

Redação selecionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2015

Autor: Michelle Baruhm Diegues

Co-autores: Cecília Medrado, Henrique C. Mesquita, Julia B. Melo, Leticia L. Santos

Série: primeira (2014) do Ensino Médio

Profs.: Maurício Rodrigues; Talita Marcília; Karin Zerwes Kansog

Colégio: Santa Maria

Cidade: São Paulo

Histórias Interligadas: a gastronomia e a química no cotidiano

Analisando atentamente os alimentos consumidos no cotidiano, é possível deparar-se com diversos pratos típicos de diferentes países, que foram incorporados à cultura de inúmeras nações ao longo dos anos. O sanduíche, por exemplo, consumido ao redor do mundo, foi criado na Inglaterra, em 1762. O nome desse prato foi inspirado em Lord Sandwich que, durante uma noite de carteadado, por não querer abandonar o jogo, pediu a seu criado que preparasse uma refeição simples e rápida. O criado colocou um pedaço de carne no meio de duas fatias de pão, e o lorde adorou a novidade, dando origem ao sanduíche. A origem de muitas coisas acaba esquecida com o passar do tempo, e ao observar pratos como o sanduíche, é difícil recordar que sua origem remonte a algo tão rústico quanto a descoberta do fogo.

O controle do fogo pelo *Homo neanderthalensis* mudou drasticamente os rumos da humanidade, tornando possível o cozimento de alimentos, que permitiu que inúmeras doenças fossem evitadas, já que os microorganismos que vivem nos alimentos não conseguem sobreviver a altas temperaturas. Uma das reações presentes no cozimento de alimentos é a Reação de Maillard. Segundo Maillard, um açúcar reage com um aminoácido em uma solução aquosa quente, transformando a coloração em amarela, a princípio, e depois em marrom claro, o que evidencia uma reação química, já que ocorre mudança de cor.

Quando o homem primitivo cozinhava uma carne de caça, várias reações ocorriam, sendo a mais notável a mudança de cor do alimento, de vermelho, quando cru, para marrom, quando cozido. Essa mudança ocorre por conta da Reação de Maillard, uma reação química entre aminoácidos e açúcares redutores, como a glicose e a frutose, que contribui também para o aroma característico da carne. Durante o cozimento do alimento, a carbonila, proveniente do açúcar e também dos lipídios presentes na carne, interage com o grupamento NH_2 , proveniente dos aminoácidos. No caso da carne, os grupos reativos são a mioglobulina, a miosina e a actina. No final da reação, formam-se as melanoidinas, polímeros que dão cor e aroma aos alimentos.

Durante a Idade Antiga, o destaque são os egípcios e sua produção de pães. Os pães eram uma mistura de farinha (normalmente de cevada) e água, que era cozida no fogo. A cada vez que iam fazer pão, os egípcios guardavam um pedaço da massa crua de cada fornada para misturar com uma nova massa pois observaram que, com isso, a massa crescia. Durante esse período entre separar a massa crua e incorporá-la à massa nova, ocorre a fermentação alcoólica causada pelas leveduras presentes no ar, que atuavam sobre os carboidratos

presentes na farinha, produzindo etanol e gás carbônico. É, portanto, uma reação química, já que novas substâncias são formadas, e pode ser exemplificada por meio da seguinte equação: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$. O gás carbônico que é formado faz com que a massa cresça, pois são produzidas bolhas que fazem a massa inflar. Durante o cozimento, o etanol que foi formado evapora por causa da temperatura alta. O gosto da casca do pão e sua cor dourada também podem ser explicados através da Reação de Maillard, já que conforme o aminoácido presente no alimento, o sabor e a cor típica aparecem, resultando na caramelização da crosta, e dando a ela mais brilho e volume.

A produção do pão, assim como a preparação de uma carne, é um processo que exige muita precisão e controle; caso contrário, o pão e a carne não terão um sabor ou uma textura boa, e a massa do pão poderá não crescer. Nesse ponto, a cozinha aproxima-se muito de um laboratório químico, porque, para a elaboração da massa é necessário, primeiramente, que as mãos e utensílios que serão utilizados estejam limpos, pois bactérias presentes neles podem ser transmitidas para o alimento e causar vários danos à saúde. Em um laboratório também é importante que todas as vidrarias que serão usadas, e também as mãos de quem irá manuseá-las, estejam devidamente limpas, assim evitando intoxicação e resultados diferentes dos esperados. É importante destacar que na cozinha deve-se ter extremo cuidado com resíduos de ingredientes nos utensílios usados, pois eles resultam em um acúmulo de microorganismos, o que por consequência pode trazer diversas doenças, e, para que isso não ocorra, é necessário limpar corretamente os utensílios, porém, para que essa limpeza seja efetiva, é necessário uma mistura de caráter tensoativo, que quebre as moléculas de gordura, devido a suas moléculas anfipáticas, que permitem a mistura entre a gordura e a água.

Em segundo lugar, em um laboratório é necessário que se escolham materiais e reagentes de qualidade, pois caso não sejam, existe uma grande possibilidade de estarem impuros, o que pode fazer com que o resultado desejado não seja obtido. Em uma cozinha, também é preciso que os ingredientes sejam escolhidos criteriosamente, para se obter o máximo de qualidade possível.

Depois, os ingredientes devem ser precisamente pesados. Caso essa etapa seja feita de forma desleixada, o resultado será – não só no caso dos pães, mas de modo geral na gastronomia – um produto de baixa qualidade. Para evitar esse contratempo, utilizam-se balanças de precisão, mas é importante lembrar-se de regulá-las antes de pesar os ingredientes. Em um laboratório, também é necessária grande precisão ao pesar os reagentes, já que poucos gramas podem fazer com que o resultado alcançado não seja o esperado. No laboratório, pode-se usar tanto balanças eletrônicas quanto balanças mecânicas. O funcionamento da balança eletrônica se dá através da compressão da célula de carga (um instrumento que fica logo abaixo do prato da balança) por um corpo. A célula de carga recebe a força da compressão, que é energia mecânica, e a transforma em energia elétrica, que é transmitida para o processador da balança. Já a balança mecânica funciona através da comparação da massa que se deseja determinar com massas já conhecidas, buscando o equilíbrio entre os dois corpos. Na cozinha, o tipo de balança mais utilizada é a eletrônica, pois seu manuseio é mais simples, e sem essa precisão, o resultado da receita pode ser alterado.

Outra etapa recomendável na cozinha é usar um termômetro culinário para determinar a temperatura interna de alimentos como pães e carnes, sendo que o mais preciso entre os que estão disponíveis no mercado é o termômetro não-instantâneo digital, em que o calor é lido digitalmente. Os principais tipos de termômetro disponíveis aos compradores são os

bimetálicos e os de tubo de vidro. Os termômetros bimetálicos possuem em seu interior uma lâmina bimetálica que expande quando aquecida e contrai quando resfriada, o que permite que o instrumento identifique e responda rapidamente à mudanças de temperatura. Os termômetros de tubo de vidro são utilizados frequentemente em laboratórios, principalmente os termômetros a álcool. No interior desses termômetros, há um fluido – que pode ser feito de mercúrio ou álcool – que também se expande ou contrai de acordo com a variação da temperatura. Os termômetros são amplamente utilizados em processos de laboratório, como na destilação, em que é utilizado um termômetro para medir a temperatura da solução que será destilada.

Na preparação dos pães, também é recomendável controlar a umidade do local em que se deixará a massa descansarem, para que o fermento tenha condições ideais para se desenvolver. O controle da umidade também é essencial em laboratórios, e esta deve se manter entre 45 e 55% da umidade relativa. “A umidade excessiva pode fazer com que os sistemas de medição oxidem antecipadamente, e uma baixa umidade pode causar desconforto para quem estiver trabalhando no laboratório.”

Após medir os ingredientes, eles são misturados. Os principais ingredientes do pão são farinha, água, fermento biológico, sal e ovos. A farinha é misturada aos ingredientes secos e à água, e o fermento é adicionado por último. Enquanto a massa se desenvolve, é possível observar uma reação química por causa do surgimento do glúten, que dá elasticidade à massa. Quanto mais tempo mistura-se a massa, mais o glúten se desenvolve. Depois, é necessário deixar a massa descansando para que o fermento possa agir, e colocá-la no forno quando apresentar no mínimo o dobro de seu tamanho inicial. Caso todos os passos sejam seguidos corretamente, o resultado será um pão de alta qualidade.

Cozinhar é uma ação cotidiana em que algumas reações químicas são estimuladas, e outras, inibidas, por isso pode-se concluir que a cozinha é um perfeito laboratório. Observa-se que, dentro da cozinha, as reações químicas e físicas sempre estiveram presentes, mesmo que passassem despercebidas. Sem essas reações, como as que foram detalhadas no pão e na carne, não poderíamos consumir a maior parte dos alimentos que ingerimos hoje, como o sanduíche.

Referências Bibliográficas:

- A cozinha é um laboratório. Disponível em:
http://www.cienciaviva.pt/imprensa/index.asp?acao=showartigo&id_media_artigo=362
Acessado em 19-10-2014.
- Ferreira, Edilene Cristina e Montes, Ronaldo. A química da produção de bebidas alcoólicas. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/exper1.pdf>. Acesso em: 19 de out. 2014
- Appelt, Ken. Comparações entre termômetro de mercúrio e de álcool. Disponível em: http://www.ehow.com.br/comparacoes-entre-termometro-mercurio-alcool-sobre_65321. Acessado em: 19 de out. 2014
- Barroso, Thamiris. Transdutores de temperatura. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAelkMAL/transdutores-temperatura?part=2>. Acessado em 19 de out. 2014.
- Breve histórico do pão. Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/~julio/pao/historic.htm>. Acessado em 19 de out. 2014
- Coelho, Kyldson Fonseca. Destilação. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAA1K0AD/destilacao>. Data de acesso: 19 de out. 2014.

- Ferreira, Lucas. Culinária: Comidas e Bebidas. Disponível em: <http://antigoegito.org/cozinha-bebidas-e-comidas/>. Acessado em: 18 de out. 2014
- Gastronomia. Disponível em: <http://www.faculdaledeseducatie.edu.br/#!gastro-3/cuym>. Data de acesso: 19 de out. 2014.
- G1.Nutricionista fala sobre importância e cuidados com a higiene na cozinha. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/minas-gerais/noticia/2012/05/nutricionista-fala-sobre-importancia-e-cuidados-com-higiene-na-cozinha.html>. Acesso em: 19 de out. 2014
- Metrologia dimensional. Disponível em: <http://www.barca.unifei.edu.br/download/intro.doc>. Acesso em: 19 de out. 2014
- Oliveira, Laís Rosa de. Medidas de massa: o estado da arte. Disponível em: http://cta.if.ufrgs.br/projects/instrumentacao-fisica/wiki/Medidas_de_massa_-_A_balanca_eletronica. Acesso em: 19 de out. 2014
- Pinto, Tales. Breve história do pão. Disponível em: <http://m.historiadomundo.com.br/curiosidades/breve-historia-do-pao.htm>. Acessado em: 18 de out. 2014
- Canella-Rawls, Sandra. Pão, arte e ciência. Disponível em: http://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=zyWYdsK6rd4C&oi=fnd&pg=PA5&dq=fermentacao+alcoolica+pao+artigos&ots=UgMqrGg3KI&sig=NXAwzn0lRVsb0W8M96VreMv_nYI#v=onepage&q&f=false Data de acesso: 17/10/2014
- Profª Marília Oetterer. Química de alimentos: aula- escurecimento não enzimático. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Quimica%20de%20Alimentos%20-%20Escurecimento%20nao%20enzimatico.pdf>. Acessado em 18-10-2014.
- Quem inventou o sanduíche? Disponível em: <http://ufrgs.br/alimentus1/pao/curiosidades/sanduiचे.htm> Acessado em 20-10-2014
- Reação de Maillard
Disponível em: http://pt.m.wikipedia.org/wiki/Rea%C3%A7%C3%A3o_de_Maillard. Acessado em 18-10-2014.
- Lima, Daniele Oliveira de. Reação de Maillard. Disponível em: http://www.bv.fapesp.br/pt/pesquisa/?sort=-data_inicio&q=%22Rea%C3%A7%C3%A3o+de+Maillard%22
Acessado em: 18 de out. 2014
- Revista A Ciência na Cozinha, número 1, outubro de 2007. São Paulo: Editoras Segmento e Ediouro. p.44-47.
- Roça, Roberto de Oliveira. Propriedades da Carne. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAax3wAD/propriedades-carne>.
Acessado em: 18 de out. 2014
- SABÃO E DETERGENTE: SAIBA COMO FUNCIONAM!. Disponível em: http://ibb.unesp.br/Home/Graduacao/ProgramadeEducacaoTutorial-PET/ProjetosFinalizados/Sabao_e_detergente_saiba_como_funcionam.pdf. Data de acesso: 19 de out. 2014.
- Técnicas de temperatura. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAelkMAL/transdutores-temperatura?part=2>. Data de acesso: 19 de out. 2014.
- Why Food Browns. An Expeditious, High-Yielding Construction of the Food Aroma Compounds 6-Acetyl-1,2,3,4-tetrahydropyridine and 2-Acetyl-1-pyrroline Tyler J. Harrison and Gregory R. Dake J. Org. Chem.; 2005; 70(26) pp 10872 - 10874; (Note) DOI: 10.1021/jo051940a Abstract. Disponível em: http://www.scienceofcooking.com/maillard_reaction.htm. Data de Acesso: 18 de out. 2014.