

1

Introdução

Técnicas de remediação ambiental para a degradação de corantes orgânicos sintéticos utilizados na indústria têxtil e gases tóxicos como o NO_x , gerado na indústria de refino de petróleo, vêm sendo amplamente estudadas para o desenvolvimento de soluções ambientais eficientes essenciais tanto para a sustentabilidade de diversos ramos da indústria como para o aumento da qualidade de vida, principalmente nas grandes cidades, através da redução de poluição exterior e interior.

A indústria têxtil é a maior responsável pela poluição por corantes, na sua maioria de origem sintética e usualmente derivados do alcatrão de carvão ou do petróleo [1, 2]. É sabido que em torno de 15% dos corantes sintéticos do tipo azo reativos são perdidos na forma de efluentes durante o processo de tingimento [3]. Por outro lado, as petroquímicas são as principais responsáveis pela poluição do ar vinculado à liberação na atmosfera de gases tóxicos, como por exemplo, o NO_x junto com outros gases ácidos como SO_x e CO_2 [3]. Estes gases contribuem na formação de chuvas ácidas e do efeito estufa, e principalmente causa problemas na saúde do ser humano [4].

Um dos métodos de abatimento de substâncias tóxicas para remediação ambiental é a fotocatalise heterogênea, um dos Processos Oxidativos Avançados (POAs). Esta técnica promete uma solução efetiva na oxidação/degradação de um amplo número de compostos orgânicos e inorgânicos como corantes e gases tóxicos. A fotocatalise heterogênea se realiza na superfície de um semiconductor irradiado por energia do espectro visível e/ou UV. Como processo oxidativo ela é baseada principalmente na formação dos radicais $\cdot\text{OH}$, através da interação de espécies doadoras adsorvidas de H_2O e OH^- com os buracos eletrônicos, gerados pela excitação dos elétrons da banda de valência (BV) para a banda de condução (BC) [3].

Este semicondutor destinado ao processo de fotocatalise heterogênea pode atuar na forma de pó ou imobilizado na forma de revestimentos fotocatalíticos. A forma de revestimentos é a mais desejável, pois não apresenta o problema de separação do pó suspenso após a finalização do processo de fotodegradação [5]. Um aspecto importante na formação de revestimentos além da atividade fotocatalítica é a super-hidrofilicidade induzida dos revestimentos de nanopós de TiO_2 que permite o aproveitamento deste nanomaterial em novas aplicações industriais onde a combinação da foto-oxidação e a super-hidrofilicidade são essenciais [6].

Entre os semicondutores comumente estudados o TiO_2 é o fotocatalisador, mais pesquisado para as aplicações em fotocatalise heterogênea devido a seu alto desempenho fotocatalítico atribuído, entre outros motivos, ao alto poder oxidativo da sua BV, além de não ser tóxico e apresentar baixo custo quando comparado com outros semicondutores [7]. O processo de fotocatalise é favorecido pelo aumento da área superficial específica quando o TiO_2 é sintetizado na forma nanométrica. Foram sintetizados, pela primeira vez, através de um processo relativamente simples de síntese alcalina hidrotérmica [8] nanotubos de titanatos ($\text{Na}_{2-x}\text{H}_x\text{Ti}_3\text{O}_7 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) com estrutura cristalina em camadas possuindo altas áreas superficiais ($\sim 250\text{-}350 \text{ m}^2/\text{g}$) [9] e energia da banda proibida de 3,3 eV que quando tratados termicamente em temperaturas relativamente baixas (550°C) são transformados em anatásio que é a espécie cristalina do TiO_2 mais ativa fotocataliticamente [10, 11]. Desta forma o nanomaterial de TiO_2 se tornou um candidato natural a ser empregado em fotocatalise heterogênea [3].

Desta maneira o seguinte trabalho visa realizar a síntese e caracterização do nanopó de TiO_2 através da rota de síntese alcalina hidrotérmica partindo do precursor comercial de baixo custo, anatásio KA-100, para sua utilização na fabricação de revestimentos pelas técnicas de imersão e impregnação. Este trabalho aborda dois tópicos importantes: a síntese de nanopós com elevada atividade fotocatalítica para degradação do gás inorgânico NO e do corante têxtil Rodamina B e a fabricação de revestimentos aderentes, super-hidrofilicos e com alto desempenho fotocatalítico.