1
Introdução

Os piches são matérias-primas ricas no elemento carbono e essenciais para a produção de uma série de materiais. Embora sua maior aplicação ainda seja como ligante para a fabricação dos eletrodos das indústrias do aço e de alumínio, nos últimos anos os piches têm sido muito usados como precursores de materiais avançados de carbono, uma vez que são uma das fontes de mais baixo custo deste elemento. Além disso, eles são altamente versáteis, sendo possível atingir uma série de propriedades interessantes para uma diversa gama de aplicações. Dessa forma, os piches são candidatos ideais para competir no mercado emergente de novos materiais, sendo um campo dinâmico para satisfazer às necessidades das tecnologias modernas [1].

Os piches constituem-se de misturas complexas de hidrocarbonetos aromáticos e podem ser produzidos a partir de subprodutos da indústria siderúrgica (piches de alcatrão) ou da indústria do petróleo (piches de petróleo). Podem ser ainda de origem sintética, derivados de compostos aromáticos como o naftaleno.

A restritiva legislação ambiental, no que diz respeito à emissão de gases tóxicos e carcinogênicos, e o fechamento de plantas de produção de coque em alguns países (EUA, por exemplo), têm levado à pesquisa de novos piches capazes de substituir, pelo menos parcialmente, os piches de alcatrão. Devido a isso, os piches de petróleo podem ser uma boa alternativa para competir em um mercado que, até o presente, estava exclusivamente dominado por piches de alcatrão [2].

Desenvolvimentos tecnológicos no processamento de petróleo têm produzido uma nova geração de piches com baixa contaminação de metais e heteroátomos (especialmente enxofre) e, também, com baixo conteúdo de material tóxico e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos carcinogênicos. Esses piches têm provado sua adequabilidade para a preparação de precursores de carbono de alta densidade e estudos têm mostrado que eles podem ser transformados em ótimos aglomerantes para anodos e eletrodos [3-5].

Os piches podem também ser utilizados como matéria-prima para a fabricação de materiais de altíssimo valor agregado como grafites de alta

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112071/CA

densidade, fibras de carbono e compostos carbono/carbono. As características dos produtos finais incluem alta resistência mecânica, alto módulo de Young, alta condutividade térmica e elétrica e baixa densidade. Além disso, possuem inércia química, sendo atraentes para a indústria biomédica e para aplicações que necessitem de resistência à corrosão e à degradação. A Figura 1, Figura 2 e Figura 3 mostram exemplos de aplicações comerciais destes materiais.

Figura 1 - Aplicações de materiais de carbono na indústria automobilística – discos de freios, rodas, carrocerias monobloco (maior desempenho e durabilidade).

Figura 2 - Aplicações de materiais de carbono na indústria esportiva – palmilha para prótese, capacete, caiaque e taco de golf (desenho e ergonomia).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112071/CA

Figura 3 - Aplicações de materiais de carbono na indústria petrolífera – *tendons* e *risers* em fibra de carbono (acima, à esquerda, e, ao meio, a fotografia do corte transversal), em substituição ao aço, para fixação de plataformas e prospecção, respectivamente, em grandes profundidades. Acima, à direita, vista submarina.

As propriedades reológicas dos piches têm grande importância no processamento e nas propriedades finais das fibras de carbono [6-7], além de auxiliar na seleção da matéria-prima. Segundo Mochida, os piches mesofásicos que serão estudados neste trabalho satisfazem tanto às características moleculares estruturais quanto de fiabilidade necessárias para a produção das fibras de carbono de alta qualidade, se forem atingidas as condições ideais de viscosidade [8]. Além disso, várias propriedades, principalmente a viscosidade, são decisivas no desenvolvimento da anisotropia durante a formação da mesofase [9]. Já no processo de produção das fibras de carbono, a partir de precursores mesofásicos, ocorre uma série de escoamentos, os quais geram fenômenos reológicos de cisalhamento e extensão, que promovem uma grande variedade de estruturas. Estas, por sua vez, são as responsáveis pelas propriedades específicas das fibras de carbono resultantes [10].

Neste trabalho, a fim de facilitar a compreensão dos fenômenos reológicos em piches será feita uma revisão sobre a química dos materiais de carbono, em especial a dos piches mesofásicos.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112071/CA

1.1. Objetivos

O objetivo deste trabalho é realizar a caracterização reológica de piches de petróleo precursores de fibras de carbono, de forma a conhecer suas propriedades e melhor aplicá-las na produção de fibras de carbono.

Desta forma, serão considerados os seguintes objetivos específicos:

1. Estudar as propriedades reológicas de piches de petróleo com diferentes teores de anisotropia.

2. Estudar as propriedades reológicas das fases isotrópica e anisotrópica do piche de petróleo, separadas por centrifugação em alta temperatura.

3. Comparar as propriedades reológicas com as propriedades químicas e físico-químicas dos piches de petróleo com diferentes teores de anisotropia e das fases isotrópica e anisotrópica do piche de petróleo.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112071/CA