



Foto: Antoninho Perri



A doutoranda Giovana Trevisan Nogueira: integrando as pesquisas do Grupo de Lasers e Aplicações

Criado primeiro sistema brasileiro de pentes para medir frequências ópticas

O primeiro sistema brasileiro de pentes para medidas diretas de frequências ópticas foi planejado e construído no Departamento de Eletrônica Quântica do Instituto de Física Gleb Wataghin. Uma de suas finalidades será integrar as pesquisas do Grupo de Lasers e Aplicações, coordenada pelo professor Flávio Caldas da Cruz, para construção de um relógio atômico óptico que

Domínio da tecnologia do laser de titânio safira é fundamental

permitirá realizar medições precisas e fantásticas da ordem de 100 quatrilhões de partes de segundo. O sistema é formado por um laser pulsado de titânio safira, que consiste em um cristal de safira dopado com titânio, desenvolvido pela doutoranda

Giovana Trevisan Nogueira. O espectro de frequência assemelha-se a um pente em que seus "dentes" seriam frequências bem definidas e igualmente espaçadas entre si, que atua como uma espécie de régua para a medição de frequências ópticas.

O trabalho tem despertado interesse na comunidade científica brasileira e, mais recen-

temente, foi aceito para publicação pela importante revista americana especializada *Optics Letters*. O artigo deve compor a edição de julho de 2006. Para Giovana Nogueira, dominar a tecnologia para construção do laser de titânio safira é fundamental para o avanço das pesquisas. "Quando se domina a tecnologia, pode-se construir o laser adequado a nossas necessidades ou modificá-lo quando nos convém", destaca.

Aliás, a novidade no trabalho da pesquisadora é justamente construir o laser que emite diretamente e simultaneamente luz laser desde a região de coloração verde, passando pela região do amarelo e vermelho, até o infravermelho, o que possibilita medir o posicionamento do espectro desse laser no espaço de frequência a partir do próprio laser. Em geral, para realizar este feito, é necessário adquirir o laser comercial que emite luz apenas na região do infravermelho, custando cerca de US\$ 40 mil, e utilizar outro elemento externo, no caso uma fibra óptica de microestrutura para alargar o espectro de frequência e conseguir a medição adequada.

O processo para o desenvolvimento desse

laser de titânio com espectro largo precisou de uma fase anterior. A pesquisadora construiu primeiramente um laser semelhante ao encontrado no mercado e, a partir do sucesso da experiência, iniciou a construção do modelo mais sofisticado. "Existem apenas quatro lasers desse tipo no mundo todo e o gasto total nesse laser foi bem inferior ao modelo comercial", explica Giovana Nogueira.

A finalização deste trabalho possibilitará, além do funcionamento do relógio atômico óptico, aferir medidas diretas de frequências ópticas e trabalhos em espectroscopia atômica. Para citar alguns exemplos de aplicação do relógio, ele poderá ser usado na navegação aérea e marítima, hoje dependente de sinais de satélites para determinar a posição de aeronaves e embarcações; nas telecomunicações ópticas, onde a taxa de transferência de dados é altíssima, exigindo equipamentos precisos para direcionamento de fluxos e sincronização de redes; e, ainda, no gerenciamento da energia elétrica, onde relógios atômicos já são utilizados para medir oscilações e detectar falhas na transmissão de uma estação a outra.

Os bancos e seus balanços na área da responsabilidade social

Nos últimos anos as instituições privadas têm adquirido visibilidade com suas ações no campo da responsabilidade social. O setor bancário, especialmente, figura nas publicações especializadas como grandes investidores sociais. Mas de acordo com uma análise mais aprofundada dos relatórios e balanços dos bancos, feita pela economista Aline Aparecida Roberto, a dimensão das ações socialmente responsáveis não é transparente. "Os dados não são claros e falta objetividade. O que não acontece, por exemplo, com os balanços contábeis em que as contas são bem explicadas e os registros conferem com as informações", argumenta. Ela defende que os bancos deveriam otimizar a disposição dos dados em seus balanços e relatórios sociais, com o objetivo de facilitar as comparações de valores e melhor prestar informações à sociedade.

A pesquisa de mestrado intitulada *Responsabilidade social empresarial: um estudo sobre as maiores instituições financeiras no Brasil* contém uma avaliação pioneira dos indicadores de cinco bancos privados. Segundo Aline Roberto, a escolha deste setor ocorreu pelo fato de a categoria ter um papel significativo do ponto de vista do crescimento econômico do país, além de estar no cerne da discussão da responsabilidade social como estratégia de legitimidade num cenário de lucros exorbitantes. A expectativa da economista foi investigar o ambiente no qual a questão da cultura da responsabilidade social vem sendo formada, contemplando a dimensão interna, ou seja, as relações estabelecidas entre a empresa e seus empregados. A autora acredita que a Responsabilidade Social Empresarial é um processo que se desenvolve, necessariamente, "de dentro para fora".

Durante a análise, orientada pelo professor Marcelo Weishaupt Proni, alguns aspectos constantes dos relatórios incomodaram a economista. Os dados analisados foram referenciados nas informações da Federação Brasileira dos Bancos (Febraban), por permitirem comparações. Entretanto, esclarece, não existe um rigor metodológico com relação ao que deve ou não ser qualificado como investimento social nos relatórios das empresas privadas. Aline Roberto acredita que não deveriam constar como responsabilidade social os gastos com tributos e obrigações sociais, pois são obrigatórios. "Considero ações sociais aquelas que realizadas além do cumprimento da legislação", justifica. Embora considere seu trabalho pioneiro nesta temática, a pesquisadora acredita estar contribuindo na orientação de uma metodologia mais eficiente para a disposição das informações nos balanços e relatórios sociais, especialmente do ponto de vista da comparabilidade dos dados, uma vez que consistem nos únicos e mais idôneos instrumentos de análise da real contribuição social das empresas privadas no Brasil.

Milho e derivados fazem bem aos olhos

O milho enlatado e os cereais matinais produzidos a base de milho foram os derivados com maior concentração de luteína e zeaxantina, carotenóides importantes para a proteção contra doenças degenerativas oculares. A constatação foi feita a partir de análise realizada

Produto em lata e cereal matinal concentram carotenóides

na Faculdade de Engenharia de Alimentos com derivados do milho como farinha, fubá, farinha pré-cozida, milho cozido e *in natura*, polenta frita e cozida, curau e pamonha. A engenheira Giovanna Pisanelli Rodrigues de Oliveira, autora da pesquisa, apurou uma diferença quantitativa significativa para os diferentes produtos. "Uma explicação para o fato é que para cada tipo de produto é utilizada uma variedade diferente do grão. No caso dos enlatados, o milho



A engenheira de alimentos Giovanna Pisanelli Rodrigues de Oliveira: milho contra a catarata e a degeneração macular associada à idade

usado é o doce", esclarece a pesquisadora.

A luteína é encontrada em abundância nas folhas verdes e a zeaxantina na fruta de nome piqui. No entanto, dentre os mais de cem alimentos já analisados no Bra-

sil, o milho é o único que concentra em quantidades significativas essas duas substâncias relacionadas à proteção contra a catarata e a degeneração macular associada à idade. Giovanna de Oliveira explica que quanto maior a ingestão de alimentos ricos nesses carotenóides, menor a probabilidade de desenvolver tais doenças. Isso porque o acúmulo desses carotenóides acontece seletivamente na região central da retina. "Há também a questão do Brasil ser o terceiro maior produtor mundial do grão, além do milho ser um dos alimentos populares, consumido por todas as camadas sociais", argumenta.

Para chegar aos resultados, a pesquisadora fez dezenas de análises, orientada pela professora Delia Rodriguez Amaya. Para cada derivado ela escolheu as principais marcas do mercado e para cada marca foram analisados cinco lotes distintos, a fim de que o trabalho oferecesse número de amostras representativas.

No caso dos pratos típicos, como curau, polenta frita e cozida e pamonha, os teores de carotenóides foram baixos. Segundo a pesquisadora, nestas receitas, o milho é apenas um dos ingredientes, que pode ser adicionado em maior ou menor quantidade.

No milho enlatado as concentrações ficaram em torno de 0,56 a 4,12 microgramas por grama de luteína e 7,10 a 22,90 de zeaxantina. Já nos cereais matinais, tipo *corn flakes*, os teores para luteína encontrados foram 1,83 a 4,88 microgramas por grama e de zeaxantina, 7,57 a 16,24. A fruta piqui, por exemplo, considerada como fonte da zeaxantina, possui concentrações em torno de 7,8 microgramas por grama. Outros dois carotenóides também foram identificados e quantificados no milho e em seus derivados, o beta-caroteno e a betacriptoxantina. Embora em pequenas quantidades, são muito importantes, já que podem ser convertidos em vitamina A em caso de necessidade do corpo.