

## Super-Resolução em Imagens e Vídeos Digitais

Lucas A. Racoci\*, Hélio Pedrini

### Resumo

Este trabalho visa avaliar um método de super-resolução de imagens por meio de técnicas de aprendizado de máquina com a finalidade de adaptá-lo para ser usado em sequências de imagens ou vídeos. A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que a técnica apresenta limitações em imagens contendo transições abruptas criando artefatos que não respeitam a propriedade de reversibilidade, ou seja, de que a entrada deve ser muito próxima à saída reescalada para o tamanho da entrada.

### Palavras-chave:

Super-Resolução, Aprendizado de Máquina, Imagens Digitais

### Introdução

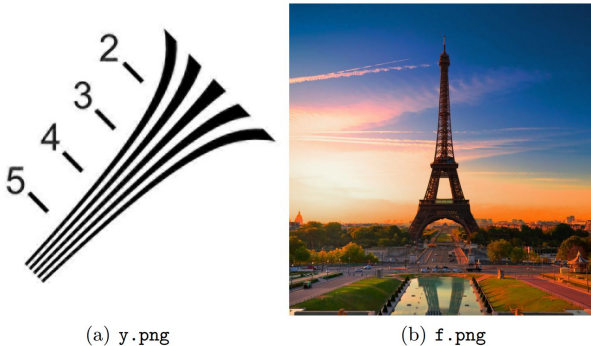
Técnicas de super-resolução em imagens e vídeos têm diversas aplicações em campos como computação forense, sensoriamento remoto, medicina, automação industrial, microscopia, entre outros.

Este trabalho visa avaliar um método de super-resolução de imagens por meio de técnicas de aprendizado de máquina com a finalidade de adaptá-lo para ser usado em sequências de imagens ou vídeos.

### Resultados e Discussão

Para verificar como o algoritmo descrito em [1] funciona em diferentes domínios, foram escolhidas duas imagens completamente diferentes.

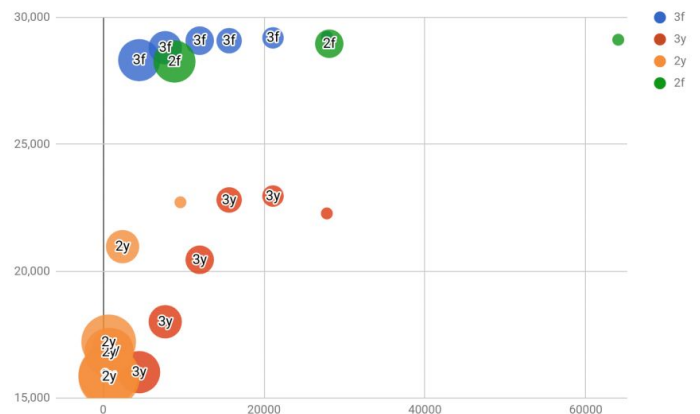
**Figura 1.** Imagens de entrada usadas.



Como pode ser visto no gráfico da **Figura 2**, os testes feitos com a imagem f.png apresentam melhores resultados que os feitos com a y.png.

Essa e outras análises feitas neste trabalho corroboram a hipótese de que o algoritmo estudado funciona melhor em imagens mais naturais, isto é, sem transições abruptas.

**Figura 2.** PSNR (eixo y) versus tempo de execução (eixo x). O tamanho das bolhas indica o tamanho do patch de baixa resolução. A legenda e a série têm 2 caracteres, o primeiro indica a razão entre o patches de alta e baixa resolução e o segundo é o nome da imagem.



Além disso também é interessante notar que estes resultados mostram um potencial ponto fraco na técnica estudada, mostrando não só que a qualidade do resultado não é independente da entrada como também identificando um subdomínio de imagens onde a técnica não atua como esperado.

### Conclusões

Mesmo considerando que o problema de super-resolução é inerentemente mal-posto, já que existem várias soluções possíveis para a mesma entrada, esta técnica ainda apresenta o problema de não ser reversível em imagens como a y.png, pois mesmo reescalando a saída para o tamanho da entrada, os artefatos que não estavam na imagem original continuam. Uma possível explicação para tal fenômeno é a falha em imagens como a y.png da premissa de as imagens manterem similaridades entre as estruturas geométricas na vizinhança dos pixels.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica. Também agradecemos ao Instituto de Computação pela infraestrutura providenciada ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

[1] H. He and W.-C. Siu, "Single image super-resolution using gaussian process regression," in CVPR 2011. IEEE, jun 2011. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1109/cvpr.2011.5995713>