

# ESTUDO DA DIFUSÃO DA TINTA NA ÁGUA EM DIFERENTES CONDIÇÕES EXPERIMENTAIS

André P. Giusti<sup>1,2</sup>, Caique P. Andrade<sup>1,3</sup>, Victor I. Ogitsu<sup>1,3</sup>, Vinicius A. Piva Andreoli<sup>1,2</sup>

1 - Aluno da Disciplina de F359, IFGW, Unicamp  
2 - Graduando em Engenharia Mecânica, Unicamp  
3 - Graduando em Engenharia da Computação, Unicamp

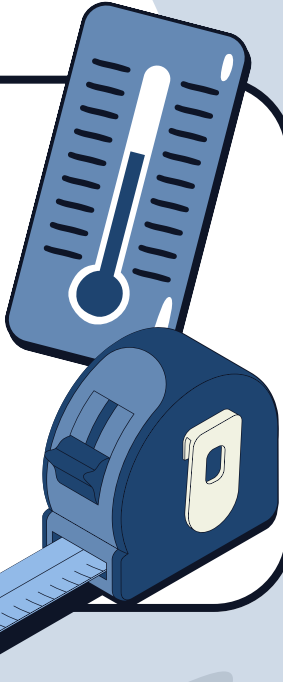


## Introdução e Objetivos

- O experimento consiste em analisar a difusão em duas dimensões da tinta na água a partir de diferentes condições experimentais.
- Com isso, nosso grupo variou a temperatura da água para analisar o efeito na velocidade de difusão. As temperaturas testadas foram:
  - 15°C, 24°C, 45°C, 60°C e 75°C

## Variáveis Experimentais

- Variáveis Independente:**
  - Temperatura: 15°C, 24°C, 45°, 60°C e 75°C
- Variáveis de Controle:**
  - Altura de lançamento da tinta;
  - Volume de água, de surfactante e de tinta a ser pingada.



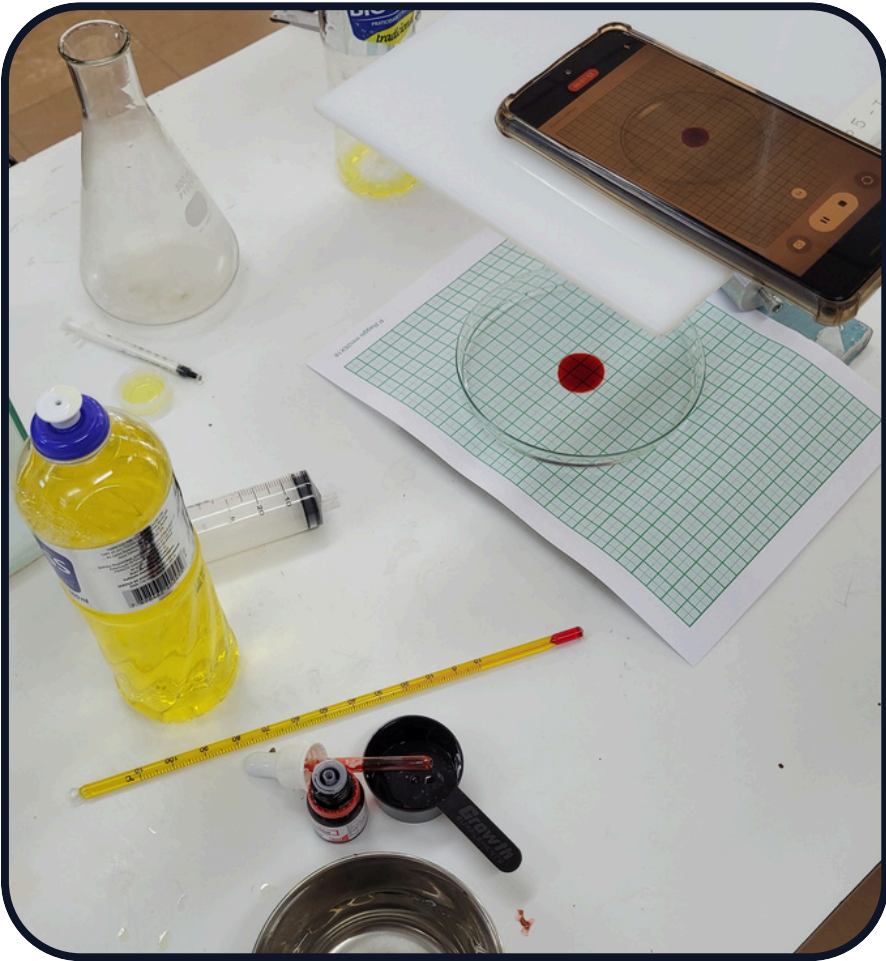
## Materiais

- Recipiente de vidro;
- Corante alimentício;
- Conta-gotas;
- Detergente (para reduzir a tensão superficial);
- Chaleira elétrica;
- Termômetro;
- Seringa milimetrada;
- Câmera (para registrar o experimento);



## Procedimento Experimental

- Colocar o recipiente sobre uma superfície plana e nivelada;
- Adicionar 50 mL de água ao recipiente;
- Com a seringa milimetrada, adicionar o detergente;
- Utilizar a chaleira elétrica para aquecer a água conforme necessário;
- Medir a temperatura com o termômetro;
- Utilizar o conta-gotas para aplicar o corante no centro do recipiente;



## Tratamento de Dados

### Tracker:

- Análise do comportamento da tinta através de marcações no software;



### Python:

- Desenvolvimento de um código para tratar o vídeo e retirar as informações;



### Google Sheets:

- Interpretar as tabelas e formular os gráficos de comparação com os dados do Tracker.



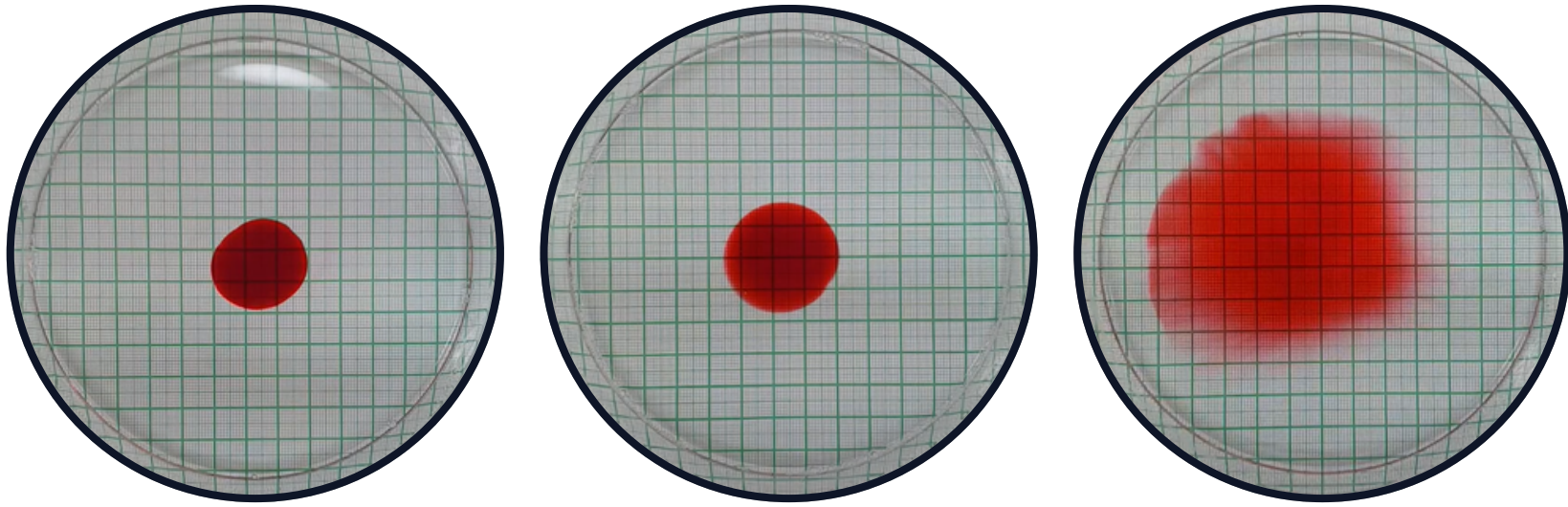
## Resultados

- Diferença entre o comportamento da gota de tinta após 10 segundos na água fria (15°C) sem o surfactante (detergente) e com o surfactante.

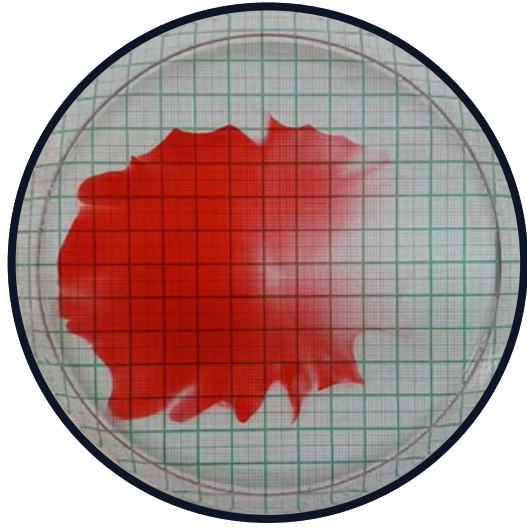


## Resultados

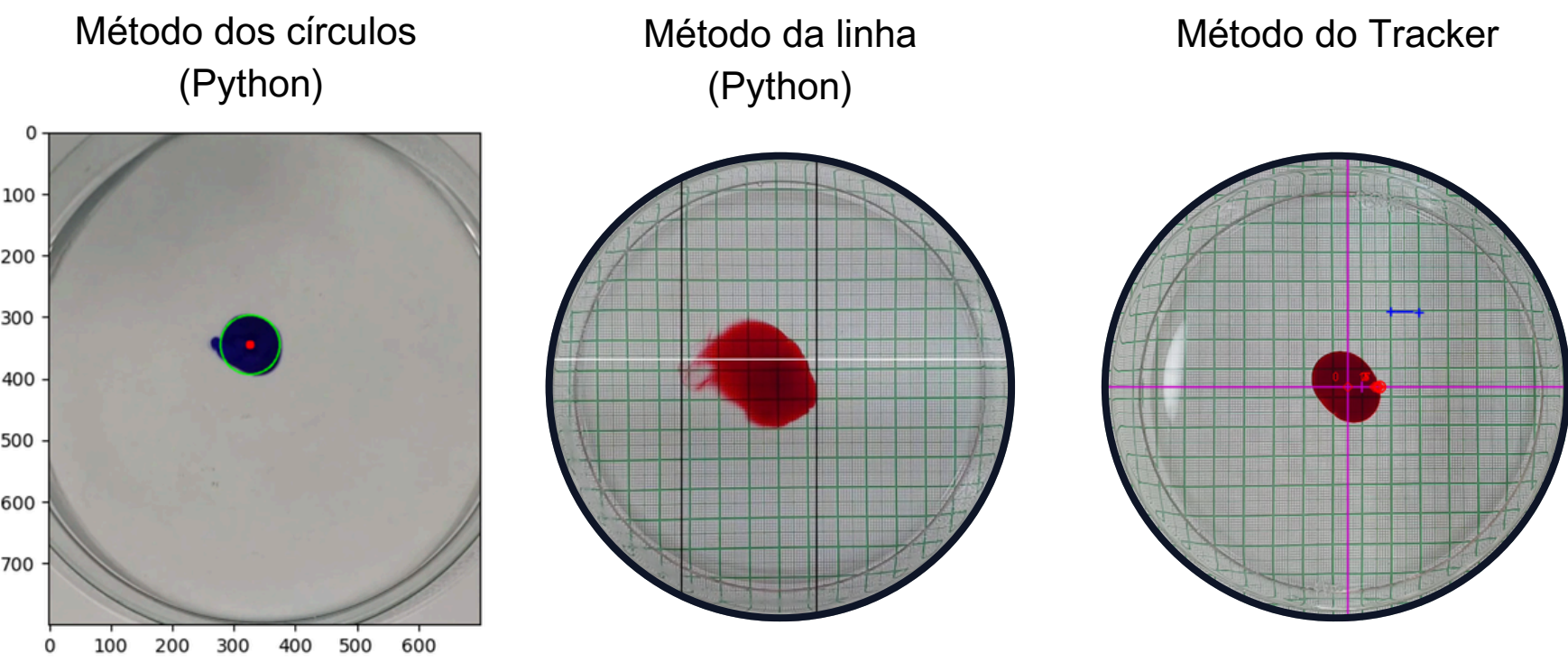
- Comparação entre a mesma quantidade de tinta no mesmo intervalo de tempo (2 minutos) para diferentes temperaturas, sendo elas 15°C, 24°C e 45°C, respectivamente demonstradas abaixo.



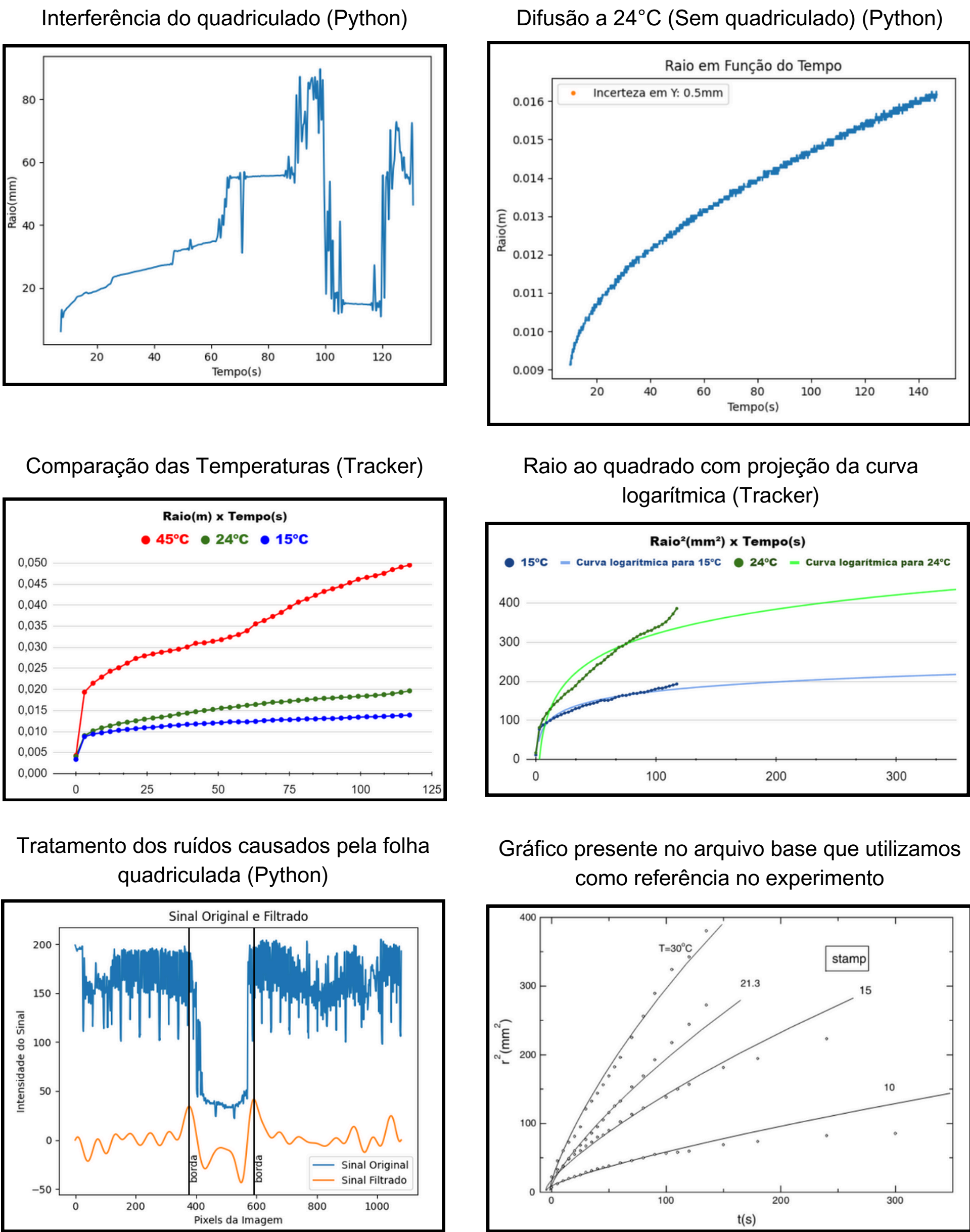
- Difusão da gota de tinta à uma temperatura elevada de 75°C.



- Métodos de identificação da mancha de tinta nos softwares.



- Gráficos das análises dos dados em seus respectivos softwares:



## Referências

LEE, Sanboh; LEE, H-Y; LEE, I-F; TSENG, C-Y. Ink diffusion in water. INSTITUTE OF PHYSICS PUBLISHING: EUROPEAN JOURNAL OF PHYSICS, 2004.