



## O ENTENDIMENTO DO NEGRO DE FUMO COMO CARGA DE REFORÇO PARA DESENVOLVIMENTO PARA ARTEFATOS DE BORRACHA

Yuri Duarte Marinho OLIVEIRA<sup>1</sup>  
Prof. Dr. Elton Aparecido Prado do REIS<sup>2</sup>

**RESUMO:** Negro de fumo é a forma mais pura do carbono, sendo a mais utilizada em todo o mundo como um tipo de carga reforçante, para os demais materiais assim como também a grafita [3]. A adição de negro de fumo na borracha natural funciona como um reforço, elevando suas propriedades e resistência mecânica e em outros materiais melhorando sua condutividade elétrica e térmica. Com diversos estudos realizados, em geral as cargas são utilizadas para o barateamento de custos dos produtos, porém com a aplicação dela, comprovou-se uma melhora nas características físicas e químicas de vários materiais [2]. Cargas de enchimento são usadas para o barateamento, responsável por modificar as propriedades dos produtos e reduzir seu custo, enquanto as cargas funcionais alteram as propriedades específicas do material, melhorando a condutividade térmica e elétrica, as cargas de reforço atuam diretamente no aumento das propriedades mecânicas do material [2]. Em matrizes termoplásticas e resinas termo fixas o negro de fumo atua como uma carga de enchimento visando a redução de custo do material, nas matrizes elastoméricas como no composto de borracha natural, a atuação do negro de fumo passa a ser uma carga de reforço, com a capacidade de melhorar a resistência mecânica, rigidez do material, resistência a abrasão e a resistência térmica [2]. O tipo de negro de fumo mais adequado para os diferentes compósitos, vai depender do balanço de propriedades desejadas e da aplicação do produto, sendo assim para selecionar o negro de fumo mais adequado para os diferentes compósitos de borracha será usado os dois parâmetros básicos mais importantes, que são o tamanho de partículas e a estrutura [2]. O negro de fumo é constituído de partículas esféricas e muito pequenas de carbono, onde unem-se e fundem-se formando a menor unidade dispersível conhecida como agregado primário, determinando a estrutura, sendo assim a alta estrutura do negro de fumo é devido ao grande número de partículas por agregado, com a boa distribuição, dispersão e seu tamanho entre 20 e 50nm as partículas que constituem o negro de fumo terá as condições necessárias para atuar como um agente reforçante, levando em consideração que será fundamental as interações interfaciais entre o carbono e a matriz elastomérica para que ocorra o reforço desejado no produto [1]. Para diferentes aplicações existe diferentes negros de fumo, é possível fazer uma análise

<sup>1</sup> Discente do 4º ano do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Antonio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. [yurid.marinho@gmail.com](mailto:yurid.marinho@gmail.com).

<sup>2</sup> Docente do curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Antonio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. Mestre pelo programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais – POSMAT. Doutor pelo programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais POSMAT.

básica do composto por meio do seu nome, sendo sua inicial “N” a velocidade de vulcanização da borracha normal, diferente do “S” que denota que tal velocidade foi lenta, passando para os dígitos onde o primeiro é responsável por indicar a variação do tamanho médio da partícula em dezenas nanométricas, enquanto os dois últimos dígitos refere-se a diferença na área superficial, onde, quanto maior o valor da dureza maior será seu grau de reforço [3]. Negro de fumo como os N110, N121, N166 apresentam alta resistência à abrasão em sua propriedade utilizados na aplicação para pneus de avião e carros de corrida, apresentando alta resistência à abrasão, elevado nível de reforço, boa resistência ao rasgo e fácil de ser processado os N220, N234, N299 são aplicados em pneus para serviços especiais como em veículos pesados e ligeiros [3]. Os N347, N339, N375 são utilizados em pisos para recauchutagem, rodas maciças, correias transportadoras e para pneus de veículos ligeiros, por apresentar elevado nível de reforço, alto módulo e dureza com um excelente processamento [4]. Negro de fumo como o N326 por apresentar boa resistência ao rasgo é aplicado em tiras de pneus, mangueiras e buchas, por apresentar extrusão macia e propósito geral o N660 é utilizado em pavimentações, criação de jaquetas e de mangueiras, sendo ampla a aplicação do composto, cerca de 90% de todo o negro de fumo do mundo é aplicado em borrachas, como pneus, cintos e mangueiras automotivas e em produtos moldados e extrudados não automotivos, restando somente 10% tendo sua aplicação em absorventes de radiação, pigmentação, agente de condução em tintas, revestimentos e plásticos [3].

**Palavras-chave:** Negro de Fumo, Carga, Carbono, Reforço.