

Segmentação Semântica de Focos de Incêndios

Marcus Branch¹; Victor Oliveira²

e-mails: engmarcusbranch@gmail.com; victoroliveira.eng@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os efeitos das mudanças climáticas continuam a ser sentidos e vistos diariamente em várias partes do mundo. Não podemos afirmar com toda certeza que estes efeitos e eventos não ocorriam anos atrás, mas é inegável que com o passar dos anos se tornaram mais frequentes. Um destes eventos é o grande aumento na incidência de incêndios florestais, sendo eles acidentais, causados principalmente pela seca de determinadas regiões, tornando-as mais suscetíveis a propagação do fogo [1] ou predatórios que são causados pela atividade humana, muitas vezes ligada a agricultura.

Estes incêndios podem resultar em perdas de vidas, materiais e até propriedades. Dessa forma, detectar rapidamente estes focos de incêndio pode prevenir a maioria destes acidentes ou minimizar as perdas. Sendo assim, um método que auxilie na detecção rápida e eficaz desses focos é extremamente importante.

OBJETIVO

Considerando a importância de um método automático eficaz para a segmentação de fogo, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um algoritmo para realizar esta tarefa de segmentação utilizando técnicas de visão computacional clássica e também com o auxílio de redes neurais e ao fim, analisar e comparar os resultados obtidos com as duas abordagens.

DATASET

O conjunto de dados utilizado nesta pesquisa foi o *BowFire Dataset* [2]. Os dados em consistem em 119 imagens de incêndios em cenários urbanos e suas respectivas máscaras para que sejam utilizadas como *ground-truth*. As Figuras 1 e 2 apresentam um exemplo de imagem e máscara correspondentes.



Figura 1 – Imagem original com fogo.



Figura 2 – Máscara da imagem.

VISÃO CLÁSSICA

Imagem Original

Filtro Bilateral

Distância de Mahalanobis

Multiplicação de Imagens

Definição do Limiar

Abertura

Fechamento

Técnicas Utilizadas:

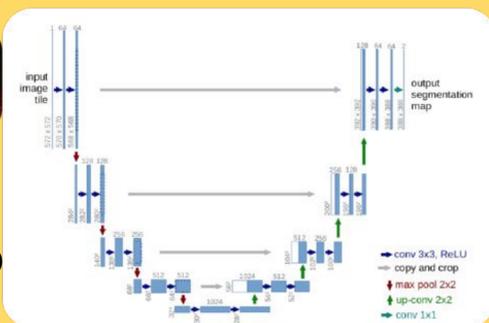
1. Filtro Bilateral: pré-segmentação e preservação de bordas;
2. Distância de Mahalanobis: segmentação;
3. Multiplicação de imagens: a imagem original é multiplicada pela máscara;
4. Definição do limiar;
5. Morfologia Matemática utilizando operações de abertura e fechamento com kernel circular.

U-NET

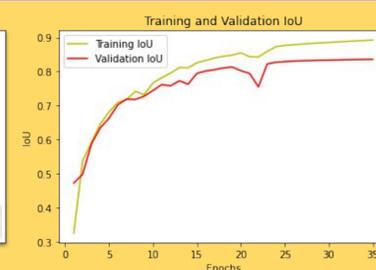
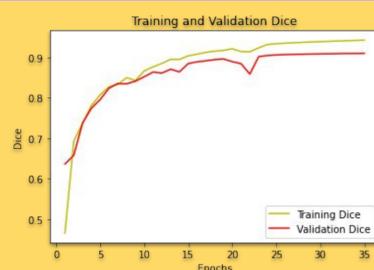


Entrada

119 imagens
(320 x 320 x 3)



Predição



Sem aumento de dados

Dice Coefficient (DSC)			Intersection over Union (IoU)		
Treino	Validação	Teste	Treino	Validação	Teste
0.7611	0.7686	0.7795	0.6265	0.6244	0.6434

Com aumento de dados

Dice Coefficient (DSC)			Intersection over Union (IoU)		
Treino	Validação	Teste	Treino	Validação	Teste
0.9435	0.9102	0.9114	0.8933	0.8360	0.8389

Imagem original

Máscara original

Máscara U-Net
Dice = 0.96

Máscara Visão Clássica
Dice = 0.93



Para realizar a tarefa proposta com *Deep Learning* foi implementada a rede U-Net [3]. A quantidade de imagens era insuficiente, portanto, foram utilizadas técnicas de *Data Augmentation*. Após isso, houve a divisão em conjuntos de treino, validação e teste com proporção 80%, 10% e 10%, respectivamente.

GITHUB



CONCLUSÕES

A utilização da arquitetura U-Net garante resultados mais significativos do que apenas utilizar métodos de visão clássica. As técnicas de visão computacional clássica, mesmo que tenham apresentado resultados satisfatórios, requerem alguns ajustes à partir da etapa de definição do limiar, tornando-se não replicável - consequentemente indesejável - em aplicações que envolvem um banco de dados massivo.

REFERÊNCIAS

- [1] WORLD HEALTH ORGANIZATION. VEGETATION FIRES – Technical Hazard Sheet – Natural disaster profiles. Disponível em: <www.who.int/hac/techguidance/ems/vegetation_fires/en/>. Acesso em: 17 de março de 2021.
- [2] Chino, D. Y. T.; Avalhais, L. P. S.; Rodrigues, J. F.; Traina, A. J. M. BoWFire: Detect-ion of Fire in Still Images by Integrating Pixel Color and Texture Analysis. *2015 28th SIBGRAPI Conference on Graphics, Patterns and Images*, 2015.
- [3] Ronneberger, O.; Fischer, P.; Brox, T. U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. In: *SPRINGER. International Conference on Medical image computing and computer-assisted intervention*, p. 234–241, 2015.