



# Ambientes Virtuais para Divulgação da Paisagem Cultural da Unidade de Conservação Parque Estadual Ilha Anchieta

**Palavras-Chave: Preservação, Segmentação, Algoritmo**

**Autores/as:**

**Eliseu Pereira Henrique de Paula [FT - UNICAMP]**

**Prof. Dr. Ulisses Martins Dias (orientador) [I FT - UNICAMP]**

---

## **INTRODUÇÃO:**

Com o crescente enfoque na necessidade de criação de Unidades de Conservação da Natureza (UC), tecnologias inovadoras de como manter um histórico da transformação da paisagem natural e estudar reservas naturais vêm sendo aplicadas para fomentar a inovação nessa área.

A aplicação de tecnologias para a criação de um histórico de transformação da paisagem natural dessas UC 's é extremamente importante pois elas podem automatizar processos, como a classificação do terreno, que seria feito manualmente ano a ano para manter um histórico da transformação do terreno.

Para a classificação do terreno, o primeiro passo é a segmentação do terreno. O objetivo da segmentação é dividir uma imagem em partes significativas que tenham uma forte correlação com objetos ou áreas do mundo real existentes na imagem. Para a segmentação optou-se pelo uso do algoritmo de *Watershed*.

Usando de tecnologias como aerofotogrametria, classificação e vetorização de terrenos e realidade virtual, o projeto proposto tem a intenção de se integrar a um projeto, que possui o intuito de desenvolver uma proposta de abordagem direcionada à importância da criação das Unidades de Conservação da Natureza (UC) para a preservação de patrimônios naturais.

O patrimônio em questão para o projeto é o Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), localizado no município de Ubatuba, São Paulo (Figura 1). O Parque foi criado em 1977 com o intuito de preservação da Ilha Anchieta, que já foi palco da chamada rebelião da Alcatraz brasileira, uma das maiores rebeliões de prisioneiros da história, ocorrida no extinto presídio presente na ilha.

Com a aplicação das tecnologias a esse parque, espera-se tornar, por meios de ambientes interativos, o parque mais acessível para estudos e pesquisas, e preservar o patrimônio inestimável que é o PEIA.

## METODOLOGIA:

Figura 1



Corte da Ilha que será utilizado como base para a demonstração do algoritmo.

Para que a segmentação do terreno da ilha fosse realizada, foi feita uma busca por algoritmos onde pudesse ser realizada uma automação desse processo. De princípio houve a tentativa de utilizar algoritmos presentes no *ArcGIS*, mas não foram obtidos os resultados esperados. Em segunda análise, o algoritmo escolhido foi o *Watershed*, da biblioteca *OpenCV* para a linguagem de programação *Python*.

O funcionamento do algoritmo *Watershed* parte do conceito de que uma imagem em tons de cinza pode ser vista como uma superfície topográfica onde a alta intensidade denota picos e colinas, enquanto a baixa intensidade denota vales, onde o algoritmo começa a inundar todos os vales isolados (mínimos locais) com água de cores diferentes (rótulos) (BEUCHER, 2010). Conforme a água sobe, dependendo dos picos (gradientes) próximos, a água de diferentes vales, obviamente com cores diferentes, começará a se fundir. Para evitar isso, são construídas barreiras nos locais onde a água se funde. O trabalho de adicionar água e construir barreiras continua até que todos os picos estejam debaixo d'água. Então, as barreiras criadas fornecem o resultado da segmentação.

O funcionamento do algoritmo, utilizando a imagem da ilha como base, pode ser dividido em três partes.

1. Primeiramente, ele busca um possível *background* para a dada imagem, sendo esta regulada por *thresholds* definidos pelo usuário. O resultado é a Figura 2.

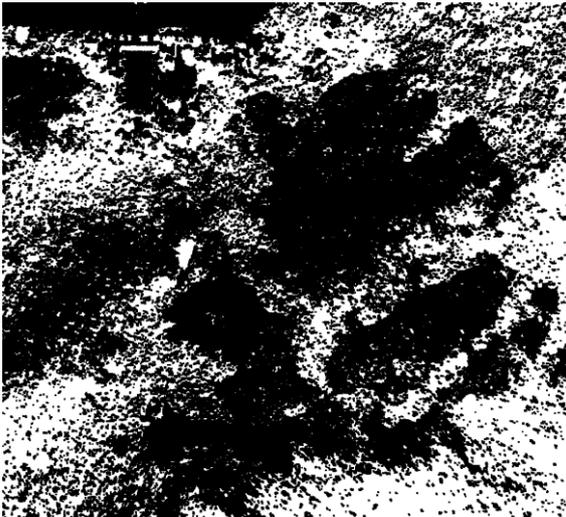
Figura 2



Corte da Ilha após detectado o *background* da imagem.

2. Após encontrar o *background*, o algoritmo busca o *foreground*, também utilizando de *thresholds* definidos pelo usuário. Tendo o resultado apresentado na Figura 3.

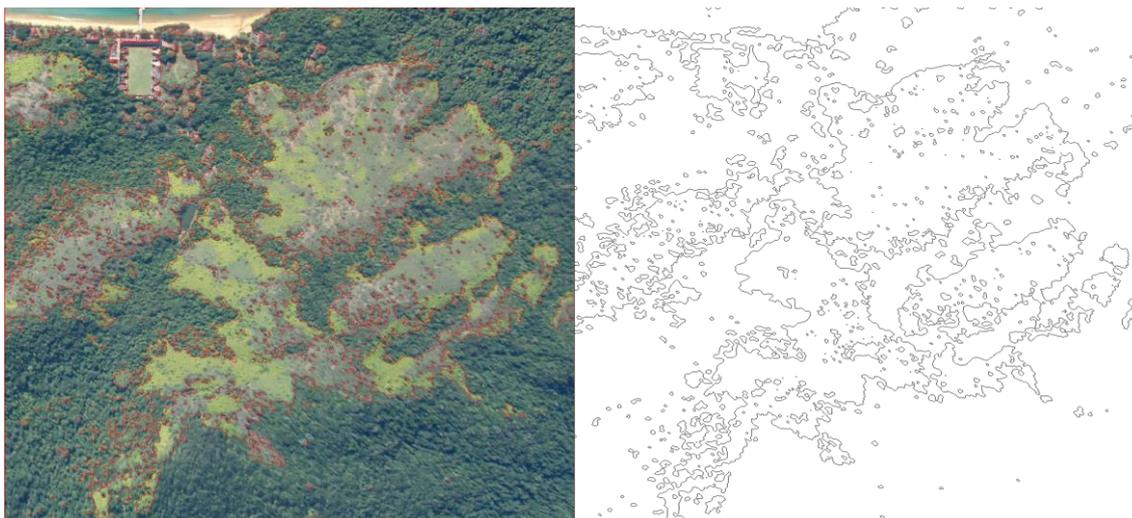
Figura 3



Corte da Ilha após detectado o *foreground* da imagem.

3. Após esses dois passos, o algoritmo entra no processo de buscar os limites comparando as duas imagens geradas, possível *background* e *foreground*, sendo que ele cria uma borda para os limites encontrados. Após detectar todos os limites, o algoritmo insere a borda na imagem original como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4



Resultado após a aplicação do algoritmo. À esquerda a imagem com a segmentação sobreposta. À direita somente a segmentação em uma imagem binária.

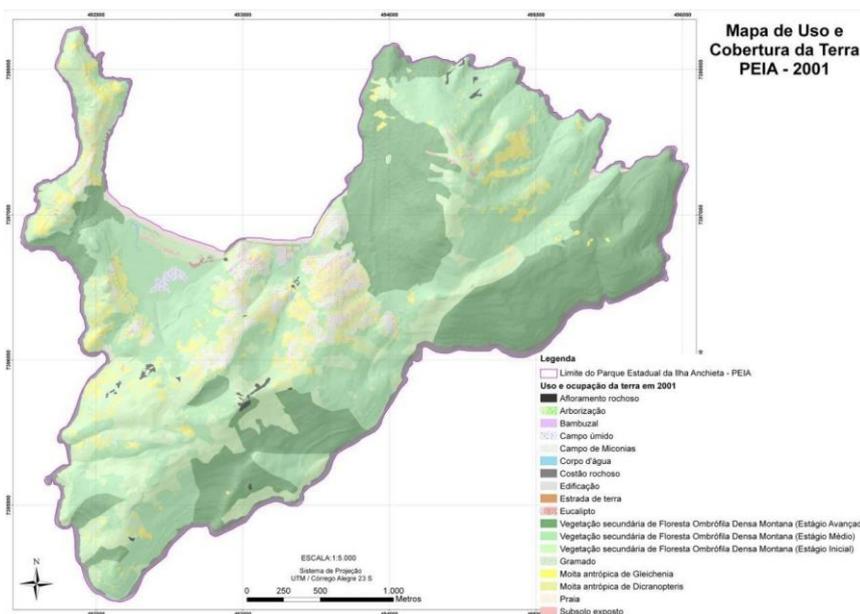
Com a realização desses passos, a imagem exportada é uma imagem binária somente da segmentação para que ela posteriormente possa ser utilizada para a vetorização.

## CONCLUSÕES:

Com a realização desses passos, recebemos a imagem segmentada, onde podemos usar trabalhos como o de Leonardo Baptista Aranha, para comparar a evolução da vegetação da ilha e validar a segmentação gerando as classificações baseadas na pesquisa do Aranha.

Como podemos observar na Figura 5, a segmentação realizada pelo algoritmo é muito próxima da segmentação realizada manualmente, separando praticamente todas as vegetações corretamente, mesmo que não seja um resultado perfeito. A imagem gerada auxilia no processo de vetorização da imagem para que a ilha possa ser documentada em vários períodos com uma maior agilidade.

Figura 5



Classificação da Ilha feita pelo pesquisador Aranha.

## BIBLIOGRAFIA

ARANHA, Leandro Baptista. **Modelagem da dinâmica da paisagem do parque estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba, SP: subsídios para o plano de restauração**. 2011. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011. doi:10.11606/D.11.2011.tde-17032011-152038. Acesso em: 2021-08-30.

BEUCHER, Serge. **IMAGE SEGMENTATION AND MATHEMATICAL MORPHOLOGY**. 18 maio 2010. Disponível em: <https://people.cmm.minesparis.psl.eu/users/beucher/wtshed.html>. Acesso em: 30 ago. 2021.

Kavzoglu, Taskin & YILDIZ ERDEMIR, Merve & Tonbul, Hasan. (2017). **Classification of semiurban landscapes from very high-resolution satellite images using a regionalized multiscale segmentation approach**. Journal of Applied Remote Sensing. 11. 1. 10.1117/1.JRS.11.035016.