

Segmentação de Exsudatos Duros em exames de fundo de olho para diagnóstico de Retinopatia Diabética

Autor: Roberto Augusto Philippi Martins | robertophi@gmail.com

1) Introdução

Retinopatia diabética é uma doença caracterizada pela danificação dos vasos sanguíneos na retina, devido à complicações resultantes do excesso de glicose no sangue. Quando não tratada, pode comprometer a visão, sendo uma das principais causas de cegueira no mundo.

2) Metodologia

A segmentação dos exsudatos duros foi feita a partir da utilização da rede LinkNet[1], que implementa um comportamento Encoder-Decoder com uma eficiência computacional superior à estruturas simples. Essa estrutura utiliza um *backbone* convolucional pré-treinado baseado na rede ResNet101[2], que demonstra o melhor desempenho entre as construções testadas.

Como pré-processamento, a imagem original foi reduzida para 512x512, equalizada com CLAHE e normalizada entre [-1,+1].

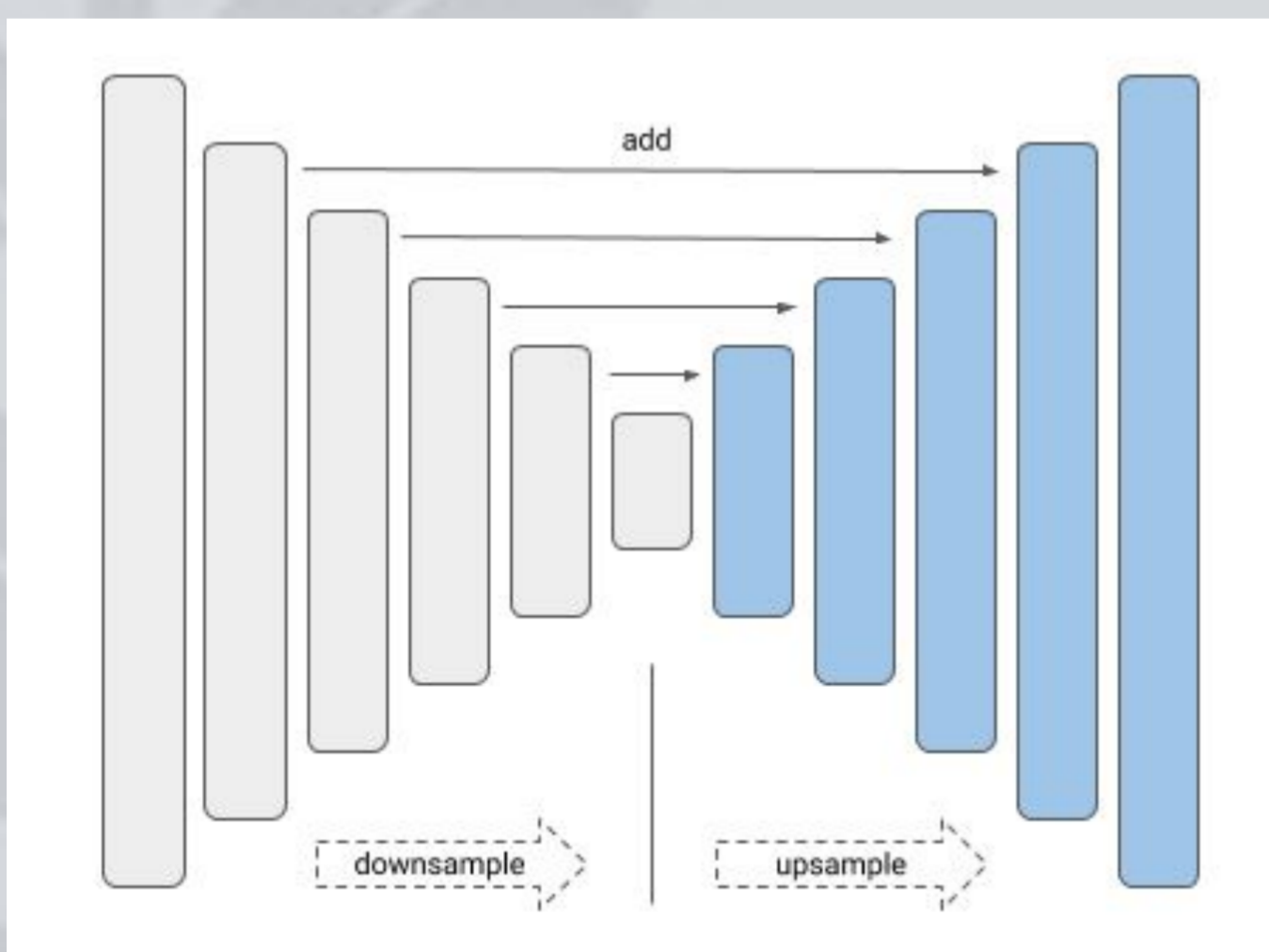


Figura 1. Estrutura de segmentação semântica LinkNet[1], que implementa a técnica de Encoder-Decoder de maneira eficiente.

A rede convolucional foi treinada utilizando o banco de dados IDRiD[3], com a função de perda entropia cruzada binária e métricas Dice e Jaccard para avaliar a convergência e *fitting* da rede.

3) Conclusão

O dataset original foi dividido entre os conjuntos de treinamento e teste. Com o *threshold* $p=0.3$, o valor médio de IoU (Intersection Over Union) no conjunto de teste foi de 0,51 e no conjunto de treinamento 0,53.

Observando os resultados, é possível verificar que o algoritmo é capaz de segmentar os grupos mais importantes de exsudatos duros, bem como encontrar regiões menores e isoladas. Essa segmentação automática pode ser a base para o desenvolvimento de ferramentas de CAD (*Computer Assisted Diagnosis*), permitindo um diagnóstico mais rápido e preciso da Retinopatia Diabética.

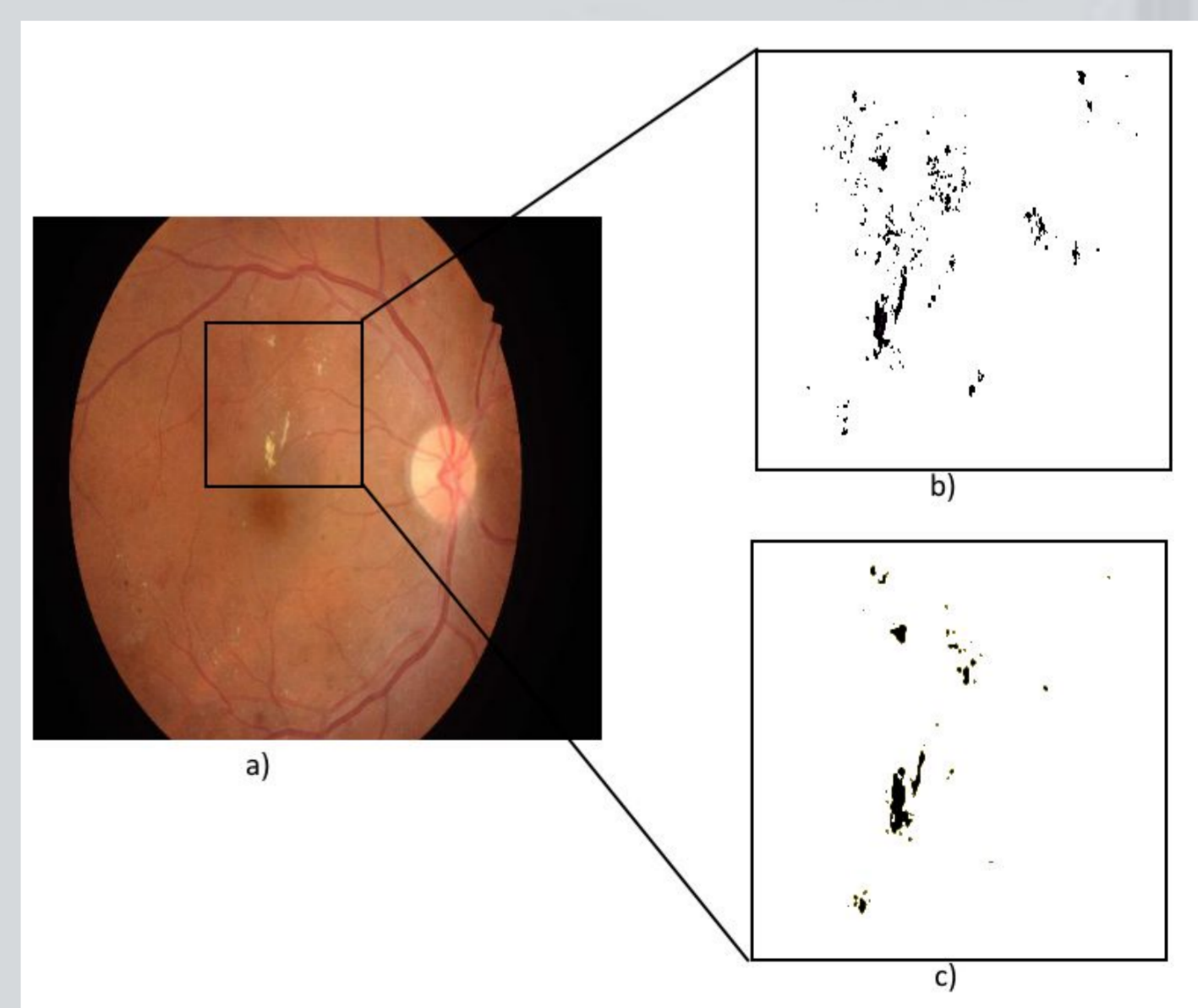


Figura 2. Segmentação de Exsudatos Duros. **a)** Imagem original do exame de fundo de olho. **b)** Máscara verdadeira (*Ground-truth*). **c)** Resultado (*Predicted*).