



|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | <b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b><br><br><b>ENSAIOS DE MICRONIZAÇÃO</b> | IT58 REV03 |
|   |  | 07/06/2024 |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 OBJETIVO E ABRANGÊNCIA.....</b>                   | <b>2</b>  |
| <b>2 DOCUMENTOS RELACIONADOS.....</b>                  | <b>2</b>  |
| <b>3 DEFINIÇÕES.....</b>                               | <b>2</b>  |
| <b>4 QUALIDADE E AVALIAÇÃO DO PÓ MICRONIZADO.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>5 FREQUÊNCIA E MOMENTO DE INSPEÇÃO.....</b>         | <b>3</b>  |
| <b>5.1 Granulometria.....</b>                          | <b>3</b>  |
| <b>5.2 Dry Flow.....</b>                               | <b>3</b>  |
| <b>6 ENSAIO DE GRANULOMETRIA.....</b>                  | <b>3</b>  |
| <b>7 DRY FLOW - ENSAIO DE DENSIDADE E FLUIDEZ.....</b> | <b>6</b>  |
| <b>7.1 Ensaio de fluidez.....</b>                      | <b>6</b>  |
| <b>7.2 Ensaio de Densidade.....</b>                    | <b>7</b>  |
| <b>8 RESULTADO DOS ENSAIOS.....</b>                    | <b>8</b>  |
| <b>9 REAÇÃO.....</b>                                   | <b>9</b>  |
| <b>10 PARÂMETROS E CÁLCULOS.....</b>                   | <b>10</b> |
| <b>10.1 Granulometria.....</b>                         | <b>10</b> |
| <b>10.2 Densidade.....</b>                             | <b>10</b> |
| <b>10.3 Fluidez.....</b>                               | <b>10</b> |
| <b>11 REVISÕES EFETUADAS.....</b>                      | <b>11</b> |
| <b>12 APROVAÇÃO DO DOCUMENTO.....</b>                  | <b>11</b> |

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | <b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b><br><br><b>ENSAIOS DE MICRONIZAÇÃO</b> | IT58 REV03 |
|   |  | 07/06/2024 |

## 1 OBJETIVO E ABRANGÊNCIA

Definir o modo de verificação das propriedades da matéria-prima de polietileno micronizado no que se refere à Granulometria, Densidade e Fluidez.

## 2 DOCUMENTOS RELACIONADOS

**IT01** – Preparação da matéria-prima

**RQ193** – Registro dos ensaios de micronização

## 3 DEFINIÇÕES

**IT** – Instrução de Trabalho


**RQ** – Registro de Qualidade

## 4 QUALIDADE E AVALIAÇÃO DO PÓ MICRONIZADO

Através dos ensaios de micronização do polietileno é possível observar as características do pó processado, com propósito de garantir que o pó micronizado seja continuamente produzido dentro dos parâmetros de qualidade definidos pela Rotoplastyc.

A distribuição de tamanho do pó, sua fluidez e densidade, são fatores importantes na determinação da moldabilidade de um material. Para controle desses atributos são realizados dois tipos de ensaios, o “Dry Flow” e a verificação da Granulometria do pó micronizado.

A verificação da granulometria do pó micronizado é utilizado para medir a distribuição de tamanho do pó, através de um conjunto de peneiras empilhadas verticalmente com tamanhos de malhas que variam da Malha–Nº100 até a Malha–Nº30. Onde uma amostra de material é agitada através das peneiras por um período de tempo fixo e a quantidade retida em cada peneira é medida em uma balança. No tópico “**Ensaio de Granulometria**” estão detalhados todos os passos para execução do ensaio.

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | <b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b><br><br><b>ENSAIOS DE MICRONIZAÇÃO</b> | IT58 REV03 |
|   |  | 07/06/2024 |

O método “*Dry Flow*” é utilizado para medição das propriedades de fluidez e densidade, sendo realizado através de um funil de forma e dimensões especificadas. Nesse documento, no tópico “**Dry Flow – Ensaio de Densidade e Fluidez**” são detalhadas todas as etapas para realização do ensaio.

O resultado dos ensaios é realizado na **RQ193 – Registro dos ensaios de micronização**, onde também é informada a data e hora do ensaio, assim como o lote de fabricação do fornecedor disponibilizado na embalagem do material.

## 5 FREQUÊNCIA E MOMENTO DE INSPEÇÃO

### 5.1 Granulometria

A coleta do material para realização do ensaio de granulometria deve ser feita sempre após uma hora de trabalho, e a cada turno, ou quando for trocado o lote de material ou classificação (A, E, G, etc...).

### 5.2 Dry Flow

O ensaio Dry Flow – fluidez e densidade – deve ser realizado uma vez por semana ou toda vez que necessitar a realização do ensaio de contraprova.

## 6 ENSAIO DE GRANULOMETRIA

Para realização do ensaio de granulometria deve-se seguir as seguintes etapas:

- a) Separar e identificar 2kg de material para realização do ensaio primário e contraprovas, caso o resultado do primeiro ensaio seja reprovado. É necessário então, aplicar dois testes como contraprova.
- b) Pesar e separar 500g (+10 g) do material para análise:



## INSTRUÇÃO DE TRABALHO

### ENSAIOS DE MICRONIZAÇÃO

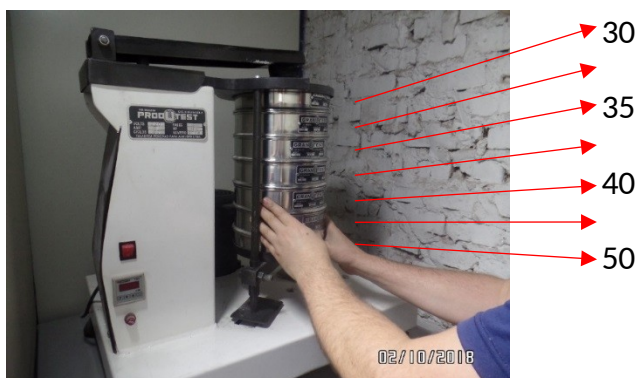
IT58 REV03

07/06/2024



500g de material separado

- c) Ordenar as peneiras em ordem decrescente (De baixo para cima): Base, 100, 70, 50, 40, 35 e 30.



Peneiras ordenadas em ordem decrescente

- d) Inserir 500 g do material separado dentro da peneira superior.



# INSTRUÇÃO DE TRABALHO

## ENSAIOS DE MICRONIZAÇÃO

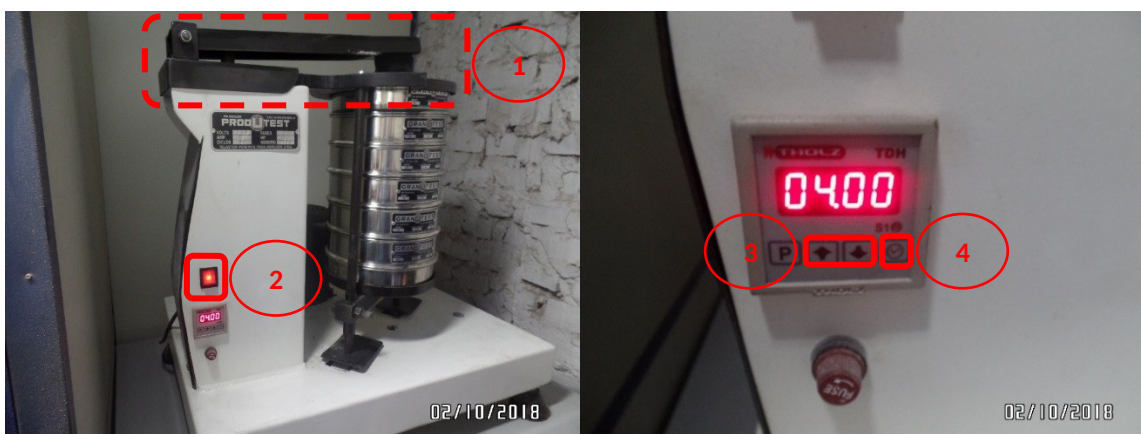
IT58 REV03

07/06/2024



Material sendo despejado dentro das peneiras

- e) Encaixar equipamento sobre as peneiras, ligar e acionar pelo período de 4 minutos, conforme apresentado abaixo:



Equipamento preparado para operação

|    |   |
|----|---|
| 1) | Encaixe do equipamento sobre as peneiras.   |
| 2) | Botão para ligar equipamento.               |
| 3) | Botões para regulação do tempo de operação. |
| 4) | Botão para acionar equipamento.             |

Etapas para funcionamento do equipamento





**INSTRUÇÃO DE TRABALHO**  
**ENSAIOS DE MICRONIZAÇÃO**

IT58 REV03

07/06/2024



100g do material inserido dentro do dispositivo

- c) Retirar colher do bocal e cronometrar o tempo de escoamento total do material.




Cronometragem do tempo de escoamento

- d) Registrar o valor de tempo cronometrado no **RQ193 – Registro de ensaios de micronização**.






|   |                              |            |
|---|------------------------------|------------|
|  | <b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b> | IT58 REV03 |
|   | ENSAIOS DE MICRONIZAÇÃO      | 07/06/2024 |

07/06/2024



|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | <b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b><br><br><b>ENSAIOS DE MICRONIZAÇÃO</b> | IT58 REV03 |
|   |  | 07/06/2024 |

- d) Suspender operação de micronização da máquina onde foi retirada o material do ensaio;
- e) Comunicar supervisão do setor.

## 10 PARÂMETROS E CÁLCULOS

Esse tópico é para fins de entendimento e registro de como são encontrados os resultados dos testes *Dry Flow* e de Granulometria, sendo que no **RQ193 – Registro de ensaios de micronização** esses cálculos são realizados automaticamente conforme o preenchimento das leituras realizadas.

### 10.1 Granulometria

No ensaio de granulometria o peso medido em cada peneira (malha) deve estar dentro dos limites definidos no **RQ193- Registro dos ensaios de micronização**.

### 10.2 Densidade

Para calcular o nível de densidade aparente do material é utilizada a seguinte fórmula:

$$D = \frac{P}{100}$$

Onde:


D = densidade

P = peso medido em gramas (g)

Os limites para densidade do material estão definidos em **RQ193- Registro dos ensaios de micronização**.

### 10.3 Fluidez

Para calcular o nível de fluidez do material é utilizada a seguinte fórmula:

|   |  |            |
|---|--|------------|
|  | <b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b><br><br><b>ENSAIOS DE MICRONIZAÇÃO</b> | IT58 REV03 |
|   |  | 07/06/2024 |

$$F = \frac{100}{T}$$

Onde:

F = fluidez

T = tempo cronometrado em segundos (s)

Os limites para fluidez do material estão definidos em **RQ193- Registro dos ensaios de micronização**.

#### 11 REVISÕES EFETUADAS

| Revisão | Data       | Alteração  |
|---------|------------|--|
| 00      | 01/03/2019 | Emissão  |
| 01      | 25/10/19   | Incluída separação de 1,2 kg de material e tolerância no item 6; incluído ensaio de contraprova para ocorrência de reprovação; incluído etapas de reação no item 9; alterado e incluído tolerâncias por tipo de material no Quadro 2. Alterado limite de fluidez inferior no quadro 4. |
| 02      | 05/10/20   | Alteração no item 5.1 Granulometria, alterados tolerâncias do material classe E2 no Quadro 2.  |
| 03      | 07/06/2024 | Alteração nos itens 5 Frequência e momento de inspeção, 6 Ensaio de granulometria e 10 Parâmetros e cálculos.  |

#### 12 APROVAÇÃO DO DOCUMENTO

| PROCESSO   | RESPONSÁVEL             |
|------------|-------------------------|
| Elaboração | Aline Oliveira de Ávila |
| Aprovação  | Ediane Vogt             |