

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

**Autor: Isabela Andreotti**

Série: primeira (2014) do Ensino Médio

Profs.: LÍlian Siqueira e Fábio Siqueira

Colégio: Bandeirantes

Cidade: São Paulo

### **Fusão de valores, mistura de sabores**

*Mariana despejava a farinha de trigo na tigela enquanto sua mãe cantarolava a seu lado, retirando alguns outros ingredientes da geladeira. A receita daquele dia seria o famoso bolo de cenoura da Senhora Salek. “Finalmente ela vai me ensinar essa receita”, Mariana pensou, animada. Já era hora; sua mãe lhe dava aulas de culinária desde que se conhecia por gente, a cada vez algo novo. Naquele dia, o bolo de cenoura havia sido o escolhido. Todos que já o haviam experimentado consideravam aquele um dos legados de dona Carla.*

*Desde o primeiro bolo que a jovem havia aprendido com sua mãe, quando ainda tinha em torno de oito anos, ela ficara se perguntando “como”: como isso funciona? Como minha mãe sabe que é o fermento que faz o bolo crescer? Como ela descobriu quais técnicas usar para deixar o bolo mais fofo, ou mais cremoso? As perguntas não tinham fim, e, uma vez que começaram, não pararam mais. Mariana se pegava pensando em cada detalhe das receitas, e nunca se satisfazia com as respostas automáticas de sua mãe – “É pra isso que a gente usa o fermento, filha”; “O leite tem esse jeito de deixar o bolo mais saboroso do que se a gente usar água, só isso”. Mesmo quando não perguntava em voz alta, nunca deixou de perguntar a si mesma.*

Voltando a si após as lembranças de um dos dias com sua mãe, notou a televisão ligada em sua frente. Seu programa favorito estava passando, Top Chef, que finalmente havia feito outro episódio envolvendo Gastronomia Molecular – infelizmente, não era sempre que isso ocorria, pois os produtores do programa preferiam usar a aplicação da Ciência como um acessório da culinária, e não como um método importante; o que era algo de que Mariana discordava por completo. Marcel Vigneron estava fazendo suspiros congelados em nitrogênio líquido – copiando Jeff Ramsey, pensou a cientista. Em alguns minutos, ela veria um dos participantes do programa surpreender-se com a ‘fumaça’ saindo pelo nariz ao comer um daqueles suspiros. Ela havia realizado aquela experiência algumas semanas atrás, quando o artigo sobre a criação original de Ramsey havia saído; o resultado era realmente bastante interessante para qualquer leigo, embora cientificamente o processo consistisse em uma simples mudança de estado físico: o nitrogênio líquido (estado em que se encontra a  $-196^{\circ}\text{C}$ ) passa para o estado gasoso na temperatura ambiente, dando o efeito da fumaça. No entanto, por mais surpreendente que parecesse a ideia, Mariana parou de fazer a receita quando descobriu que nitrogênio líquido ingerido podia causar rupturas no estômago.

Mariana desistiu do programa ao perceber que a parte mais empolgante daquele episódio seriam os suspiros e dirigiu-se para sua cozinha. Separou os ingredientes para preparar o famoso bolo de cenoura de sua mãe, por pura nostalgia.

*A menina observava atenciosamente sua mãe quebrando os ovos e cuidadosamente colocando as gemas em uma vasilha e as claras em outra.*

Mariana separava as claras das gemas, pensando na função de cada parte do ovo.

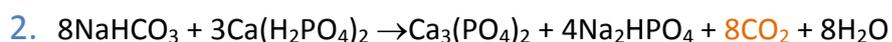
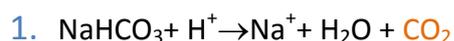
As gemas são importantes emulsificadoras da massa, ou seja, fazem com que os ingredientes à base de óleo se misturem aos que são à base de água, estabilizando a emulsão, processo que consiste na divisão de um dos líquidos em partes microscópicas que são distribuídas na fase do outro. Isso também ocorre, por exemplo, no leite, que contém gordura emulsificada em água. Além disso, durante o cozimento da massa, as ligações entre as moléculas de proteína do ovo são destruídas, e o calor promove nova ligação delas com outras proteínas de ingredientes próximos ao ovo. Dessa forma os ovos ligam-se ao leite e auxiliam na sustentação do bolo.

As claras, assim como o resto da mistura da massa, formam bolhas de gás, que também participam do processo de sustentação.

A mulher prosseguiu com a massa.

*“Mari, traz aqui o fermento.”*

Após preparar a massa, Mariana adicionou o fermento, pensando no bicarbonato de sódio presente na substância: já que costuma agir como base, o composto  $\text{NaHCO}_3$  é neutralizado com o cátion  $\text{H}^+$  no fermento e, em sua decomposição, forma dióxido de carbono, que formará as bolhas que farão o bolo crescer (1); o bicarbonato de sódio também reage com outro composto presente na massa do bolo, o dihidrogenofosfato de cálcio, e gera, entre outros produtos, o  $\text{CO}_2$ (2):



O dióxido de carbono, por ser um gás, escapa da massa e, ao tentar escapar, faz com que o bolo cresça. Assim, os outros ingredientes são responsáveis pela sustentação do bolo: o calor do forno é uma força auxiliar neste processo, pois solidifica a massa; durante a solidificação, ocorrem as reações das proteínas dos ovos e do leite e, enquanto isso, o amido da farinha de trigo coagula com o calor, absorvendo os líquidos da massa e deixando o bolo mais firme.

Enquanto o bolo assava, Mariana preparou a cobertura de chocolate, não se esquecendo do ingrediente secreto de sua mãe. Minutos depois, após finalizar o bolo, comeu um pedaço e instantaneamente voltou à sua adolescência.

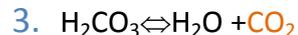
*Mais ou menos aos 14 anos, Mariana estava ciente de seus interesses pela Ciência. Sua curiosidade em relação às receitas da senhora Carla haviam sido prova disso. E, na escola, percebeu que sua verdadeira vocação era a Química ao realizar alguns experimentos propostos.*

*Em uma de suas primeiras aulas de Química aplicada, seu professor ensinou à sala, de maneira simplificada, que frutas como a maçã escurecem depois de cortadas, devido à liberação*

de uma enzima que é oxidada pelo oxigênio do ar. Só depois, já na faculdade, ela foi estudar mais ao fundo sobre a polifenol oxidase. Mas após aquela aula, no entanto, ela já colocou em prática o conselho sugerido pelo professor: pingou gotas de suco de limão em uma maçã cortada e os ácidos presentes no limão de fato conseguiram inibir a oxidação da enzima. A maçã não escureceu!

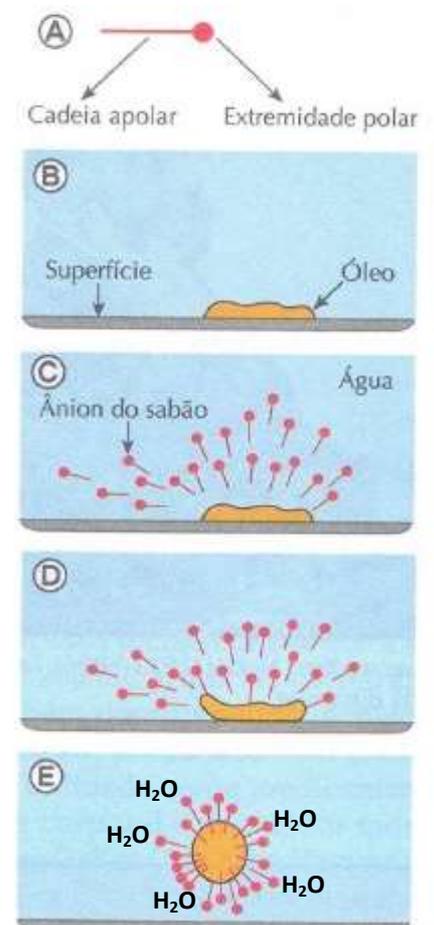
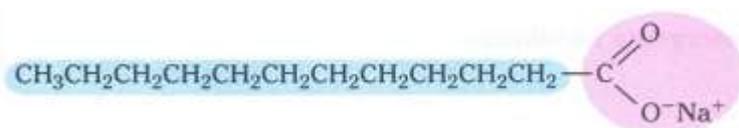
Mais tarde, aprendeu sobre o cozimento de ovos: na temperatura elevada, as proteínas da clara se reorganizam, transformando-a de mole e translúcida para rígida e branca. Naquele dia, ao chegar em casa, a jovem decidiu refazer estes experimentos, como se só pudesse acreditar que fossem funcionar de verdade se fossem realizados em casa, e não só no laboratório. Cozinhou então ovos para incrementar uma salada para o jantar, analisando a consistência e cor de cada clara após o cozimento e comparando com o ovo que havia quebrado anteriormente – “Este vai ser o controle, mãe”, explicara. Enquanto isso, Carla observava, orgulhosa, o entusiasmo de sua filha com aqueles assuntos científicos.

Quando todos se sentaram à mesa, o pai de Mariana abriu a garrafa de refrigerante e o leve som do gás escapando chamou a atenção da garota. “Pai, sabia que isso é gás carbônico?”, perguntou. O homem simplesmente a encarou por alguns segundos e, sem entender, desviou seu olhar para Carla, que apenas segurava o riso. “Eles colocam ácido carbônico no refrigerante, como conservante, e quando você abre a garrafa o ácido se decompõe em gás carbônico e água, porque ele é bem instável” (3), a menina explicou. Intrigado por sua filha interessar-se tanto por algo não tão comum para sua idade, perguntou sobre o que mais havia aprendido e a conversa da noite seguiu por aí. Ao final da refeição, o orgulho não estava apenas na expressão de Carla.



Naquela noite, após o jantar, Mariana ajudou sua mãe com a louça e não pôde evitar o falatório teórico. Começou a comentar sobre como funciona o sabão, incentivada pelos murmúrios de apoio de Carla. Contou tudo sobre como o sabão tem, em cada molécula, uma longa cadeia de hidrocarbonetos, que é apolar, e outra pequena parte iônica e, por isso, polar. Com essa propriedade, o sabão liga-se à matéria orgânica através de sua parte apolar, formando uma micela, e a extremidade polar fica no exterior dessa estrutura. Com o enxágue, a água liga-se a esta parte polar e “leva a sujeira embora”.

Estas ligações ocorrem porque há forças intermoleculares atuando entre as substâncias; isto é, existe a força dipolo instantâneo-dipolo induzido entre substâncias apolares e a força íon-dipolo entre uma substância polar e uma iônica ocorrendo neste caso.



*A cada nova descoberta, Mariana ficava mais maravilhada. Conhecer o funcionamento de coisas tão comuns ao dia a dia dava certo sentido à vida.*

*Com o passar do tempo, ela aprendeu todos os lados do método científico e, mais tarde, reconhecendo seu gosto pela pesquisa em laboratório, decidiu investir nele e prestar Química na faculdade.*

Naquele momento, saboreando seu pedaço de bolo, percebeu o quanto a Química está envolvida não só no cotidiano de uma profissional bioquímica, mas também no de todo mundo. E percebeu também que tradição familiar pode ser tão importante quanto Ciência: mesmo com toda a sua experiência, nunca teria pensado que uma mistura de framboesas com chocolate na cobertura pudesse enriquecer tanto o sabor do bolo. Não sem os ensinamentos de sua mãe.

### **Referências Bibliográficas**

- [http://www.clubedaquimica.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=73:a-quimica-do-pedaco-de-bolo&catid=28:quimica-do-cotidiano&Itemid=15](http://www.clubedaquimica.com/index.php?option=com_content&view=article&id=73:a-quimica-do-pedaco-de-bolo&catid=28:quimica-do-cotidiano&Itemid=15) – (04.11, 22:28)
- [http://www.ehow.com.br/reacoes-quimicas-envolvidas-preparacao-bolo-fatos\\_96942/](http://www.ehow.com.br/reacoes-quimicas-envolvidas-preparacao-bolo-fatos_96942/) – (04.11, 22:28)
- <http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-1/transformacoes-quimicas-alimentos-639047.shtml?page=2> – (31.10, 19:57)
- <http://oglobo.globo.com/estilo/boa-viagem/balcao-com-cozinha-molecular-onde-so-cabem-oito-pessoas-arrebata-critica-em-toquio-2825461> – (31.10, 19:46)
- <http://conversanacozinha.com/2011/05/comida-de-nerd-gastronomia-molecular/> – (31.10, 19:40)
- <http://desafiosgastronomicos.blogspot.com.br/2012/08/desafio-fazer-suspiros-marmorizados.html> – (31.10, 19:23)
- <http://quimicasemsegredos.com/reacao-de-Saponificacao.php> – (22.11, 23:50)