



# Revista de Química Industrial

Ano 78 Nº 728 3º trimestre de 2010

ISSN: 0370694X

JUBILEU DE OURO



50º Congresso Brasileiro  
de Química

# A Química do Agronegócio

## MAPA, EMBRAPA e ANDEF

### produção, colheita, regulamentação e proteção

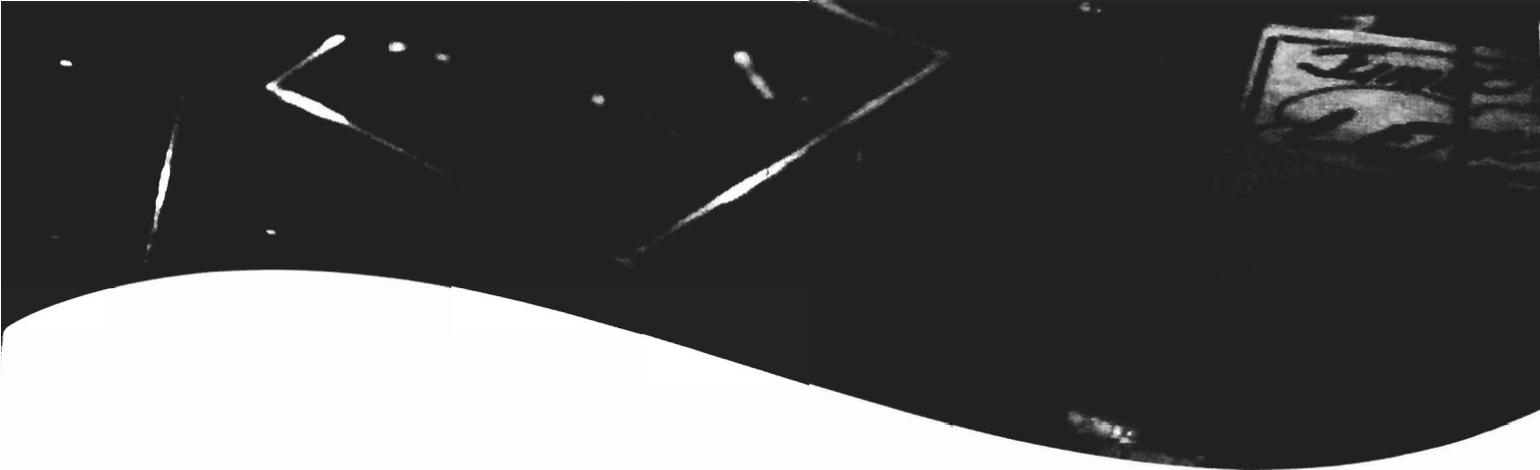
**Defensivos**

**Agrícolas Orgânicos**

**são Sempre mais Ecológicos?**

**Microalgas e Biocombustíveis:  
Entre o Sonho e Realidade**

**Tratamento Biológico em Meio  
Aeróbio de Águas Residuárias Contendo  
Combustíveis Oxigenados - Estado da Arte**



## **A Presença da Química no Agronegócio**

**Humberto R. Bizzo e Regina Celi A. Lago**

Embrapa Agroindústria de Alimentos

*“- Esse tomate é orgânico, madame. Sem química! Pode levar sossegada.”*

Não é novidade que a Química, como ciência ou nas suas vertentes tecnológicas, tem sido associada a contaminantes, poluição e venenos, algo assim como o *lado sombrio da Força*, poderíamos dizer. Mas é fato, ainda que por vezes pouco divulgado, que ela tem participado significativamente, junto com as demais Ciências, na melhoria da qualidade de vida da população, tornando possível e economicamente viável desde baterias para celulares até medicamentos e combustíveis de fontes renováveis. Particularmente para o Agronegócio, a contribuição da Química é bastante expressiva. Diversas são as áreas de atuação.

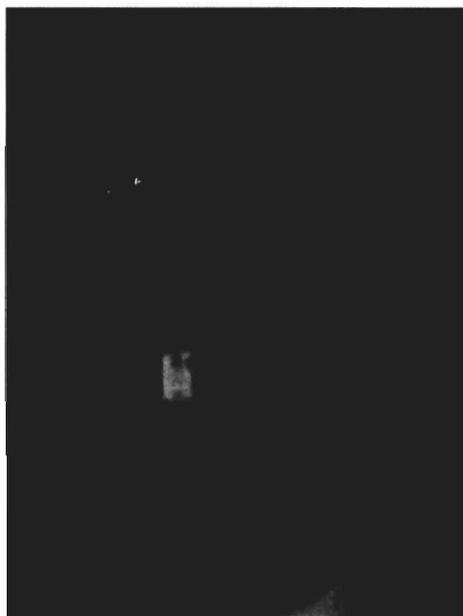
Com relação à produção agrícola, e começando por baixo, ou seja, pelo solo, as plantas, como os demais seres vivos, necessitam de nutrientes para crescer, o que torna uso correto de fertilizantes um dos mais importantes fatores no planejamento, condução e produtividade do cultivo. A produção de fertilizantes é considerada área estratégica. Junto com a disponibilidade de recursos hídricos, a capacidade produtiva e a disponibilidade de

matérias-primas para a fabricação de fertilizantes são pontos críticos na autonomia da produção agrícola.

O Brasil é um dos países mais dependentes da importação: cerca de 60% do total consumido vem de fora, enquanto outros países com grande produção agrícola importam na faixa de 10 a 20%. Dos principais insumos – potássio, nitrogenados e fósforo – o potássio é o mais crítico, com importações na ordem de 90% do total processado. Apenas em 2009, foram importadas mais de 10 milhões de toneladas de adubos e fertilizantes, uma sangria de quase quatro bilhões de dólares na balança comercial (Aliceweb, 2010). Pesquisas vêm sendo desenvolvidas para viabilizar a obtenção de potássio a partir de fontes minerais abundantes no país, como feldspatos.

Plantas são alimentos, tanto para o homem quanto para insetos, fungos, bactérias e vírus. A proteção da safra, com o uso de defensivos, é o segundo maior emprego da Química no Agronegócio. O mau uso deste recurso é um dos responsáveis pela propaganda negativa da Química. A utilização de

biodefensivos e as práticas de controle biológico ainda não são suficientes para substituir a demanda dos produtos convencionais, mas a biotecnologia tem aqui papel de destaque. Novas variedades, resistentes às pragas, têm sido lançadas. Porém, na luta pela sobrevivência, não é apenas a espécie humana que possui a capacidade de modificar o meio ambiente; também o fazem os fungos e bactérias, tornando-se



Dra. Regina Celi A. Lago

resistentes e sustentando o *front* desta batalha por alimento e sobrevivência. Mas o que tem a ver a Química com a Biotecnologia? Tudo. No desenvolvimento de variedades, seja por melhoramento convencional, seja com o uso de engenharia genética, é indispensável monitorar a composição química tanto da parte que irá se tornar alimento (fruto, grão, folha) quanto de outros metabólitos produzidos, que têm papel importante na relação da planta com o ambiente que a cerca. Se não houver bioequivalência, a nova variedade não poderá ser comercializada. E, a maior parte dos estudos de bioequivalência envolve análise química.

O estudo e o estabelecimento de práticas de manejo é outra área importante do Agronegócio onde a Química tem contribuído de forma expressiva, com o monitoramento de substâncias específicas. A cultura de tecidos como técnica de produção de mudas e de biomassa, garantindo a padronização genética e a transferência das características adquiridas nas etapas de melhoramento às etapas de produção,

também está associada a um grande emprego da atividade Química, da padronização dos meios de cultura à determinação da composição e quantificação das substâncias de interesse no material cultivado.

Colhida a safra, é necessário protegê-la das pragas e de si mesmas, já que as reações químicas, ou bioquímicas, se preferirem, continuam ocorrendo nos vegetais. Como manter um

alimento preservado enquanto ele cruza o Atlântico até o consumidor final? A refrigeração é uma das técnicas empregadas, mas o controle (químico) da atmosfera de armazenamento tem aí um papel decisivo.

Nossas avós ensinavam que “uma maçã podre põe todo o saco a perder”. A Química veio, séculos depois, mostrar como. O eteno, uma substância composta por moléculas quimicamente muito simples e de largo emprego na indústria de polímeros é, nos vegetais, o principal hormônio regulador da maturação dos frutos. Tão interessante e importante, do ponto de vista prático, é o fato da produção desta substância poder ser regulada pela presença de outra, também muito simples, o dióxido de carbono.

O balanceamento destes dois gases viabiliza uma logística complicada de transporte e conservação de produtos frágeis e torna possível ao produtor brasileiro oferecer seus produtos em



mercados nunca antes alcançados.

Se a conservação do produto, uma fruta, digamos, é problema, por que não empregar uma embalagem protetora? Como conciliar o uso de material para embalagem que não transfira ao produto características indesejáveis (cor, cheiro), não gere resíduos poluentes e não envolva custos elevados de mão-de-obra (imagine embalar algumas toneladas de mamão, um a um)? Com Química, claro! O uso de embalagens comestíveis, à base de filmes de amido e outros materiais, permite aumentar a vida útil dos produtos, de abacates a morangos. São incolores, inodoros, biodegradáveis e comestíveis. O desenvolvimento de bioembalagens é um dos campos de trabalho no qual a Química de Polímeros oferece ferramentas importantes aos engenheiros de alimentos para a solução de problemas de conservação. Pesquisas na fronteira deste conhecimento estão em andamento na Embrapa Agroindústria de Alimentos (CARVALHO, *et al.*, 2010).

Outra técnica de conservação de alimentos, particularmente os processados, envolve o uso de antioxidantes. Butil-hidroxi-tolueno (BHT) butil-hidroxi-anisol (BHA) têm sido aplicados com essa função e, em muitos casos, podem ser substituídos por substâncias antioxidantes de origem vegetal. Os ácidos cítrico e ascórbico (a tal vitamina C), já são empregados. Por que não utilizar fenóis, como timol ou carvacrol? Pode parecer que um produto que tenha timol na lista de ingredientes não vai atrair novos consumidores, mas se for utilizado

o óleo essencial de tomilho, composto por cerca de 50% de timol?

Óleos essenciais são materiais ricos em antioxidantes e vários possuem atividade antimicrobiana estabelecida (OLIVEIRA *et al.*, 2007). São seguros para uso em alimentos. Possuem o inconveniente de acrescentar aroma e sabor ao produto original. Dependendo do produto, entretanto, este fato pode ser transformado em vantagem competitiva. Produtos aromatizados, como óleos vegetais, têm encontrado nichos de mercado associados à gastronomia. De certo modo, pode-se dizer que se une o útil ao agradável.

Outras vertentes do agronegócio que não a produção de alimentos também envolvem o trabalho do químico. A necessidade de matérias-primas oriundas do extrativismo tem levado à exploração predatória e contribuído para aumentar a lista de espécies vegetais ameaçadas de extinção. Entre as décadas de 1950 e 1980, o Brasil exportou safrol, matéria-prima para as indústrias farmacêutica e de inseticidas, obtendo o produto do lenho de uma árvore da família Lauraceae, encontrada do Sul de Minas Gerais até Santa Catarina. Hoje o país importa safrol da China. Existem fontes alternativas sustentáveis para a produção de safrol? Sim, e aqui mesmo no Brasil.

Pesquisas realizadas nos anos 1970 e 1980 permitiram identificar espécies vegetais

ricas em safrol na Região Norte (MAIA *et al.*, 1987). Posteriormente, foram avaliadas as práticas de manejo necessárias à produção em escala comercial. Para balizar esta investigação, mais de 1500 amostras de óleo essencial foram analisadas (SILVA-SANTOS *et al.*, 2005).

A investigação da composição química das plantas, ou fitoquímica, é sem dúvida o palco principal de atuação dos profissionais dos centros de pesquisa públicos e privados. A biodiversidade nacional encerra possibilidades de novas matérias-primas, novos fármacos, novos aromas, novas fontes de nutrientes e combustíveis, e excelentes perspectivas comerciais. Há que se aproveitar este potencial de forma sustentável.

A oferta de alternativas ao uso de combustíveis fósseis é uma área de atuação relevante do Agronegócio. O Brasil se destaca no cenário internacional por sua produção de álcool etílico e, mais recentemente, de outros biocombustíveis. Aqui também a Química tem muito a oferecer, seja na prospecção de espécies produtoras de óleos vegetais, na mensuração dos efeitos de melhoramentos agronômicos e no desenvolvimento de processos de extração, síntese e purificação deste tipo de combustível.

Longe de estabelecer um rol exaustivo, são apresentados aqui apenas alguns pontos de atuação da Química no Agronegócio. Na maioria dos casos, sua presença não é percebida pelo consumidor final, exceto no seu viés negativo, como agente poluente e destruidor. E, mesmo nestes casos, foi graças ao trabalho de um profissional da área da Química que a

contaminação foi descoberta e medida.

O uso de novas tecnologias tem sido um importante aliado na conquista e manutenção de novos mercados. A Química cumpre aqui seu papel de contribuir para a superação de barreiras técnicas, e de tornar produtos tão importantes como os alimentos mais acessíveis, mais nutritivos, mais saudáveis e, por que não, mais saborosos. Todos desejam frutas livres de agrotóxicos, mas com muito antioxidante (flavonóides), cor (carotenóides) e sabor (ésteres, alcoóis, terpenos, aldeídos, lactonas).

Em essência, Química, deliciosamente química.

**Sem Química, só o vácuo absoluto!**

### Referências bibliográficas

- CARVALHO, C. W. P.; FAKHOURI, F. M.; TAKEITI, C. Y.; ORTIZ, J. A. R.; ASCHERI, J. L. R. Diffraction and X-ray morphology of bioplastics flexible cassava starch. **NanoAgri** 2010. São Pedro, SP, p.216.
- MAIA, J. G. S.; SILVA, M. L.; LUZ, A. I. R.; ZOGHBI, M. G. B.; RAMOS, L. S.; Espécies de *Piper* da Amazônia ricas em safrol. **Química Nova**, v. 10, p. 200-205, 1987.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO. **Aliceweb**. <http://alicesweb.mdic.gov.br>. Acessado em 02 de agosto de 2010.
- OLIVEIRA, R.; LEITÃO, G. G.; BIZZO, H. R.; LOPES, D.; ALVIANO, D. S.; ALVIANO, C. S.; LEITÃO, S. G. Chemical and antimicrobial analyses of essential oil of *Lippia organoides* H.B.K. **Food Chemistry**, v.101, p.236-240, 2007.
- SILVA-SANTOS, A., ANTUNES, A. M. S.; D'ÁVILA, L. A.; BIZZO, H. R.; SOUZA-SANTOS, L. C. S. Safrole – Alternatives for Industrial Production. **Perfumer & Flavorist**, v. 30, p. 62-64, 2005.

