

O INSTITUTO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA APRESENTA

1º WIA

1º Workshop de Inteligência Artificial
do ICT-UNIFESP

**Composições de Bandas do satélite Landsat-8 baseadas em
Computação Evolutiva para Detecção de Desmatamento**

Eduardo Bouhid Neto
Paulo Roberto Costa Pedro



@1workshop_ia.unifesp
wia.ict.unifesp.br

UNIFESP
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO
1955

04, 11, 13
DE JULHO
13H30-15H30
19H00-21H00

- Florestas tropicais são florestas localizadas próximas à Linha do Equador;
- Possuem clima quente e úmido, com vegetação rica e exuberante;
- Milhares de hectares têm sido perdidos a cada ano por desmatamento;
- Classificadores que o detectam precisam de uma grande quantidade de dados;
- Tarefa de seleção de bandas é valiosa;
- Vários autores utilizam algoritmos genéticos para encontrar a combinação ideal.

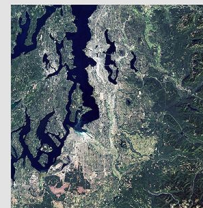


- Propomos uma abordagem baseada em algoritmos evolucionais para a descoberta de combinações de bandas de imagens multiespectrais que aprimorem o desempenho de classificadores e segmentadores na tarefa de reconhecimento de desmatamento;

Common Landsat Band Combinations

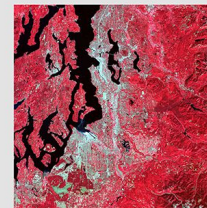
Images: Landsat 8 Path 46 Row 27 acquired August 23, 2020. Band numbers displayed as R,G,B.

Natural Color



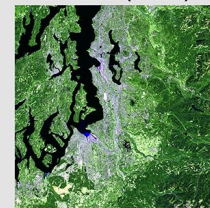
Landsat 8/9 OLI 4,3,2
Landsat 7 ETM+ 3,2,1
Landsat 4-5 TM 3,2,1
Landsat 4-5 MSS N/A
Landsat 1-3 MSS N/A

Color Infrared (CIR)



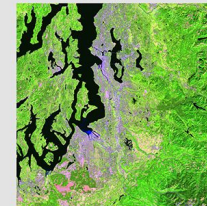
Landsat 8/9 OLI 5,4,3
Landsat 7 ETM+ 4,3,2
Landsat 4-5 TM 4,3,2
Landsat 4-5 MSS 3,2,1
Landsat 1-3 MSS 6,5,4

False Color (Urban)



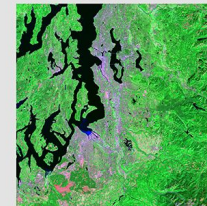
Landsat 8/9 OLI 7,6,4
Landsat 7 ETM+ 7,5,3
Landsat 4-5 TM 7,5,3
Landsat 4-5 MSS N/A
Landsat 1-3 MSS N/A

False Color (Vegetative Analysis)



Landsat 8/9 OLI 6,5,4
Landsat 7 ETM+ 5,4,3
Landsat 4-5 TM 5,4,3
Landsat 4-5 MSS 4,3,2
Landsat 1-3 MSS 7,6,5

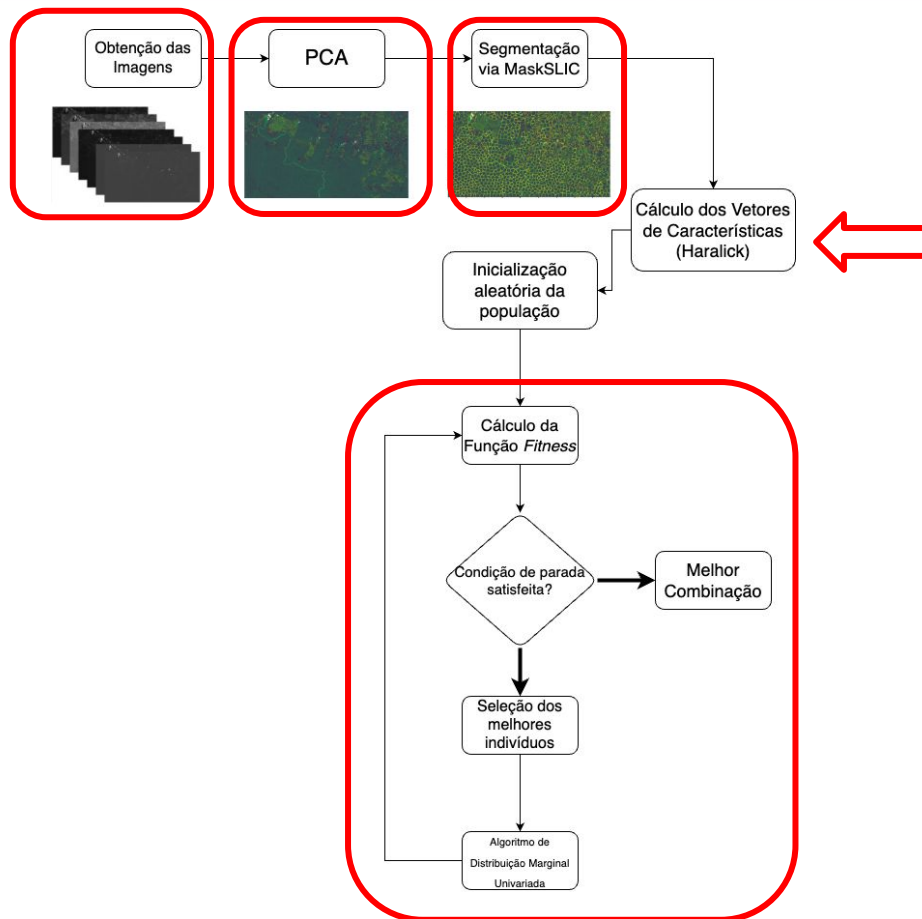
Shortwave Infrared



Landsat 8/9 OLI 7,5,4
Landsat 7 ETM+ 7,4,3
Landsat 4-5 TM 7,4,3
Landsat 4-5 MSS N/A
Landsat 1-3 MSS N/A

Fonte: USGS

Proposta



1. Geração dos Segmentos

- Algoritmo SLIC
- A partir de imagens em falsa-cor via PCA sobre as 7 bandas

2. Base de Dados

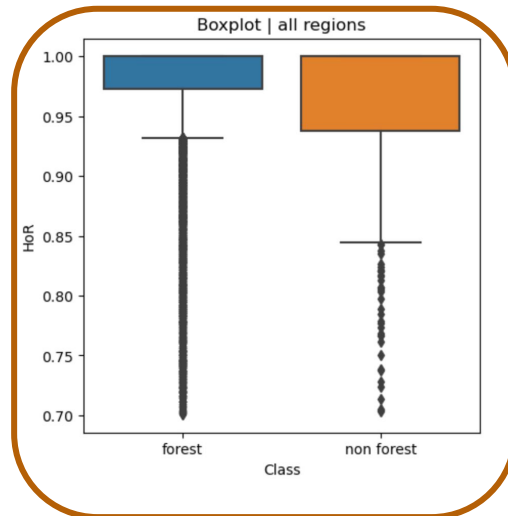
- 11.898 segmentos
- 11.471 “floresta”
- 427 “não floresta”
- Cálculo dos descritores de Haralick para cada banda
- Taxa de homogeneidade maior que 70% e tamanho superior a 70px

3. Algoritmo Genético

- UMDA
- Classificador SVM
- Pop. Inicial = 80
- Num. Gerações = 30

4. Protocolo de Validação

- Treino: 70%
- Validação: 15%
- Teste: 15%



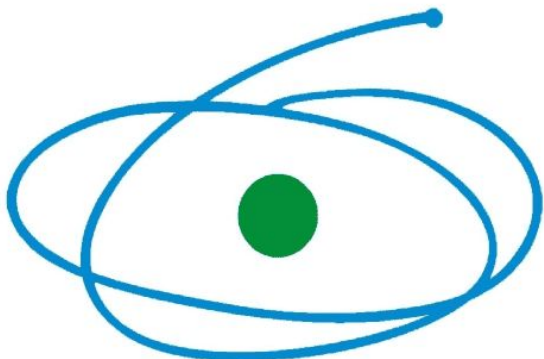
MELHORES INDIVÍDUOS E OS VALORES DE ACURÁCIA BALANCEADA
APRESENTADOS POR ELES NA TAREFA DE CLASSIFICAÇÃO

Bandas selecionadas	Acurácia validação	Acurácia teste
1, 5 e 6	88, 5%	93, 5%
1, 4, 5 e 6	88, 5%	93, 4%
1, 4 e 6	84, 7%	91, 9%

Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) Launched February 11, 2013	Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
	Band 1 - Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
	Band 2 - Blue	0.45 - 0.51	30
	Band 3 - Green	0.53 - 0.59	30
	Band 4 - Red	0.64 - 0.67	30
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
	Band 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
	Band 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
	Band 8 - Panchromatic	0.50 - 0.68	15
	Band 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
	Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
	Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

Fonte: USGS

- Ao longo deste projeto, buscamos determinar as faixas espectrais mais efetivas para a detecção automática de desmatamento em imagens de satélite;
- No experimento, foram utilizadas imagens do satélite Landsat-8;
- As composições encontradas nos três melhores indivíduos indicam relevância nas bandas cujas faixas espectrais se localizam entre os comprimentos de onda de $0,64 \mu\text{m}$ (cor vermelha) e $1,65 \mu\text{m}$ (infravermelho de ondas curtas);



C A P E S

