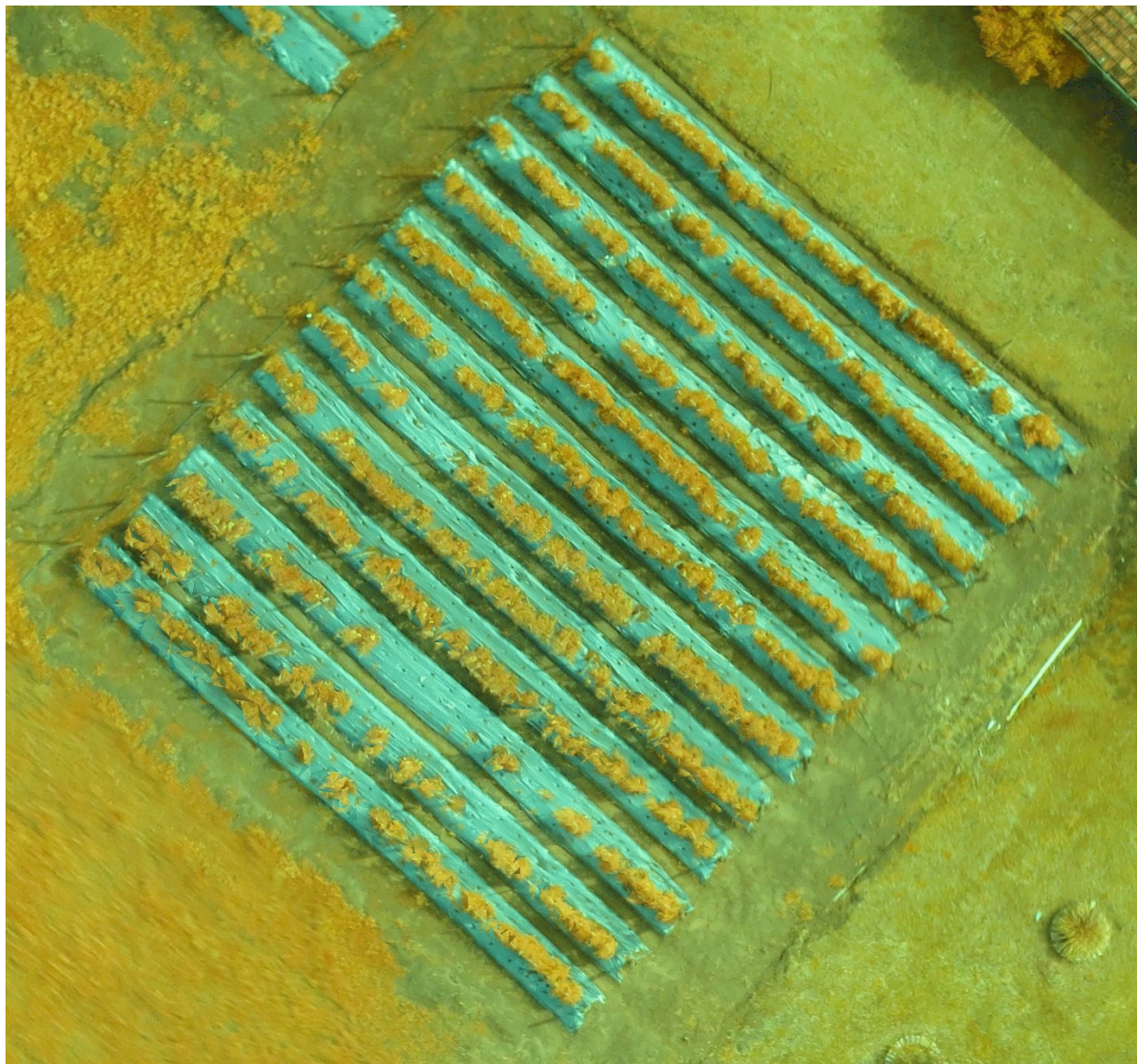
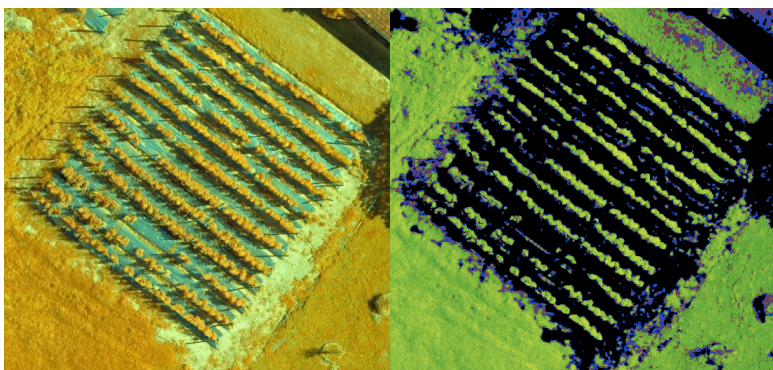


20141201



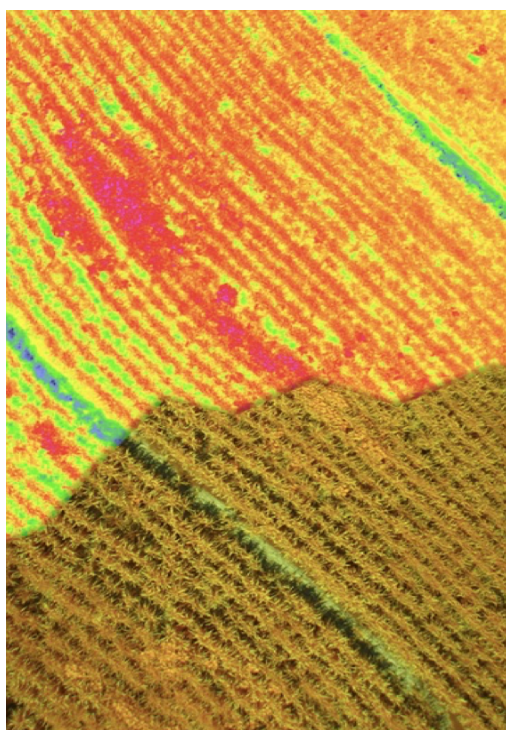
Na Pratica

Otimização da escolha de híbridos resistentes a doenças e pragas.

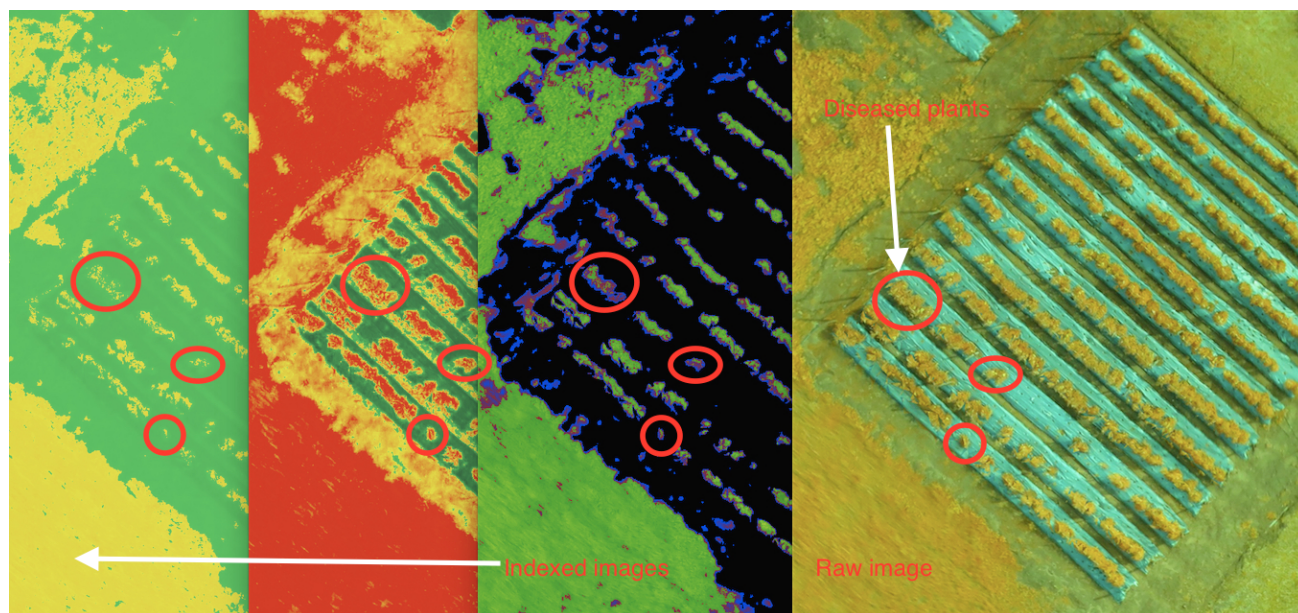




Índices Vegetativos



Localização de daninhas.

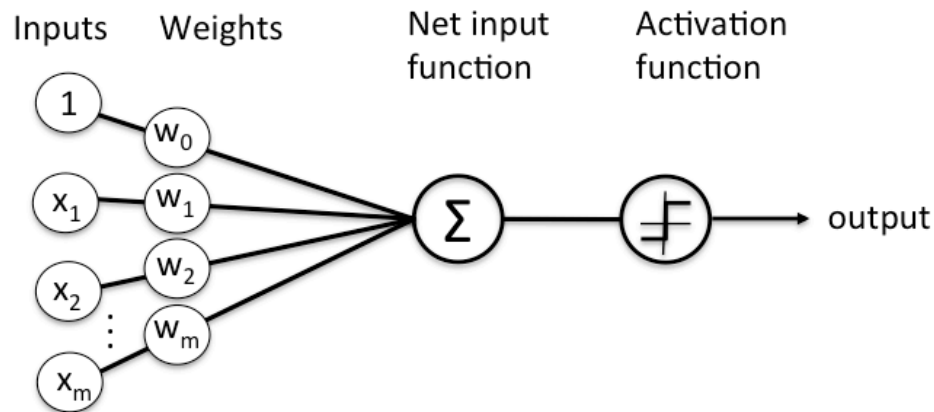


Deteção vira-cabeça em tomates.



Redes Neurais – Deep Learning

Anos 1960



Combinação linear de entradas
Peso para cada entrada
Aplicar função step
Resultado

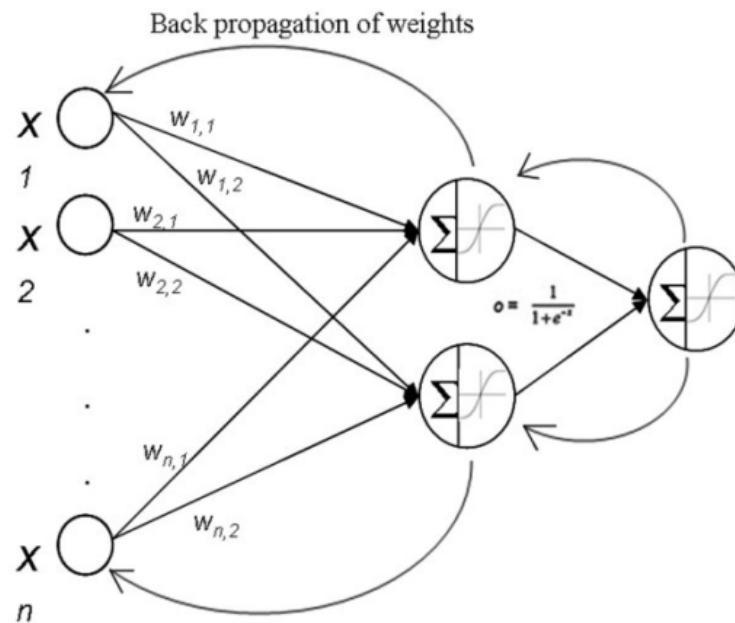
Schematic of Rosenblatt's perceptron.

http://sebastianraschka.com/Articles/2015_singlelayer_neurons.html



Redes Neurais – Deep Learning

Anos 1980 – Back propagation



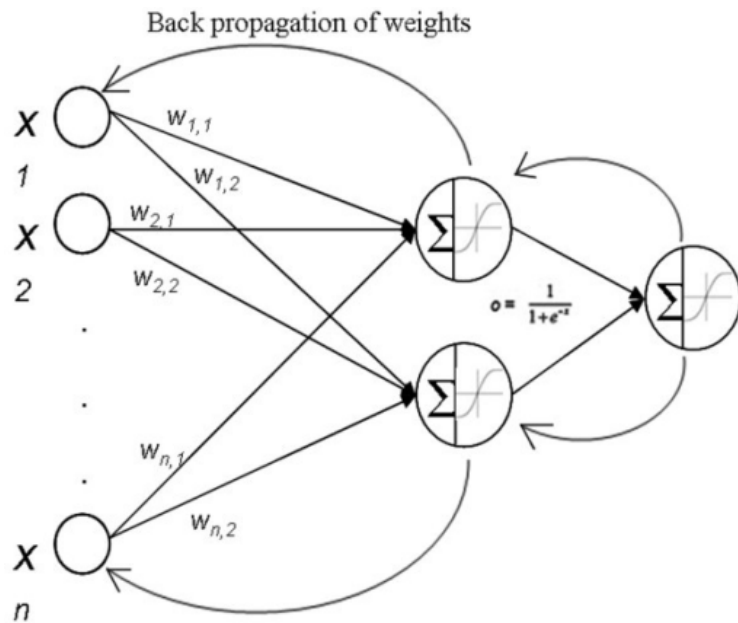
Combinação linear de entradas
Peso para cada entrada
Aplicar função sigmoid
Resultado
Atualizar função
Atualizar pesos
Aplicar função...

https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC2716495_bcr2257-1&req=4



Redes Neurais – Deep Learning

Hoje

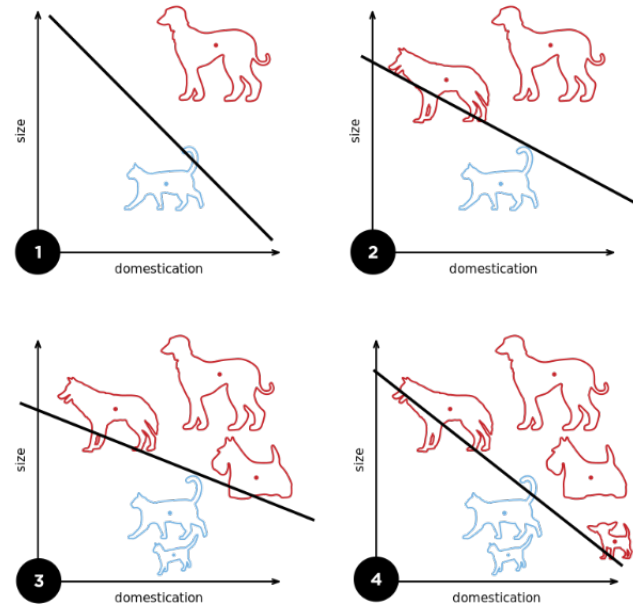
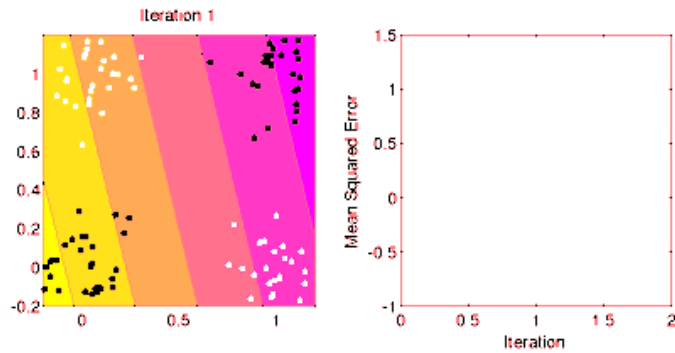


https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC2716495_bcr2257-1&req=4



Em Imagens - Classificação

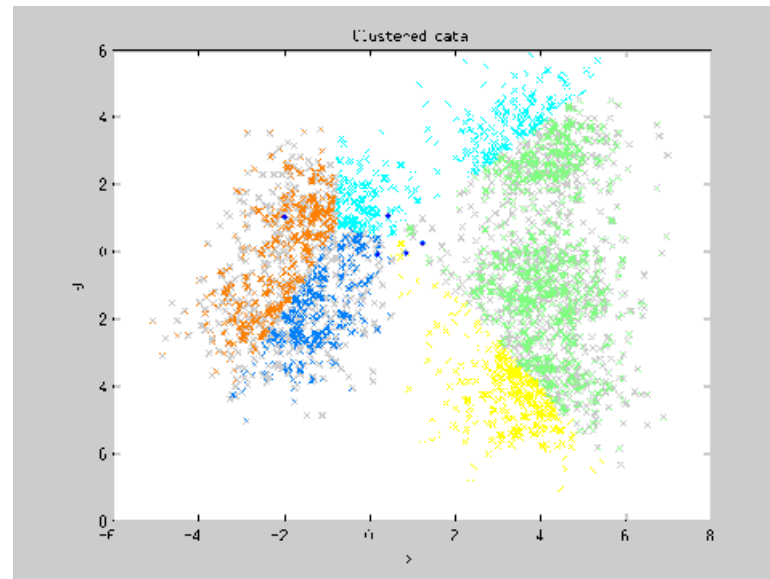
Classificar uma imagem é usar operações matemáticas para separar dados em diferentes classes



By Mat the w at English Wikipedia, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=23766733>



Classificação





Convolução

Convolução é uma técnica de processamento de imagens que muda a intensidade de um pixel com base nos vizinhos, Tendo como premissa que uma imagem é estacionaria e que elementos aprendidos em uma parte da imagem são Uteis em outras partes da imagem.

1 _{x1}	1 _{x0}	1 _{x1}	0	0
0 _{x0}	1 _{x1}	1 _{x0}	1	0
0 _{x1}	0 _{x0}	1 _{x1}	1	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	0

Image

4		

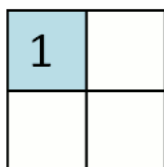
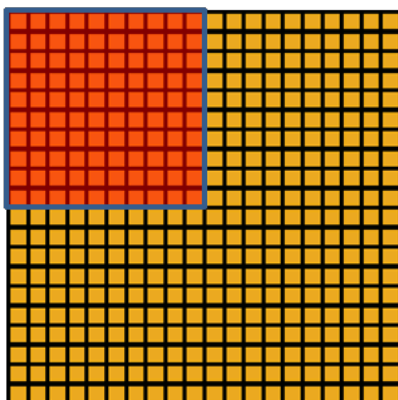
Convolved
Feature

Para uma imagem grande (xl) com dimensão $r \times c$, precisamos passar um Kernel em áreas menores $a \times b$ (x_s), aonde aprende k elementos. Para cada porção $a \times b$ na imagem grande, calculamos $f_s = \partial(W^1 x_s + b^1)$ isso resulta em f_{conv} uma matriz $k \times (r - a + 1) \times (c - b + 1)$ para melhorar a extração de elementos, realizamos um pooling dos resultados.



Pooling

Pooling é uma agregação dos elementos convolucionados



Convolucionar uma imagem grande gera uma matriz imensa de elementos que pode gerar 'overfitting' que atrapalha a precisão dos resultados da classificação, além de demorar séculos para calcular

Convolved
feature

Pooled
feature





Dashboard Share Export Support

ESALQ_Anhumas_20170511

05/11/2017 6.08 Hectares

2D Map 3D Model

Plant Health Elevation

Annotation & Measurement

Location Distance Area Volume

Images (155)







ilastik - C:/Users/Chuck/Desktop/MyProject.ilp - Pixel Classification

Project Settings View Advanced Help

Input Data
Feature Selection
Training

no labels defined yet

+ Add Label

brush size: 1

Suggest Features Live Update

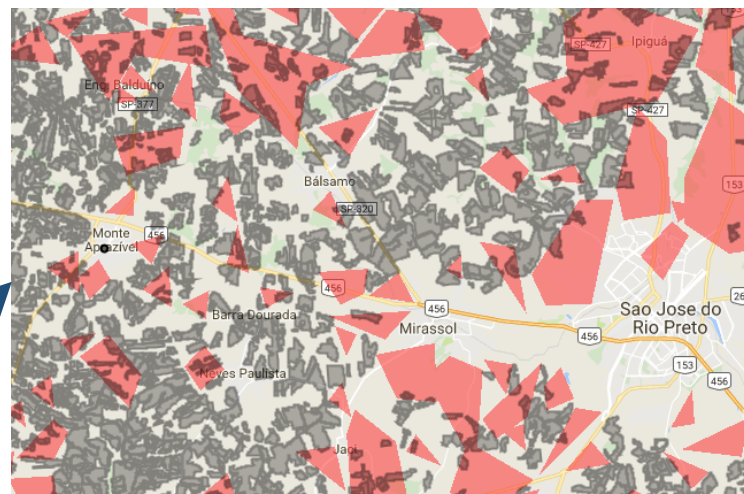
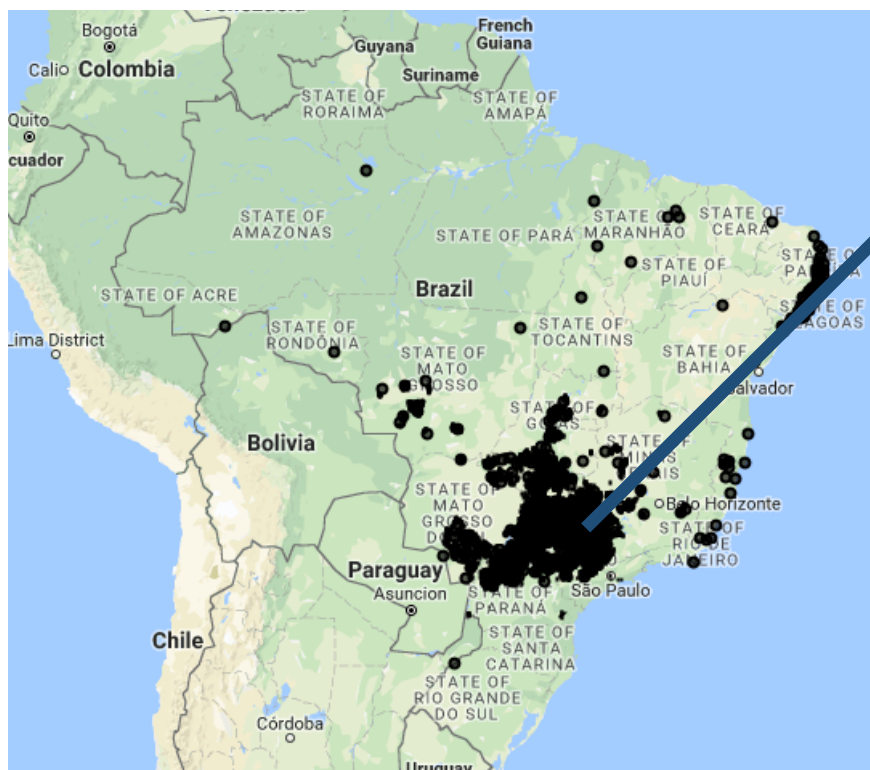
Prediction Export
Batch Processing

Group Visibility:
 Probability Segmentation

	Labels	$\alpha=100.0\%$
	Input Data	$\alpha=100.0\%$



Na Prática...

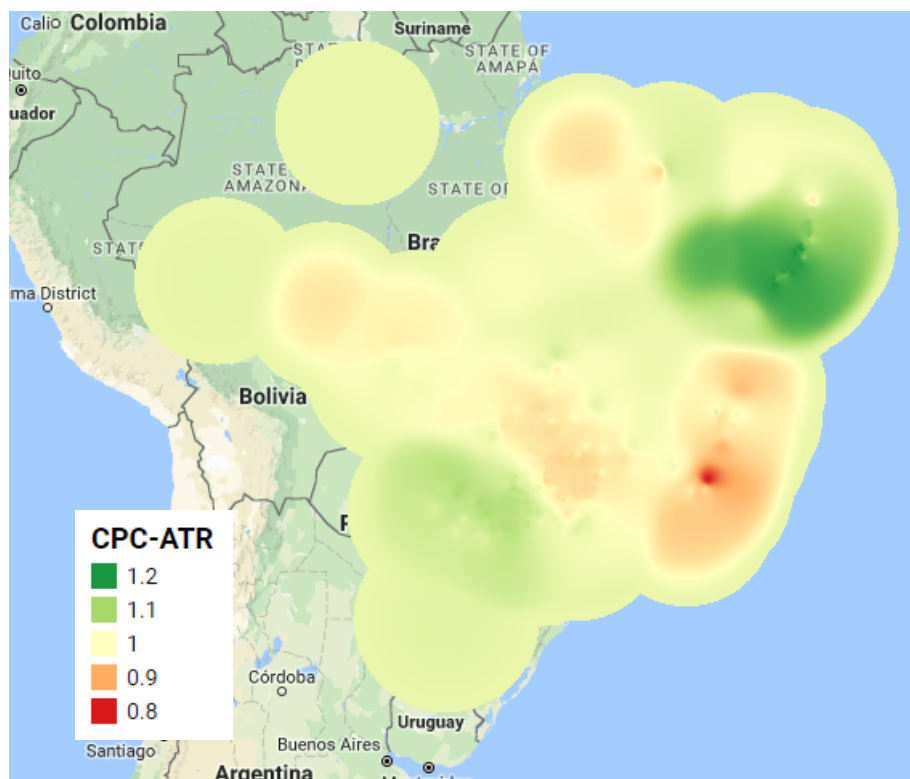


Pontos e polígonos geográficos com determinada Informação para treinamento.

- Ataques de praga
- Doenças
- Histórico de produtividade
- Clima
- Stay green
-



Na Prática...



Coeficiente de Produção Climática em ATR
- Fabio Marin



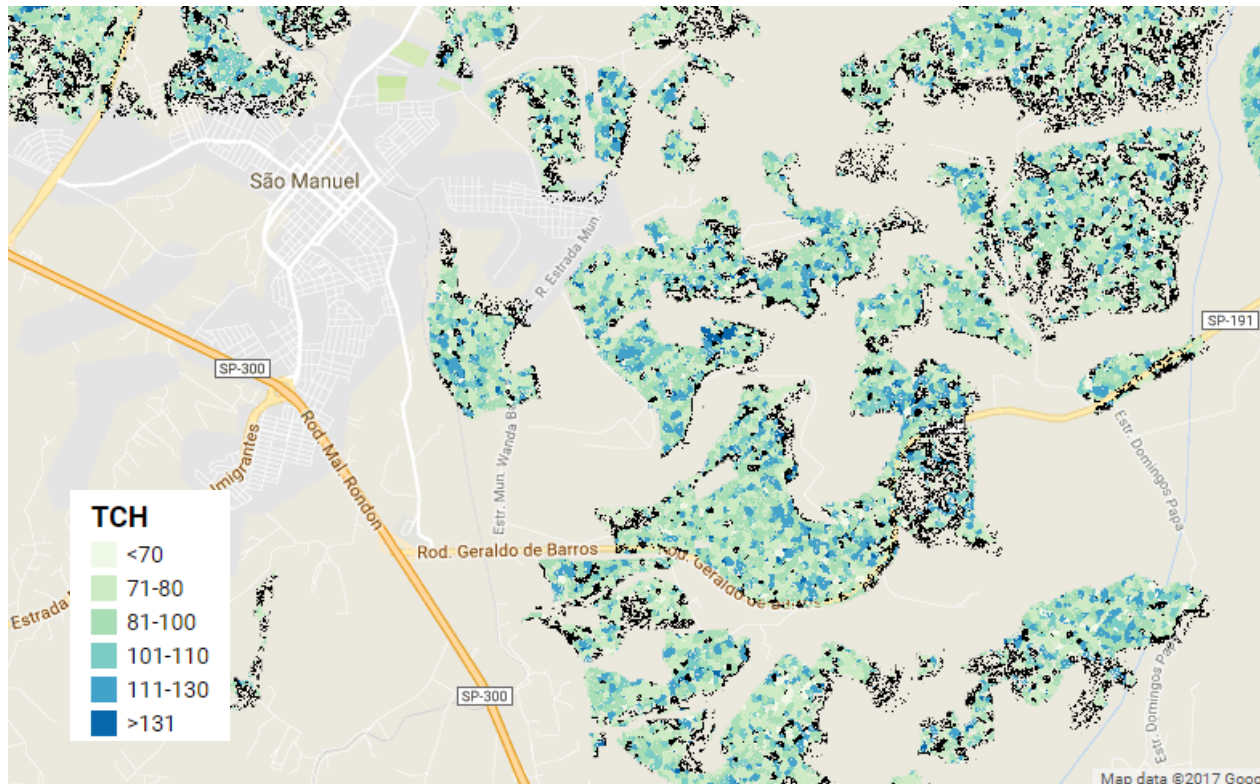
Na Prática...



Coeficiente de Produção Climática em ATR
- Fabio Marin



Na Prática...



Estimativa de produtividade



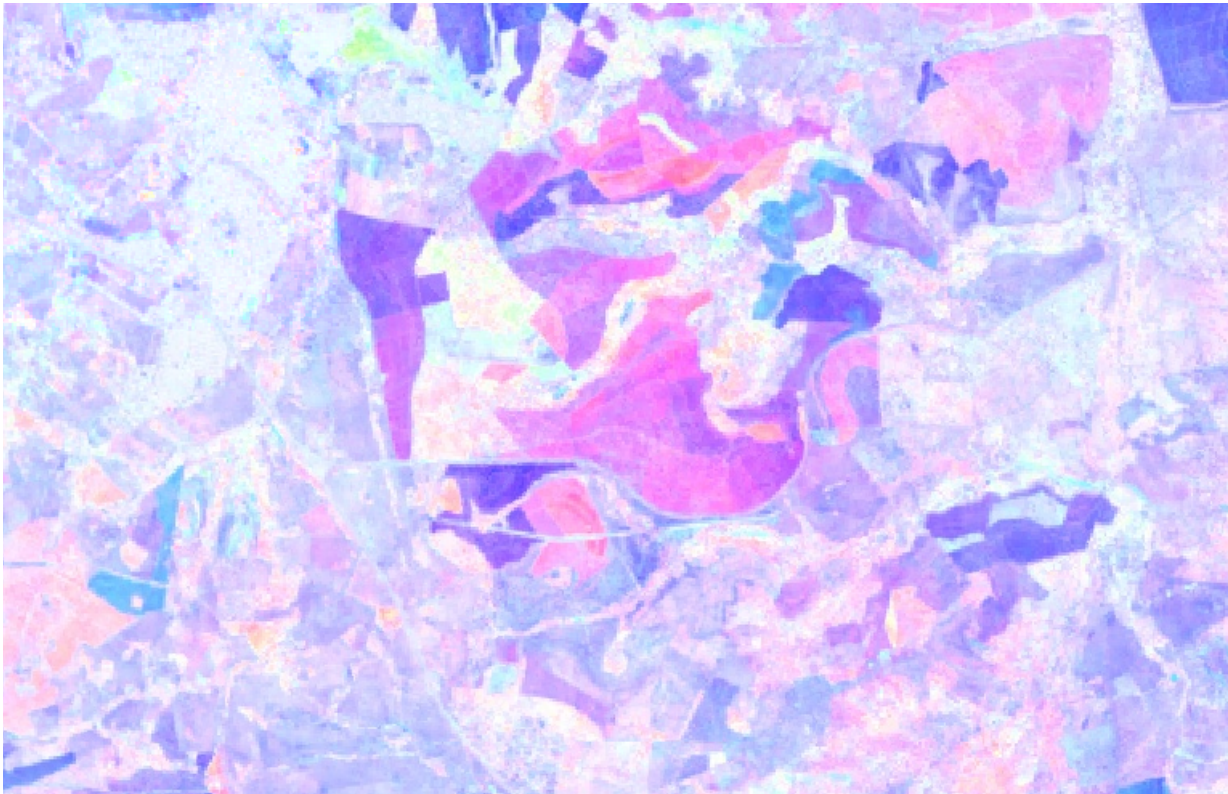
Na Prática...



Probabilidades de ataque de broca



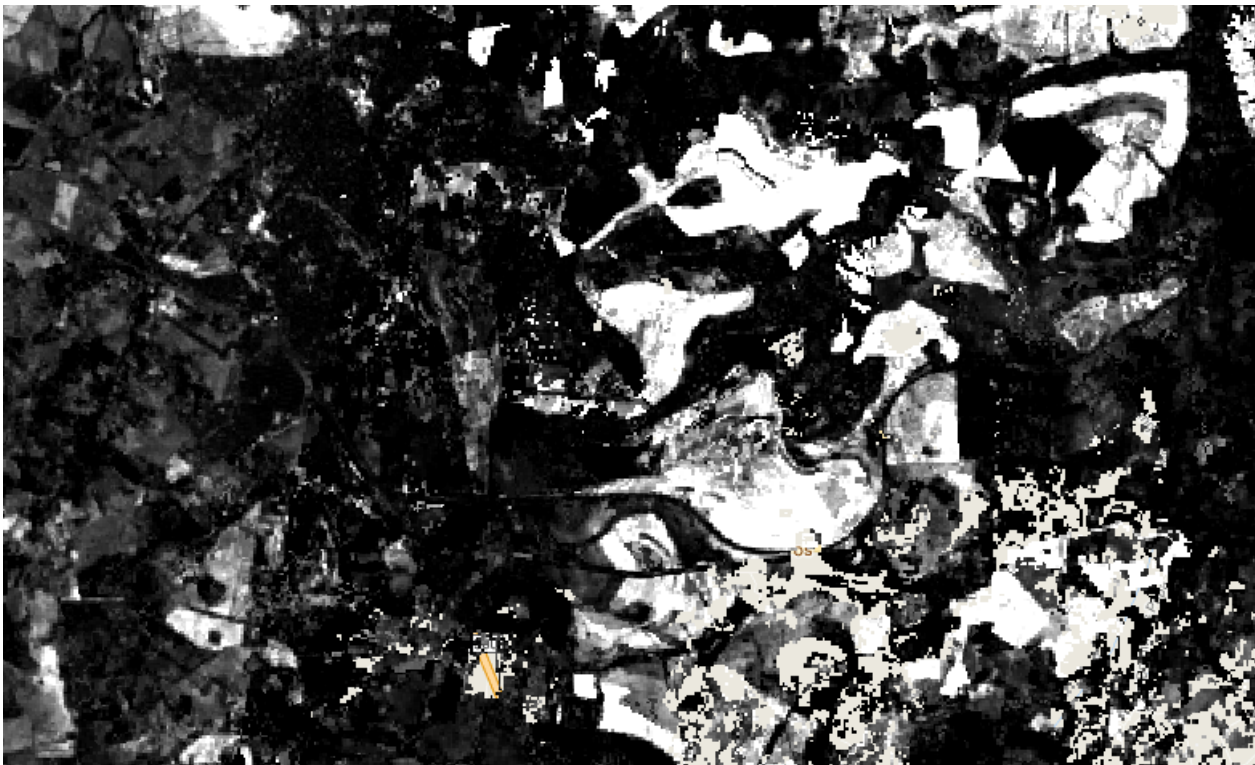
Na Prática...



Idade de cavaniais



Na Prática...

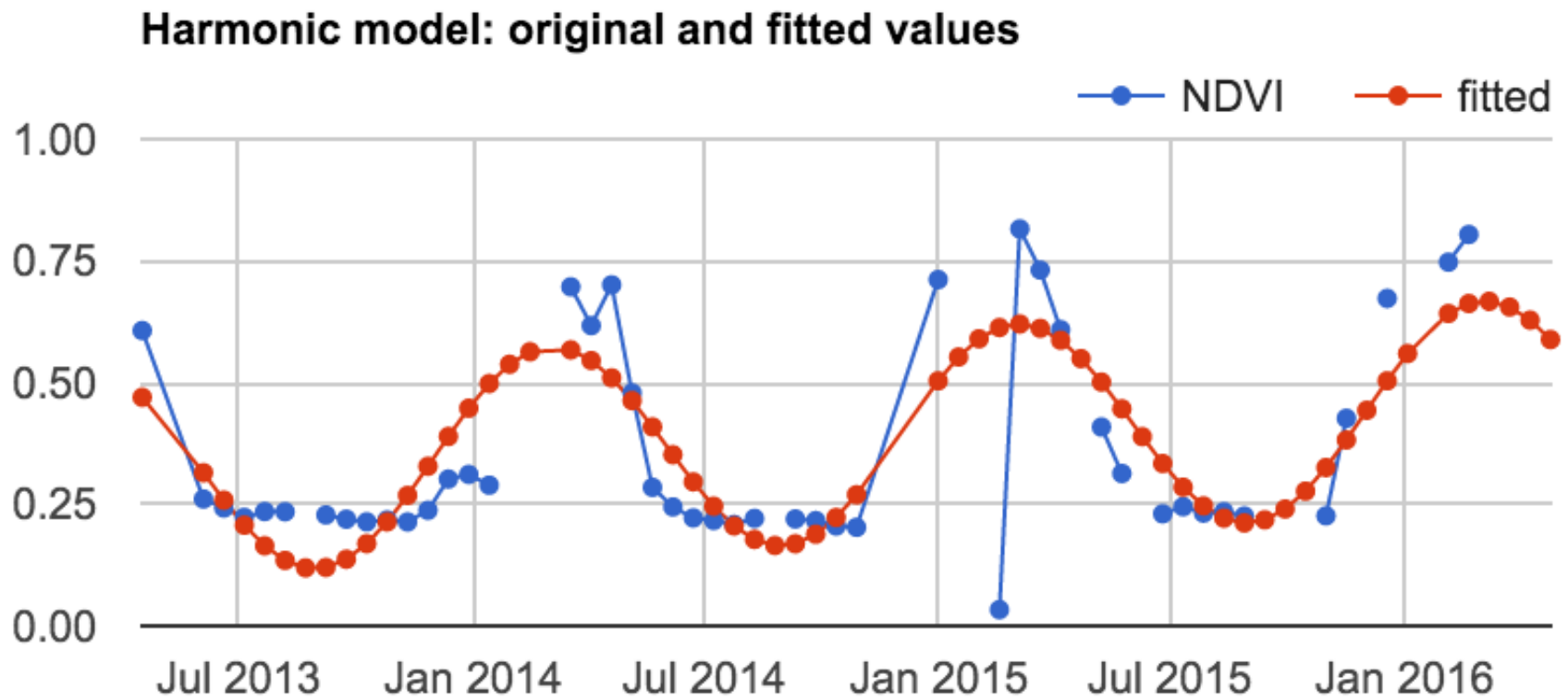


Correlação potencial fotosintético
e chuva



Na Prática...

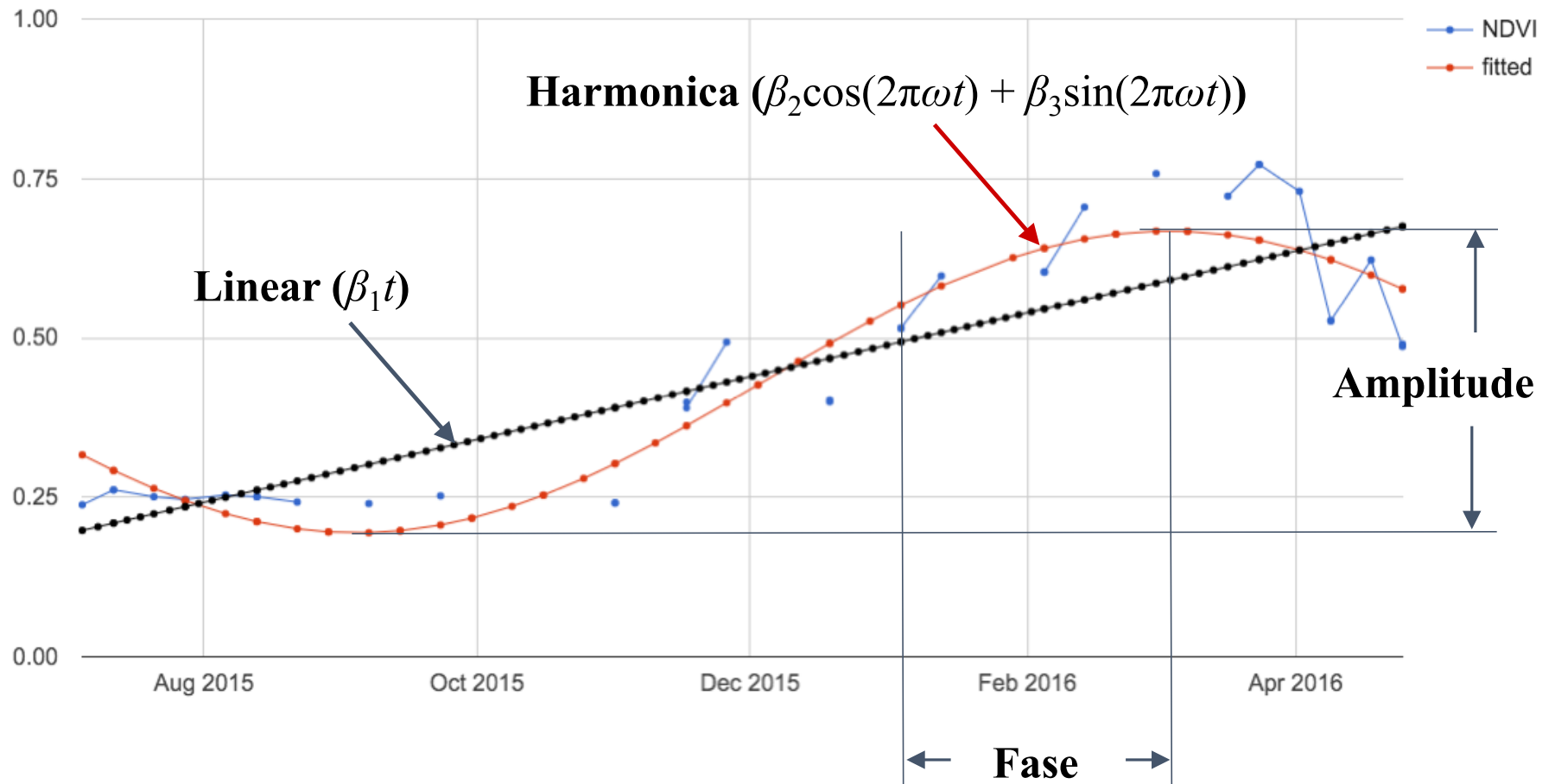
Memorial de calculo 1





Na Prática...

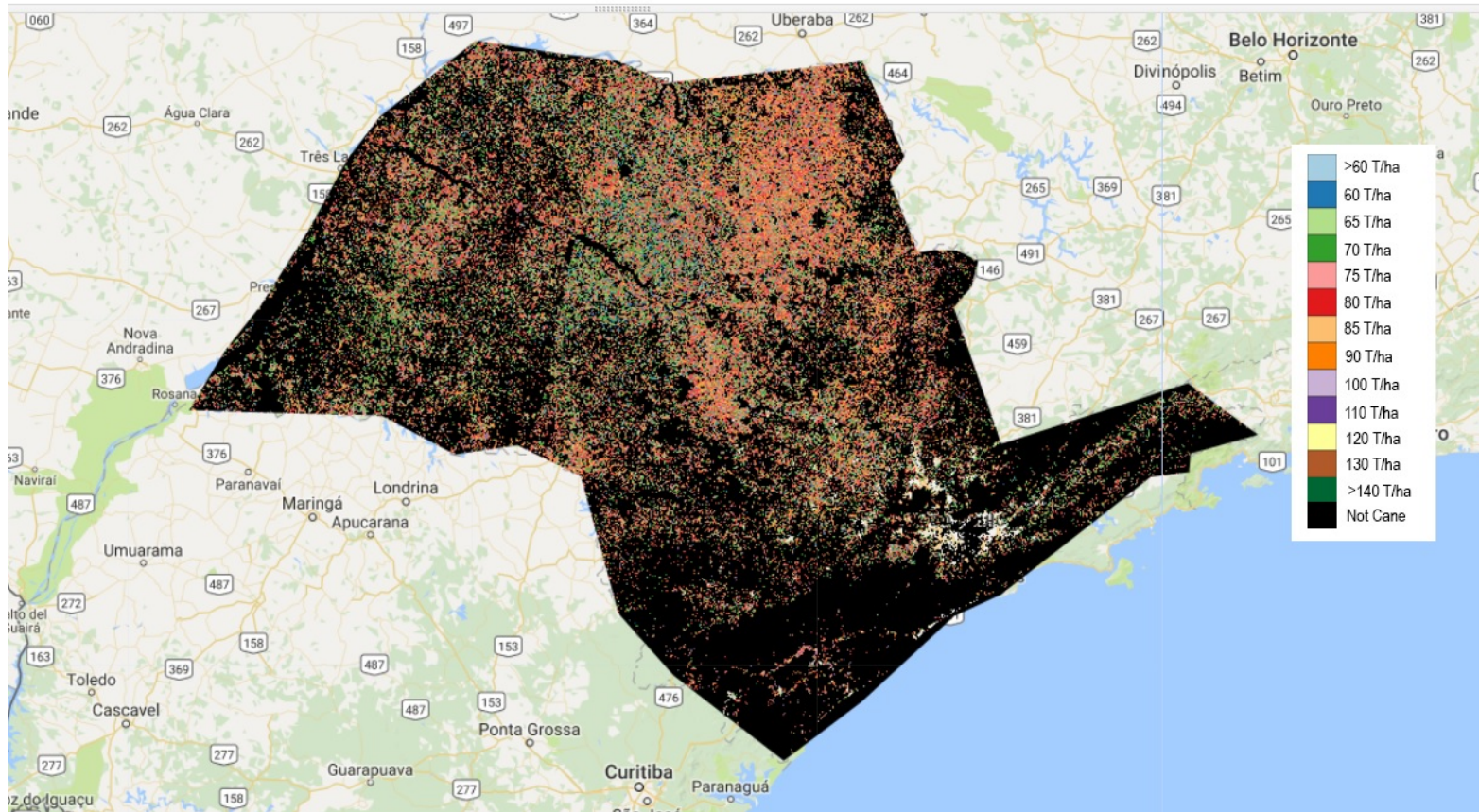
Memorial de calculo 2





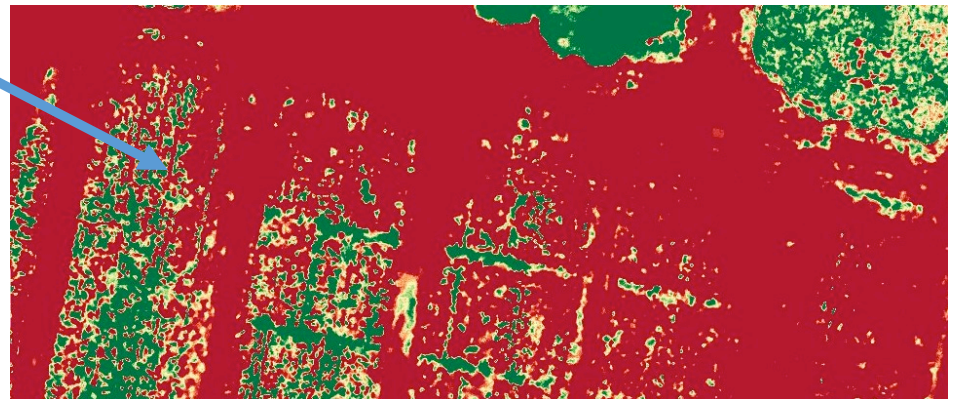
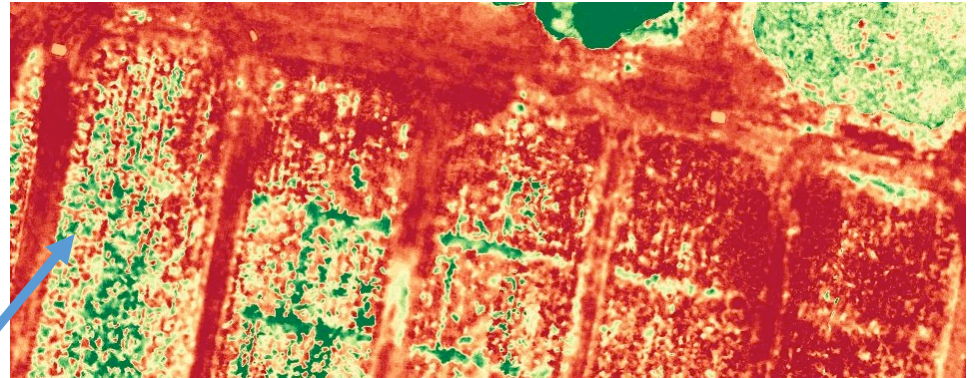
Tonelagem de Cana no poligono
377753.02605239645

Area de cana no poligono
5634094.141749262





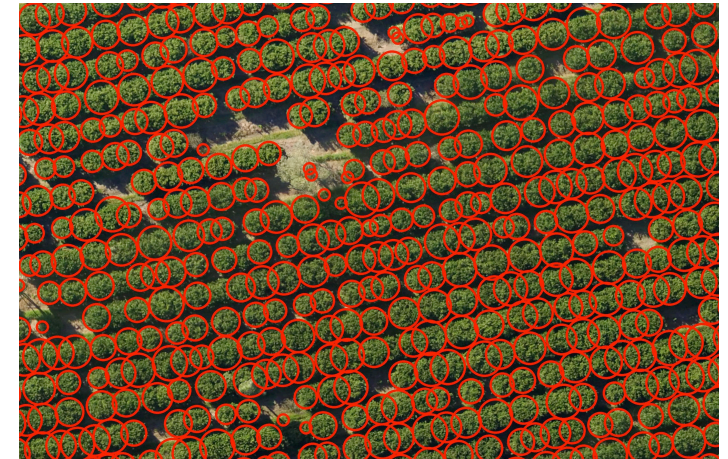
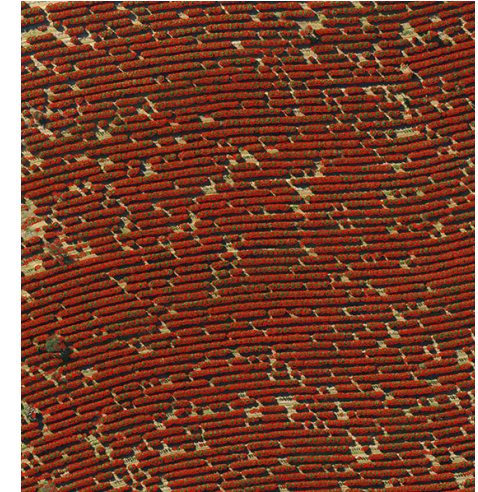
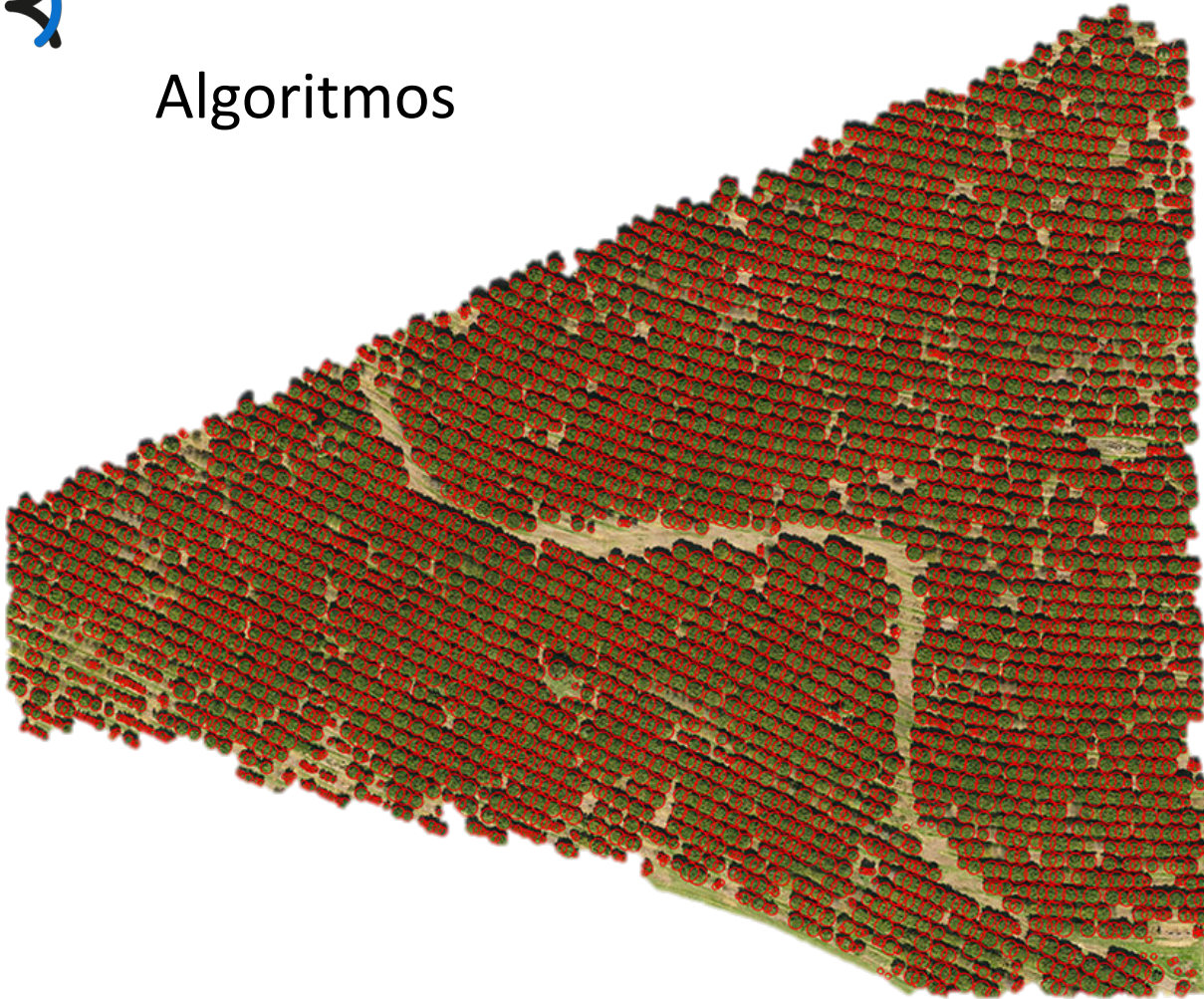
Unsupervised Clustering



?!?!



Algoritmos





Obrigado!

Ricardo@BirdView.com.br