

# Processamento Digital de Imagens

Prof. Bogdan Tomoyuki Nassu



# Hoje

- Outros usos para o filtro da média.
- Implementação.



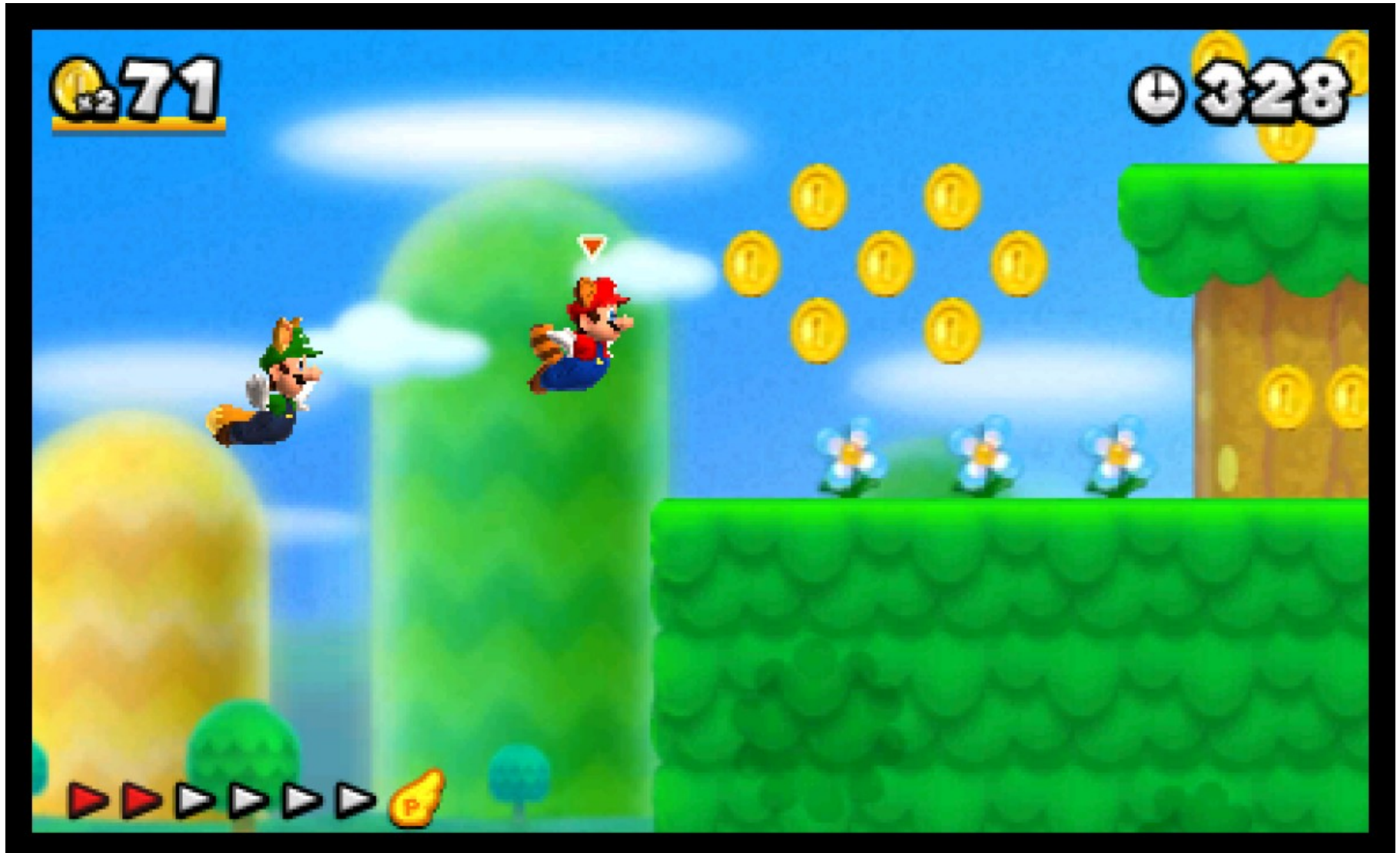
# Filtro da média: outros usos

- Usamos o filtro da média para realizar a limiarização adaptativa.
- O filtro da média tem outras utilidades!
  - Exemplo: implementação rápida de efeito *depth of field*.
  - Mais geral: aplicação em um estágio de pré-processamento.

Efeito obtido com um filtro da média modificado, com formato hexagonal.



# Depth-of-field simples



# Box blur no pré-processamento

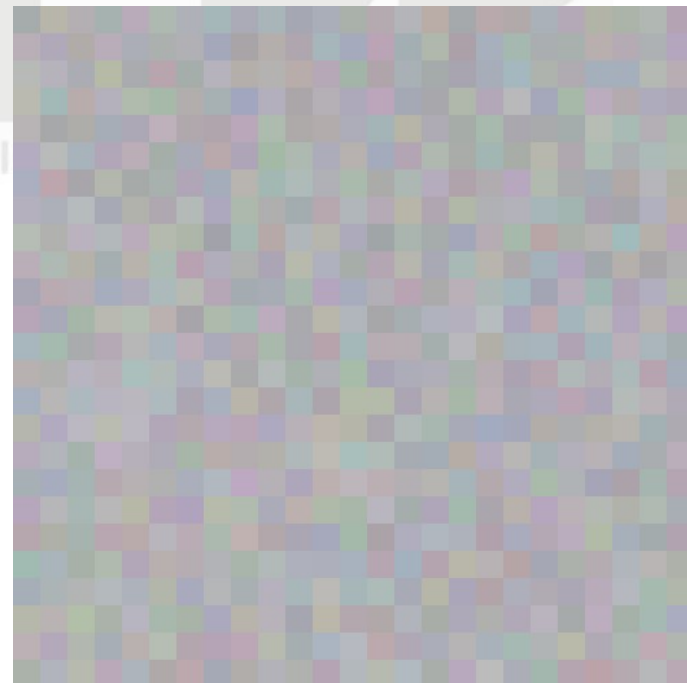
- Uso mais comum do filtro da média: borrar um pouco a imagem de entrada no início do processamento.
  - Por que alguém faria isso?



# Ruído

- Toda medida feita por um sensor tem ruído.
  - Normalmente, resulta em pequenas variações na intensidade de pixels individuais.
  - = regiões homogêneas no mundo real surgem com variações em imagens capturadas.
  - Duas imagens capturadas em sequência, sem movimentação de câmera, podem ter variações no valor do pixel na mesma posição.

Patch com 25x25 pixels, capturado por uma webcam de baixa qualidade.

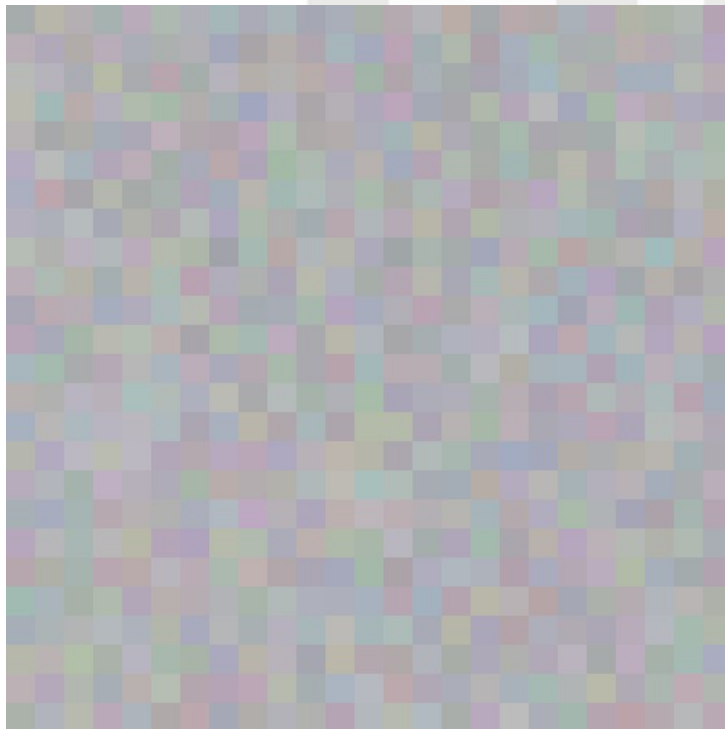


# Superfícies heterogêneas

- Além do ruído, existem as variações naturais dos materiais.
  - Olhe para qualquer superfície ao seu redor – você não vai encontrar nada totalmente liso e homogêneo!
  - (ou mesmo totalmente limpo!)
- Muitas vezes, não queremos que o nosso programa “enxergue” tantos detalhes.
- O que isso tem a ver com o filtro da média?

# Superfícies heterogêneas

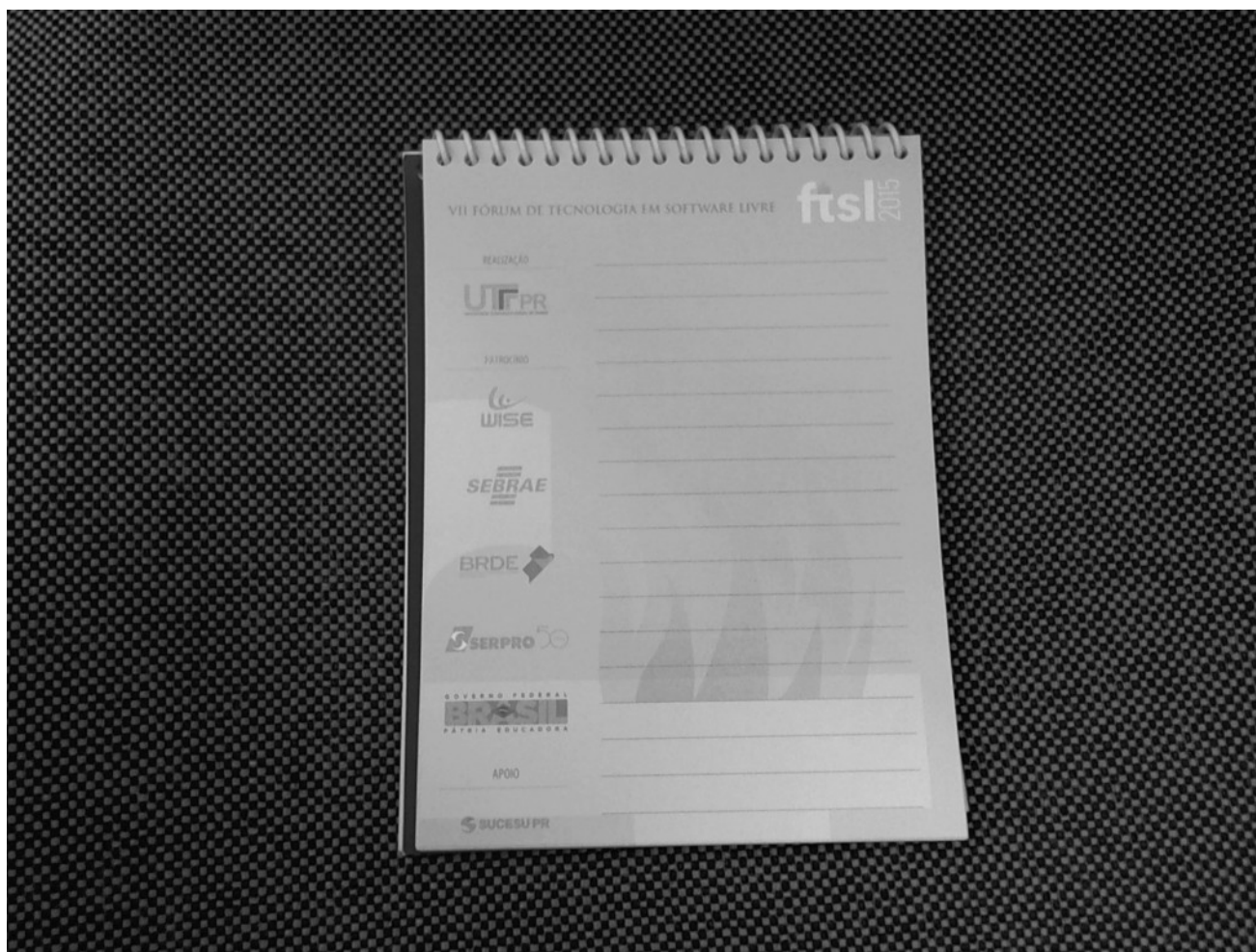
- O que isso tem a ver com o filtro da média?
  - O filtro da média “mistura” dados de pixels próximos, removendo detalhes e tornando as superfícies mais homogêneas.





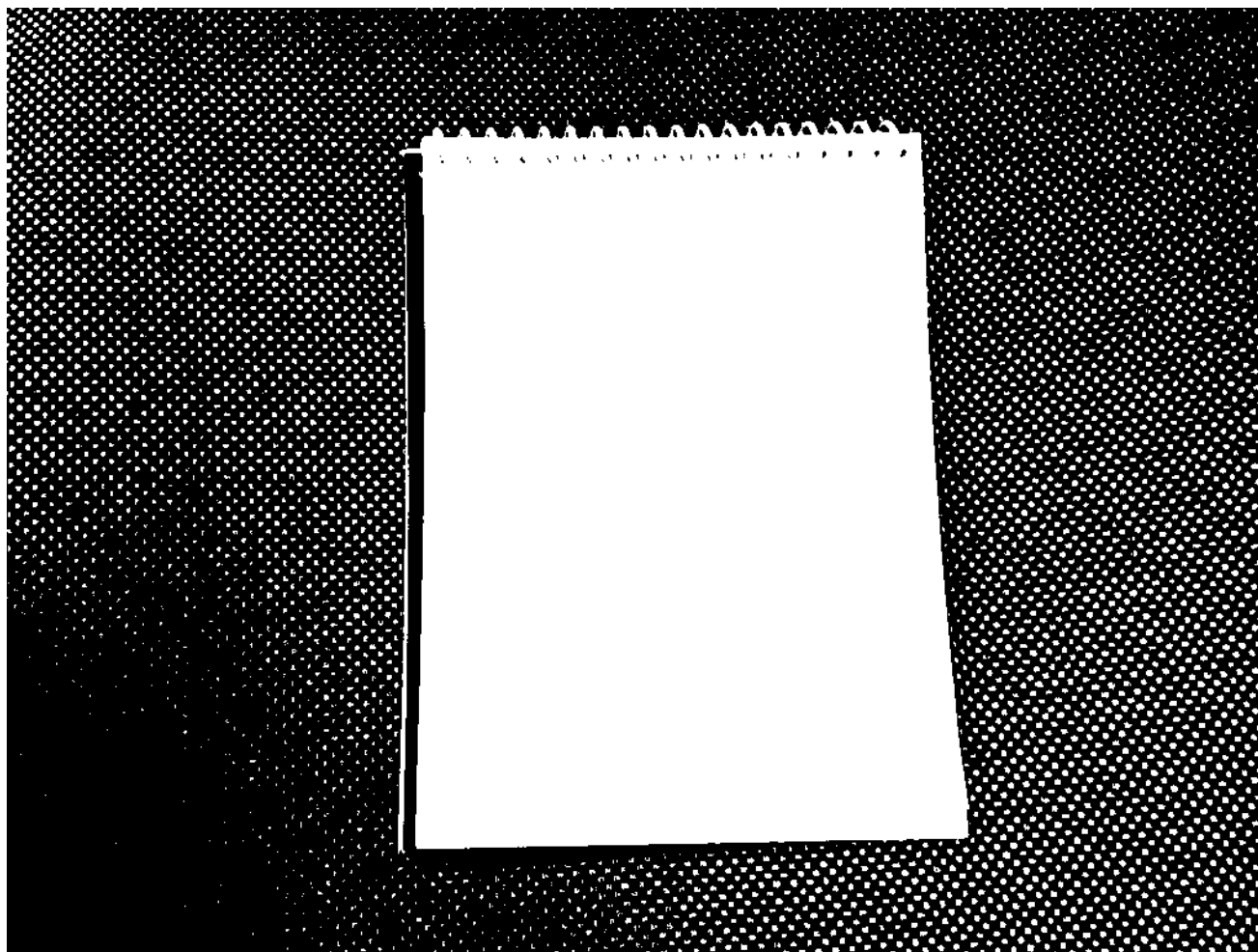
# Box blur no pré-processamento

- Suponha que apenas a região da página nos interessa...



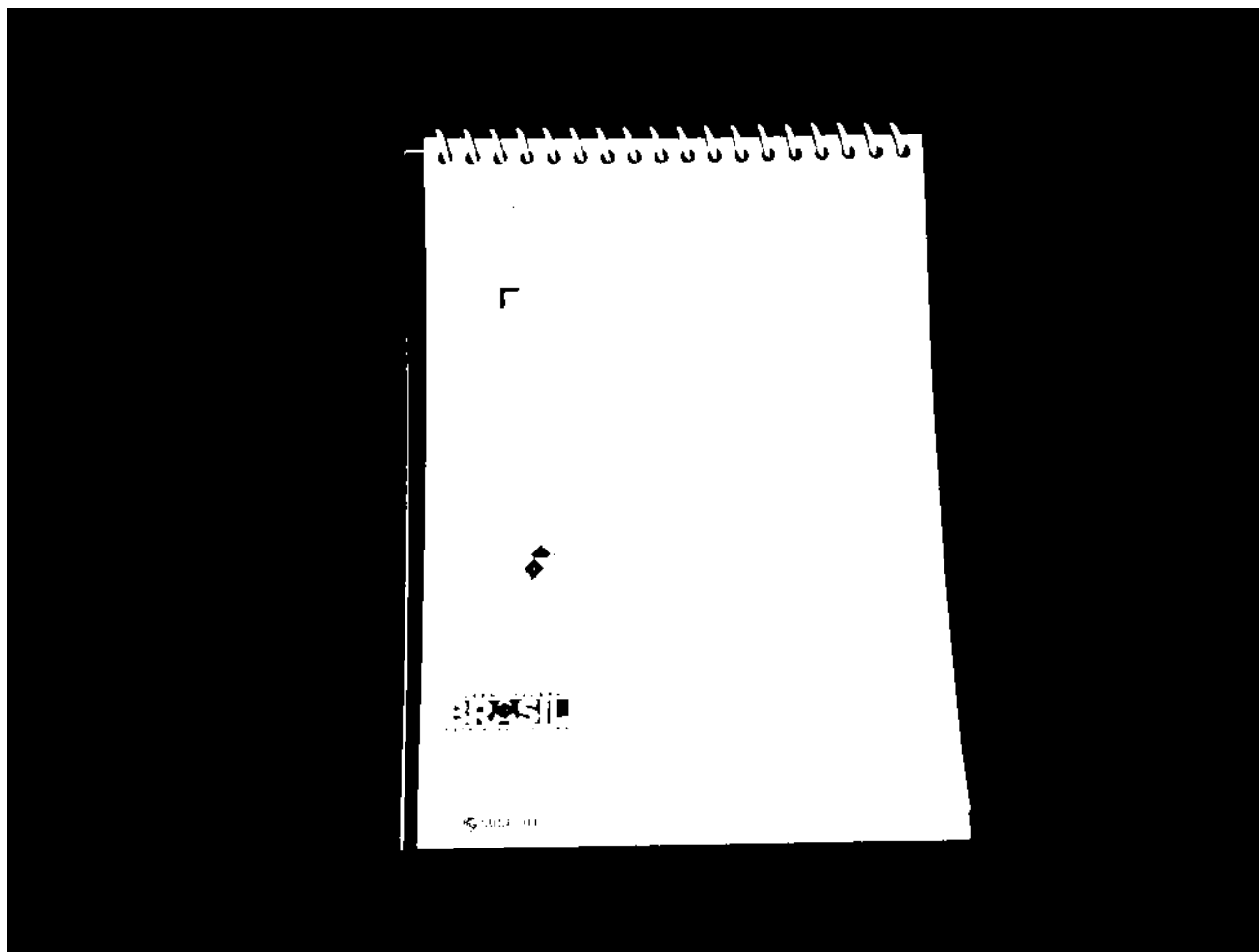
# Box blur no pré-processamento

- Limiarização global com  $T=0.3$ .



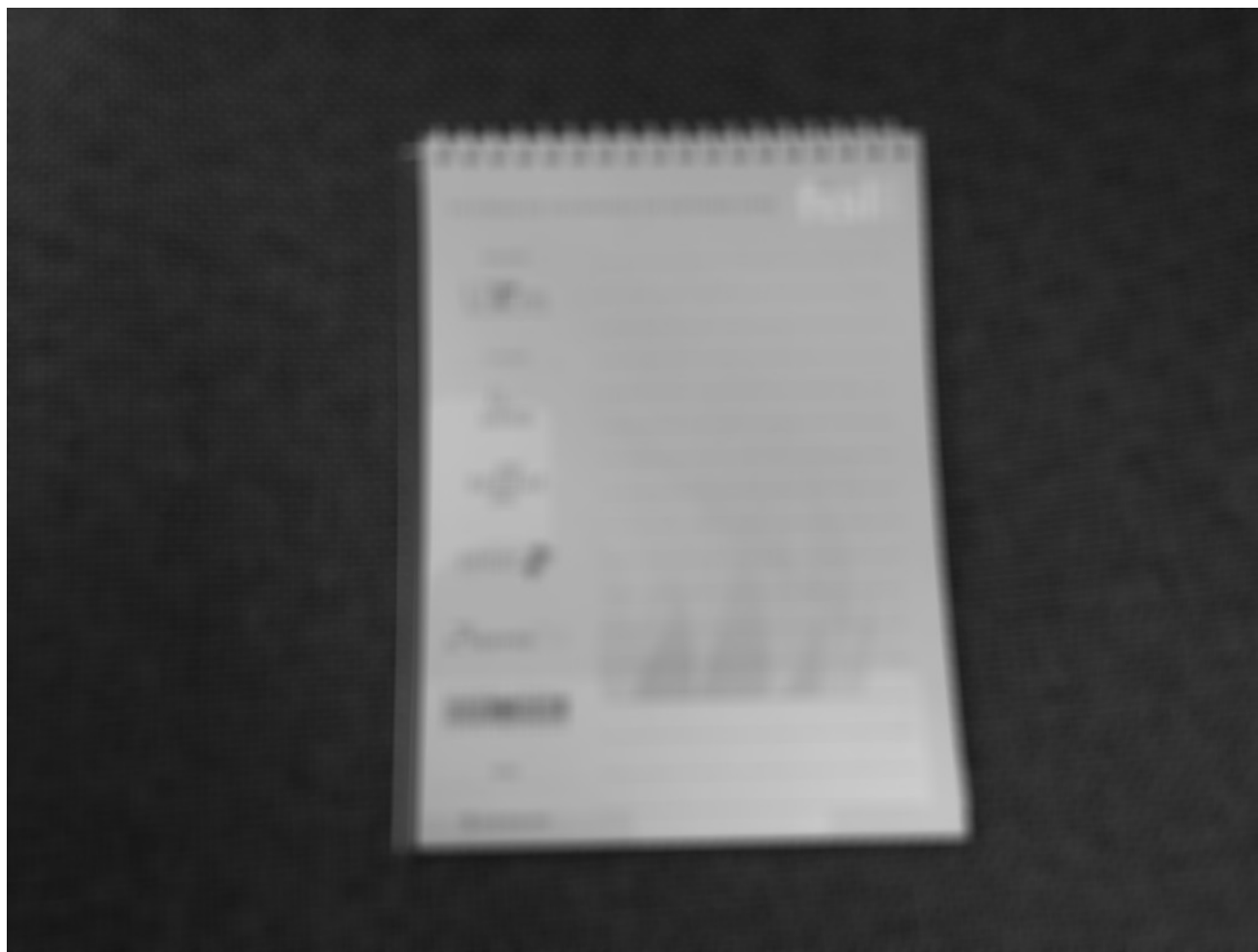
# Box blur no pré-processamento

- Limiarização global com  $T=0.5$ .



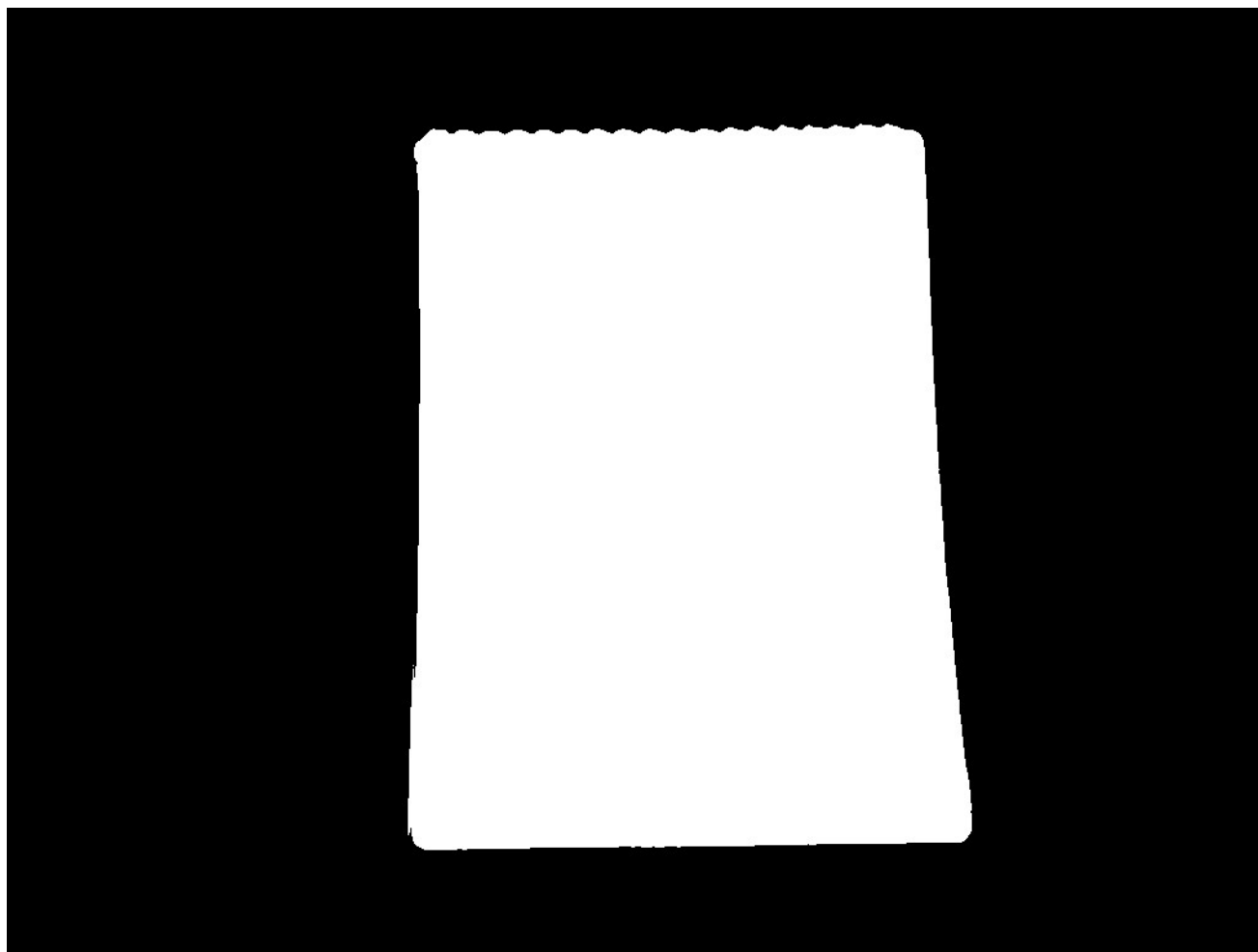
# Box blur no pré-processamento

- Aplicando o filtro da média 15x15 na imagem de entrada.



# Box blur no pré-processamento

- Limiarização global com  $T=0.3$ .



# Trabalho 2

- Prazo: 07/04.
- Peso: 1.6 (de 10).
- Objetivo: implemente 3 algoritmos para o filtro da média:
  - Algoritmo “ingênuo”.
  - Filtro separável (com ou sem aproveitar as somas anteriores).
  - Algoritmo com imagens integrais.
- Notas:
  - Crie um arquivo para a função **main** e para as implementações.
  - Imagens coloridas: processar cada canal RGB independentemente.
  - Margens:
    - Imagens integrais: média com janelas menores.
    - Outros: ignorar posições cujas janelas ficariam fora da imagem.