

## Data de validade: quando podemos confiar?

É quase meio-dia e o garoto João Luís chega da escola faminto! Como está quase na hora do almoço, ele decide apenas tomar um iogurte. Só tem um problema: o único iogurte da geladeira aponta vencimento em poucas horas! E agora? Faltam poucas horas, mas está dentro do prazo de validade – então não tem problema ingeri-lo. Será? Será que um alimento só começa a estragar no minuto seguinte ao vencimento da data de validade? Para complicar, João Luís sabe que seu pai, semana passada, esqueceu a sacola de iogurtes no carro por um dia antes de levá-los à geladeira. E agora, João Luís?

Alimentos, claro, não duram para sempre, mesmo quando armazenados na geladeira e/ou isolados do gás oxigênio presente no ar. Eventualmente, todo alimento estraga. Afinal, com o tempo as moléculas responsáveis pelos sabores, cheiros, texturas e cores eventualmente irão se decompor, ou reagir com outras ali presentes, alterando a composição do alimento e suas características, o que poderá até mesmo torná-lo impróprio para o consumo.

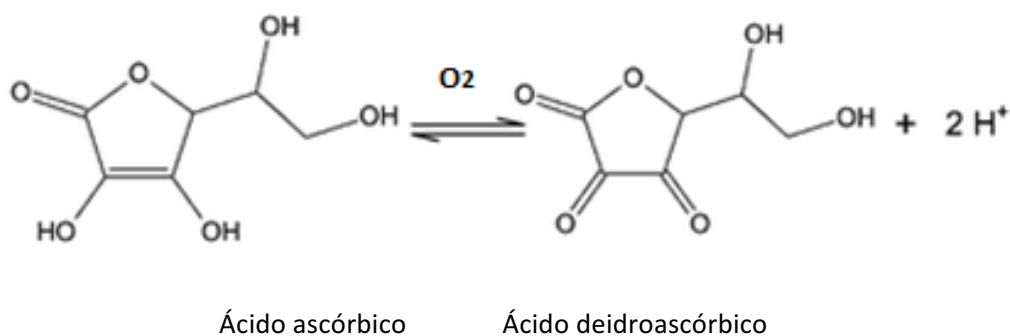
Mas como saber se um alimento estragou? Alguns dão sinais claros, como o pão mofado que fica verde e o cheiro do leite azedo. O cheiro, João Luís, preste atenção!

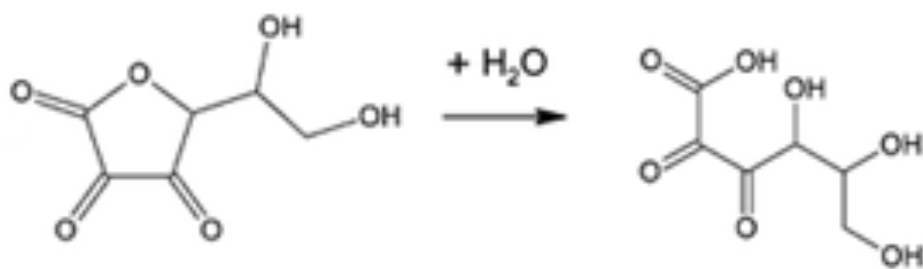
As bactérias que vivem naturalmente no leite o estragarão em poucas horas se ele for aberto e armazenado à temperatura ambiente. Ao colocar o leite na geladeira, as bactérias que existem não são eliminadas, mas sua taxa de reprodução é reduzida.

(CISCATO, PEREIRA e CHEMELLO. Química, Vol. 1 – Química. 1ª Edição. Editora Moderna, 2015, p. 16)

### Inevitáveis alterações na composição química dos alimentos

Você já deve ter percebido como um suco de laranja tem seu sabor alterado se levar algum tempo entre o preparo e seu consumo, não? Isso ocorre, ao menos em parte, porque a vitamina C reage rapidamente com o gás oxigênio do ar (sempre ele!). A vitamina C (ácido ascórbico) oxida-se a ácido deidroascórbico que, em solução aquosa, sofre hidrólise, transformando-se em ácido 2,3-dicetogulônico; este, por sua vez, pode sofrer reações – oxidações e decomposições – que produzem materiais com outros sabores, não necessariamente prejudiciais à saúde, mas certamente sem o valor nutricional original do suco! Acompanhe a representação simplificada da transformação da vitamina C em ácido 2,3-dicetogulônico:





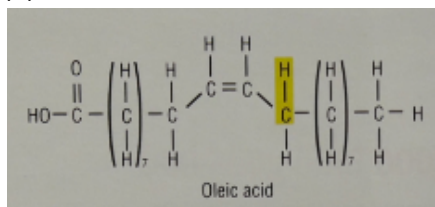
Ácido deidroascórbico

Ácido 2,3-dicetogulônico

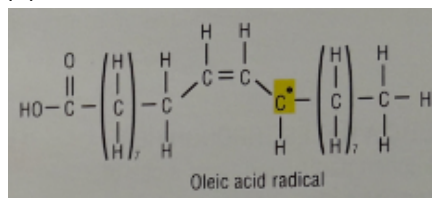
Outra reação frequentemente responsável pela deterioração de alimentos é a oxidação de ácidos graxos presentes em alimentos gordurosos, como a maionese e a margarina. Expostos à luz e à ação do gás oxigênio (ele de novo!), dão origem a substâncias de odor e sabor desagradáveis por meio de reações que envolvem espécies reativas de oxigênio, isto é, compostos que contêm átomos do elemento oxigênio capazes de remover elétrons das moléculas vizinhas de modo bastante eficaz.

Quando um ácido graxo insaturado, como o oleico (1), por exemplo, reage com uma espécie reativa de oxigênio como o  $\text{OH}^\bullet$ , forma-se um radical de ácido oleico (2). Este, por sua vez, reage com o gás oxigênio, formando um novo radical do tipo peróxido (3). Por fim, o radical peróxido reage com a molécula original do ácido graxo formando as substâncias responsáveis pelos cheiros e sabores rançosos. A essas espécies que possuem um elétron desemparelhado, dá-se o nome de radicais livres. São altamente reativas, justamente por causa do elétron não emparelhado.

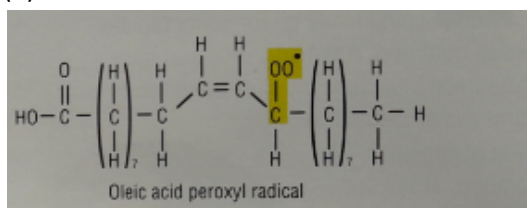
(1)



(2)



(3)



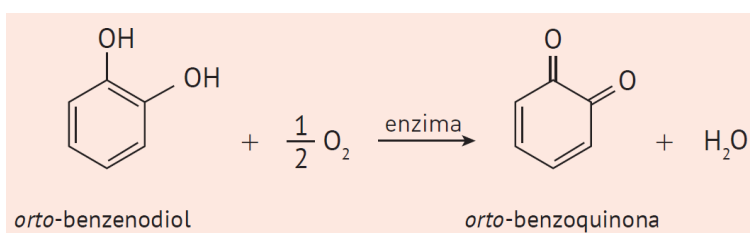
O radical peróxido ainda pode formar outros radicais que, uma vez decompostos, liberam substâncias voláteis como hidrocarbonetos, alcoóis, cetonas e aldeídos. Os aldeídos voláteis são especialmente importantes nessa questão, sendo o hexanal, inclusive, frequentemente monitorado como indicador do grau de oxidação do alimento. Dependendo do teor de hexanal encontrado, o consumo do alimento não é aconselhável.

Além dos aromas rançosos, essa deterioração oxidativa pode causar branqueamento do alimento por conta de reações de pigmentos, como os carotenoides, com os radicais livres. Pode haver

também perda na qualidade nutricional, resultado da reação dos radicais livres com vitaminas, especialmente a vitamina E, que tem seu teor significativamente diminuído nesse processo.

Por sua vez, as frutas, como a maçã, a banana e a pera, assim como alguns legumes e tubérculos como a batata, escurecem quando descascadas e expostas ao ar. Isso ocorre, pois nesses vegetais há moléculas pertencentes à classe dos fenóis, e também as enzimas necessárias para sua oxidação — as *fenóis oxidases*. No tecido intacto do alimento, fenóis e enzimas não interagem, mas quando o alimento é cortado, amassado ou triturado, os fenóis e as enzimas que estavam compartimentados entram em contato e são expostos à ação do gás oxigênio (mais uma vez!) do ar. Estes três componentes — alimento, enzima e gás oxigênio — possibilitam as reações que causam o escurecimento. Veja a equação que representa uma dessas reações:

A *orto*-benzoquinona então participa de reações que acabam por formar pigmentos escuros insolúveis de melanina, a mesma substância responsável pelo bronzeamento de nossa pele. Resultado: alimento escurecido.



Fonte: CISCATO, PEREIRA e CHEMELLO. Química, Vol. 3 – Química Orgânica. 1ª Edição. Editora Moderna, 2015, p. 313.

### De volta à data de validade

Como pudemos estudar – e vimos poucos exemplos! – a gama de reações que levam a alterações nos componentes dos alimentos é enorme! Assim, como saber quais alterações indicam formação de produtos prejudiciais à saúde? Aí é que está: nem sempre é possível!

A recomendação é: quando se notam alterações na cor, na textura, no sabor e/ou no aroma de um alimento, ele não deve ser consumido, pois, apesar da incerteza, há boas chances de que ele esteja deteriorado. Essas modificações indicam que ali ocorreram e ainda estão ocorrendo transformações químicas!

A ação indesejável de alguns microrganismos patogênicos (que podem causar doenças) produz materiais que alteram as características originais do alimento, podendo conferir-lhe um aspecto desagradável (mas, cuidado: nem sempre um alimento deteriorado tem aparência ruim...), forte indicativo de que não deve ser consumido. Embora a aparência e o odor sejam os critérios mais utilizados para avaliar se o alimento está adequado ao consumo, devem ser observadas também algumas características das embalagens. Elas não devem, por exemplo, estar estufadas, uma vez que certos microrganismos patogênicos produzem gases que se expandem, aumentando a pressão interna da embalagem.

E a data de validade? Bem, a data de validade só pode ser levada em consideração se, obviamente, o alimento tiver sido conservado de modo adequado, conforme instruções que costumam vir nas embalagens.

Se você quiser saber se um alimento realmente já expirou sua vida útil, aja como um cientista! Faça observações: a cor está alterada? O aroma é o esperado? Alguma pequena dúvida quanto ao sabor? Verifique a embalagem! Qualquer dúvida, por menor que seja, não se arrisque!

Enfim, João Luís abriu o frasco, cheirou o iogurte e sentiu um aroma um pouco azedo. O que ele fez? Descartou o iogurte, decidiu segurar a fome e esperar pelo almoço. Parabéns, João Luís, você é um garoto esperto!

## Perguntas

1. Com relação ao que foi exposto no texto, pode-se afirmar corretamente que:
  - a) o esquecimento do pai do João Luís, que deixou a sacola de iogurtes por um dia no carro antes de levá-los à geladeira, não deve ter tido influência no fato do iogurte ter estragado antes da data de validade.
  - b) um alimento está sempre exposto a possíveis transformações químicas, desde o primeiro momento. Bem conservado, porém, ele poderá até mesmo ter uma vida útil maior do que aquela indicada pela data de validade.
  - c) um copo de suco de laranja não deve ser consumido meia hora depois de ter sido extraído da fruta, pois já não mais estará propício ao consumo. Até mesmo seu sabor já estará alterado, o que funciona como um aviso sobre sua certa deterioração e consumo impróprio.
  - d) alterações nas embalagens do produto não são indicativos da qualidade do alimento ali guardado. Apenas as características do próprio alimento podem dizer alguma coisa sobre sua condição de consumo.
  - e) a data de validade que consta da embalagem, por si só, é um indicativo seguro para saber se determinado alimento está ou não próprio ao consumo.
2. De que modo embalagens a vácuo atuam no sentido de preservar os alimentos?
3. A vitamina C é muito usada como aditivo na conservação dos alimentos. Em função de tudo que foi exposto no texto, explique de que modo ela age sobre o alimento prevenindo sua deterioração, ao menos por algum tempo.

## Respostas

1. Alternativa B. A data de validade é apenas um indicativo de uma data até a qual, com frequência, o consumo do alimento é seguro. No entanto, se mal conservado, o alimento poderá estragar antes mesmo de “vencer”, sendo o oposto também verdadeiro.
2. A embalagem a vácuo diminui sensivelmente o contato do alimento com o gás oxigênio do ar que, conforme se pode perceber pelo texto, é um agente bastante ativo na ação de deterioração dos alimentos.
3. A vitamina C reage rapidamente com o gás oxigênio do ar de modo a diminuir a ação desse último sobre o alimento, o que aumenta sua vida útil.

## Referências

- Revista Chemmatters – American Association of Chemistry teachers. “Expiration dates: what do they mean?” – October/November, 2016. p. 13.
- A rancidez oxidativa em alimentos. [http://insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/209.pdf](http://insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/209.pdf)
- Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42301997000100014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42301997000100014)