

Verificação do comportamento de uma rede neural treinada com imagens virtuais para classificação de resíduos sólidos flutuantes em rios

Luiz F. N. da Silva - luiz.ns2003@aluno.ifsc.edu.br
Sergio A. B. Petrovcic - sergio.petrovcic@ifsc.edu.br

RESUMO

A poluição plástica em rios representa um desafio ambiental crescente, com impactos significativos para ecossistemas aquáticos e para a sociedade. Estudos apontam que, apesar dos avanços recentes em visão computacional, ainda há escassez de registros visuais de resíduos flutuantes e ausência de bases de dados consistentes para treinamento de redes neurais (Tharani et al., 2021; Solé Gómez, Scandolo & Eisemann, 2022). Essa limitação compromete o desenvolvimento de soluções automáticas de monitoramento em larga escala.

Nesse cenário, ambientes virtuais realistas surgem como alternativa promissora, possibilitando a geração de imagens sintéticas que podem ser usadas para treinar e avaliar algoritmos de detecção. A simulação permite variar condições ambientais, ângulos de captura e diversidade de resíduos, criando um banco de dados mais amplo e controlado. Assim, torna-se viável testar diferentes arquiteturas de redes neurais em um ambiente seguro antes de sua aplicação em registros reais.

Palavras-chave: simulação 3D; unity; rede neural; rejeitos.

INTRODUÇÃO

A poluição por resíduos plásticos em rios constitui um problema crescente, com impactos ambientais, sociais e econômicos. Embora haja avanços recentes em técnicas de detecção, a escassez de registros visuais de resíduos flutuantes e a ausência de bases de dados consistentes dificultam o treinamento de redes neurais para classificação. Essa lacuna inviabiliza, em grande medida, a implementação de sistemas automáticos de monitoramento em larga escala. Nesse sentido, ambientes virtuais realistas surgem como alternativa para a simulação de cenários complexos, oferecendo suporte à pesquisa e à validação de soluções de visão computacional aplicadas à detecção de resíduos.

OBJETIVOS

Objetivo geral: verificar se uma rede neural treinada com imagens virtuais é capaz de detectar objetos reais flutuantes em um rio.

Objetivos específicos: criar um modelo virtual 3D do rio Itajaí-Açu, desenvolver um banco de modelos 3D representando diferentes tipos de rejeitos, treinar a rede YOLOv8 a partir de imagens geradas no ambiente virtual, avaliar o desempenho da rede utilizando vídeos reais do rio.

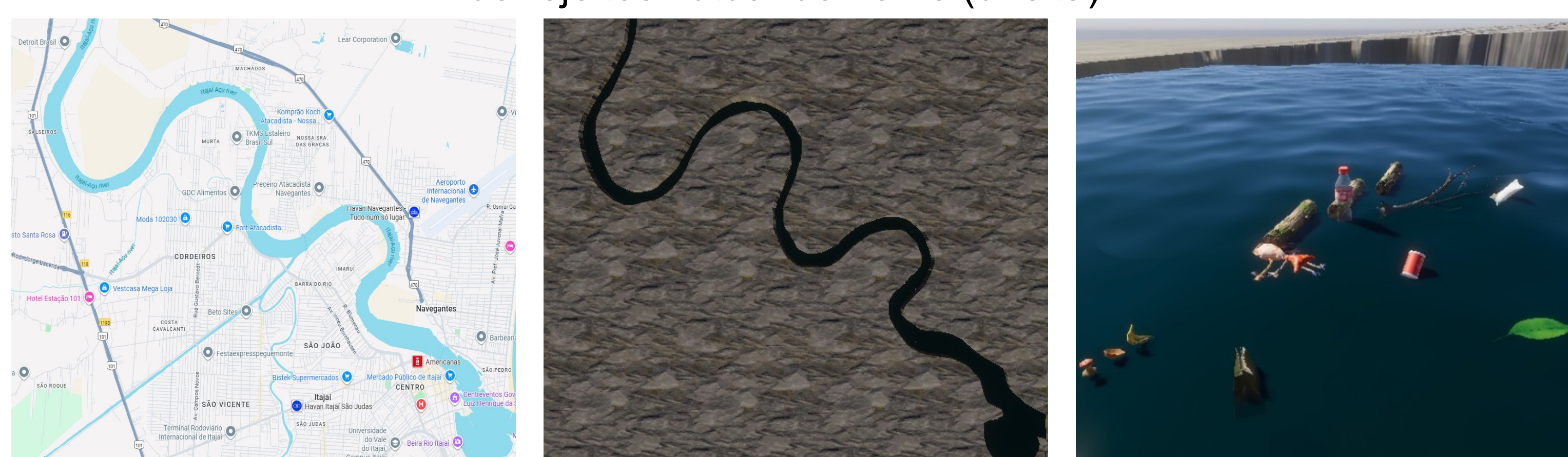
METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos, será utilizada a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity para a simulação do rio e física da água (correnteza e flutuação). Modelos 3D de rejeitos e elementos naturais serão obtidos em plataformas online gratuitas. O algoritmo de detecção de objetos em tempo real baseado em rede neural YOLO será utilizado para treinamento com as imagens virtuais.

DESENVOLVIMENTO

O modelo 3D do rio Itajaí-Açu foi modelado com sucesso (Figura 1), bem como a implementação da física da água, correnteza e flutuação. O banco de imagens está atualmente sendo construído para então realizar o treinamento da rede neural.

Figura 1: mapa do rio Itajaí-Açu (esquerda), modelo 3D do rio (centro) e modelos 3D de rejeitos flutuando no rio (direita)..



Fonte: autores.

RESULTADOS

A parte que envolve a modelagem 3D foi realizada com sucesso, embora tenha demandado muito tempo de desenvolvimento. Isto comprometeu o treinamento da rede neural YOLO, que encontra-se em andamento. Desta forma, os resultados obtidos ainda são parciais.

CONCLUSÃO

O uso de imagens virtuais para treinamento de redes neurais é possível, porém ainda não é possível afirmar se é viável.

REFERÊNCIAS

THARANI, M. et al. Trash detection on water channels. In: Neural Information Processing. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 379–389.

SOLÉ GÓMEZ, À.; SCANDOLO, L.; EISEMANN, E. A learning approach for river debris detection. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, v. 107, p. 102682, mar. 2022.