



Análise da metodologia e do limite pressão-velocidade em polímeros

Autor: Gustavo da Silva Gehlen

Orientador: Prof. Dr. Patric Daniel Neis

Laboratório de Tribologia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Introdução

Materiais plásticos têm sido utilizados como alternativas a tradicionais materiais metálicos em aplicações de engenharia nas últimas décadas. Dessa forma, um dos critérios essenciais na caracterização de polímeros é o limite pressão-velocidade (PV). O limite PV é um conceito empírico, que define as condições em que o desgaste rápido ou o superaquecimento irá ocorrer, sendo o produto da pressão de contato pela velocidade. Em razão disso, o presente trabalho visa uma avaliação do limite PV e dos mecanismos envolvidos para 2 tipos de polímeros: Poliacetal (POM) e poliacetal com adição de negro de fumo (POM-C).

Materiais e Métodos

O ensaio realizado foi do tipo Pino no Disco, em um tribômetro laboratorial (Figura 2). Os corpos de prova (Figura 3) ensaiados foram circulares com 15mm de diâmetro, atritados contra um disco de ferro fundido cinzento. Incrementos de 0.1m/s (para o POM-C) e 0.3m/s (para o POM) foram aplicados na velocidade de rotação do disco a cada intervalo de tempo (60s) até que o limite PV seja alcançado. O limite PV foi identificado após a mudança do regime de desgaste das amostras: de um regime moderado para um regime severo.

Os parâmetros utilizados no ensaio tribológico foram:

- ❖ Força: 200N (POM-C) / 500N (POM)
- ❖ Resfriamento entre repetições até 40°C
- ❖ Ar comprimido para refrigeração do disco

O coeficiente de atrito é então definido por:

$$\mu = \frac{T}{F_N R}$$

T é o torque (Nm), F_N é a força normal (N) e R é o raio de deslizamento (40 mm)

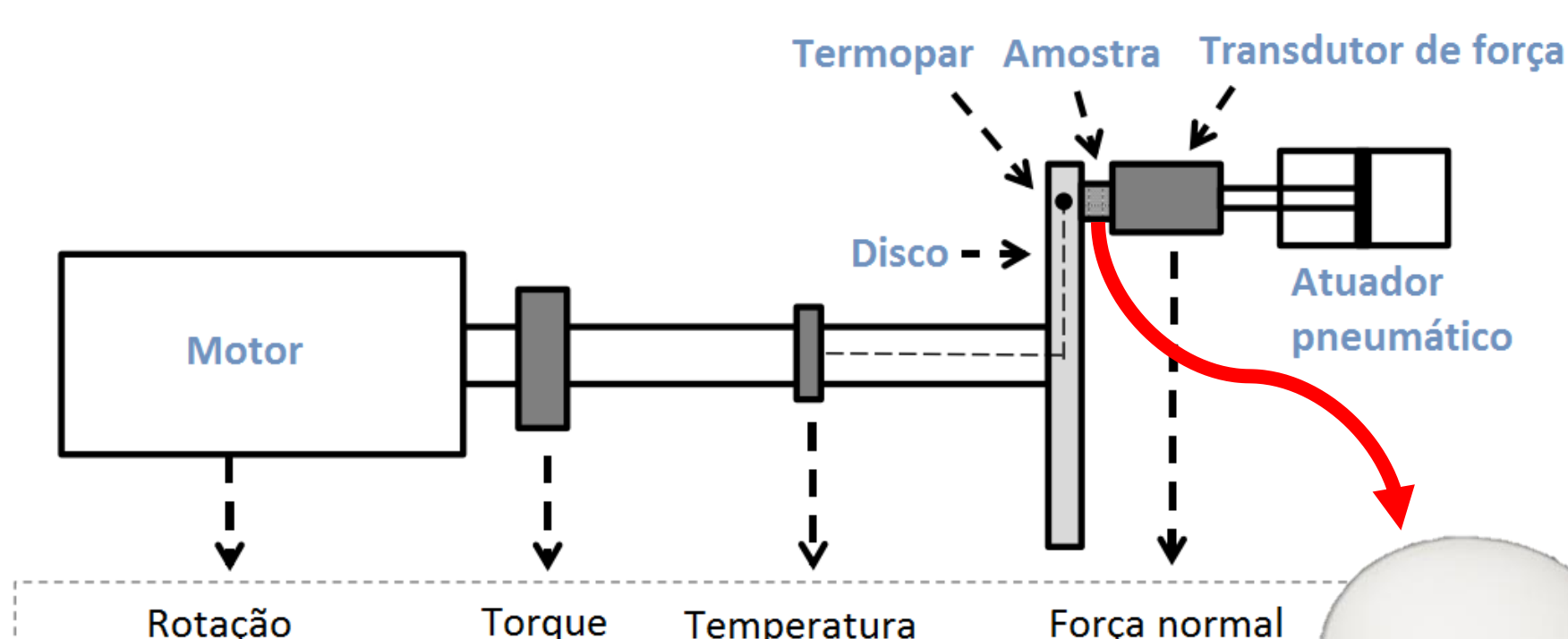


Figura 2: Representação esquemática do tribômetro

Imagens macroscópicas das superfícies das amostras foram tiradas antes e depois dos ensaios, visando uma comparação visual. Microscopias posteriores também foram realizadas. O desgaste da amostra foi analisado por perda de massa.



Figura 3: Corpo de prova

- ❖ Balança Marte AY-220
- ❖ Microscópio Zeiss AxioLab A.1
- ❖ Estereoscópio Zeiss Stemi 508

Resultados e Discussões

O limite PV nas amostras de poliacetal aditivado (POM-C) está relacionado ao aumento do mecanismo de adesão: o polímero sofre abrasão em todas as condições, porém a adesão se torna mais significativa no momento que atinge o limite PV (Figura 4). Já para as amostras de poliacetal puro (POM), o limite PV apresentou uma relação com um comportamento anômalo no coeficiente de atrito (Figura 5). Salienta-se que o POM tem uma resistência ao desgaste superior que o POM-C.

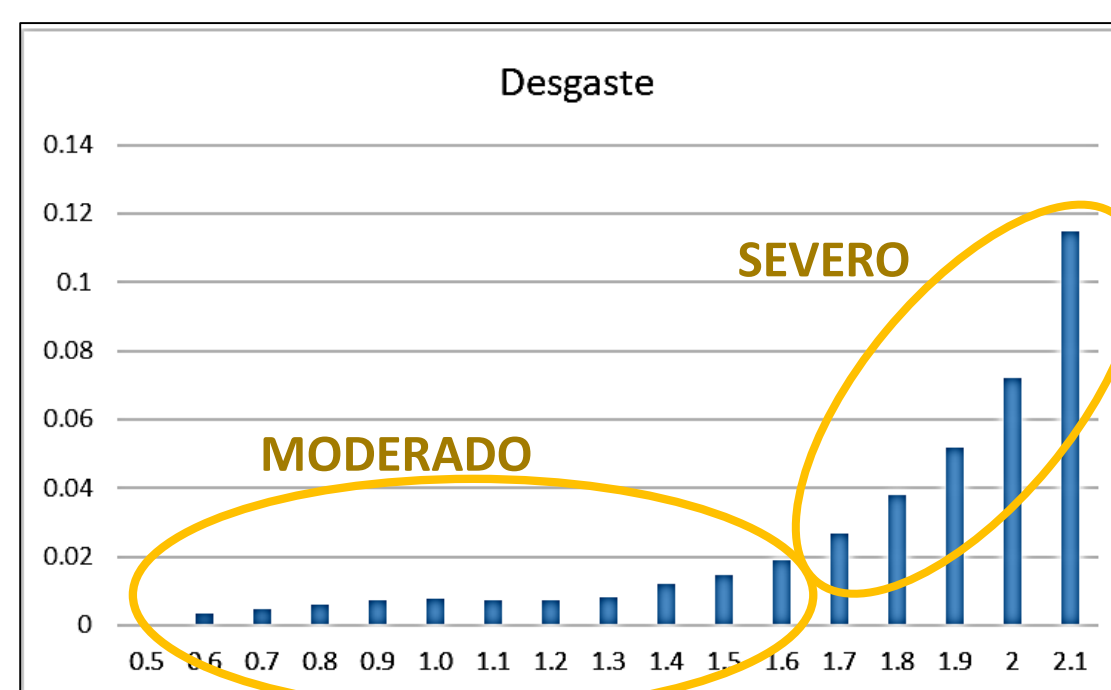


Figura 1: Diferentes tipos de regime de desgaste conforme o aumento da velocidade

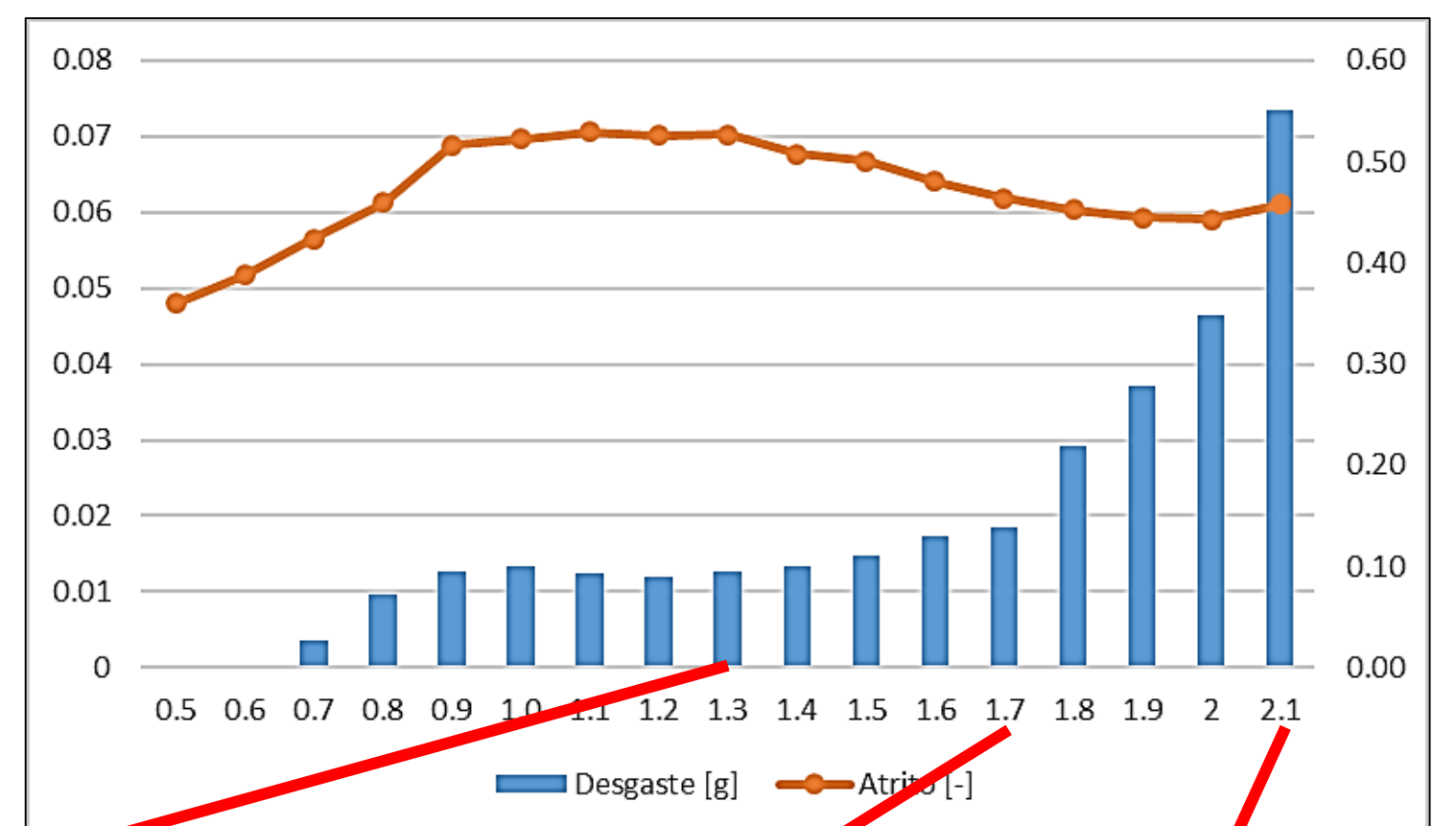


Figura 4: Desgaste para cada velocidade e as respectivas imagens da trilha no disco para o POM-C

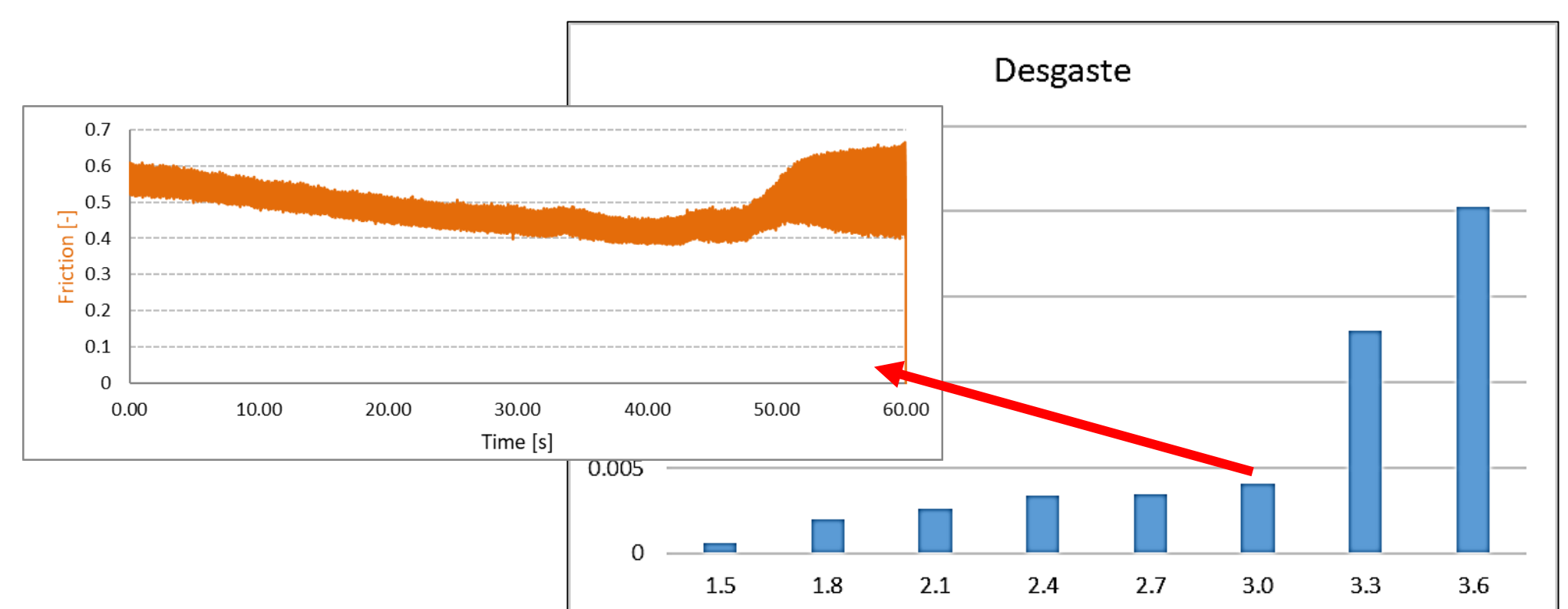
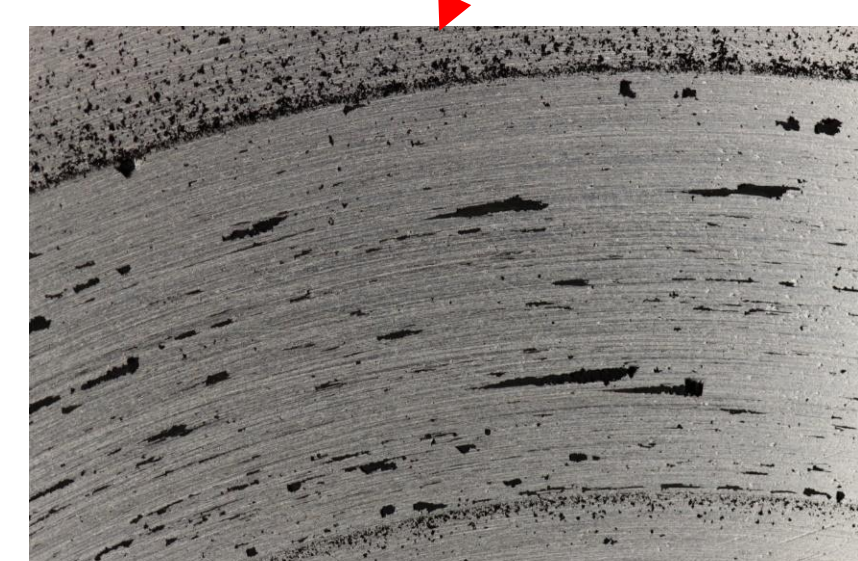
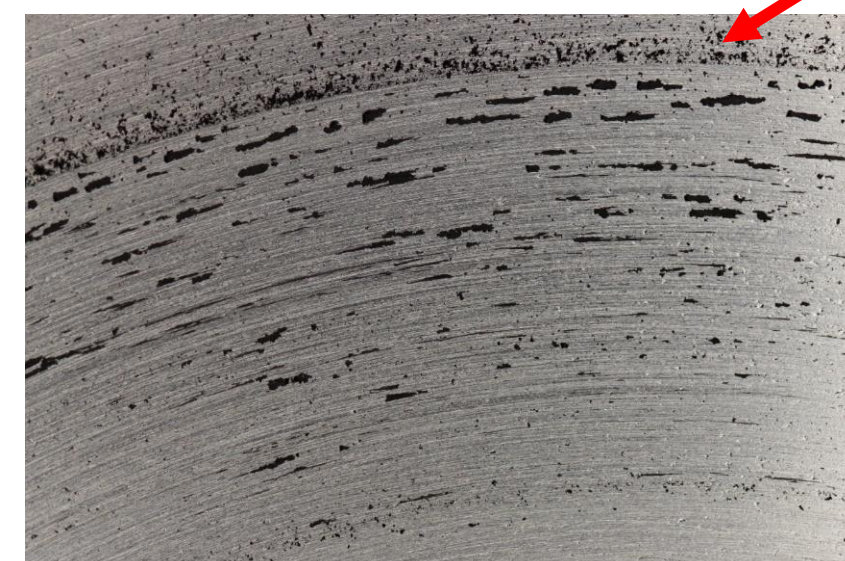
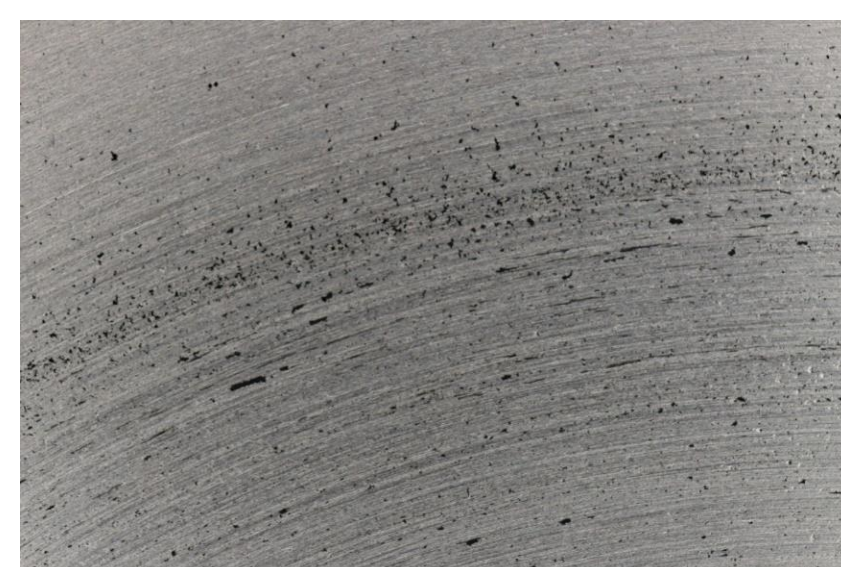


Figura 5: Desgaste para cada velocidade e o coeficiente de atrito para a velocidade que atinge o limite PV

Conclusões

- ❖ O limite PV para o POM-C foi atingido em 1.6m/s, resultando em um valor de PV de 1.81.
- ❖ O valor do limite PV para o POM-C foi atingido em 3.0m/s, resultando em um PV de 8.49.
- ❖ O PV do POM-C está ligado ao aumento do mecanismo de adesão e o do POM ao comportamento do atrito.