

# Os 7 elementos para classificar o uso e ocupação do solo em imagens de satélites

Por Letras Ambientais  
segunda, 06 de setembro de 2021



Imagem de alta resolução destaca pivôs centrais, em Matopiba.

Com o processo de mudança climática e a crise relacionada à adaptação das sociedades, a **padrões de desenvolvimento mais sustentáveis**, a gestão do uso e ocupação de solo talvez nunca esteve em tanta evidência.

Para isso, analistas de **Sistemas de Informação Geográfica (SIG's)** têm sido cada vez mais requisitados, para usar inteligência de dados, em análises geoespaciais das

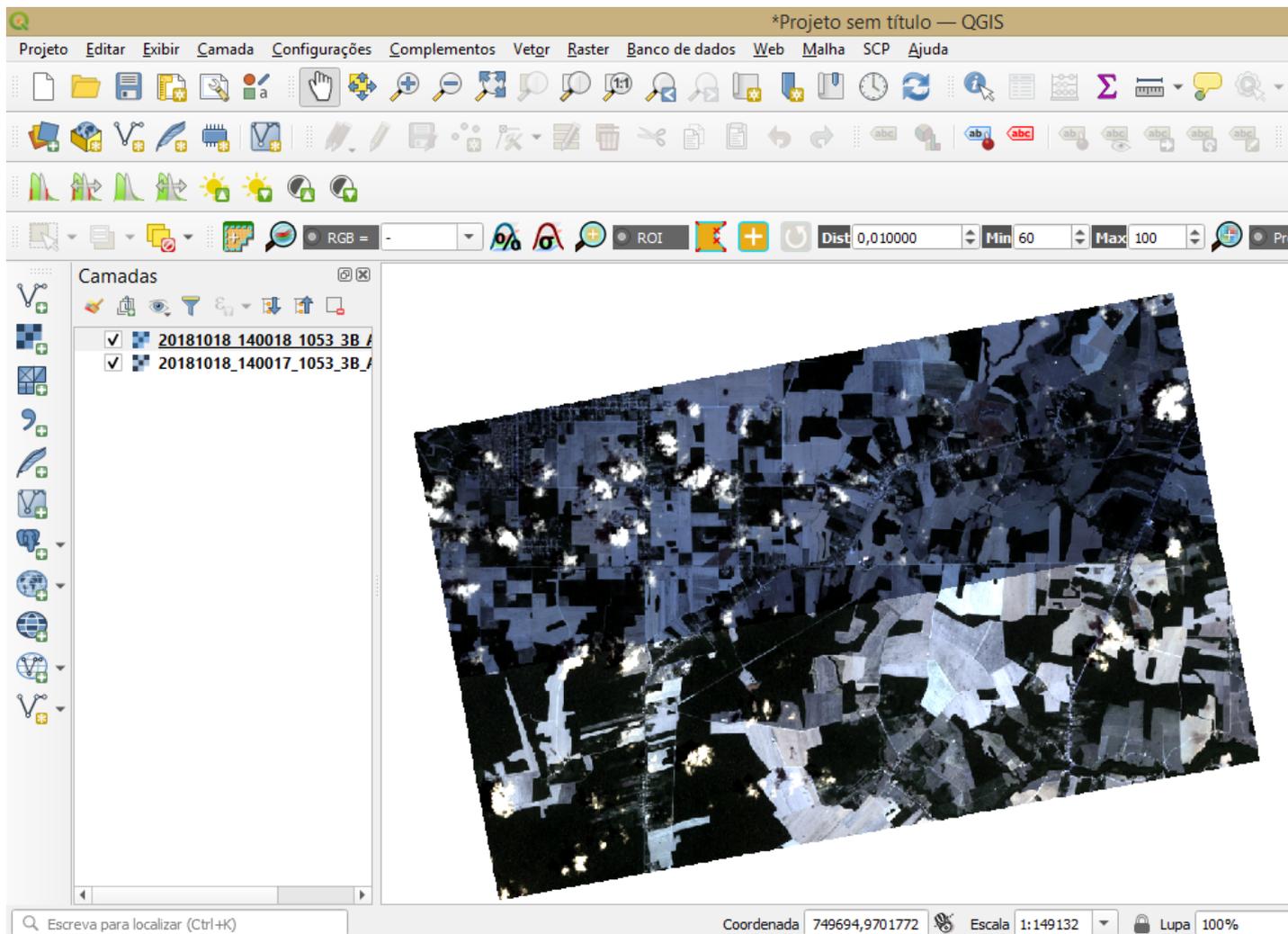
atividades humanas e dos processos naturais.

O uso de dados de sensoriamento remoto, para **processar imagens e gerar mapas de visualização**, dos diferentes padrões espaciais, são ferramentas que se tornaram imprescindíveis, no atual contexto de acelerada mudança ambiental e climática.

De acordo com o geoprocessador Humberto Barbosa, fundador do Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites ([Lapis](#)), sensoriamento remoto se refere a **técnicas que utilizam a radiação eletromagnética**, por meio de sensores, para obter informações de objetos na superfície, sem manter contato diretamente com eles.

Parte dessa energia eletromagnética é absorvida na superfície, enquanto a outra parte, é refletida, passando por vários processos e retornando para os sensores, **com uma assinatura espectral específica** de cada objeto.

Os SIG's são utilizados por **profissionais de diferentes áreas de formação, seja para sua carreira, estudo, projeto ou serviço**. E o processo vai muito além de fazer mapas, com uso de softwares de processamento de dados, a exemplo do QGIS, gratuito e de código aberto.



O QGIS é o software de geoprocessamento mais usado no mundo.

De fato, tudo tem um contexto geográfico e, dificilmente, há uma área do conhecimento que não lance mão das **estratégias oferecidas pelos SIG's**, para gerar soluções, em diversas áreas ou setores econômicos.

Os dados processados, **apresentados em forma de mapas, trazem sofisticação e inteligência** à tomada de decisão, baseadas em análise espacial, tendo, por isso, grande valor no mercado.

Mas quando os profissionais que utilizam SIG's processam os dados, normalmente se veem diante do **desafio de fazer a classificação digital das imagens**, obtidas por geoprocessamento e sensoriamento remoto.

A classificação digital de imagens se refere ao processo de **atribuição de classes de uso e cobertura do solo**, de acordo com os pixels representados nas imagens.

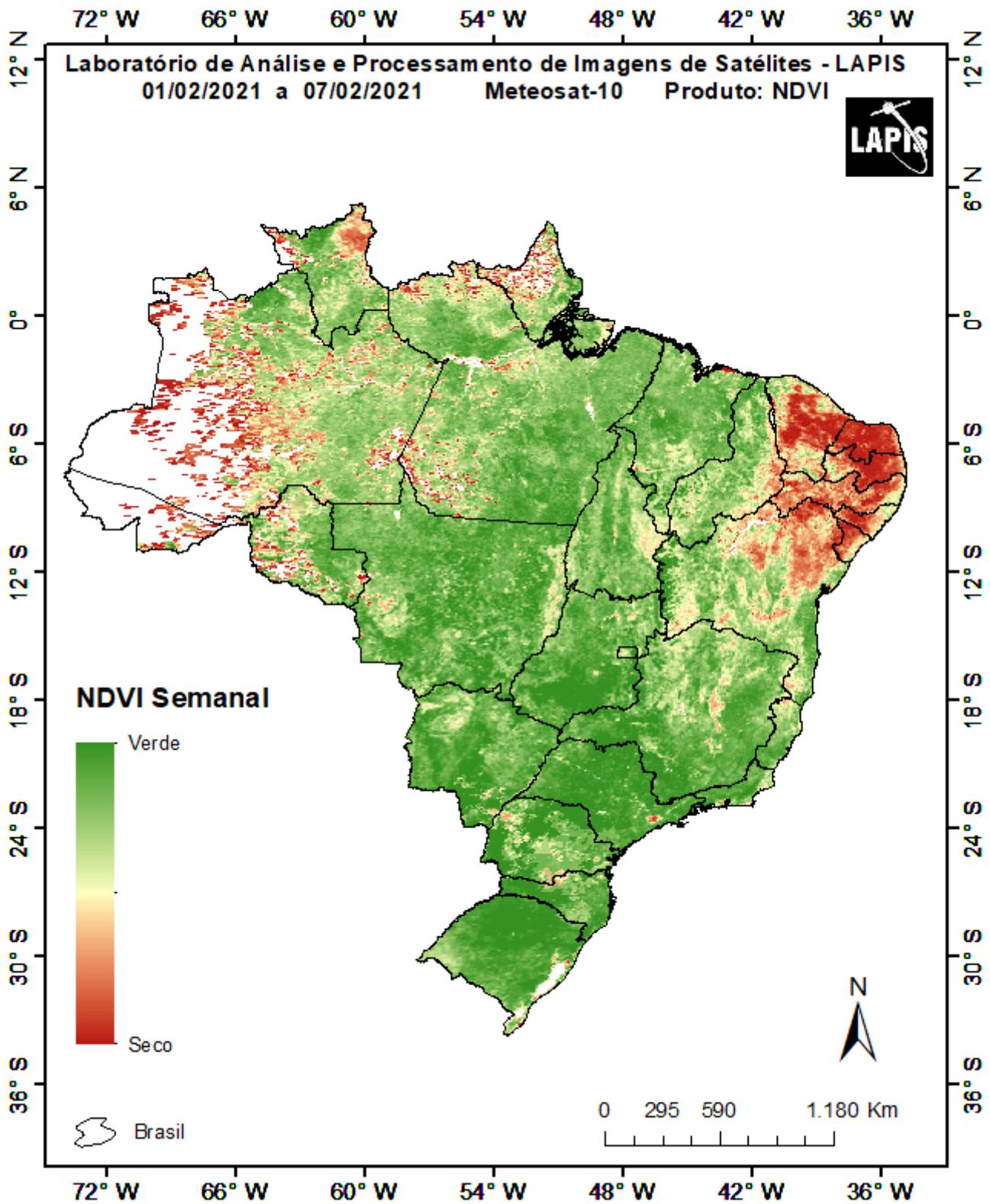
Existem diferentes técnicas para **classificar objetos nas imagens, obtidas por sensores remotos**, que permitem definir os diferentes padrões de uso e ocupação do

solo. Uma delas é a classificação supervisionada, que utiliza elementos visuais de interpretação, para nortear a classificação dos objetos representados.

A partir da seleção de amostras representativas, **para cada classe de cobertura do solo**, um *software* usa essas amostras e as aplica à imagem inteira.

>> **Leia também:** [5 razões para utilizar imagens de satélites na gestão agrícola](#)

## **Os processos que orientam a classificação das imagens**



Cobertura de nuvens, em fevereiro, interferiu no mapeamento da Amazônia.

Há três processos que orientam a **análise espacial da condição de conservação dos solos**, a partir do processamento de imagens. São eles:

a) Exame dos **padrões espaciais das feições**, nas imagens;

b) Análise da assinatura espectral dos alvos: é a **análise do comportamento espectral dos objetos** da superfície, nos sensores remotos. Para esse procedimento, usa-se o valor médio das propriedades espectrais, como infravermelho próximo, infravermelho de onda curta, vermelho, verde e azul;

c) Também é importante o **conhecimento prévio da área** a ser analisada, a exemplo do uso de fotografias, para apoiar a análise.

A seguir, vamos descrever os 7 elementos, que são a **base da interpretação visual das imagens**, obtidas por sensoriamento remoto. São eles:

**1) Forma:** é a forma como os objetos se apresentam nas imagens. Por exemplo, **formas circulares remetem a um padrão de pivô central**, muito presente na agricultura de larga escala. Ou forma de mata ciliar, em torno de rios, que remetem às Áreas de Preservação Permanentes (APP's).

**2) Padrão:** existem diferentes tipos de padrões de uso e ocupação do solo, **como a área urbana**, baseada na geometria da organização de ruas e casas.

Outro exemplo é o **desmatamento de uma área, na floresta amazônica**, que começa com a abertura de uma estrada e culmina na expansão de grandes clareiras, relacionadas à exploração madeireira.

**3) Tonalidade:** é a intensidade dos níveis de cinza, que **a imagem proporciona ao usuário**. Uma imagem em níveis de cinza permite identificar padrões de hidrografia, de ocupação urbana, de área agrícola etc.

**4) Cor:** a cor das feições permite uma melhor visualização e identificação dos objetos. **Em um SIG, você pode alterar as cores das bandas**, identificando qual a melhor forma de interpretação dos polígonos da imagem, para você.

**5) Textura:** essa característica está relacionada à **rugosidade da imagem**. Por exemplo, uma área de floresta densa, normalmente se apresenta com textura mais rugosa, em razão da diferença na altura das árvores, cuja sombra interfere na assinatura espectral, criando rugosidade.

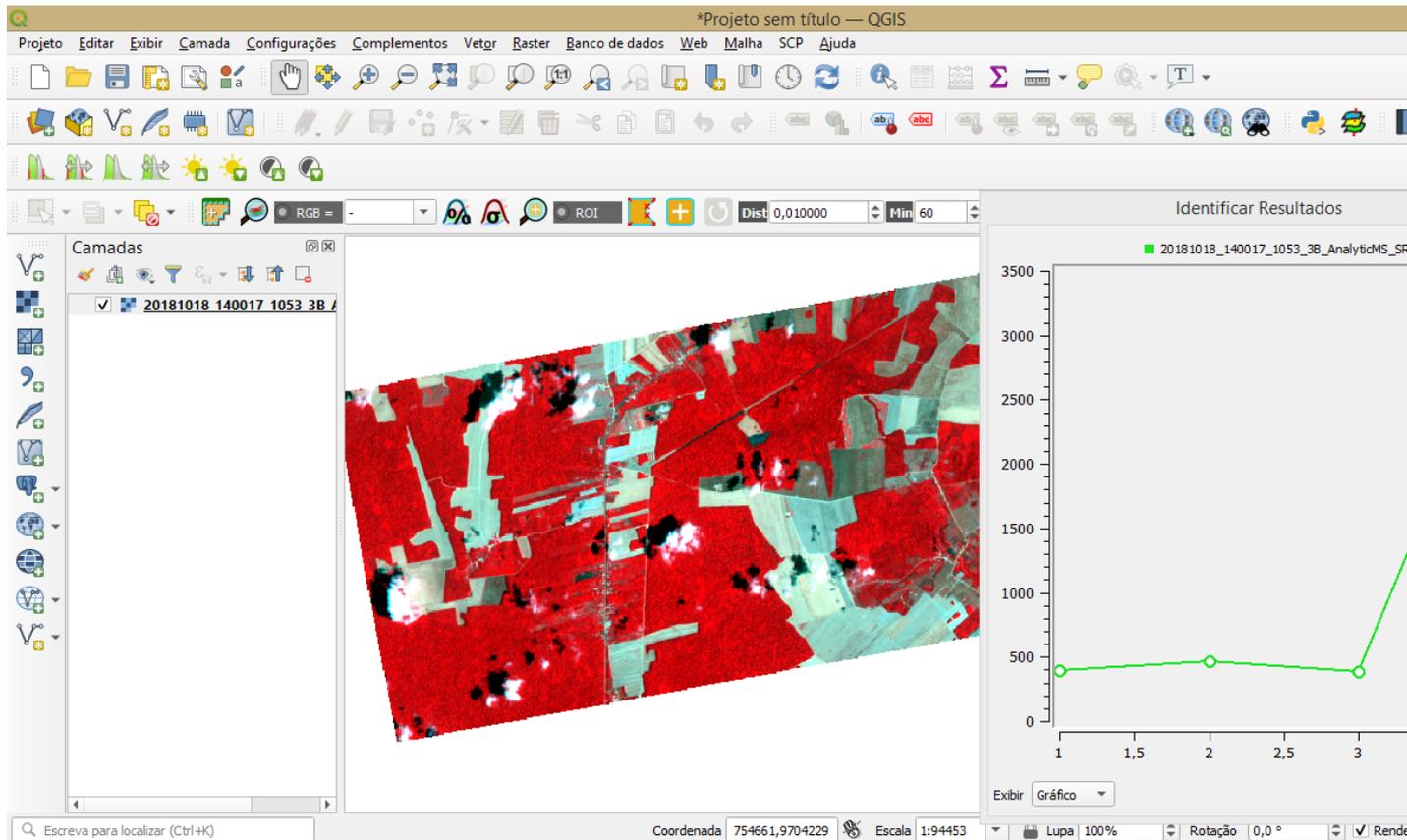
Já uma **superfície mais lisa** ocorre quando a área projetada é homogênea, a exemplo de uma área de pastagem.

**6) Sombra:** é a inimiga número um de quem trabalha com processamento e interpretação de imagens. Portanto, é um elemento a ser evitado, em razão de **acarretar perdas de mapeamento do uso e ocupação do solo**.

Por exemplo, a cobertura de nuvens na Amazônia, em determinados períodos do ano, dificultam, ou até mesmo, **tornam inviável o mapeamento**, sendo necessário que a imagem passe por vários processos de correção, para que seja possível a interpretação. As imagens mais prejudicadas são as de baixa frequência.

O mapa acima é da cobertura vegetal, referente ao período de 01 a 07 de fevereiro de 2021, época mais chuvosa da Amazônia. Observe que **a cobertura de nuvens limitou o mapeamento de algumas áreas**, pelo sensor do satélite Meteosat-11.

## 7) Comportamento espectral:



Caption

É a análise da assinatura deixada pelos objetos, nas bandas dos sensores remotos. Normalmente, as imagens passam por **processamentos específicos, com uso de um SIG, como o QGIS**, para facilitar a compreensão do contexto ambiental analisado.

Por exemplo, **o uso de gráficos é uma técnica que mostra as assinaturas espectrais** dos objetos, auxiliando na identificação das diferentes características “gravadas” nas imagens digitais.

É o caso da imagem acima, na qual utilizamos um gráfico, para **identificar a feição de uma área de floresta**, com assinatura espectral nas bandas verde e no infravermelho próximo.

>> **Leia também:** [Planeta em cores: incrível visão de satélite para gestão ambiental](#)

## Quando os dados de sensoriamento remoto são a única opção

Os dados obtidos por sensoriamento remoto são estimativas. Neste caso, são **menos precisas se comparadas com os dados coletados no solo**, geralmente por pessoas fazendo medições e dispositivos automáticos de monitoramento instalados.

No entanto, em muitos lugares, não é prático ou não há recursos suficientes, para gerar dados úteis *in situ*. Isso deixa **os dados de sensoriamento remoto como a melhor ou única opção disponível**.

Também permite aos cientistas **cobrirem grandes áreas geográficas**, por longos períodos de tempo, a um custo muito baixo e na conveniência de um escritório. É o caso, por exemplo, do monitoramento de uma grande floresta tropical, como a Amazônia.

A fotografia aérea remonta a meados de 1800, quando as primeiras imagens de Paris e Boston, foram capturadas, em balões. Com a invenção do avião e o início da Primeira Guerra Mundial, **nasceu a fotografia aérea de reconhecimento**.

A capacidade de ver a Terra do alto parecia algo estranho, **até o lançamento do primeiro mapa fotográfico aéreo**, pelo Ordnance Survey, do Reino Unido, em 1919.

Antes disso, a falta de experiência era vista como uma grande barreira, para a **interpretação de imagens aéreas**. Inicialmente, trabalhava-se principalmente para identificar objetos de importância militar.

Quando as primeiras imagens do espaço voltaram, em 1946, uma nova era começou, na **aquisição de imagens de satélite**, com finalidades civis. No início, os computadores eram vistos como ferramentas potenciais para melhorar a interpretação de imagens.

E, de fato, hoje é possível que os computadores superem os humanos, em algumas tarefas, como **classificar imagens em categorias**, em grandes escalas.

>> **Leia também:** [Sem esse mapa você poderá perder boas oportunidades](#)

Por outro lado, a capacidade dos profissionais que utilizam SIG's, de lembrar padrões significativos, para determinada situação, e de **escolher rapidamente quais padrões são importantes**, em sua área de conhecimento, dá a eles uma vantagem sobre computadores.

A classificação supervisionada de uso e ocupação do solo permite a **interpretação visual, por parte desses profissionais**, contando inclusive com o auxílio dos computadores, que permitem escalar a análise geoespacial, de forma qualificada.

Outra grande mudança recente no campo da interpretação de imagens é o surgimento do *crowdsourcing*, que está **enraizado na ideia de inteligência coletiva**. A inteligência coletiva surge quando os indivíduos agem como um grupo, para realizar tarefas inteligentes (no conjunto, o grupo é melhor em algumas tarefas do que, em tese, qualquer um dos indivíduos seria).

As campanhas de *crowdsourcing* existentes podem evitar armadilhas, **trabalhando com profissionais capacitados em SIG**, evitando retornar resultados que são imprecisos, incompletos e, em alguns casos, completamente incorretos.

**O geoprocessamento está acessível a todos os profissionais, de diferentes disciplinas.** Mas é fundamental que recebam o devido treinamento, para evitar os erros mais comuns, no processo de interpretação das imagens.

*Você já sabe usar um SIG para classificar imagens de sensoriamento remoto? Deixe seu comentário.*

#### COMO CITAR ESTE ARTIGO:

LETRAS AMBIENTAIS. [Título do artigo]. ISSN 2674-760X. Acessado em: [Data do acesso]. Disponível em: [Link do artigo].

Instituto



Quem somos

---

O Letras Ambientais é uma instituição privada, sem fins lucrativos. Seu objetivo é a defesa, preservação e conservação do meio ambiente.

Endereço para correspondência: Av. José Sampaio Luz, 1046, Sala 101 – Ponta Verde. Maceió (AL) CEP: 57035-260.



**Fone:** (82) 3023-3660

**E-mail:** [contato@letrasambientais.org.br](mailto:contato@letrasambientais.org.br)

**ISSN:** 2674-760X



Copyright © 2017-2022 Letras Ambientais | Todos os direitos reservados |