

# Análise de Viscosidade dos Detergentes para Máquinas de Lavar Louças

Entender a viscosidade dos detergentes para lava-louças é fundamental para garantir um desempenho eficaz. A viscosidade afeta a forma como o detergente flui, se mistura e se dispersa na máquina de lavar louças, influenciando a eficiência da limpeza, o recobrimento das superfícies e a satisfação do usuário.

## Método 1

### Equipamentos:

- Instrumento: Reômetro DVNX.
- Torque da mola: HB.
- Spindle: HB-3.
- Configurações de velocidade: 5, 10, 50, 90, 130, 170, 210 e 250 rpm.
- Temperatura: Temperatura ambiente 25 °C.

### Método de análise:

- O Reômetro DVNXHB foi utilizado em conjunto com o software RheocalcT para controle automatizado.
- Três ensaios foram realizados, cada um com novas amostras, a fim de garantir a reprodutibilidade.



### Observações sobre os dados:

- Figura 1: Mostra o comportamento pseudoplástico (a viscosidade diminui ao passo que a taxa de cisalhamento aumenta).
- As três curvas se sobreponeram, demonstrando excelente reprodutibilidade.

## Método 2

### Equipamentos:

- Instrumento: Reômetro DVNX.
- Torque da mola: HA.
- Spindle SC4-27 com câmara de amostra 13RPY.
- Acessórios: Adaptador para Pequenas Amostras, Banho Termostático Programável com Refrigeração e Circulação de Água TC-550AP.
- Configurações de velocidade: 10–220 rpm.
- Temperatura: 21 °C.

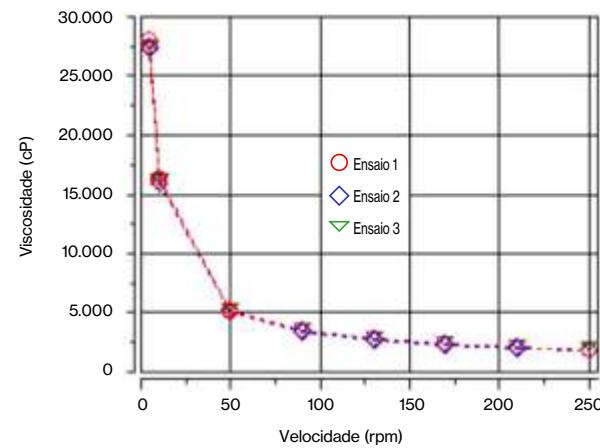


Figura 1: Detergente para máquina de lavar louças a 70–72 °F (21,1–22,2 °C)  
Viscosidade vs. velocidade de rotação

### Método de análise:

- O Reômetro DVNXHA da Brookfield usado com o software RheocalcT, mantendo a temperatura da amostra a 25 °C com o banho termostático com refrigeração e circulação de água.
- Análise com pequeno volume de amostra (10,4 ml), inserida com seringa para garantir a precisão.

### Observações sobre os dados:

- Figura 2: Confirma o comportamento pseudoplástico e mostra que os resultados foram reproduutíveis em todas as taxas de cisalhamento analisadas.

### Método 3

#### Equipamentos:

- Instrumento: Reômetro DVNX.
- Torque da mola: RV.
- Spindle: Spindle de palhetas V-73.
- Velocidade: 1 rpm.
- Temperatura: Temperatura ambiente a 21,1–22,2 °C.

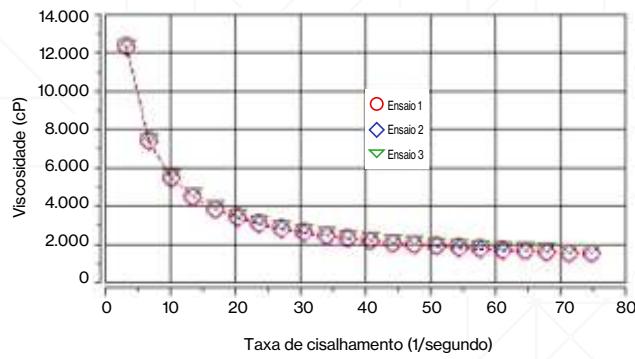


Figura 2: Detergente para máquina de lavar louças a 25 °C  
Viscosidade vs. velocidade de rotação

### Método de análise:

- Para a análise de tensão de escoamento, o Reômetro DVNX foi utilizado em conjunto com o software EZ-Yield.
- A tensão de escoamento identifica a força necessária para iniciar o escoamento do material, ao passo que a rigidez é determinada pela inclinação da curva tensão-deformação.

### Observações sobre os dados:

- Figura 3: Exibe tensão (Pa) vs. deformação aparente (rad). A tensão máxima de escoamento ficou em torno de 37 Pa.

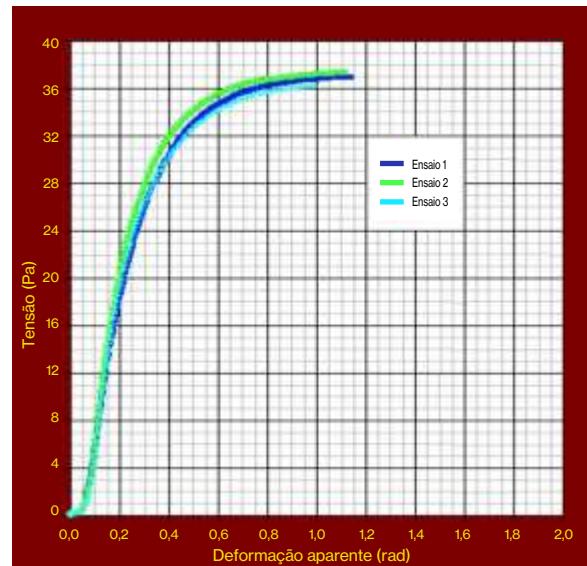


Figura 3: Detergente para máquina de lavar louças a 21–22 °C  
Viscosidade vs. velocidade de rotação

### Figuras:

- Figura 1: Viscosidade vs. velocidade de rotação a 21–22 °C, exibindo comportamento pseudoplástico.
- Figura 2: Viscosidade vs. velocidade de rotação a 25 °C, confirmando o comportamento pseudoplástico.
- Figura 3: Tensão vs. deformação aparente a 21–22 °C, ilustrando a tensão de escoamento e a rigidez.