

I. INTRODUÇÃO

A região de Terahertz do espectro eletromagnético corresponde à faixa de comprimento de onda que se estende de $30\mu\text{m}$ a 3mm . Esta região apresenta diversas propriedades interessantes, entre elas está o fato de que muitos materiais secos, não condutores, opacos ao infravermelho e à luz visível, apresentam baixa absorção quando submetidos à radiação de terahertz. Tais materiais são transparentes também para radiação em frequências correspondentes às faixas de microondas e rádio, porém, o menor comprimento de onda da região de terahertz permite uma maior resolução espacial, tornando esta região uma intersecção importante entre resolução espacial e profundidade de penetração para diversas aplicações de inspeção. Com o intuito de explorar estas possíveis aplicações um software de automação foi desenvolvido para gerar uma imagem através da varredura e aquisição de dados provenientes de um sistema de geração e detecção da onda-continua THz.

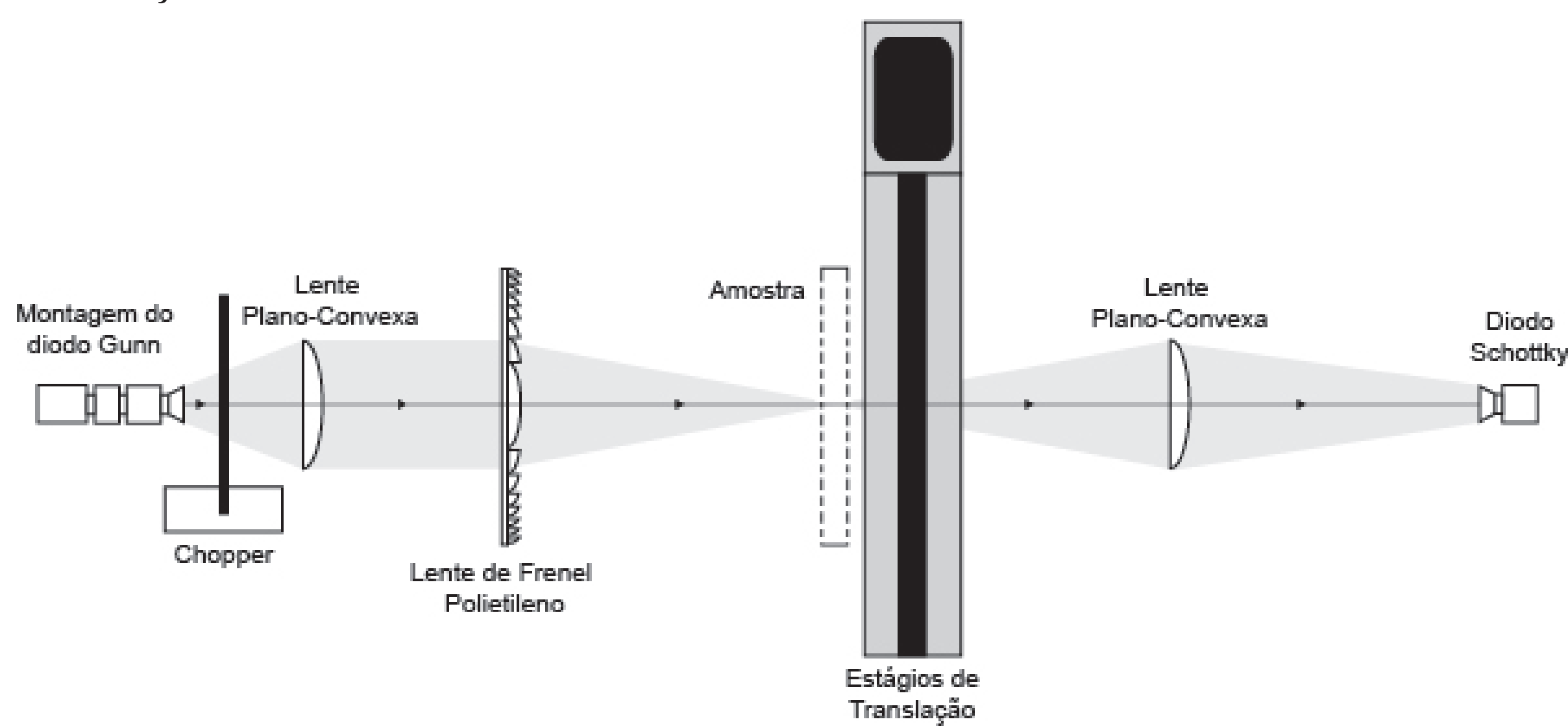


Fig. 1: Diagrama esquemático do sistema.

II. METODOLOGIA

Para a geração e detecção da onda-continua 0.2 Terahertz um sistema exclusivamente eletrônico foi utilizado, baseado em um único emissor e um único detector.

O emissor consiste em um oscilador de micro-ondas e o detector consiste em um diodo Schottky de faixa 180-220GHz. Após ser emitido, o feixe é modulado, colimado por uma lente plano-convexa e então focado na amostra por uma lente de Fresnel. Dois estágios de translação são utilizados para mover a amostra, permitindo que esta seja completamente varrida. O feixe é então inserido no detector possibilitando a construção de uma imagem via software.

O software de automação foi desenvolvido utilizando a plataforma LabVIEW e sua linguagem gráfica "G". Esta plataforma foi escolhida principalmente devido à facilidade em acessar os equipamentos de instrumentação e varredura, capacidade de projetar a interface gráfica do usuário em paralelo com a programação e extensa documentação existente.

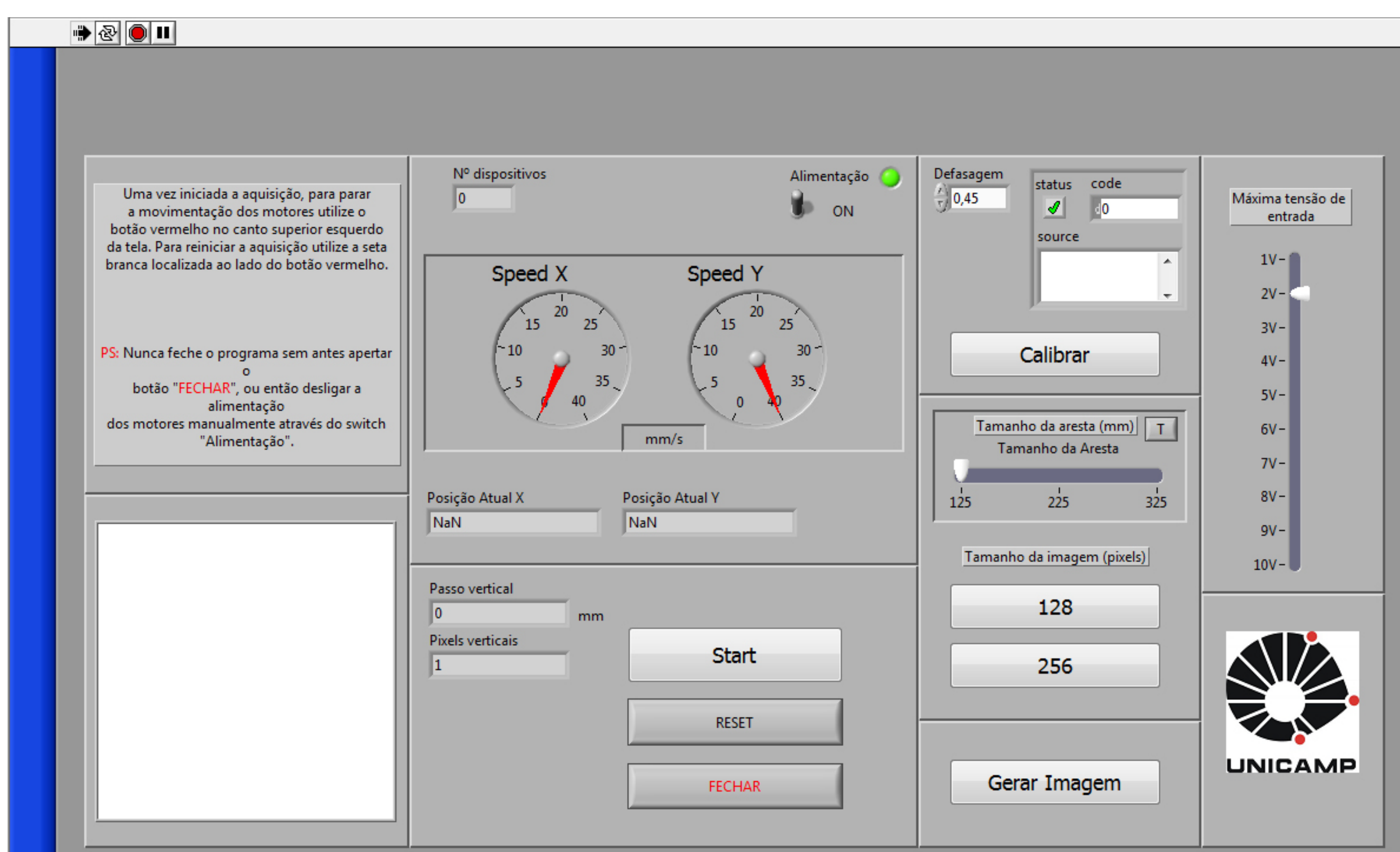


Fig. 2: Interface Gráfica do Usuário.

III. RESULTADOS

Realizamos a inspeção de diversas amostras com o intuito de averiguar a intensidade de transmissão em diferentes materiais e a qualidade da imagem gerada através de nosso software. Alguns resultados podem ser observados abaixo:



Fig. 3: Amostra de envelope plástico do correio em foto no visível e em 0.2 THz.



Fig. 4: Amostra de papelão em foto no visível e em 0.2 THz.

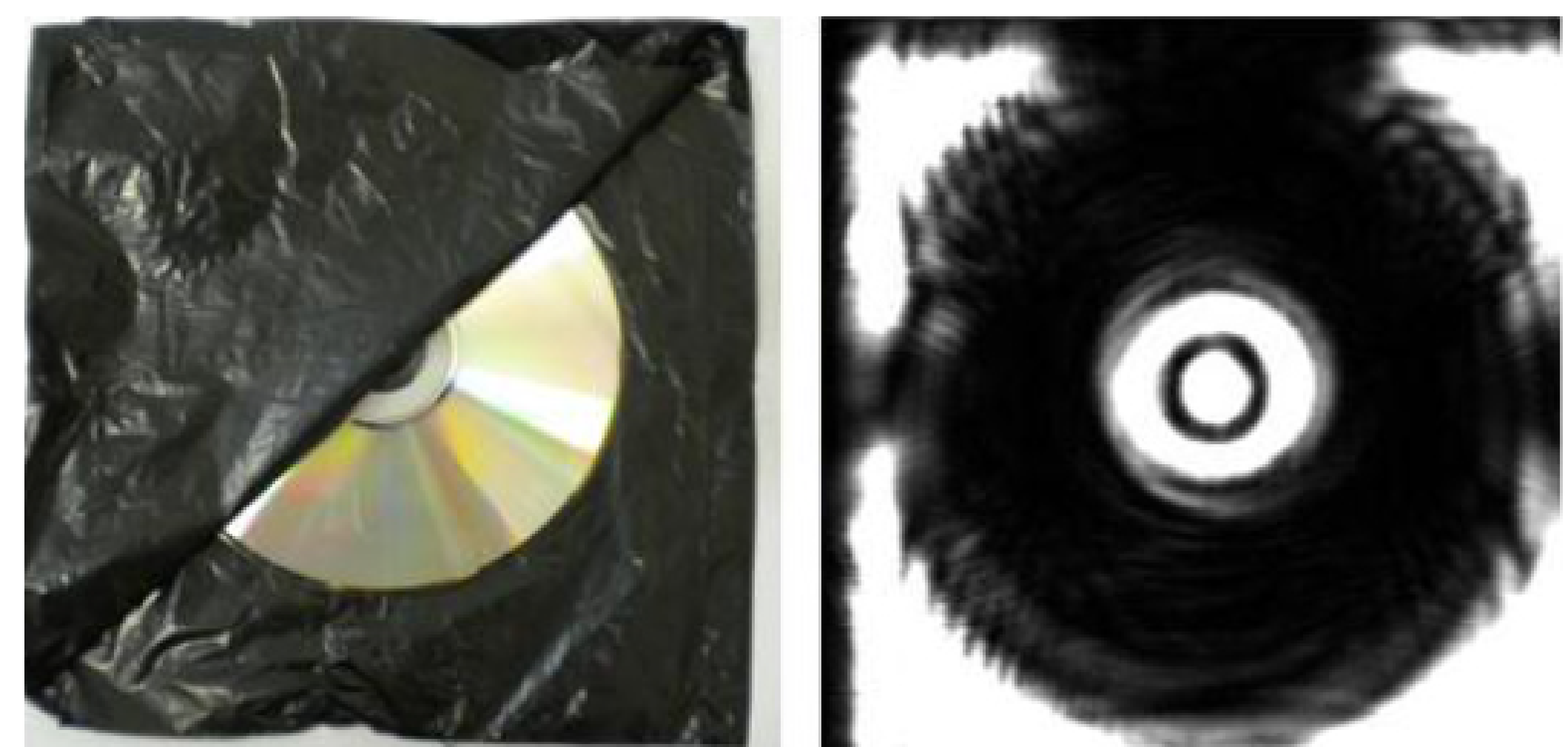


Fig. 5: Amostra de plástico preto polietileno em foto no visível e em 0.2 THz.

IV. CONCLUSÕES

Os excelentes resultados de transmissão e contraste obtidos demonstram que esta tecnologia de inspeção apresenta uma vasta gama de possíveis aplicações. Um exemplo notável é a utilização de um sistema similar na detecção de defeitos em painéis de isolamento térmico de ônibus espaciais.

O sistema de detecção discutido aqui ainda apresenta campos passíveis de melhoramentos, principalmente em sua estrutura óptica. Uma melhor determinação das distâncias focais das lentes e reposicionamento destas pode acarretar em um aumento significativo na resolução e qualidade das imagens.

A execução de uma nova geometria do sistema para realização de testes de imageamento por reflexão pode demonstrar novas propriedades da região de terahertz e possivelmente novas aplicações para esta tecnologia, inclusive com a utilização de um sistema misto envolvendo a criação de imagens através da transmissão e reflexão.

No campo de ensaios experimentais cabe ainda uma determinação quantitativa da intensidade de transmissão em diferentes materiais em função das espessuras destes.

A validação de novas áreas de aplicação de tal tecnologia permitirá também um possível estudo da viabilidade econômica e comercial para criação de um protótipo final.