

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o nariz humano tem sido a ferramenta mais importante para avaliar a qualidade de muitos produtos. O uso do nariz eletrônico foi introduzido pelos bioquímicos ingleses Krishna Persaud e George Dodd pesquisadores da *University of Warwick, in Coventry, England*, somente em 1982 (PERSAUD; DODD, 1982). Eles propuseram um sistema, compreendendo uma variedade de sensores essencialmente não-seletiva e um mecanismo adequado de reconhecimento de padrões. Esse sistema altamente sofisticado com sensores trabalhando paralelamente em que cada sensor pode absorver uma gama variada de moléculas responsáveis pelo odor em sua superfície, produzindo respostas que se superpõem parcialmente.

O uso de nariz eletrônico permite a digitalização de odores, tornando possível a transmissão deles, vias fax ou e-mail. Estes avanços já são utilizados nos sistemas de controle de qualidade nas indústrias alimentícias e de perfumes ou bebidas como ferramenta para avaliar o grau de frescor, o aroma e a qualidade dos ingredientes bem antes deles serem entregues às fábricas. São equipamentos capazes de monitorar de forma objetiva cheiros vindos de granja de porcos, estações de tratamento de esgotos ou fábrica de produtos químicos. Também podem detectar incêndios e monitorar a cura de feridas, que estavam infeccionando, antes do surgimento de quaisquer indícios visuais. Este novo mecanismo pode ser aplicado com sucesso para identificação de materiais poliméricos.

A dificuldade de descarte de plásticos pós-consumo, é hoje um grave problema ambiental. O crescimento global da população gerou um aumento na produção e consumo desses materiais e uma alternativa para a resolução deste problema é estimular a reciclagem.

Um copo descartável ou um pote de plástico feito em polipropileno pode ser reciclado e virar um balde, porém isso só será possível se o material for corretamente caracterizado. Aparentemente, os plásticos são muito semelhantes, porém pequenas diferenças na sua estrutura química limitam o uso em misturas. A reutilização de um plástico reciclado é diferente da de outros materiais. Por exemplo,

uma latinha de alumínio é composta de dois tipos de alumínio distintos, entretanto pode-se reciclar inteiramente a latinha para obtenção de uma nova. Isto não ocorre com os plásticos, eles são reciclados monomaterialmente, pelo que é necessária a triagem nos diversos tipos de plásticos para possibilitar e garantir a qualidade e desempenho do material reciclado viabilizando o uso.

Tradicionalmente em empresas de reciclagem e de transformação, o painel humano desempenha o papel mais importante na análise seletiva qualitativa de produtos plásticos. Porém, esse tipo de teste é altamente subjetivo, uma vez que pode ser afetado por condições psicofísicas dos testadores, que facilmente induzem a erros (GARDNER; BARTLETT, 1994). Conseqüentemente, a caracterização de materiais plásticos é determinante para garantir a qualidade dos produtos reciclados, assim como para o desenvolvimento de novos produtos. Sabendo exatamente de qual plástico é feito um determinado produto, o transformador terá segurança em garantir a qualidade.

Atualmente, há métodos que desempenham este papel de identificação, como calorimetria exploratória diferencial (DSC), espectrometria no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), cromatografia de permeação em gel (GPC), análise termogravimétrica (TGA) e análise por difração de raios X (DRX). Embora sejam métodos eficientes, são excessivamente caros. A preparação das amostras é trabalhosa e muitas vezes onerosa. Há altíssimos investimentos nos equipamentos e sua utilização só é possível em grandes centros de pesquisas de empresas e universidades. A operação e ou manutenção desses equipamentos é complexa e executada por profissionais treinados nas fábricas, as peças de reposição geralmente são importadas. Todos estes fatores afastam estes recursos de empresas de pequeno e médio porte. Por ser muito caro, demorado e oneroso o uso destes testes, utiliza-se na prática o “achismo”, e isso tem levado as empresas de reciclagem e de transformação de plásticos ao marasmo tecnológico.

A fim de aperfeiçoar a avaliação qualitativa e garantir a qualidade dos produtos, há crescente interesse em métodos não destrutivos acessíveis economicamente para auxiliar na classificação dos diferentes tipos de plásticos. Assim, é possível se livrar da dependência e subjetividade humana na estimativa com uso do painel sensorial humano. Os sensores de gases ou seus arranjos múltiplos, também denominados “narizes eletrônicos”, tornaram-se uma importante

alternativa para detectar e discriminar diferentes odores liberados pelo aquecimento a temperaturas elevadas dos diferentes materiais poliméricos.

Esses dispositivos podem ser construídos por meio da deposição de um fino filme de polímero condutor dopado sobre a superfície de um eletrodo interdigitado (GRUBER; et al., 2004). Com base na variação da condutância elétrica apresentada pelo eletrodo, quando exposto a gases, é possível distinguir materiais ou compostos químicos voláteis. O funcionamento e a aplicação desses sensores vêm sendo bastante estudados também por outros membros de nosso grupo de pesquisa, destacando-se os trabalhos nos quais foi possível distinguir diferentes solventes orgânicos, como acetona, éter, etanol, metanol, tolueno e hexano bem como um trabalho mais recente em que foram construídos sensores capazes de determinar quantitativamente o teor de álcool em misturas (ROSA; et al., 2005; MERUVIA; et al., 2007; BENVENHO; et al., 2007; BENVENHO; et al., 2009).

Os diferentes materiais poliméricos apresentam, em função das quantidades remanescentes de monômeros, solventes, aditivos e/ou outros componentes, emissões de compostos voláteis diferentes sob aquecimento a elevadas temperaturas. Além disso, se a temperatura atingir a da auto ignição do material (combustível) na presença do oxigênio (ar-comburente), ocorrerá a combustão e serão produzidos gases residuais como CO_2 , CO , H_2O (vapor), SO_x , NO_x etc. em função do tipo de polímero que está sendo queimado.

Assim sendo, a problemática acerca da identificação de materiais poliméricos acima exposta motivou este trabalho de pesquisa, visando o desenvolvimento de narizes eletrônicos poliméricos de baixo custo como um novo meio de identificação e diferenciação de diversos tipos de plásticos.