

## Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2015

**Autor: André Saugo Mazzari**

Série: primeira (2014) do Ensino Médio

Prof.: Lucas Meneses Lira

Colégio: Notre Dame

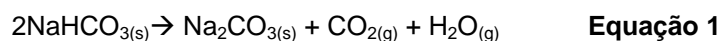
Cidade: Campinas

### QUÍMICA NA COZINHA

Embora muitas pessoas vejam a Química apenas como uma ciência com reações e formulas complicadas, ela está presente em diversas situações do nosso dia a dia, e um dos lugares que pode ser considerado um verdadeiro laboratório de química é a cozinha. O chef de cozinha é um verdadeiro químico ao fazer simples ingredientes se transformarem em deliciosas refeições. Neste texto, serão apresentadas algumas dessas reações que fazem a culinária ser uma grande aplicação dos conhecimentos químicos. Discutiremos sobre as reações químicas envolvidos na produção de bolos e batatas fritas, sobre os aparelhos utilizados na cozinha, e sobre alguns dos mais famosos ingredientes usados pelos cozinheiros: o sal e o açúcar.

Quando vamos a uma festa de aniversário, um dos momentos mais esperados é a hora de servir o bolo, mas para que aquele bolo tenha chegado ali foram necessárias diversas reações químicas. Os ingredientes básicos de qualquer bolo, ou seja, os reagentes das reações são: uma base; um agente ligante; um adoçante; um agente de fermentação; uma gordura; e um líquido.

Na reação de aquecimento é liberado um gás, no caso o  $\text{CO}_2$ , que faz o bolo crescer e adquirir um aspecto macio e aerado. Os conceitos de química são de grande ajuda na hora de escolher os ingredientes para esse processo. O fermento comercial em pó é normalmente usado como agente de liberação de gás, porém usar o bicarbonato de sódio puro ( $\text{NaHCO}_3$ ) também alcançaria o objetivo. A razão pelo qual é preferível usar o fermento em pó é que o bicarbonato de sódio puro deixa o bolo com um pH alto, e conseqüentemente com um gosto amargo, enquanto o fermento comercial consiste em bicarbonato de sódio misturado a pirofosfato de sódio, um agente que controla o pH.<sup>1</sup>A liberação de gás carbônico pelo aquecimento do bicarbonato de sódio ocorre de acordo com a reação abaixo (Equação 1).



O agente de ligação é o ovo, que é um emulsificador que ajuda com que os ingredientes a base de óleo (substancias apolares) se misturem aos ingredientes a base de água (substancias polares). Quando o ovo é cozido, as ligações entre as moléculas de proteínas se desfazem, formando ligações com outras moléculas na proximidades. Essa nova rede de ligações forma a estrutura do bolo.<sup>2</sup>

<sup>1</sup><http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/conteudo/6149-uso-do-pirofosfato-na-industria/>, acesso em 14 de Novembro de 2014.

<sup>2</sup><http://www.revista-fi.com/materias/324.pdf>, acesso em 17 de Novembro de 2014.

Outros processos que ocorrem no bolo são as reações de escurecimento não enzimáticas, que são responsáveis pela cor e influenciam no aspecto e sabor característico do alimento. O escurecimento não enzimático ocorre com a elevação da temperatura, e existem dois principais tipos: a caramelização e a reação de Maillard.

Nas reações de caramelização, açúcares são aquecidos e desidratados na ausência de compostos nitrogenados, resultando em uma série de reações complexas, como a polimerização, e formando produtos responsáveis pelas características da comida como a cor. A reação de Maillard também envolve o aquecimento de açúcares, porém desta vez na presença de compostos nitrogenados, como os aminoácidos e proteínas. Neste fenômeno também ocorre a formação de outros produtos complexos através de vários caminhos reacionais.<sup>3</sup> As reações de escurecimento não enzimático são muito importantes para a culinária, e estão presentes na produção de diversos alimentos, como: pães, bolachas, balas, carnes assadas, cerveja escura, entre outros.<sup>4</sup>

Outro alimento que todos adoram é a batata frita. A batata contém muito água em sua composição; quando entra em contato com o óleo quente, essa água passa para o estado gasoso. À medida que a água é liberada, a superfície da batata começa a ficar castanha; e quando o centro da batata aquece, o amido começa a cozinhar. Após esse processo ocorrem as reações de caramelização e de Maillard, descritas anteriormente.<sup>5</sup>

O chef de cozinha também pode usar a Química para evitar certos desconfortos enquanto trabalha. Ao cortar uma cebola, inevitavelmente os olhos ficam irritados e começam a lacrimejar. Isso acontece por conta de uma substância ácida e volátil presente nas células da cebola, que ao entrar em contato com os olhos faz com que eles fiquem irritados e comecem a produzir lágrimas. Uma maneira de evitar que isso ocorra é cortar a cebola embaixo da água, impedindo assim que a substância ácida chegue aos olhos. Outra alternativa seria colocar as cebolas na geladeira antes de cortá-la, pois a baixa temperatura inibe a ação da enzima que produz o ácido volátil responsável pelas lágrimas.<sup>6</sup>

Outra relação da Química com a culinária é que assim como nos laboratórios químicos são necessários diversos equipamentos para a realização das reações. A cozinha também necessita de equipamentos específicos para funcionar. Cada processo de preparação de um alimento requer um aparelho diferente, e a Química é essencial para defini-lo. Um desses equipamentos é a geladeira. A baixa temperatura com que os alimentos são armazenados faz com que as reações químicas responsáveis pela deterioração dos alimentos ocorram de forma mais lenta, pois quanto menor a temperatura, menor será a velocidade de uma reação. Os alimentos serão, portanto, conservados por mais tempo.<sup>7</sup> Porém não é tudo que pode ser armazenado na geladeira. No caso do tomate, por causa da baixa temperatura do ar, o processo de amadurecimento é interrompido, alterando o sabor e a textura da fruta.<sup>8</sup>

Outro aparelho que está presente em todas as cozinhas são as frigideiras. Na hora de escolher uma, deve ser levado em conta a condutividade térmica do material de que ela é feita e a espessura. Mais

---

<sup>3</sup>Chemello, E A *Química Na Cozinha Apresenta: O Açúcar* – Revista Eletrônica ZOOM da Editora Cia da Escola, vol. 6, nº2, São Paulo, **2005**.

<sup>4</sup><http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Quimica%20de%20Alimentos%20%20Escurecimento%20na%20enzimatico.pdf>, acesso em 6 de Novembro de 2014.

<sup>5</sup>[http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie\\_documentos/publicacoes2013/cot\\_87.pdf](http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2013/cot_87.pdf) acesso em 19 de Novembro de 2014.

<sup>6</sup>Chemello, E A *Química Na Cozinha Apresenta: As Cebolas* – Revista Eletrônica ZOOM da Editora Cia da Escola, vol. 6, nº2, São Paulo, **2005**.

<sup>7</sup>Usberco, J; Salvador, E *Química*, Volume Único, 8ª Edição, Editora Saraiva, São Paulo, **2010**.

<sup>8</sup>McGee, H *Onfoodandcooking: The Science andLore of the Kitchen, primeira edição*, Scribner, Nova York, **1994**.

rapidamente a frigideira irá transmitir o calor e de forma uniforme em sua superfície, quanto maior a condutividade térmica e maior a espessura da frigideira, respectivamente. Essa melhora é importante para evitar que partes do alimento queimem ou não cozinhem adequadamente. Um dos melhores materiais para frigideiras seria o cobre, que tem alta condutividade térmica e um bom custo, porém o cobre pode ser prejudicial à saúde. Isto faz com que seja necessário que a parte interna da frigideira seja forrada com um material menos tóxico, como camadas de níquel ou aço inoxidável.<sup>9</sup>

Como foi dito anteriormente, o cobre é prejudicial à saúde, e, assim como ele, diversas outras substâncias também podem ser tóxicas. Os metais pesados podem causar diversos problemas para quem os ingere, por isso deve-se evitar utilizar equipamentos feitos desses elementos para preparar as refeições.<sup>10</sup> Os cozinheiros também devem evitar utilizar ingredientes com corantes, pois eles também podem fazer mal à saúde.<sup>11</sup> O conhecimento das propriedades físicas e químicas de uma substância é essencial para determinar se é saudável ingeri-la ou não.

Outra semelhança de uma cozinha a um laboratório de Química é que em ambos a higienização e limpeza são de extrema importância, pois para garantir a qualidade do produto final, os reagentes (ingredientes) devem conter o mínimo de contaminantes possíveis, sendo necessário que os cozinheiros lavem sempre suas mãos e alimentos, e fiquem atentos para não deixar cair fios de cabelo ou outros contaminantes nestes.

Como foi dito no início deste texto, será discutido sobre o cloreto de sódio (NaCl), popularmente conhecido como sal de cozinha, que, sem a menor dúvida, além de ser uma das substâncias mais famosas da química inorgânica, é um dos ingredientes mais preciosos da culinária. Ele está presente em uma grande quantidade de refeições, e todo cozinheiro tem a obrigação de saber usá-lo.

A palavra “sal”, na química, não se refere a uma substância apenas, e sim a um grupo de substâncias iônicas, que na presença de água se dissocia, liberando um cátion diferente do  $H^+$  e um ânion diferente do  $OH^-$ . No caso do cloreto de sódio, ao entrar em contato com a água, ele se dissocia liberando os íons  $Na^+$  e  $Cl^-$ . No entanto, o produto que todos chamam de sal de cozinha não é apenas cloreto de sódio, mas sim uma mistura de cloreto de sódio com iodeto de potássio. A adição de iodeto é necessária, pois a falta de iodo na dieta pode causar danos cerebrais e bócio.

Os íons  $Na^+$  e  $Cl^-$  são essenciais para que as nossas células executem diversas funções, mas ingerir grandes quantidades de sódio pode trazer problemas para a saúde, como a hipertensão. Por isso existem outras alternativas de sais, como por exemplo o cloreto de potássio (KCl), que substitui o íon  $Na^+$  pelo  $K^+$ . No entanto essas alternativas ao NaCl, embora também apresentem um sabor salgado, possuem um sabor diferente.<sup>12</sup>

Além de deixar a comida mais saborosa, o cloreto de sódio possui outras utilidades. Imagine um dia quente, em que tudo o que você quer é uma bebida fresca, porém por causa do grande calor ela não está gelada o suficiente. Uma maneira de fazer essa bebida esfriar rapidamente seria colocá-la no gelo e depois adicionar sal de cozinha à este. O NaCl forma uma mistura com o gelo com um ponto de fusão inferior ao do gelo puro, podendo formar uma mistura eutética (com ponto de fusão constante). Dessa forma, o gelo passa

---

<sup>9</sup>Wolke R L *O que Einstein disse a seu cozinheiro: A ciência na cozinha*, Volume 1, Primeira Edição, Editora Zahar, 2002.

<sup>10</sup> Lima, V F; Merçon, F *Química Nova na Escola*, 2011, 33, 199.

<sup>11</sup> <http://www.revista-fi.com/materias/106.pdf>, acesso em 17 de Novembro de 2014.

<sup>12</sup>Chemello, E *A Química Na Cozinha Apresenta: O Sal – Revista Eletrônica ZOOM da Editora Cia da Escola*, vol. 6, nº3, São Paulo, 2005.

para o estado líquido a uma menor temperatura, e como a água líquida conduz calor melhor que o gelo, a bebida irá esfriar mais rápido. Este fenômeno, chamado de crioscopia, ocorre, pois ao se adicionar um soluto a um solvente, as partículas desse soluto dificultam a cristalização do solvente, ou seja, há uma diminuição do ponto de fusão.<sup>7</sup>

Os conhecimentos químicos também podem ser usados para desmascarar alguns mitos da culinária. Um deles é que para cozinhar os alimentos mais rápido, deve-se adicionar cloreto de sódio na água, pois ele faria a temperatura de ebulição aumentar e o alimento cozinhará mais depressa. Claro que a adição de NaCl na água aumenta a temperatura de ebulição dela; fenômeno conhecido como ebuliscopia. Por outro lado, para que ocorra alguma alteração significativa teria que ser adicionada quantidades enormes de cloreto de sódio, o que não seria possível em uma cozinha. Sendo assim, ao adicionar algumas colheres de sal de cozinha quando se está cozinhando algo, o único resultado prático é a acentuação do sabor salgado da comida<sup>9</sup>

Outro ingrediente que toda cozinha sempre deve ter é o açúcar. Assim como “sal”, a palavra “açúcar” é usada de forma incorreta pela maioria das pessoas. No sentido popular, “açúcar” se refere apenas à sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), porém no meio científico essa palavra se refere à uma grande quantidade de compostos orgânicos: os carboidratos.

A presença de açúcares na nossa alimentação é muito importante, pois eles fornecem energia para o nosso corpo. Além disso, a sacarose dá o sabor doce para muitos alimentos, como chocolates, refrigerantes e diversas sobremesas. O cozinheiro também deve ter conhecimento dos diversos tipos de açúcares que são vendidos atualmente. O açúcar refinado, que é a sacarose com aditivos químicos, como o enxofre; o açúcar mascavo, que é um açúcar quase bruto, não tendo passado pelas etapas de refinamento; o açúcar orgânico, que não utiliza ingredientes artificiais; entre outros, são exemplos de tipos de açúcares. A sacarose também é muito importante para os processos de escurecimento não enzimáticos, já descritos anteriormente. Assim como no caso do NaCl, ingerir grandes quantidades de sacarose pode trazer problemas de saúde. Por esse motivo surgiram os edulcorantes, que são compostos com sabor semelhante ao da sacarose, porém fornecem pouca ou nenhuma energia; são os conhecidos adoçantes.<sup>3</sup>

Como foi demonstrado ao longo deste texto, a Química não é apenas uma ciência com fórmulas complexas sem nenhuma aplicação no dia a dia. Ela está muito presente em um dos lugares favoritos para a maioria das pessoas: a cozinha. Ter conhecimentos químicos é muito importante para que sejam escolhidos os melhores ingredientes e para que as reações químicas ocorram de forma a buscar a melhor qualidade dos alimentos e melhor qualidade de vida.