

IA na Prática: Ferramentas para o Raciocínio Geográfico



Planejamento e gestão das cidades com Geo e IA

Aqui está a segmentação em tempo real aplicada a um vídeo vindo da NOAA: satélite GOES-18 da Administração Oceânica e Atmosférica Nacional.



A segmentação rastreia plumas pirocumulonimbus do Park Fire, no norte da Califórnia. O [SAM \(Segment Anything Model\) 2](#) da Meta é usado e agora funciona em vídeo.

Planejamento e gestão das cidades com Geo e IA



Em maio de 2023 o Google Research lançou um novo conjunto de dados com edificações extraídas de imagens de **50 cm de resolução**.

O conjunto de dados, que consiste em contornos de edifícios cobre uma área de 58 milhões de quilômetros quadrados na África, América Latina, Caribe, Sul da Ásia e Sudeste da Ásia.

<https://sites.research.google/gr/open-buildings/>

Geo e IA

```
# Código - Função

[1] type install eodf

import math
import random as rd
import matplotlib.pyplot as plt
from google.colab import files
import eodf

# Função para converter azimute (em graus, minutos, segundos) para radianos
def azimute_to_radians(azimute):
    graus, minutos, segundos = map(float, azimute.split(':'))
    azimute_rad = graus + (minutos / 60) + (segundos / 3600)
    return math.radians(azimute_rad)

# Função para calcular nova coordenada
def calcula_nova_coordenada(x, y, azimute_rad, distancia):
    delta_x = distancia * math.cos(azimute_rad)
    delta_y = distancia * math.sin(azimute_rad)
    return x + delta_x, y + delta_y

# Função para obter as áreas envolvidas (Formação dos Polígonos)
def obter_areas(poligono):
    # Polígono a ser usado para o arquivo DXF
    file_path = list(poligono.keys())[0]

    # Carregar dados do arquivo TXT
    data = pd.read_csv(file_path, sep=";", header=None, names=["Azimute", "Distancia", "ordem"])

    # Inicializar ponto inicial
    x, y = 562800, 957000
    coordenadas = [(x, y)]

    # Calcular pontos de polígono
    for i, row in data.iterrows():
        azimute_rad = azimute_to_radians(row["Azimute"])
        distancia = row["Distancia"]
        x, y = calcula_nova_coordenada(x, y, azimute_rad, distancia)
        coordenadas.append((x, y))

    # Criar lista de áreas com coordenadas
    df_coordenadas = pd.DataFrame(coordenadas, columns=["X", "Y"])

    # Exportar para arquivo DXF
    doc = eodf.new() # Criar novo documento DXF
    exp = doc.modelspace() # Criar espaço de modelagem

    # Adicionar linhas ao DXF
    for i in range(len(coordenadas) - 1):
        start_point = coordenadas[i]
        end_point = coordenadas[i + 1]
        exp.add_line(start=start_point, end=end_point)

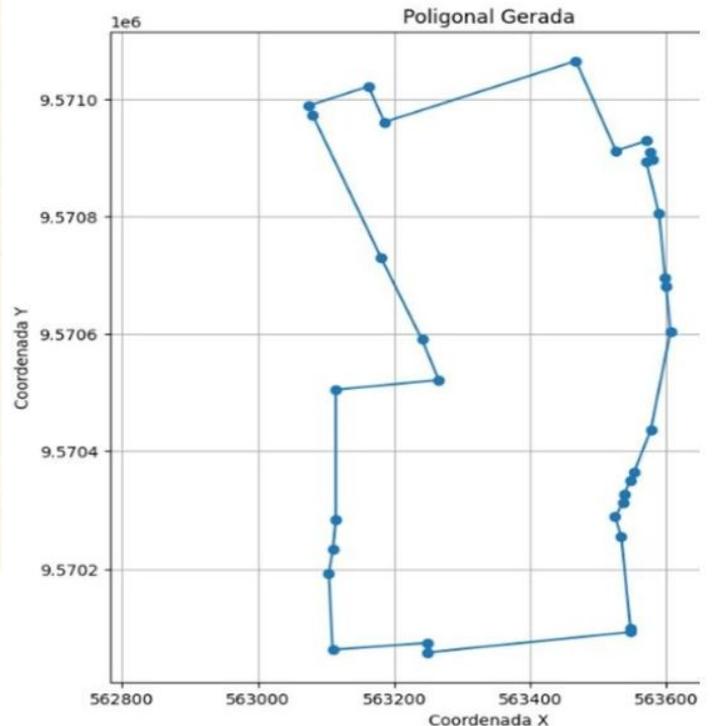
    # Salvar arquivo DXF
    output_path = "coordenadas_poligonos.dxf"
    doc.saveas(output_path)
    print(f"Arquivo DXF exportado para: {output_path}")

# Exibir pontos finais
plt.figure(figsize=(8, 8))
plt.plot(df_coordenadas["X"], df_coordenadas["Y"], marker="o", linestyle="-")
plt.title("Polígono Gerado")
plt.xlabel("Coordenada X")
plt.ylabel("Coordenada Y")
plt.grid(True)
plt.show()
```

IMÓVEL: GLEBA B, resultado da anexação dos imóveis matriculados nesta Serventia sob nºs. 58.190 e 117.825, situada no Município de Hortolândia, Comarca de Sumaré-SP, que assim se descreve: Tem início no ponto denominado D.23 localizado na divisa Gleba A de onde segue em linha reta confrontando com a Rua Vanderlei Paz Soares (Antiga 05) por uma distância de 14,31 metros e azimute de 163°01'31" até encontrar o ponto D.02; deflete à direita e segue em linha reta confrontando com a Praça 3 (Área Verde) por uma distância de 10,00 metros e azimute de 253°04'58" até encontrar o ponto D.03; deflete à esquerda e segue em linha reta confrontando com a Praça 3 (Área Verde) por uma distância de 90,00 metros e azimute de 168°05'21" até encontrar o ponto D.04; deflete à direita e segue em linha reta confrontando com a Praça 3 (Área Verde) por uma distância de 110,58 metros e azimute de 175°11'50" até encontrar o ponto D.05; segue em linha reta confrontando com o prolongamento da Rua Guarujá (Rua 07) por uma distância de 14,40 metros e azimute de 175°11'50" até encontrar o ponto D.06; segue em linha reta confrontando com a Praça 2 (Área Verde) por uma distância de 76,83 metros e azimute de 175°11'50" até encontrar o ponto D.07; deflete à direita e segue em linha reta confrontando com a Praça 2 (Área Verde) por uma distância de 170,45 metros e azimute de 189°48'14" até encontrar o ponto D.08; deflete à direita e segue em linha reta confrontando com a Praça 2 (Área Verde) por uma distância de 76,05 metros e azimute de 198°49'57" até encontrar o ponto D.09; deflete à direita e segue em linha reta confrontando com a Rua São Vicente (Rua 06) por uma distância de 14,35 metros e azimute de 201°25'32" até encontrar o ponto D.10; segue em linha reta confrontando com a Praça 1 (Área Verde) por uma distância de 25,86 metros e azimute de 201°25'32" até encontrar o ponto D.11; deflete à esquerda e segue em linha reta confrontando com a Praça 1 (Área Verde) por uma distância de 14,40 metros e azimute de 184°49'33" até encontrar o ponto D.12; deflete à direita e segue em linha reta confrontando com a Praça 1 (Área Verde) por uma distância de 26,66 metros e azimute de 208°48'45" até encontrar o ponto D.13; deflete à esquerda e segue em linha reta confrontando com a propriedade de Luiz Carlos Scarponi por uma distância de 156,08 metros e azimute de 175°02'10" até encontrar o ponto D.15; segue em linha reta confrontando com a propriedade de Luiz Carlos Scarponi por uma distância de 7,00 metros e azimute de 175°02'10" até encontrar o ponto D.16; deflete à direita e segue em linha reta confrontando com a Rede Ferroviária Federal S/A por uma distância de 301,00 metros e azimute de 263°22'09" até encontrar o ponto D.17; deflete à direita e segue em linha reta confrontando com a Rede Ferroviária Federal S/A por uma distância de 16,23 metros e azimute de 02°03'50" até encontrar o ponto P.01; deflete à esquerda e segue em linha reta confrontando com a Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA) por uma distância de 140,39 metros e azimute de 265°15'10" até encontrar o ponto P02; deflete à direita e segue em linha reta confrontando com a matrícula 1.017 por uma distância de 130,57 metros e azimute de 357°30'13" até encontrar o ponto P03; deflete à direita e segue em linha reta confrontando com a matrícula 1.017 por uma distância de 41,44 metros e

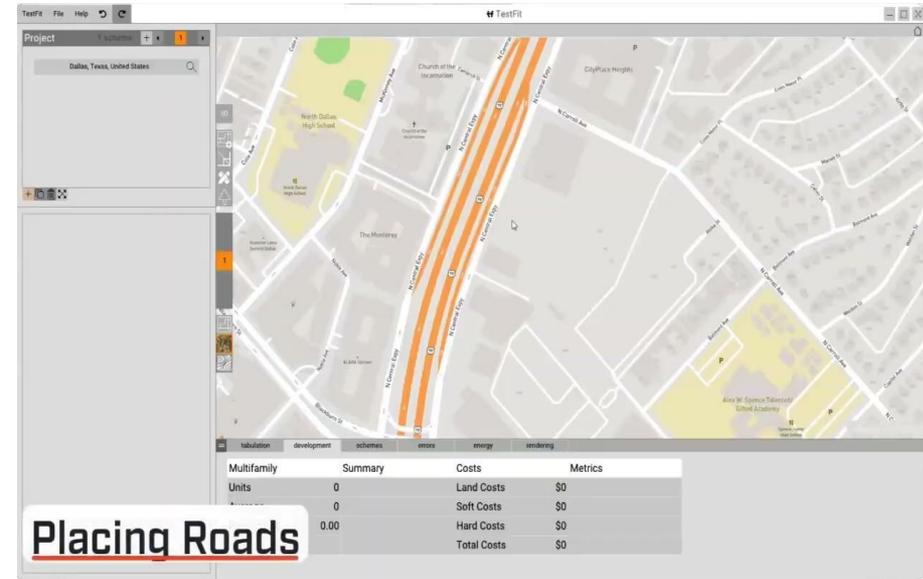
-> Com a ajuda do ChatGPT, possível converter elementos textuais de uma matrícula, baseados em azimute e distância, em um arquivo vetorial.

-> extração dos dados textuais, como coordenadas iniciais, distâncias e azimutes, seguido do cálculo das novas coordenadas cartesianas e, finalmente, a geração de um arquivo DXF georreferenciado.



Planejamento e análise de custos na construção civil

Definir parâmetros para **zoneamento, código de construção, combinações de unidades e muito mais.**



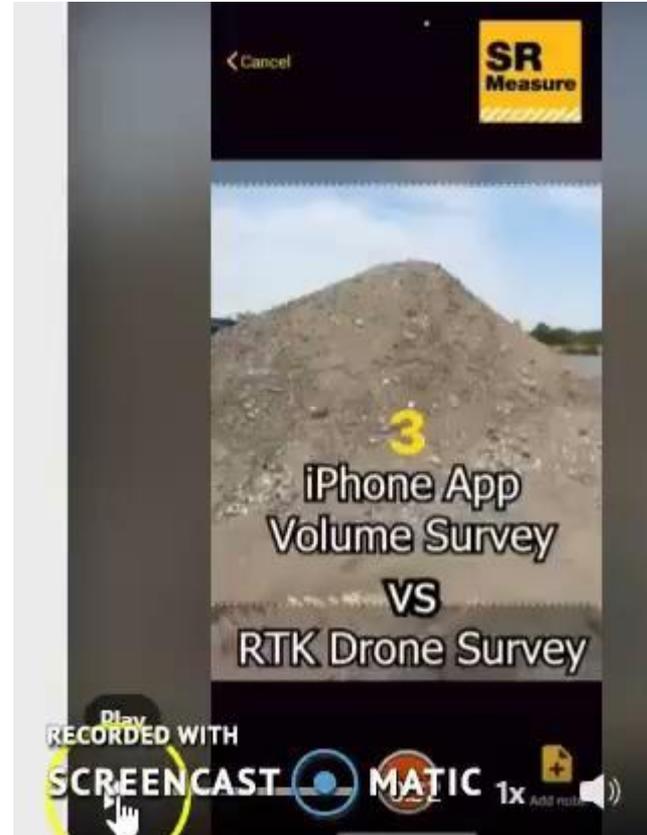
Software de IA em tempo real para iterar através de diferentes tipologias, desde **multifamiliares, de uso misto até industriais.**

Planejamento e gestão das cidades com Geo e IA

Cálculo de volume
a partir de:

Modelos de IA no iPhone
X

Dados de pesquisa de drone



Integrando IA e Raciocínio Geográfico



Análise Avançada

IA auxilia na interpretação de dados geográficos complexos.



Tutoria Personalizada

Assistentes virtuais oferecem suporte individualizado aos alunos.



Experiências Imersivas

Realidade virtual e aumentada para vivenciar diferentes geografias.

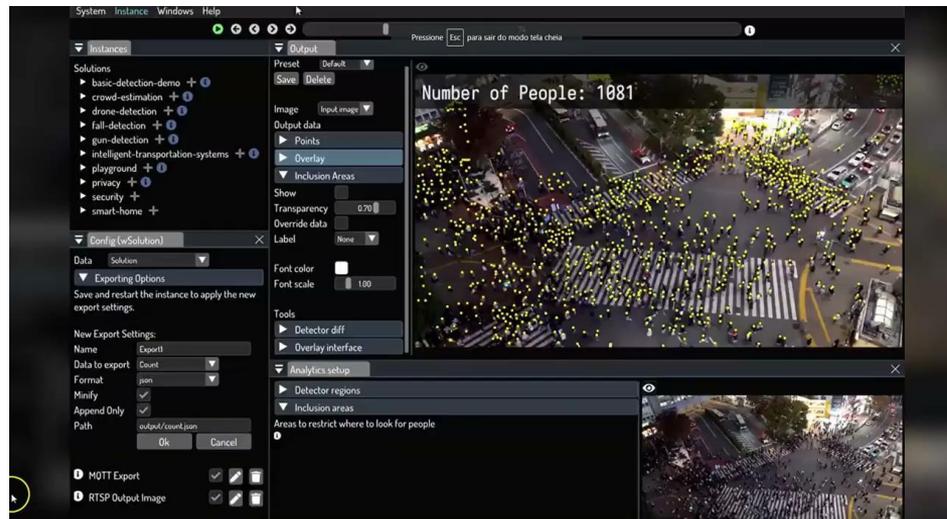
O que são contadores de pessoas e porquê eles são importantes?

Contadores de pessoas são dispositivos eletrônicos que contam o número de indivíduos que passam por um espaço definido.



O que são contadores de pessoas e porquê eles são importantes?

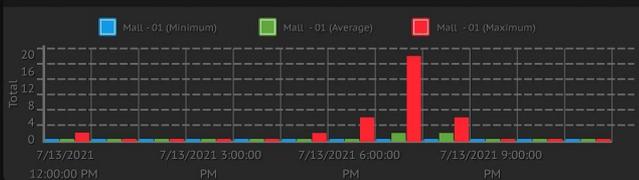
Há muitos motivos para contar pessoas, como **considerações de segurança**, para **otimizar operações**, encontrar eficiência para **lucratividade** e muito mais, que podem ser abordados com uma ampla gama de aplicações diferentes.



Insights recolhidos são valiosos para abordar **riscos potenciais** a serem evitados através da definição de limites de ocupação e da implementação de um sistema para monitorar os seus dados.

Crowd estimation - Mall 01

Yesterday



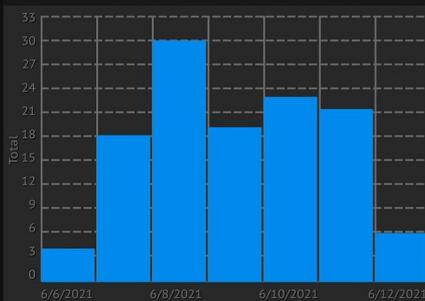
Events - Mall 01

30 Items

Clear event list Events Alarms

Event	Description	Event timesamp	Source	Data type	Source system	Device
Crowd size	202 / Mall 01	7/26/2021 11:30:21 AM	Crowd Estimator - Mall			
Crowd size	98 / Region 1	7/26/2021 11:30:21 AM	Crowd Estimator - Mall			
Crowd size	204 / Mall 01	7/26/2021 11:29:51 AM	Crowd Estimator - Mall			
Crowd size	97 / Region 1	7/26/2021 11:30:21 AM	Crowd Estimator - Mall			
Crowd size	201 / Mall 01	7/26/2021 11:29:51 AM	Crowd Estimator - Mall			

Last week



Mall 01



Current occupancy



Benefícios da integração: IA – Geografia

24/7

Disponibilidade

Acesso contínuo a recursos e assistência virtual.

360°

Perspectiva

Visualizações tridimensionais e simulações imersivas de fenômenos geográficos.

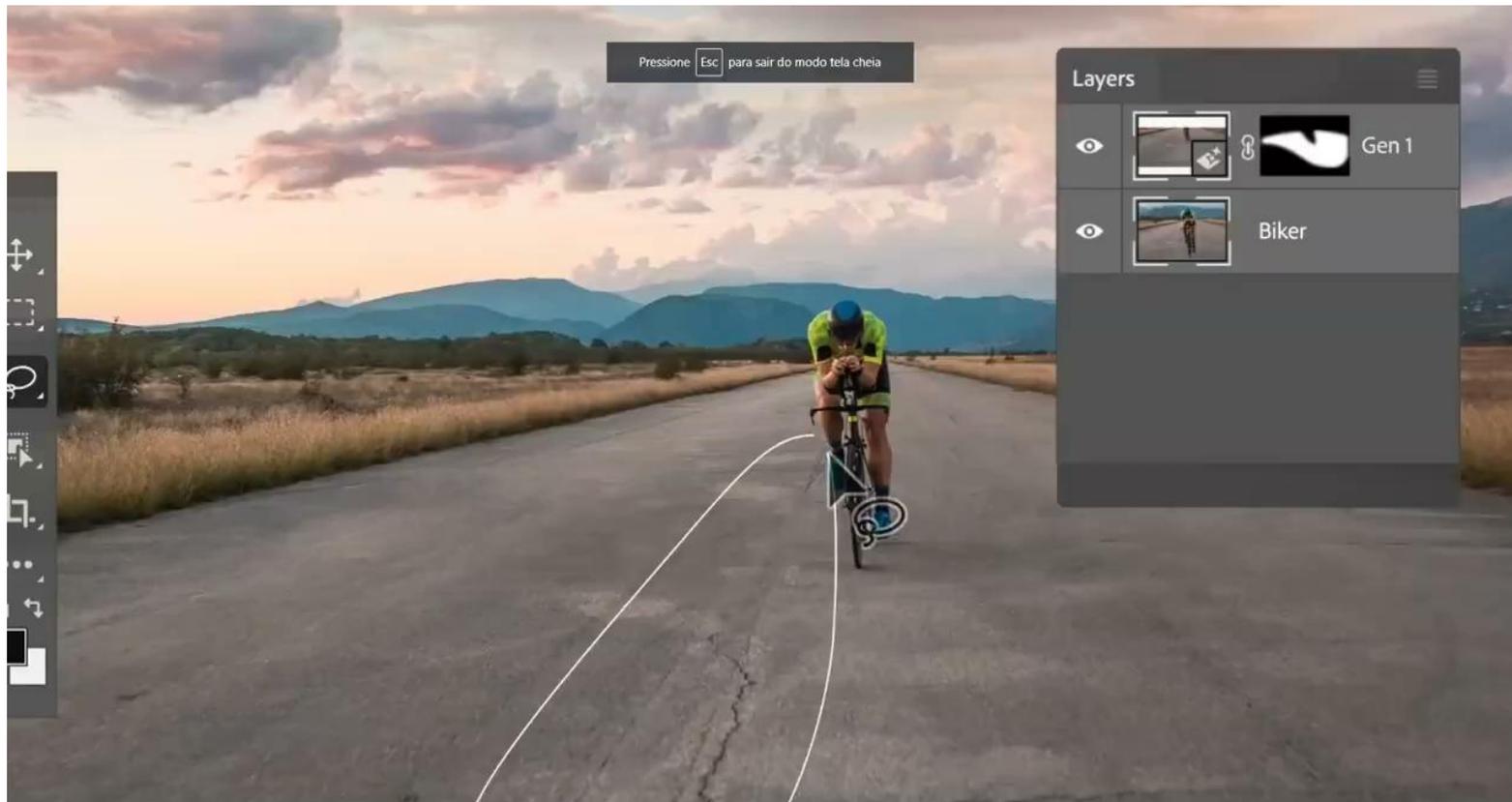
100%

Personalização

Adaptação do conteúdo ao ritmo e estilo de aprendizagem de cada aluno.



Planejamento urbano: Alteração da Paisagem - customização e propostas de alteração de fotografias e imagens



Uso da Caixa de areia com Realidade Aumentada para modelagem de declividade



revista.pucminas.br/wp-content/uploads/EDICAO-21.pdf?v=3

Bruno Timóteo



Caixa de areia interativa com realidade aumentada

Uma caixa de areia interativa usando as funções de movimento e profundidade do Kinect (sensor de movimentos) está disponível para os visitantes do Museu de Ciências Naturais, especialmente crianças e adolescentes. A caixa de areia interativa consiste em um ambiente em que paisagens panorâmicas em 3D, como rios, vales, montanhas e muito mais, são criados e recriados como uma espécie de maquete interativa.

Coordenado pelo professor Sandro Laudares, do Programa de Pós-graduação em Geografia, o projeto teve participação dos alunos Diego Cordeiro Alves (doutorando), Gabriel Caldeira e Thales Peixoto, da graduação em Geografia.

O projeto possibilita ao visitante do Museu manipular o relevo para tentar novas possibilidades. Um exemplo é fazer uma represa e depois destruí-la inúmeras vezes para ver o impacto na região.

O professor e os alunos da PUC Minas utilizaram um Kinect, um projetor, um computador,

uma caixa de areia, um pouco de arte manual e um software de detecção de código aberto da Universidade da Califórnia (USA). O Kinect foi instalado a aproximadamente 60 centímetros acima da caixa de areia, para medir a região que foi modelada pelos usuários.

Assim, por intermédio do programa de realidade aumentada utilizado, as informações de relevo de uma determinada região da caixa de areia são transmitidas ao projetor, que, por sua vez, projeta sobre a caixa de areia a imagem de uma determinada paisagem de acordo com a altura. Cada elemento projetado recebe uma cor diferente e até mesmo uma animação. Por exemplo, as áreas mais altas como as montanhas recebem um determinado tom de verde. Já vales inundados e lagos possuem uma matiz azulada com reflexos representando a água. Além disso, ao remexer a areia pode-se criar um caminho que faça a água escoar de um local para outro, o que é executado por meio de uma animação bem realista.

Uso da Caixa de areia com Realidade Aumentada para modelagem de declividade



Fonte: Museu de Ciências Naturais
(PUC Minas)



Planejamento e gestão ambiental

Com o **ILOVEGIS**, você pode simplesmente fazer o upload do desenho da sua poligonal ou de um arquivo KMZ, e o site gera um Relatório de Informações Geográficas **utilizando IA e dados espaciais atualizados**.

O relatório inclui introdução ao tema, tabela de quantitativos, figuras temáticas e interpretações preliminares **feitas por IA** para apoiar seu estudo ambiental.



Faça seu relatório de informações geográficas usando IA

#Etapa 1 - Desenhe a localização do seu projeto ou utilize algum arquivo KMZ

#Etapa 2 - Preencha as informações solicitadas

Escolher arquivo Nenhum arquivo escolhido

Nome do Projeto:
Digite o nome do projeto

Descrição do Projeto:
Digite a descrição do projeto

E-mail:
Digite seu e-mail

Selecione os temas:

UCs Aeródromos Públicos Aeródromos Privados
Helipontos IBAs RPPN Lei da Mata Atlântica
Cavidade Natural Terra Indígena

Enviar

Leaflet | © Mapbox © OpenStreetMap

Planejamento e gestão ambiental

#Etapa 1 - Desenhe a localização do seu projeto ou utilize algum arquivo KMZ

#Etapa 2 - Preencha as informações solicitadas



Nome do Projeto:

IA para testar

Descrição do Projeto:

Projeto para apresentar no workshop do CREA

E-mail:

sandrolaudares@gmail.com

Selecione os temas:

UCs Aeródromos Públicos IBAs

Aeródromos Privados Heliportos RPPN

Lei da Mata Atlântica Cavidade Natural

Terra Indígena APCB Amazônia

Enviar

#Etapa 3 - Verifique seu email. Em alguns minutos você receberá seu relatório.

(Não esqueça de verificar a pasta Lixo Eletrônico/Spam)

Planejamento e gestão ambiental

Exemplos de modelos da Esri (arcGIS). Mapeamento e análise automáticos de localização e distribuição de árvores:

<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=4af356858b1044908d9204f8b79ced99>

<https://www.arcgis.com/home/item.html?id=6d910b29ff38406986da0abf1ce50836>

Planejamento e gestão das cidades - YOLO

Detecção de carros

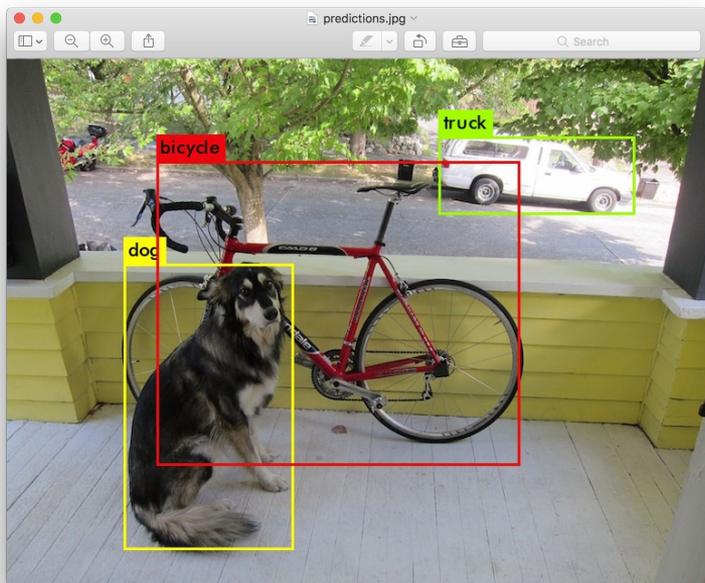


Detecção de copas de árvores



Planejamento e gestão das cidades - YOLO

Detecção diversos



Detecção de Víruses

A screenshot of a YOLO interface for virus detection. The main header is "Viruses" with a small image of a virus particle. Below the header, there are three statistics: "36 classes", "4 345 img", and "420 MB". Below these statistics, there are three virus images, each with a label and a filename:

- IBV (image_1.jpg)
- MERS-CoV (image_3.jpg)
- SARS-CoV-2 (image_2.jpg)



O Futuro da Geografia com IA

1

Aprendizagem Adaptativa

Conteúdo que se ajusta em tempo real às necessidades do aluno.

2

Simulações Avançadas

Modelagem de cenários geográficos complexos para análise aprofundada.

3

Colaboração Global

Projetos internacionais facilitados por tradução e comunicação em tempo real.

4

Cidadania Digital

Formação de alunos conscientes e ativos na era da informação geoespacial.

Referências de Ferramentas online

- **Test Fit:** planejamento e análise de custos <https://www.testfit.io/>
- **Clipdrop:** recorte de imagens e preenchimento generativo <https://clipdrop.co/>
- **Geração de Relatório ambiental:** uso de IA generativa - <https://ilovegis.com.br/>
- **SAM (Segment Anything Model) 2** : <https://aidemos.meta.com/>
- **YOLO** - <https://www.ultralytics.com/pt>
- **Open Buildings - Google** - <https://sites.research.google/gr/open-buildings/>
- **Crowd Estimation:** análise do número de pessoas em locais públicos. (Genetec)
<https://www.genetec.com/blog/products/what-are-people-counters-and-why-are-they-important>
<https://www.youtube.com/watch?v=sQwUHIB3eMU&t>