

# Sensores Químicos

## Um assunto fascinante

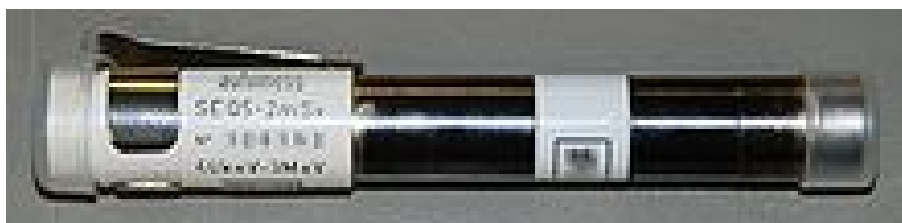
Segundo o Jornal da UNICAMP, em sua edição 262 (agosto de 2004), "Não há muito tempo, a determinação de substâncias químicas presentes em misturas, entre as quais a vitamina C em sucos e remédios, exigia um conjunto de operações trabalhosas e muitas vezes complexas. A identificação e a determinação quantitativa em geral só eram possíveis com o isolamento da substância ou com a eliminação de espécies que poderiam interferir na análise. Nas últimas décadas, porém, foram desenvolvidos sensores químicos que permitem determinar quase que instantaneamente a presença e a quantidade de um universo de substâncias.

Softwares adequados comparam dados padronizados com os que chegam ao computador, através da utilização de um eletrodo imerso na solução. A transformação química que ocorre junto ao eletrodo produz uma corrente elétrica com certa intensidade, numa operação que permite a determinação."

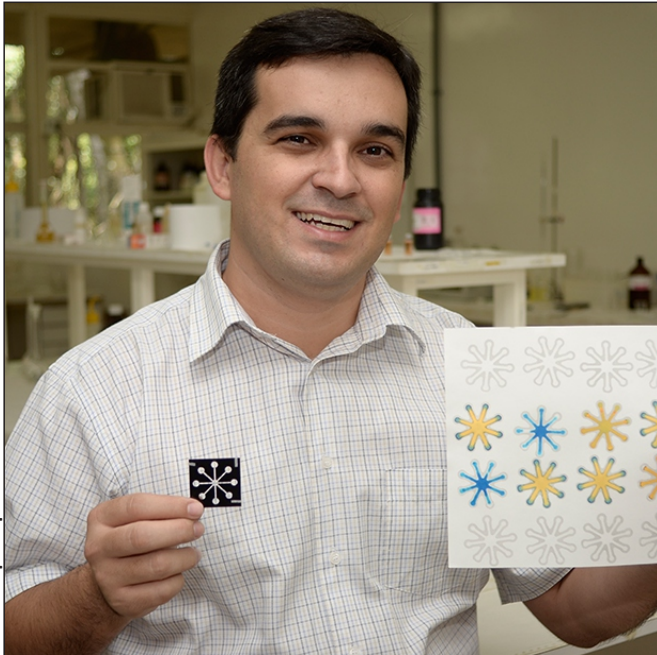
De acordo com o Laboratório de Materiais Eletroativos do Instituto de Química da Universidade de São Paulo, "Um biossensor consiste em um dispositivo analítico que contém um componente biológico que garante a especificidade e produz uma resposta que é traduzida pelo componente físico em um sinal óptico ou elétrico. Podemos citar como componentes biológicos: antígenos, anticorpos, enzimas, ácidos nucleicos, receptores, células e suas organelas. Todos estes materiais biológicos são capazes de produzir respostas específicas a vários analitos. Os componentes físicos são diversos, como fibras ópticas, dispositivos acústicos, cristais piezoelétricos além de diversos tipos de eletrodos modificados quimicamente. Já os sensores químicos se diferenciam dos biossensores no fato de que os mesmos não utilizam componentes biológicos na transdução do sinal físico emitido. Para tanto, tem-se amplamente desenvolvido compostos que mimetizam as principais características de biocomponentes.

Uma grande vantagem destes sensores reside no fato que os mesmos podem ser produzidos com maior economia, e aplicado em sistemas onde os biocomponentes não têm alcance, como por exemplo, **m o d i f i c a ç õ e s b r u s c a s d e p H e t e m p e r a t u r a**" (<http://www.iq.usp.br/rtorresi/portugues/interesse/Sensores.htm>).

Durante o 55º CBQ de Goiânia, ocorrido em novembro de 2015, uma das palestras nacionais mais concorridas foi exatamente "Sensores Químicos", proferida pelo Prof. Wendell Karlos Tomazelli Coltro, do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás. Face a isso, e sendo assunto inédito em nossa Revista, o Editor convidou o Prof. Wendell para uma pequena entrevista sobre esse apaixonante tema da química.



Tubo dosimétrico, sensor de radiação



Exame desenvolvido pelo pesquisador Wendell Coltro usa uma folha ou até um guardanapo para detectar a dengue ou outras enfermidades em minutos, ao custo de centavos.

Ele foi considerado um dos dez brasileiros mais inovadores pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), nos Estados Unidos – uma das cinco melhores universidades do mundo (de:

<http://betaeq.blogspot.com.br/2014/10/pesquisador-cria-exame-de-sangue-mais.html>, 14 de outubro de 2014).

**RQI: O que se entende por sensores químicos? Como eles se classificam?**

**Wendell:** Os sensores são dispositivos que funcionam de modo a indicar algum tipo de alteração em função das propriedades físico-químicas. Eles podem ser classificados, de uma maneira geral, em sensores elétricos, sensores ópticos, sensores colorimétricos, dentre outros.

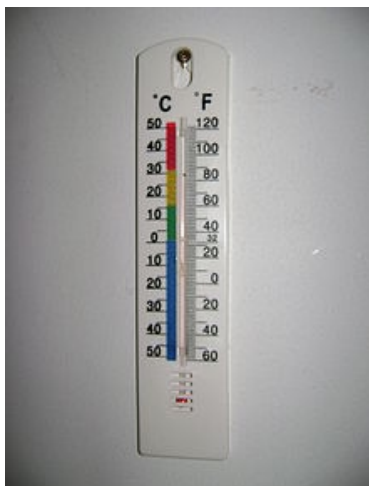
**RQI: Quais são as suas vantagens em relação a outros tipos de sensor?**

**Wendell:** Alguns tipos de sensores químicos permitem a visualização da mudança de resposta a olho nu. É o que acontece, por exemplo, nas fitas que medem pH. Os sensores microfluídicos, cuja área vem avançando muito

nos últimos anos, tem permitido a construção de múltiplos sensores em uma mesma plataforma. Isso é vantajoso porque com uma única análise você pode obter múltiplas respostas diferentes.

**RQI: Como os sensores químicos podem ser produzidos?**

**Wendell:** Os sensores podem ser produzidos em diferentes materiais explorando-se técnicas sofisticadas ou técnicas mais simples. No nosso laboratório, usamos métodos extremamente simplificados como uma impressora a laser, um carimbo metálico, uma impressora 3D, etc. Projetamos a geometria do sensor e fazemos a impressão de modo a criar trilhas, ou caminhos, para transporte da solução.

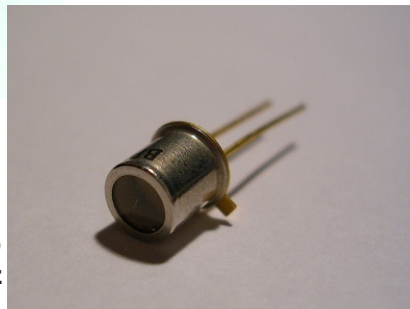


Alguns tipos de sensores mais comuns: termômetro de mercúrio (à esquerda) e termistor, um resistor sensível à temperatura (à direita)





À esquerda,  
célula solar  
fotovoltaica  
de silício



À direita,  
sensor de luz



Acima,  
contador Geiger

**RQI: Que aplicações hoje existem para os sensores químicos?**

**Wendell:** Existem infinitas aplicações comerciais incluindo os testes de gravidez e glicemia que são bem populares. No entanto, podemos incluir os sensores dedicados para testes rápidos para nitrito, nitrato, ureia, ácido úrico, dentre outros. Além destes, os dispositivos para doenças estão aparecendo com maior incidência nos últimos anos. Exemplos para detectar pacientes infectados com dengue, HIV e Alzheimer, bem como dispositivos para detectar marcadores tumorais já são realidade.

**RQI: Qual seria a fronteira das pesquisas para o desenvolvimento de novos sensores?**

**Wendell:** A microfluídica é uma ciência multidisciplinar, onde as fronteiras entre a Química e as áreas correlatas como a Física, a Biologia e a Engenharia estão cada vez mais estreitas. Isso é uma tendência na ciência moderna, na qual a inter e a multidisciplinaridade devem caminhar juntas.

**RQI: Que mensagem gostaria de deixar para os leitores da RQI?**

**Wendell:** As necessidades da sociedade

passam por um dinamismo incrível.

Por isso, o importante hoje na formação básica é buscar se completar o máximo possível tentando sempre ter um olhar crítico sobre inovação e mercado.

Isso passa necessariamente pela interdisciplinaridade, através das quais surgem as grandes ideias.

**Notas do Editor:**

⇒ O entrevistado pode ser contatado pelo e-mail: [wendellcoltro@gmail.com](mailto:wendellcoltro@gmail.com)

⇒ Seu Currículo Lattes pode ser acessado pelo link <http://lattes.cnpq.br/8302650734477213>

⇒ Alguns artigos e trabalhos de pós-graduação que complementam esta entrevista podem ser acessados, gratuitamente, por meio dos seguintes links:

<http://www.scielo.br/pdf/qn/v29n6/28.pdf>

<http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n6/47.pdf>

[http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol29No6\\_1318\\_28-RV05268.pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol29No6_1318_28-RV05268.pdf)

[http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol19No1\\_76\\_v19\\_n1\\_13.pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol19No1_76_v19_n1_13.pdf)

[http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26905/TESE\\_versao%20final\\_Marcia\\_corrigida\\_revisora.pdf?sequence=1](http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26905/TESE_versao%20final_Marcia_corrigida_revisora.pdf?sequence=1)