

# Comparação de desempenho entre três índices de exatidão aplicados classificações de imagens radar (SAR)

**Aluno:** Lívia Faria Defeo  
liviadefeo@gmail.com

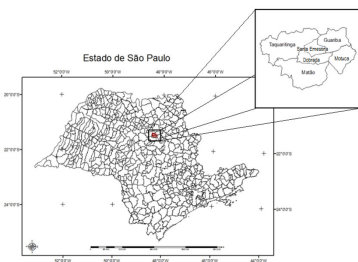
**Orientador:** Prof. Rubens Augusto Camargo  
Lamparelli  
rubens.lamparelli@gmail.com

**Co-Orientadora:** Michelle Cristina  
Araújo Picoli  
mipicoli@ig.com.br

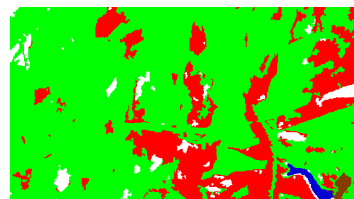
Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq  
**Palavras-chaves:** Radar - Estatística - Classificação

## Introdução

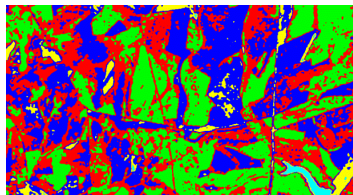
Em dados de sensoriamento remoto a avaliação da acurácia tem um papel importante. Para isso existem três índices que são igualmente utilizados: Exatidão Global, Kappa e Tau. Esse trabalho tem o objetivo de analisar a operacionalidade e as diferenças entre eles com base na mesma imagem classificada, utilizando dois métodos de classificação: Bhattacharya e o classificador Estatístico Polarimétrico desenvolvido por Correia (1999).



**Figura 1:** Área de estudo



**Figura 2:** Imagem classificada pelo método Bhattacharya de 24/05/2008 - HV



**Figura 3:** Imagem classificada pelo método do classificador Estatístico Polarimétrico de 24/05/2008 - HV

## Resultados

Os resultados indicaram (Tabela 1) que o índice Kappa é o único, dentre os três índices estudados, que não apresenta diferença significativa em todas as classificações. O índice Exatidão Global apresenta diferença significativa nas imagens de 24/05/2008 com polarização HH e HV. Já o índice Tau apresenta diferença significativa em todas as imagens.

## Conclusões

Ao comparar os três índices estudados considerando a operacionalidade e a significância da diferença entre eles, foi possível concluir que o coeficiente mais indicado para avaliar imagens radar, tanto na classificação Bhattacharya quanto no classificador Estatístico Polarimétrico, foi o coeficiente Kappa, que apesar de ser mais elaborado no seu cálculo, apresenta, por outro lado, vários parâmetros e portanto melhor avaliação da classificação.

## Metodologia

Foram utilizadas imagens provenientes do sensor PALSAR (*Phased Array L-Band Synthetic Aperture Radar*) a bordo do satélite ALOS da Agência Espacial Japonesa (JAXA), que opera na banda L (23,6 cm), nas polarizações HH e HV. As imagens foram adquiridas nas datas de 22/02/2008 no modo FBS (*Fine Beam Single*) com polarização HH e 24/05/2008 no modo FBD (*Fine Beam Dual*) com polarização HH e HV.

A partir do mesmo conjunto amostral foi possível construir as matrizes de confusão, representando os dados da imagem classificada ao longo das linhas e os dados de referência ao longo das colunas. Considerou-se como referência, imagem do sensor AVNIR/ALOS para a data de 22/02/2008 e imagem do satélite Cbers para a data de 24/05/2008.

Como as imagens classificadas pelo método Bhattacharya possuíam áreas que não foram classificadas, estas áreas foram consideradas como outra classe, além daquelas já existentes. Essa classe foi denominada “não classificada”. Em contrapartida adicionou-se aos dados de referência, a classe “outros” que se refere a outras classes que não são de interesse, mantendo assim, a matriz de confusão como um arranjo quadrado.

Os índices Exatidão Global, Kappa e Tau foram calculados para cada imagem e para analisar o comportamento dos três índices utilizou-se um teste estatístico (teste Z), indicado por Ma e Redmond (1995). O teste foi utilizado para testar o mesmo coeficiente em imagens com diferentes classificações. Para isso foi utilizado o intervalo de confiança a 95%, portanto todos os índices calculados com o teste Z que geraram resultados superiores a 1,96 foram considerados significativamente diferentes.

Além disso, avaliou-se também a operacionalidade dos coeficientes. O índice Exatidão Global considera apenas os dados da diagonal da matriz de confusão, e o Tau considera os dados da diagonal principal assim como uma possibilidade de ocorrência de cada classe. Já o índice Kappa considera todos os dados da matriz de confusão.

Teste Estatístico	Data das Imagens					
	22/02/2008 - HH		24/05/2008 - HH		24/05/2008 - HV	
Z (Exatidão Global)	1,400	Significativamente Igual	5,59	Significativamente Diferente	4,48	Significativamente Diferente
Z (Kappa)	0,200	Significativamente Igual	0,08	Significativamente Igual	0,42	Significativamente Igual
Z (Tau)	2,224	Significativamente Diferente	5,950	Significativamente Diferente	4,95	Significativamente Diferente

**Tabela 1.** Significância da diferença entre os índices