

Introdução

As aramidas são fibras sintéticas produzidas a partir de poliamidas aromáticas (poliaramidas), elas possuem propriedades de grande interesse industrial devido à estabilidade térmica, resistência à tração e resistência ao impacto, além de ser incombustível e de não sofrer corrosão. Contudo, pesquisas têm sido realizadas na busca de matérias-primas de fontes renováveis como alternativa às matérias-primas oriundas do petróleo. Nesse sentido, buscamos produzir poliaramidas empregando o ácido 2,5-furanodicarboxílico (FDCA) como substituto do ácido 1,4-benzoldicarboxílico, conhecido como ácido tereftálico (TPA). O FDCA pode ser obtido pela oxidação do hidroximetilfurfural (HMF) que é um produto da desidratação da frutose. As poliaramidas foram sintetizadas pelo método de fosforilação de Yamazaki-Higashi (fig.1). A síntese consiste na ativação do diácido por um complexo formado entre o trifenilfosfito (TPP) com a piridina (Py).

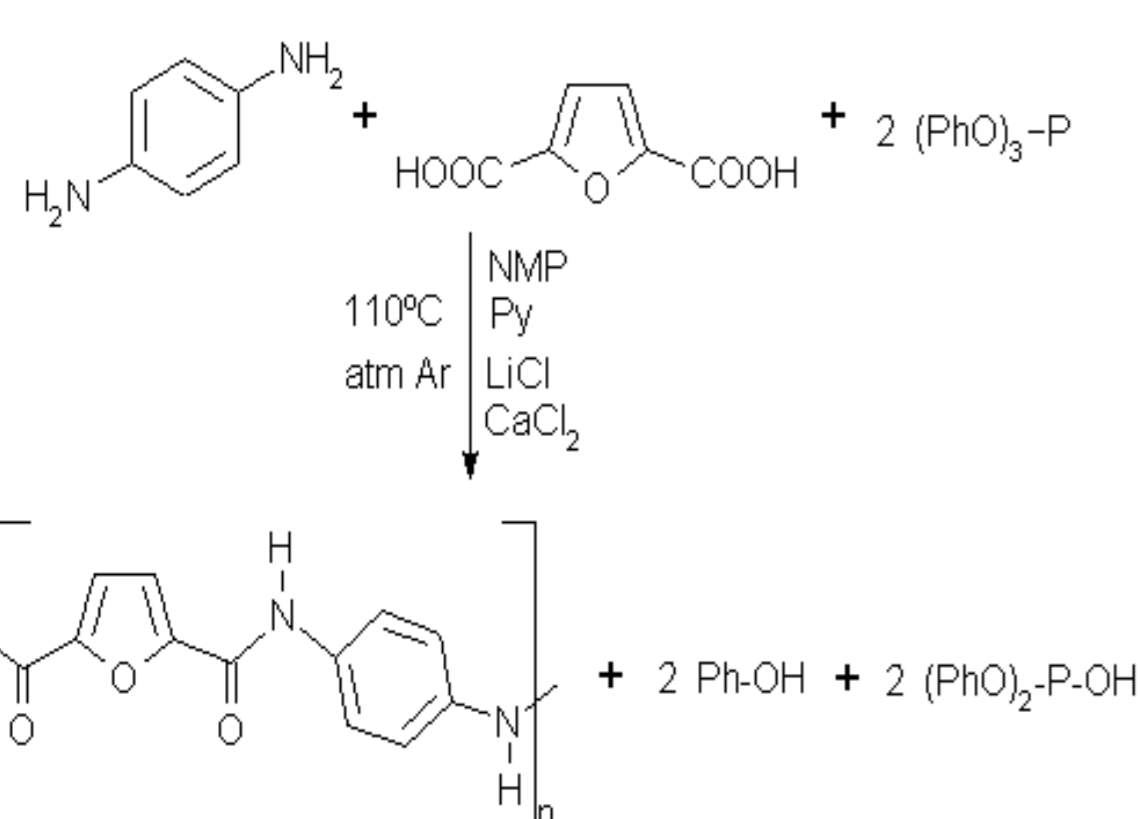


Fig.1. Reação de fosforilação do poli(p-fenileno-2,5-furanodicarbonamida).

A carbonila do diácido ativado sofre um ataque nucleofílico da diamina (p-fenilenodiamina-PPD) formando uma ligação amídica. O solvente NMP (N-metil-2-pirrolidona) é usado para solubilizar a parte apolar da cadeia e os sais de cloreto de lítio (LiCl) e cloreto de cálcio (CaCl₂) para interagir com a parte polar.

Experimental

Sintetizou-se o poly(p-fenilenotereftalamida), empregando o TPA e o poly(p-fenileno-furano-2,5-dicarbonamida) com o diácido análogo, FDCA. O processo sintético é mostrado no fluxograma (fig. 2). O sistema foi mantido sob agitação (~300 rpm), aquecimento (110°C) e atmosfera inerte de Argônio (Ar) por 8 e 20 horas. Os polímeros obtidos (fig. 3) foram caracterizados (FIR-ATR e TGA) e comparados com uma aramida comercial.

20 mmol FDCA + 44 mmol TPP
+ 50 mmol Py + 30 mL NMP
+ 48 mmol LiCl + 31 mmol CaCl₂
+ 20 mmol PPD

300rpm – 110°C – 8 ou 20 hs
Atmosfera de Argônio

SOLUÇÃO
VISCOSA

ETANOL

PRECIPITADO
FIBROSO

FILTRAÇÃO E LAVAGEM
COM ÁGUA E ACETONA

EXTRAÇÃO SOXHLET
COM ACETONA – 12 h

SECAGEM À VACUO – 24 h

POLIARAMIDA
FURÂNICA

PAF 8h PAT 8h

Fig. 2. Fluxograma da síntese.

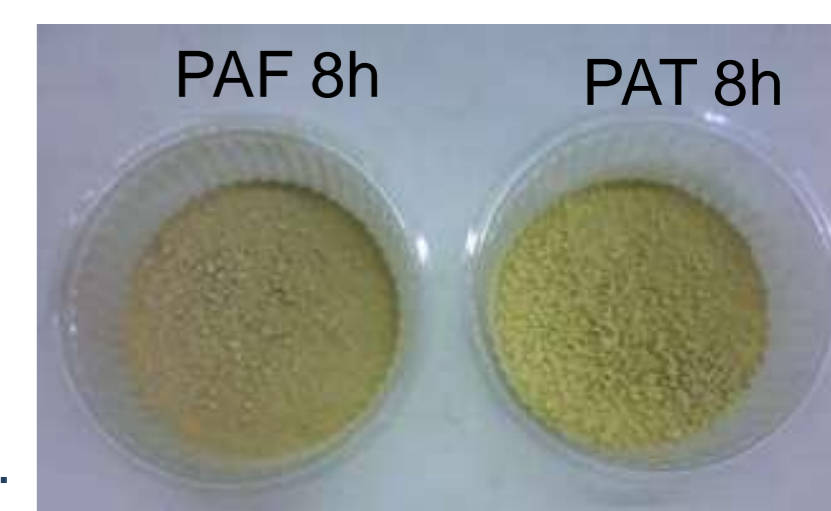


Fig. 3. Poliaramida furânica e tereftálica.

Caracterização

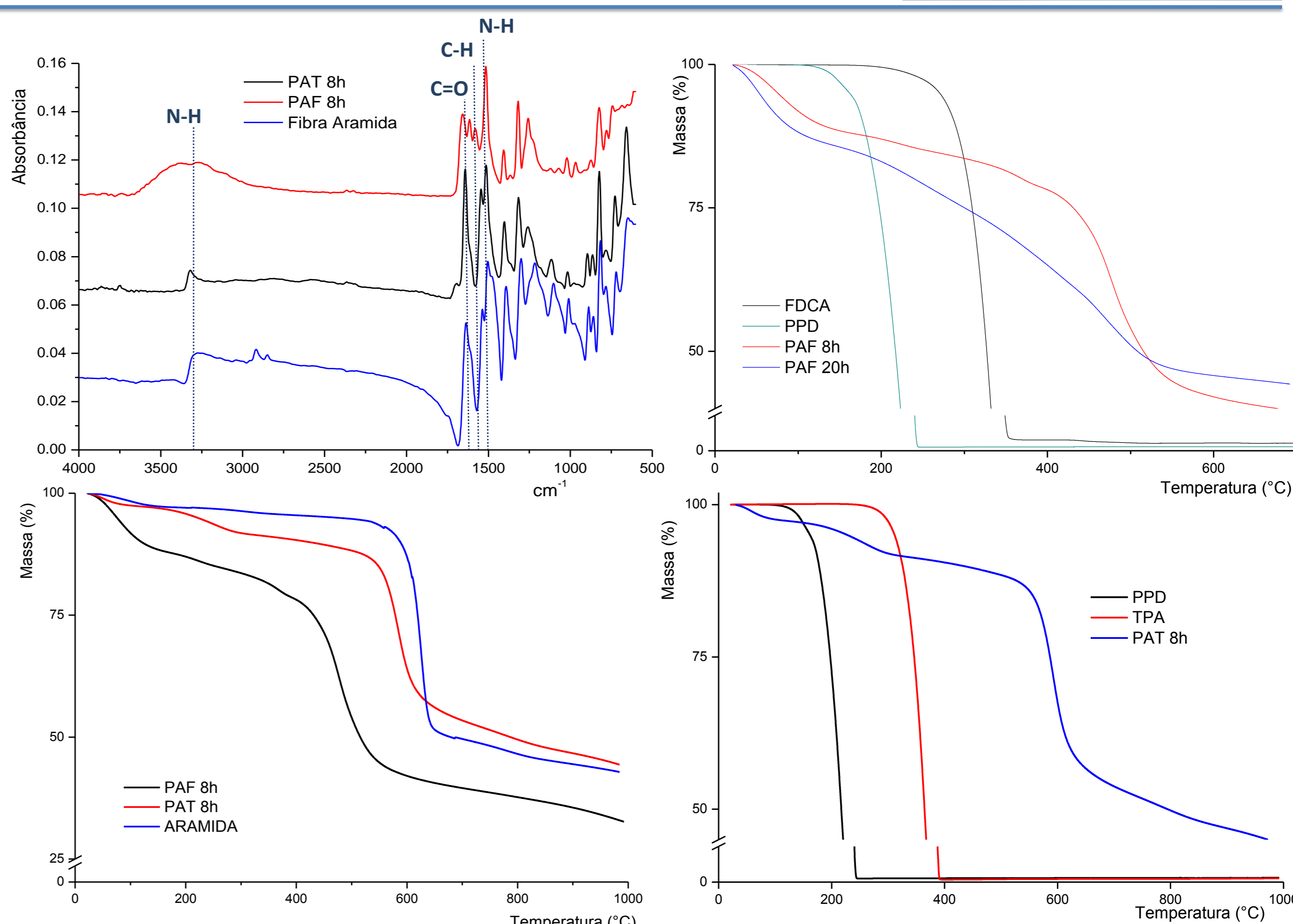
Vibração	n° de onda (cm ⁻¹)
vC=O amida	1640-1690
vC-N amida	1560-1530
δN-H amida	1550-1510
vN-H amida	3500-3070

v=estiramento δ= deformação

	Conversão	Rendimento	Temp. Máx de Decomposição
PAF 8h	81%	110%	477°C ^a
PAF 20h	75%	135%	486°C ^b
PAT 8h	90%	95%	593°C ^c
Aramida	-	-	643°C ^d

^a38%, ^b48%, ^c30%, ^d35% de perda de massa

FIR-ATR (Bruker AlphaE)
TGA (TA Instrument Q50)



Conclusão

- Obteve-se uma poliaramida furânica pelo método de fosforilação, comprovada pelos picos dos espectros de IV dos compostos amídicos.
- Esta poliaramida apresenta uma elevada temperatura máxima de decomposição (477°C) com perda de 38 % de massa.

Agradecimentos