



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS



Classificações Multifontes de Imagens de Sensoriamento Remoto baseada em Mapas de Incertezas

Bruna Cristina Braga 130133

Orientador: Dr. Sidnei J.S.Sant'Anna

Coorientadora: Dra. Corina da Costa Freitas

Introdução ao geoprocessamento

Dr. Antônio Miguel Vieira Monteiro

25 de junho de 2014

Introdução/ objetivo

NECESSIDADE

Conhecer, mapear e monitorar recursos naturais

PROPÓSITO

Controlar a ocupação de territórios, utilizar os recursos de forma racional

INCENTIVO

Execução de projetos de levantamento e mapeamento da superfície terrestre.

Avanços nas áreas de Sensoriamento Remoto e do Geoprocessamento, lançaram no mercado diversas ferramentas para execução dessa tarefa, entre elas, a classificação de imagens providas de satélites .

Imagens obtidas por sensores ópticos: experiência maior;

Imagens de micro-ondas: independência em relação - fonte de iluminação e condições climáticas.

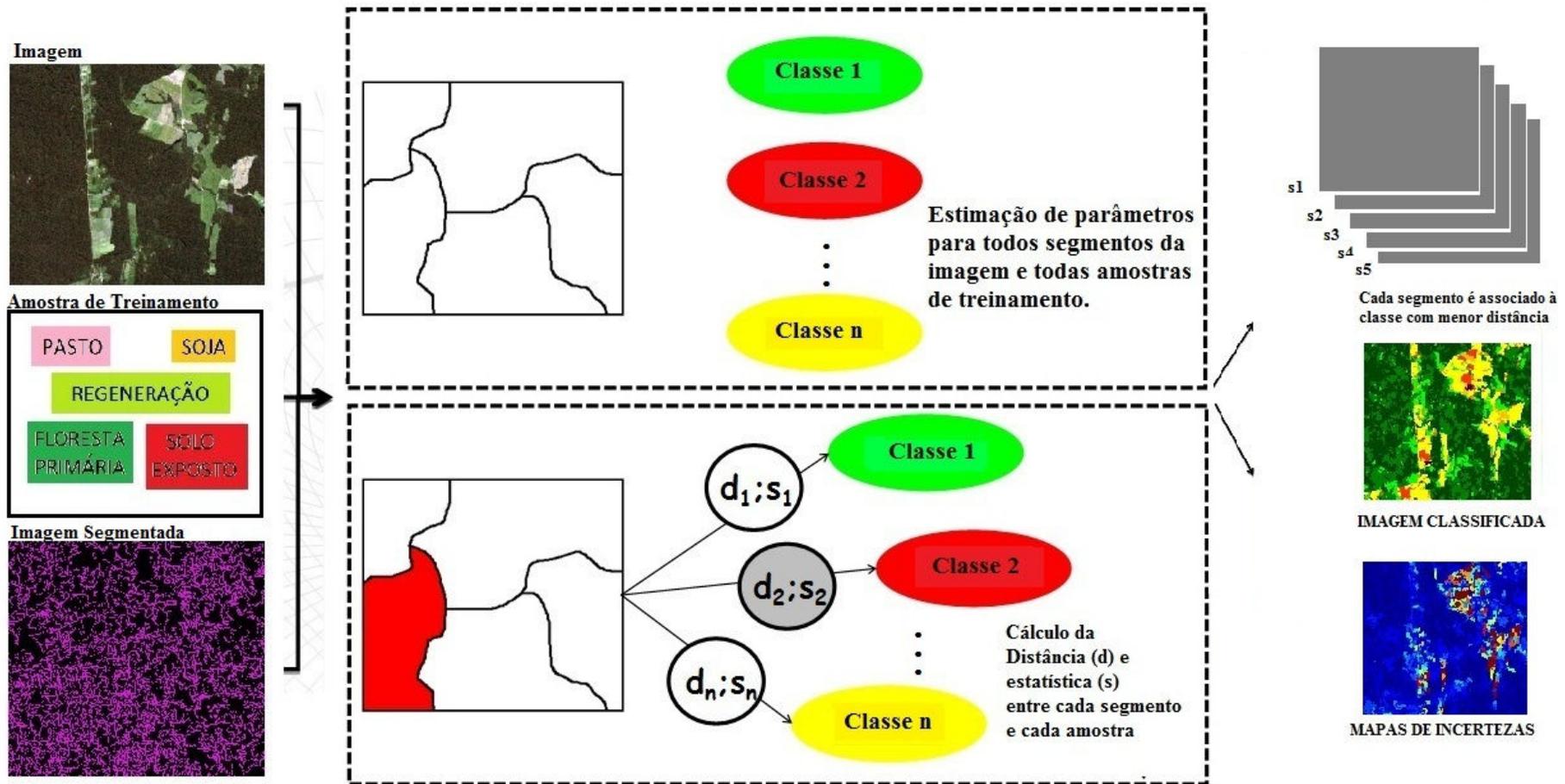
A união das informações obtidas por ambas as fontes pode gerar cenários mais representativos da realidade.

OBJETIVO

Fazer a modelagem de incertezas associadas à cenários oriundos de fontes distintas de dados de Sensoriamento Remoto.

Classificador por regiões

(Silva, 2013) desenvolveu um classificador de imagens por regiões utilizando testes de hipótese baseados em distâncias estocásticas.



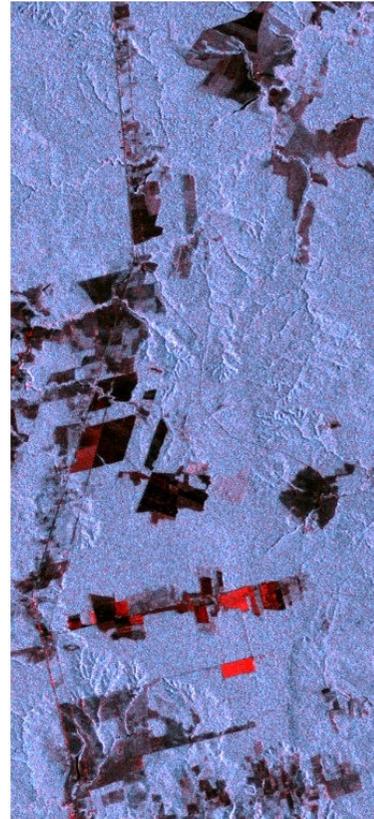
Adaptado (Freitas, C. C. F; Sant'Anna, S.J.S.; et all., 2014)

Região de estudo

Floresta Nacional do Tapajós e arredores.



(a)



(b)

a) LANDSAT5/TM; B) ALOS/PALSAR; Ambas nas bandas 1(R) 2(G) 3(B) (INPE, 2013).

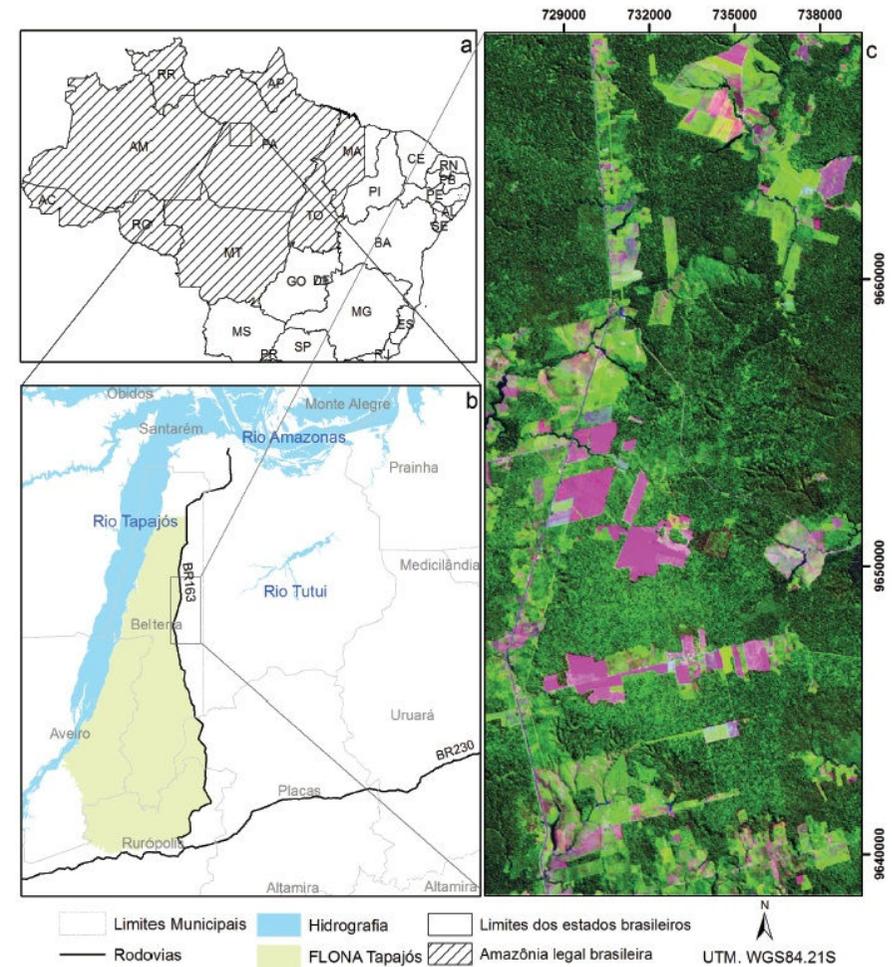
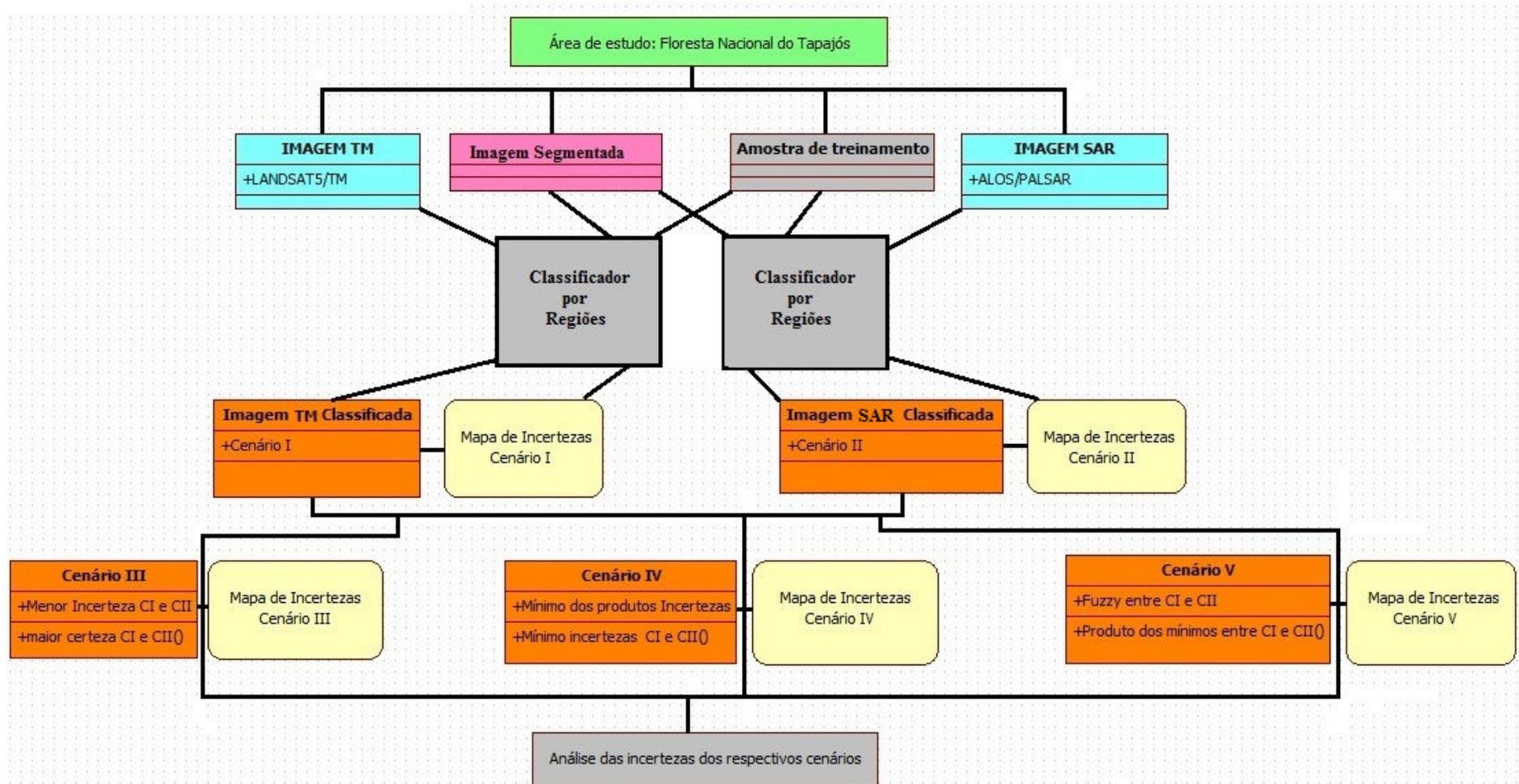


Imagem obtida em (REIS, 2014)

Fluxograma: Visão geral



Cenários

LANDSAT5/TM

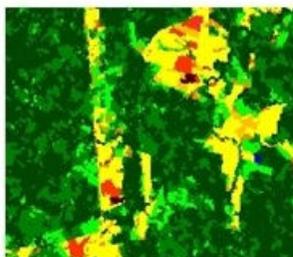
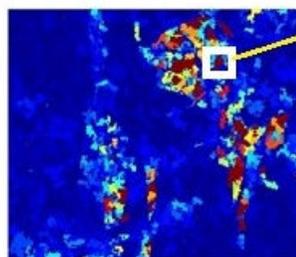


IMAGEM CLASSIFICADA



MAPA DE INCERTEZA

- s1(TM) Pasto
- s2(TM) Soja
- s3(TM) Floresta
- s4(TM) Solo Exposto
- s5(TM) Regeneração

ALOS/PALSAR

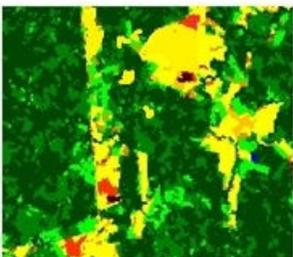
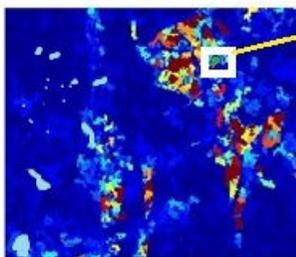


IMAGEM CLASSIFICADA



MAPA DE INCERTEZA

- s1(SAR) Pasto
- s2(SAR) Soja
- s3(SAR) Floresta
- s4(SAR) Solo Exposto
- s5(SAR) Regeneração

Montando-se Cenários:

Fixando-se uma região

se $\min(TM) = s1(TM)$
então



Nova classificação



Respectivas incertezas

Cenário I $\Rightarrow s_1 = \min\{s1(TM), s2(TM), s3(TM), s4(TM), s5(TM)\}$

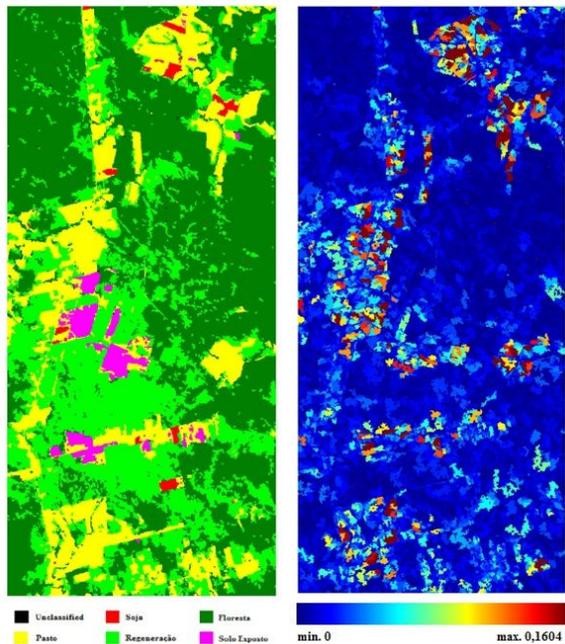
Cenário II $\Rightarrow s_2 = \min\{s1(SAR), s2(SAR), s3(SAR), s4(SAR), s5(SAR)\}$

Cenário III $\Rightarrow s_3 = \min\{s_1, s_2\}$

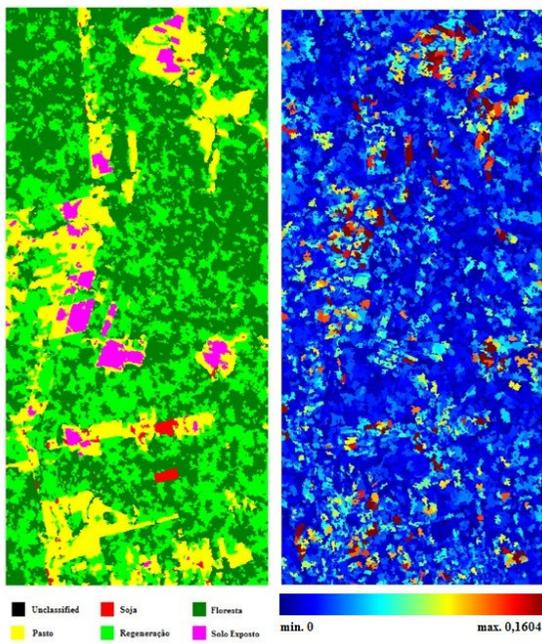
Cenário IV $\Rightarrow s_4 = \min\{s1(TM)*s1(SAR), s2(TM)*s2(SAR), s3(TM)*s3(SAR), s4(TM)*s4(SAR), s5(TM)*s5(SAR)\}$

Cenário V $\Rightarrow s_5 = (s_1)*(s_2)$ (Fuzzy)

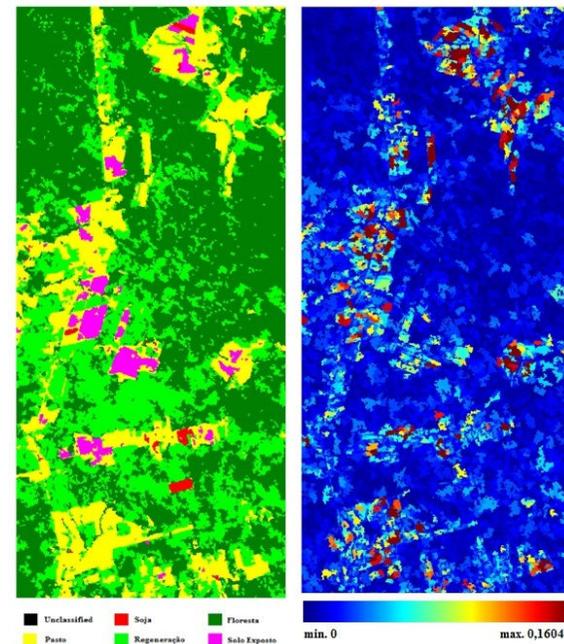
Cenário I



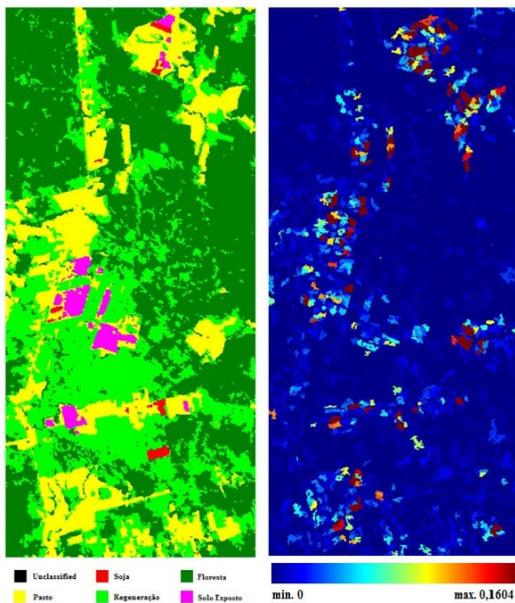
Cenário II



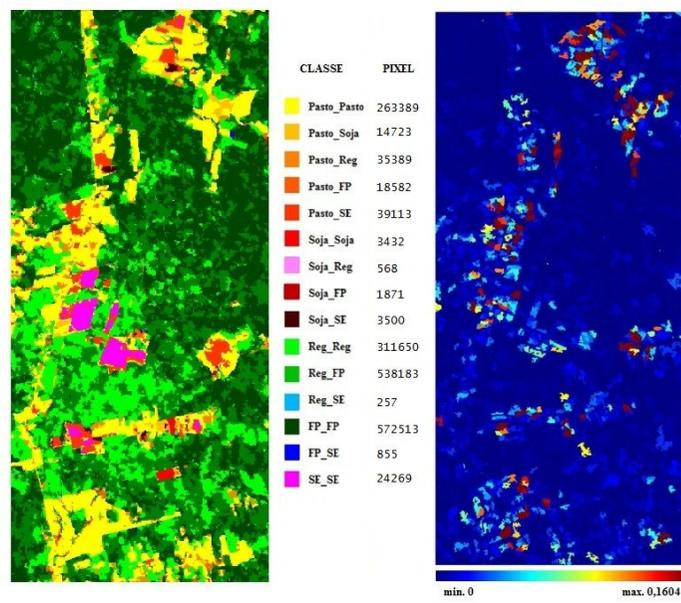
Cenário III



Cenário IV



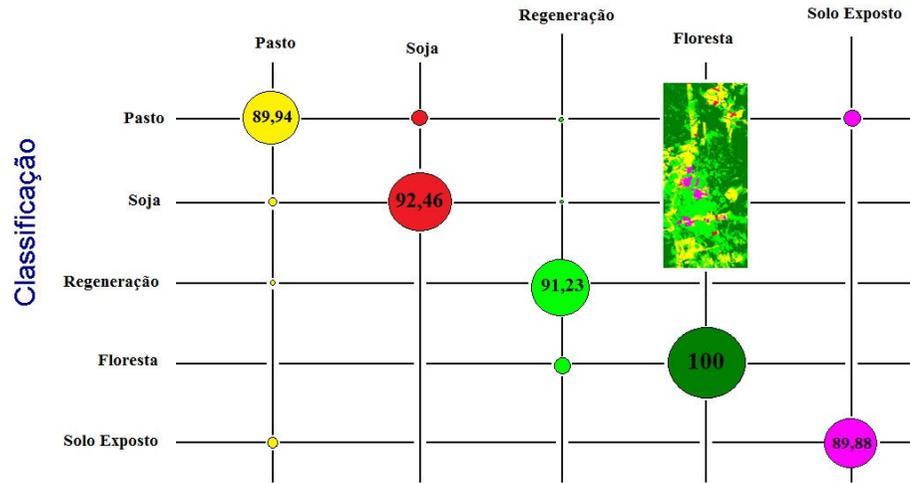
Cenário V



CLASSE	PIXEL
Pasto_Pasto	263389
Pasto_Soja	14723
Pasto_Reg	35389
Pasto_FP	18582
Pasto_SE	39113
Soja_Soja	3432
Soja_Reg	568
Soja_FP	1871
Soja_SE	3500
Reg_Reg	311650
Reg_FP	538183
Reg_SE	257
FP_FP	572513
FP_SE	855
SE_SE	24269

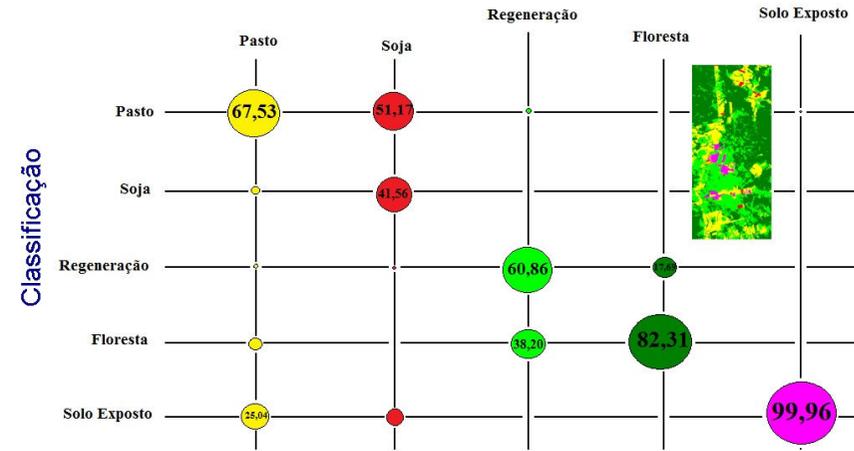
Cenário I

Referência



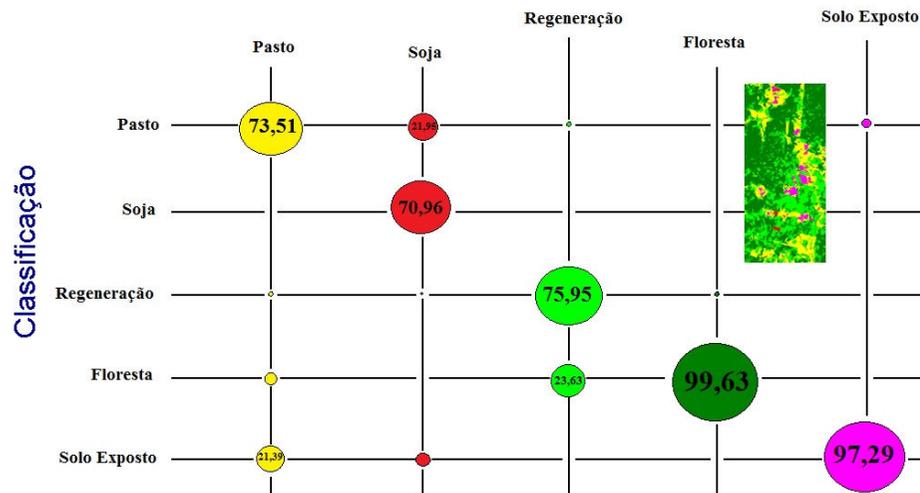
Cenário II

Referência



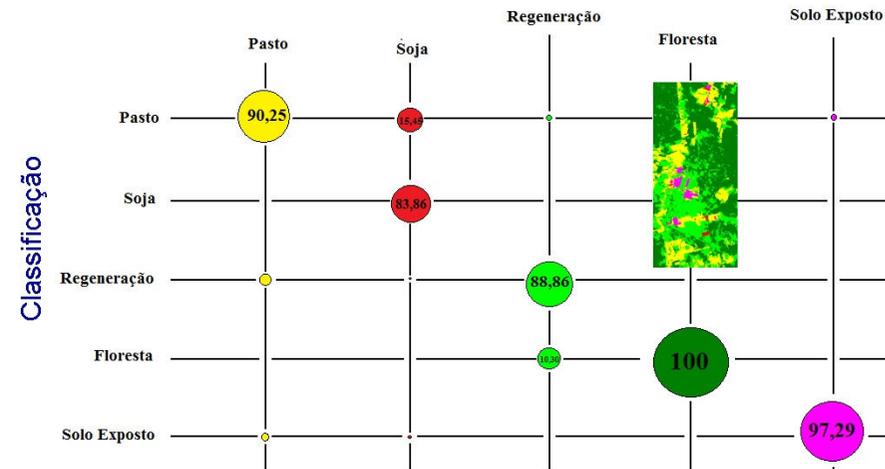
Cenário III

Referência

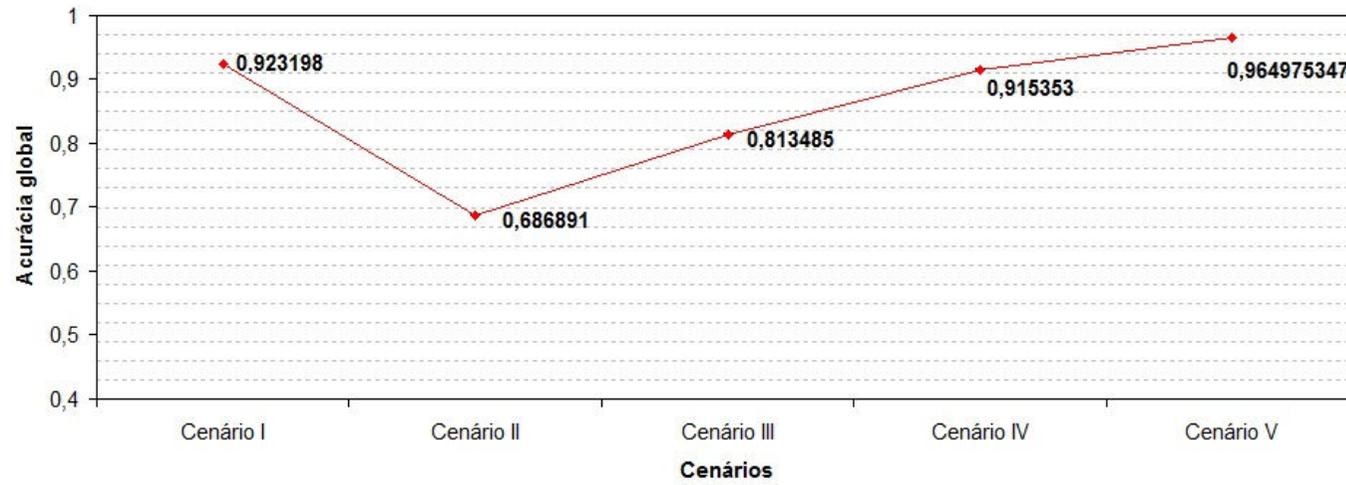


Cenário IV

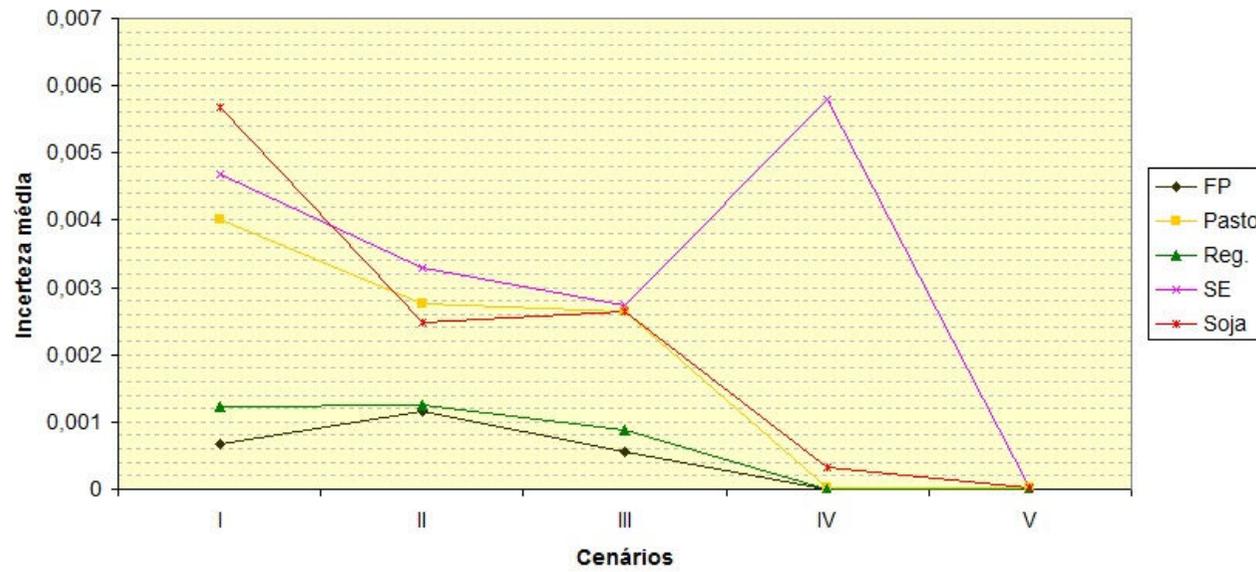
Referência



Acurácia Global das classificações

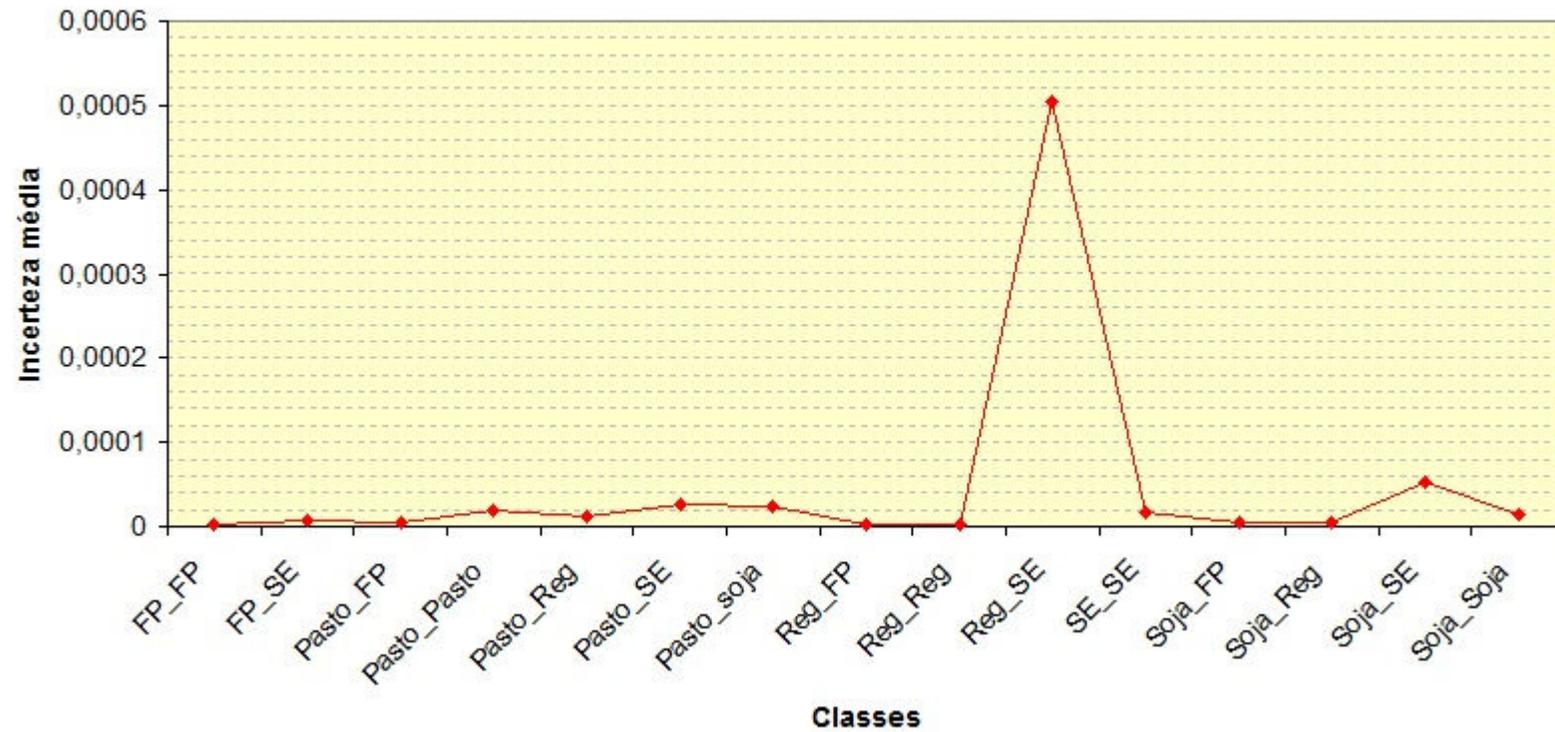


Incerteza Média



Cenário Fuzzy

Incerteza Média cenário V



Conclusões

- A definição do melhor resultado de classificação pode ser um conceito relativo;
- A utilização de informações provenientes de fontes distintas pode ser um fator positivo na classificação;
- Há, no geral, a diminuição das incertezas médias das classes;
- Há um aumento da acurácia global (Cenário V, relativo à classificação do TM).
- Lógica Fuzzy, fator positivo pois permite uma classificação em classes mistas com menor incerteza.

Problemas:

1) TM não classificou algumas regiões (-NAN)

- problema no cálculo da distância (matriz singular);
- problema na implementação.

2) Valor p muito próximo de zero

- Hipóteses iniciais: distribuição gaussiana dos dados e independência;
- Existência de mais classes do que as trabalhadas.

Referências bibliográficas

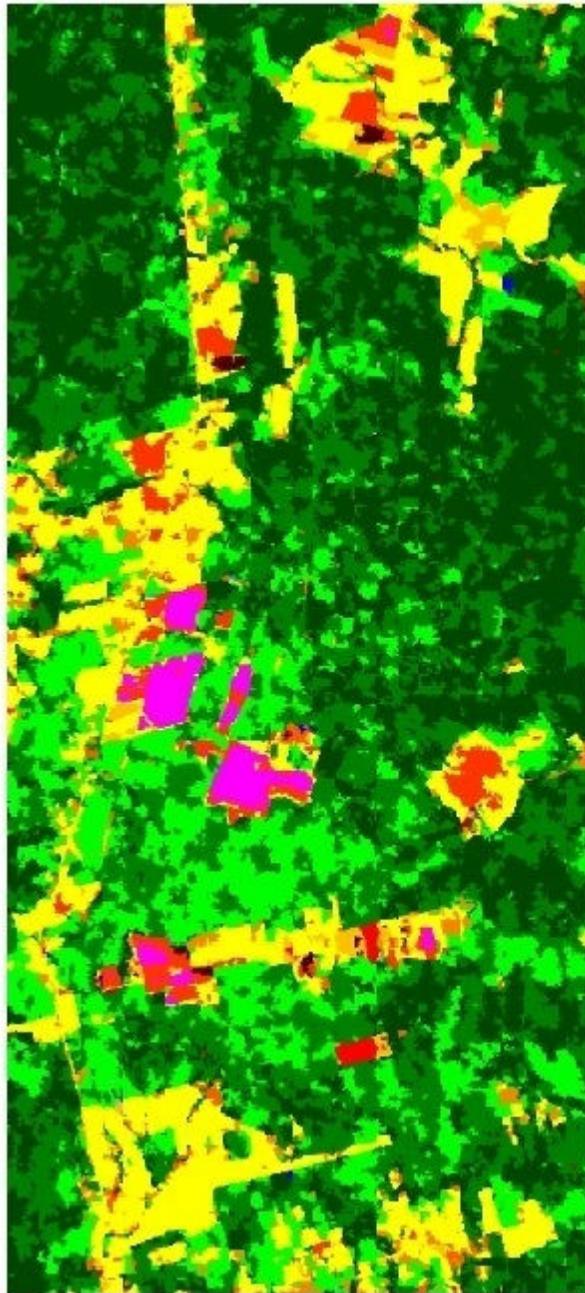
[1] Silva, W. B. Classificação de regiões de imagens utilizando testes de hipóteses baseados em distâncias estocásticas: aplicações a dados polarimétricos. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto)- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais / INPE, 2013;

[2] Reis, M. S. Detecção de mudanças de uso e Cobertura da Terra utilizando dados óticos e de Micro-ondas em uma região da Amazônia Brasileira - Dissertação em fase de elaboração (Mestrado em Sensoriamento Remoto)- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais / INPE, 2014;

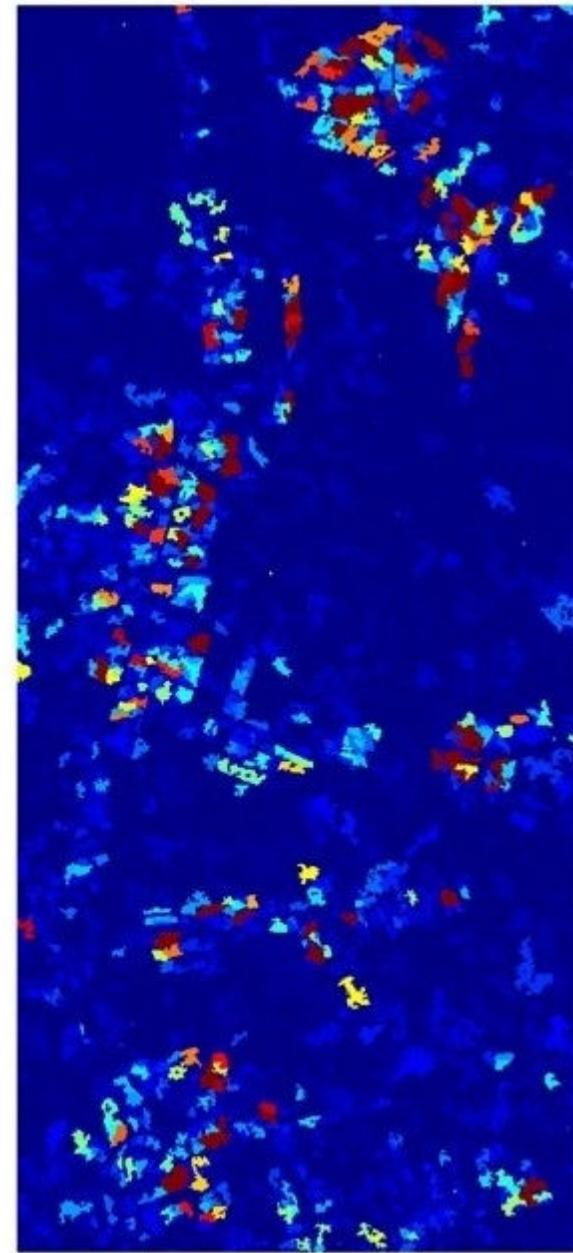
[3] INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Biblioteca Digital de Fotos de Campo da OBT. 2013b.

[4] ARAGÃO, L. E. O. C. Modelagem dos padrões temporal e espacial da produtividade primária bruta na região do Tapajós: uma análise multi-escala. 286 p. (INPE-11423-TDI/951). Tese(Doutorado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, 2004.

[5] Freitas, C. C. F; Sant'Anna, S.J.S.; et all. (24 abr. 2014) An Integrated System of Filtering, Segmentation and Classification for Polarimetric SAR Images, INPE-2014.



CLASSE	PIXEL
Pasto_Pasto	263389
Pasto_Soja	14723
Pasto_Reg	35389
Pasto_FP	18582
Pasto_SE	39113
Soja_Soja	3432
Soja_Reg	568
Soja_FP	1871
Soja_SE	3500
Reg_Reg	311650
Reg_FP	538183
Reg_SE	257
FP_FP	572513
FP_SE	855
SE_SE	24269



min. 0

max. 0,1604

classes	REFERÊNCIA					
	Pasto	Soja	Reg	FP	SE	TOTAL
Pasto_Pasto	4728	158	49	0	0	4935
Pasto_Soja	106	965	0	0	0	1071
Pasto_Reg	28	3	146	0	0	177
Pasto_FP	343	0	84	0	0	427
Pasto_SE	1619	0	0	0	454	2073
Soja_Soja	0	905	0	0	0	905
Soja_Reg	0	0	18	0	0	18
Soja_FP	0	0	0	0	0	0
Soja_SE	326	156	0	0	0	482
Reg_Reg	29	0	11502	0	0	11531
Reg_FP	0	0	8171	1163	0	9334
Reg_SE	0	0	0	0	0	0
FP_FP	0	0	636	5412	0	6048
FP_SE	0	0	0	0	0	0
SE_SE	157	0	0	0	4013	4170
TOTAL	7336	2187	20606	6575	4467	41171

