



Publicação
de Divulgação
Científica

chc

Ciência Hoje das Crianças



E S P E C I A L

Química
na cozinha



Você acaba de abrir o seu caderno de receitas! Opa! Agora, você deve estar se perguntando: “Como assim? O que um caderno de receitas tem a ver com ciência?”. Pois, prepare-se para uma surpresa! Quando cozinhamos, os alimentos passam por transformações químicas e físicas. Ou seja, a cozinha da nossa casa é um espaço de muito conhecimento científico! Para provar isso, preparamos algumas informações básicas de introdução e selecionamos algumas receitas fáceis e deliciosas para você soltar o seu mestre-cuca interior! Cadê seu avental?



LIPÍDIOS

AÇÚCAR

AJUDANTE

SAL

?

Por dentro dos alimentos

Sabe o que acontece quando preparamos um picolé? E quando colocamos uma massa de bolo no forno para assar? E a gelatina, por que aquecemos e depois colocamos na geladeira? Em todos esses preparos, os alimentos passam por transformações químicas e físicas. Até aquele cheirinho irresistível de feijão na panela é resultado dessas transformações! Mas como elas acontecem?

Para entender melhor a ciência por trás da culinária, você precisa saber que os

alimentos são compostos por diversas moléculas, que são grupos formados por dois ou mais átomos (os menores pedaços de qualquer elemento químico do universo) ligados entre si. Quando os átomos se juntam, eles formam moléculas que compõem diferentes substâncias e podem ser usadas na produção de diversos materiais. Vamos então conhecer quatro classes de moléculas essenciais presentes na nossa comida, porque você vai ouvir falar muito delas nas nossas receitas!

Água

A água é o principal componente do nosso corpo e da maior parte dos alimentos. As moléculas de água presentes em um alimento sofrem transformações enquanto ele é aquecido ou resfriado. Por exemplo, quando assamos um bolo, parte das moléculas de água passam do estado líquido para o estado de vapor, o que ajuda o bolo a crescer no forno. Já quando preparamos um sorvete, moléculas de água passam do estado líquido para o sólido, o que faz o sorvete endurecer.





Fotos Freepik

Além disso, a água é um meio importante para cozinarmos. Ovos, legumes, carnes e massas, por exemplo, podem ser preparados em água quente. Ela permite alterarmos o sabor e a textura desses alimentos. Quando um ovo está cru, sua clara é transparente e fluida. Depois que deixamos ele em água fervendo por alguns minutos, a clara se torna branca e mais rígida, porque a água transferiu calor para o ovo. Já uma cenoura, quando cozida em água, se torna mais macia.

Lipídios

Chamamos de lipídios uma grande família de substâncias químicas composta por diferentes tipos de moléculas. A característica principal dessas moléculas é que elas não têm

tanta afinidade com a água, isto é, não gostam de se misturar.

Óleos e gorduras, como o azeite de dendê, o óleo de soja e a manteiga, são lipídios. Esses alimentos são compostos por moléculas específicas e, por isso, se enquadram em um grupo especial de lipídios, o dos triglicerídeos.

Além de fornecerem sabor e textura para a comida, os lipídios também podem ser usados como meio para o seu preparo. Sabe a batata frita e o bife à milanesa? Frituras são preparadas em óleo. E existe uma grande diferença entre usar óleo e água para preparar os alimentos: a temperatura que conseguimos atingir. Em água, conseguimos chegar a 100°C, enquanto no óleo de soja, por exemplo, podemos chegar a temperaturas próximas de 170°C.



Carboidratos

Os carboidratos também são chamados de açúcares. Uma característica importante dessas substâncias é que elas podem formar longas cadeias. Mas o que isso significa? É que pequenos bloquinhos de carboidratos, chamados monossacarídeos, podem se ligar uns aos outros, formando carboidratos mais complexos.

Você já deve ter escutado, por exemplo, os nomes glicose e frutose. Estes são dois exemplos de monossacarídeos. Quando uma molécula de glicose se liga a uma molécula de frutose, temos um novo carboidrato, a sacarose. A sacarose é o açúcar que usamos na cozinha para adoçar o café e preparar sobremesas. Outro carboidrato encontrado em grande quantidade na natureza é o amido. Ele está presente na batata, no milho e em vários outros cereais. O amido é formado pela união de inúmeras moléculas de glicose.



Foto Wikipédia

Ao contrário dos lipídios, boa parte dos carboidratos tem grande afinidade com a água. Observe que, se você colocar açúcar na água e ficar mexendo, ele desaparece! Os carboidratos fornecem não apenas sabor, mas também textura aos nossos alimentos. Quer um exemplo? Quando preparamos um mingau, aquecemos o leite com aveia. Depois de um tempo,

verificamos que essa mistura vai se tornando mais grossa. Isso acontece por causa do amido e das ligações que ele faz com a água.

Proteínas

As proteínas são moléculas presentes em grande quantidade em alimentos de origem animal, como leite, ovos

Foto Freepik



e carne. Assim como acontece com alguns carboidratos, elas também são formadas pela união de vários “blocos”, formando longas cadeias. Esses pequenos blocos que formam as proteínas são chamados de aminoácidos.

As proteínas sofrem mudanças drásticas quando entram em contato com o calor, o sal, substâncias ácidas (como o vinagre e o limão) e até com o

ar! Um processo importante que pode acontecer com as proteínas quando cozinhamos um alimento é a coagulação. Nesse processo, as proteínas perdem a sua forma original e começam a formar aglomerados que, em alguns casos, aprisionam moléculas de água em seu interior.

A coagulação é o que acontece, por exemplo, com o ovo. A clara do ovo é rica

em uma proteína chamada albumina. Quando o ovo está cru, essa proteína se encontra em sua forma natural. Conforme cozinhamos o ovo, aquecendo-o em água ou em uma frigideira, a clara começa a ficar mais rígida e deixa de ser transparente para ficar branca e opaca.

Bom, agora que você já conhece as principais moléculas que formam os alimentos, vamos colocar a mão na massa!



A incrível química do bolo (de caneca)

Qualquer comemoração tem que ter bolo, né? Até o lanche da tarde fica muito mais gostoso com uma fatia de bolo de chocolate, laranja ou fubá. Nesta receita, vamos preparar um bolo de caneca, que pode ser feito em um forno de micro-ondas. Você vai ver que, apesar de ser uma receita bem simples, muita coisa acontece na massa enquanto o bolo é cozido.

Você vai precisar de:

- ▶ 1 ovo
- ▶ 22 ml de leite
- ▶ 10 ml de óleo de soja
- ▶ 14 g de chocolate em pó
- ▶ 20 g de açúcar
- ▶ 22 g de farinha de trigo
- ▶ 1 g de fermento químico em pó

Preparo:

Em uma vasilha, coloque o ovo, o leite e o óleo. Misture tudo e, em seguida, junte o chocolate em pó, o açúcar e a farinha de trigo, e misture novamente. Por fim, adicione o fermento químico em pó e misture mais uma vez.

Transfira a mistura para uma caneca untada com óleo e leve ao micro-ondas por 3 minutos na potência máxima. Rapidinho seu bolo estará pronto! Você ainda pode adicionar uma calda ou qualquer outra cobertura que a sua criatividade mandar!

E a ciência?!

A massa do bolo contém amido (presente nos grãos da farinha), proteínas do ovo, bolhas de ar incorporadas durante o processo de bater ou misturar a massa, e fermento químico, todos nadando em uma mistura espessa contendo água (muito abundante no leite) e açúcar.

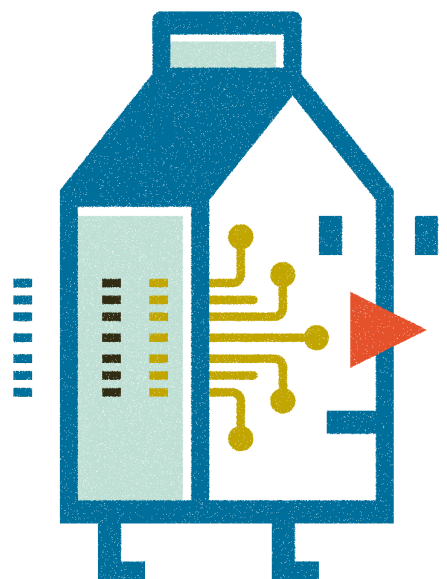
O bolo passa por três fases diferentes enquanto a massa está assando. Na primeira fase, o aquecimento faz o ar na massa ocupar mais espaço. O calor também faz o fermento químico, que contém uma substância chamada bicarbonato de sódio, liberar gás carbônico, que se expande. Para completar, moléculas de água começam a passar do estado líquido para vapor e também ocupa mais espaço! Qual é a consequência disso? A massa do bolo cresce e atinge seu volume máximo! Isso começa a acontecer em uma temperatura próxima a 60°C.

Na segunda fase, as proteínas do ovo coagulam e endurecem a massa. Além disso, os grãos de amido absorvem água e incham, formando um gel, até que a massa se torne consistente e ganhe sua forma final. Isso acontece em uma temperatura próxima a 100°C.

E nem pense em abrir o forno e interromper essas duas primeiras fases! Sabe por quê? Porque queremos que

os gases se expandam e que a massa cresça antes de ficar rígida, para que o bolo fique fofinho. Se abrimos o forno, a temperatura vai diminuir. Aí a massa que havia crescido irá murchar (é o que muita gente chama de “solar”!), porque os gases se contraem quando a temperatura cai.

Finalmente, chegamos ao último estágio! É quando a parte externa do bolo começa a ganhar cor, ficando um pouco mais escura. E quando aquele cheiro maravilhoso do bolo se torna mais forte e toma conta da cozinha. Isso porque acontecem reações químicas que levam à formação de compostos responsáveis pela cor e por parte do aroma e do sabor do bolo.





As deliciosas balas de gelatina

Ursinho, dentadura, minhoca, frutas... As balas de gelatina têm diferentes formatos, cores e sabores. Além de divertidas, são uma delícia! O que talvez você não saiba é que elas também são ótimas para aprendermos um pouco mais sobre a química das proteínas. Quer ver?!

Você vai precisar de:

- ▶ 1 caixa de gelatina do sabor de sua preferência
- ▶ 1 saquinho de gelatina incolor sem sabor
- ▶ Água
- ▶ Óleo

Preparo:

Primeiro, peça a ajuda de um adulto para ferver 150 ml de água e, depois, dissolva a gelatina com sabor nessa água. Hidrate a gelatina incolor em cerca de 100 ml de água em temperatura ambiente e deixe em repouso por 5 minutos. Em seguida, leve essa gelatina ao forno micro-ondas ou peça a seu ajudante para aquecer em banho-maria até dissolvê-la. Misture as duas gelatinas e derrame a mistura em uma vasilha de vidro untada com um pouquinho de óleo. Leve à geladeira por cerca de 1 hora. Então, retire a gelatina e corte-a

em pedaços do tamanho que você desejar. Experimente também fazer formatos diferentes ou em forminhas com desenhos variados!

E a ciência?!

Gelatina é o nome dado a proteínas obtidas a partir do colágeno, que são fibras responsáveis pela elasticidade da pele. Isso mesmo: elasticidade! Se você reparar bem, a nossa pele tem uma textura elástica. Quer ver? Puxe suavemente a pele do seu braço com a ponta dos dedos. Você vai notar que ela estica e, em seguida, retorna à sua forma original.

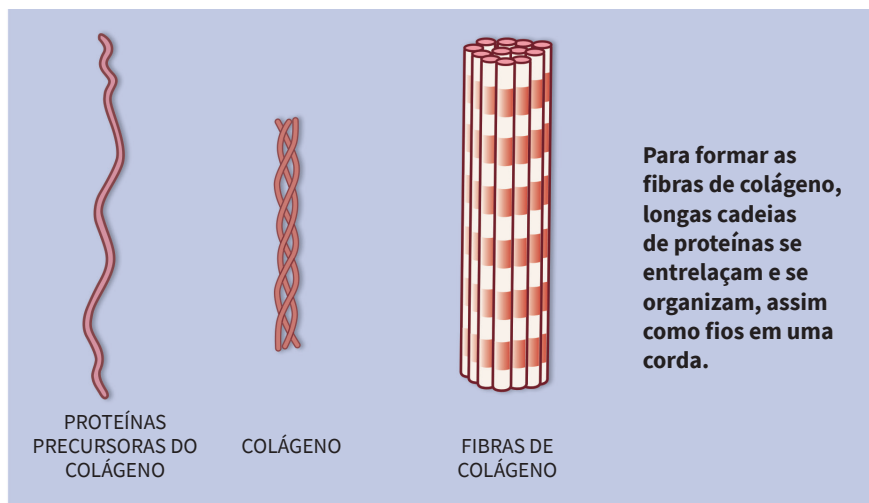


As fibras de colágeno são formadas por longas cadeias de proteínas, que se entrelaçam como se fossem uma corda. Ou seja, vários fios mais finos se enroscam e se organizam formando fibras muito mais fortes.

O colágeno não é encontrado apenas na pele, mas também em outras partes do corpo, como nos tendões e no interior dos ossos. Para você ter uma ideia, o colágeno corresponde a cerca de um terço de todas as proteínas presentes no corpo de um animal!

Se você pensou que a gelatina é obtida a partir da pele, dos tendões e dos ossos de animais, acertou em cheio! Quando colocamos essas partes do corpo dos animais em água quente, um pouco do colágeno se dissolve, liberando as proteínas que chamamos de gelatina. A pele do porco é muito usada na produção da gelatina que compramos no mercado.

Essas proteínas não têm sabor, elas apenas formam aquele gel que endurece quando dissolvemos a gelatina em água quente e depois colocamos a mistura na geladeira. Quando comemos uma gelatina de morango, limão ou abacaxi, por exemplo,



Para formar as fibras de colágeno, longas cadeias de proteínas se entrelaçam e se organizam, assim como fios em uma corda.

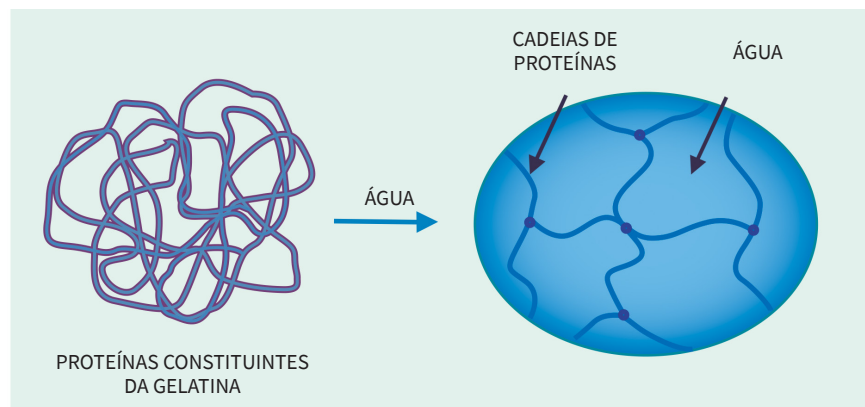
é porque ela também contém alguma substância capaz de fornecer sabor e aroma.

E como a gelatina forma esse gel? Quando aquecemos a gelatina em água, as moléculas de proteína se desprendem umas das outras e se dispersam pela água, ficando em movimento. É como se elas estivessem nadando no líquido. À medida que a mistura esfria, em repouso, as moléculas de proteína voltam a se ligar umas às outras, formando uma estrutura rígida, como uma grande rede, que prende a água dentro de seus espaços. É como se tivéssemos várias bexigas de aniversário cheias de água empilhadas em uma vasilha.

A água fica presa lá dentro, mas, se apertarmos as bexigas, elas mudam de forma. Quanto maior a quantidade de gelatina, mais rígido será o gel.

Gelatina vegetal?

Talvez você já tenha ouvido falar de gelatina de origem vegetal. Isso é possível? Bom, na verdade, a “gelatina vegetal” não deveria ser chamada de gelatina... Isso porque ela não é formada por proteínas, como a gelatina tradicional, e sim por carboidratos. Mas, assim como as proteínas, os carboidratos podem formar longas cadeias e, dependendo do tipo de carboidrato, podem gerar estruturas capazes de aprisionar a água e formar um gel com consistência parecida com a da gelatina. Uma substância bastante usada como “gelatina vegetal” é o ágar-ágar, uma mistura de vários carboidratos obtida a partir de algas marinhas.



As proteínas da gelatina se organizam formando uma estrutura rígida, que aprisiona a água e dá origem a um gel.

Pipocas que pulam na panela



Você prefere pipoca doce, salgada ou misturada? Seja qual for a sua preferência, quem não gosta de comer pipoca enquanto assiste a um filme na televisão ou no cinema?

Não é novidade dizer que a pipoca é feita com milho. Mas sabia que o milho de pipoca assado na brasa talvez tenha sido a primeira forma de se cozinhar esse alimento? Hoje em dia, boa parte do milho de pipoca vendido nos supermercados é aquele empacotado para ser feito no micro-ondas. Mas aqui nós vamos te ensinar a fazer pipoca salgada daquele jeito tradicional, na panela mesmo! Então chame um adulto para te ajudar a mexer no fogão e mãos à obra!

Você vai precisar de:

- ▶ ½ xícara de chá de milho para pipoca
- ▶ ½ colher de sopa de óleo

Preparo:

Coloque o óleo e cerca de 3 a 5 grãos de milho em uma panela e, com a ajuda de um adulto, leve-a ao fogo médio. Para saber se o óleo está na temperatura certa, aguarde um dos grãos de milho estourar. Nesse momento, acrescente o restante do milho, tampe a panela e mantenha o fogo baixo. De tempos em tempos, peça que o adulto pegue a panela pelas duas alças e mexa delicadamente, sem tirar a tampa, para que os grãos estourem por igual. Quando você não escutar mais os grãos estourando, sua pipoca estará pronta. Agora basta colocá-la em uma vasilha, adicionar um pouco de sal e saboreá-la.

E a ciência?!

Você pode estar se perguntando como aquele grão duro e



Quando o grão de milho é aquecido, a água dentro dele vira vapor e faz pressão contra a sua casca, até que ela se rompe e surge a pipoca. Se não existe água suficiente no milho ou o vapor escapa, o grão não estoura – e grão que não estoura recebe o apelido de piruá!

Gráfico Nato Gomes

amarelo do milho, depois de aquecido, se transforma na pipoca, que nada mais é do que uma espuma branca e sólida de amido. Para que essa transformação aconteça, é preciso usar um tipo de milho apropriado e que esteja nas condições certas.

Sim, existem vários tipos de milho! O que é usado para fazer pipoca é um tipo que tem a pele externa bem grossa e resistente, e uma quantidade adequada de água no seu interior. Esse interior do milho é chamado endosperma e, além de água, contém uma mistura de amido e proteínas.

Quando o grão do milho é aquecido dentro da panela, a água que está presa no seu interior se transforma em vapor e, como a casca do grão é bem resistente, a água não sai. Então a pressão do vapor d'água aumenta muito no interior do grão! Ao mesmo tempo, o amido que está no interior do grão interage com a água e vai se tornando cada vez mais macio.

Quando a pressão dentro do grão fica muito maior do que a pressão externa, a pele dura se rompe e o amido se expande e se transforma na pipoca.

Mas, por que alguns grãos de milho não estouram dentro da panela? Provavelmente, porque existem algumas rachaduras na pele do grão e o vapor d'água escapa. Quando isso acontece, não se cria a pressão necessária para romper a pele dura do milho.

E por que se coloca um pouco de óleo na panela? É que o óleo, quando aquecido, pode chegar a uma temperatura bem alta, por volta de 200° C. O calor aumenta muito a pressão dentro do milho, fazendo com que a pele do grão estoure.

Mas e a pipoca de micro-ondas? Bem, o milho para pipoca de micro-ondas vem dentro de uma embalagem fechada, que só será aberta quando a pipoca tiver estourado. A embalagem da pipoca é revestida por dentro por um tipo de plástico que produz muito calor quando o forno é ligado.

Cuscuz de tapioca: uma delícia junina!



Esse prato tem presença garantida nas festas juninas! O cuscuz de tapioca, também conhecido como pudim de tapioca, é um doce facilmente encontrado em feiras livres e padarias de várias cidades de Norte ao Sul do Brasil. Esse prato foi trazido ao nosso país pelos povos africanos escravizados pelos portugueses durante a época da colonização. Mas o cuscuz feito na África é preparado com trigo. O doce brasileiro é feito a partir da mandioca, que, depois de ralada, vira grão ou farinha de tapioca.

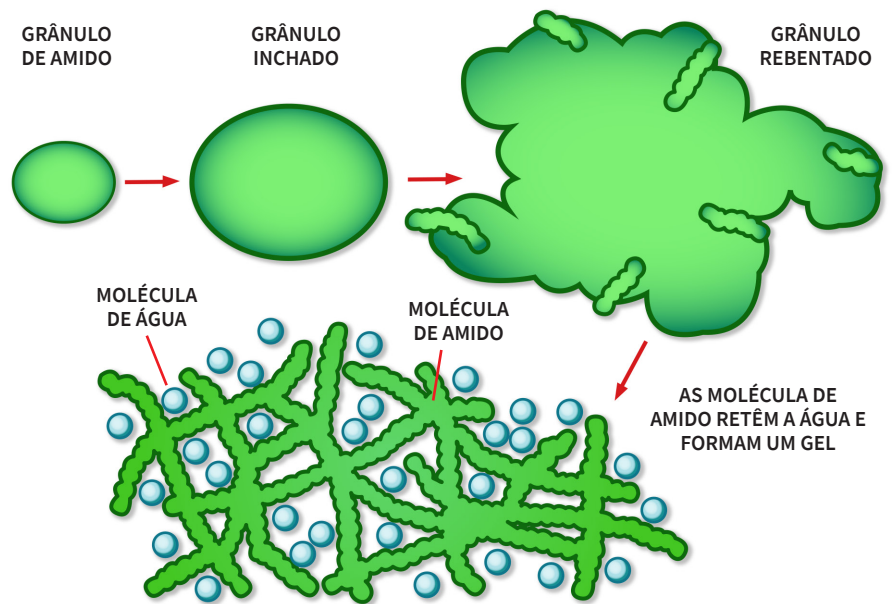
Se você gosta de cuscuz de tapioca ou nunca comeu e quer experimentar, essa é a hora de aprender a fazer o seu próprio cuscuz! É muito simples! Você vai usar poucos ingredientes, mas vai precisar da ajuda de um adulto e ter um pouco de paciência. Afinal, é preciso esperar de 3 a 4 horas para poder comer o cuscuz depois de prepará-lo.

Você vai precisar de:

- ▶ 2 xícaras de chá de tapioca granulada (tapioca para bolo)
- ▶ 1 ¼ de xícara de chá de açúcar
- ▶ 1 ⅔ de xícara de chá de leite de coco (400 ml)
- ▶ 1 litro de leite

Preparo:

O primeiro passo é misturar 400 ml de leite de coco, 1 litro de leite e 1 ¼ de xícara de chá de açúcar numa panela e, com a ajuda de um adulto, aquecer até começar a ferver. Durante o aquecimento, mexa com uma colher para dissolver todo o açúcar. Numa travessa, espalhe a tapioca granulada e vá regando com a mistura de leite quente, mexendo devagarinho. Nessa etapa, também é importante ter a ajuda



Quando aquecido, o grão de amido permite a entrada de água e incha. Quando a temperatura cai, a água fica aprisionada dentro do grão, formando um gel.

Gráfico Nato Gomes

de um adulto para que você não se queime com o leite quente. Em seguida, deixe a mistura esfriar e depois coloque na geladeira. Em 3 ou 4 horas, seu cuscuz estará pronto! Na hora de comer um pedaço do cuscuz, experimente colocar por cima um pouco de coco ralado. Fica uma delícia!!

E a ciência?!

Durante o preparo da tapioca, à medida que você colocar a mistura aquecida de leite de coco, leite e açúcar, vai observar que todo o líquido vai sumindo e o volume dos grãos vai aumentando. Mas por que isso acontece? É que a tapioca é feita de amido e, quando o amido é aquecido na presença de água ou de algum líquido que contenha água, a uma temperatura próxima a 60 ou 70°C, as ligações entre as moléculas desse carboidrato ficam mais fracas, abrindo espaços que permitem a entrada de água no seu interior. Isso faz com que os grãos da tapioca inchem.

Depois que colocamos a mistura na geladeira, a temperatura diminui, e essas moléculas do amido voltam a se ligar, aprisionando água no interior da sua estrutura e formando um gel. Lembrou de alguma coisa? Isso é o que acontece também quando a gelatina se forma! Não é à toa que esse processo recebe o nome de gelatinização. Quando isso acontece, o cuscuz já pode ser saboreado!



Guacamole, uma iguaria mexicana

Você gosta de abacate? Essa é uma fruta muito usada para preparar vitaminas e purês doces. Mas você já comeu abacate salgado? Achou estranho? Talvez você já tenha experimentado ou, pelo menos, ouvido falar desse prato típico da culinária de vários países da América Central e do Sul, principalmente o México. Estamos falando do guacamole, um purê salgado servido como acompanhamento em vários pratos! Durante muito tempo, ele foi praticamente desconhecido para nós. Mas, nos últimos anos, seu consumo tem sido mais frequente em nosso país.

Então, que tal preparar guacamole para comer como recheio de um sanduíche ou com torradas? A receita é muito simples e fácil, e você pode pedir ajuda para um adulto na hora de picar os ingredientes.

Você vai precisar de:

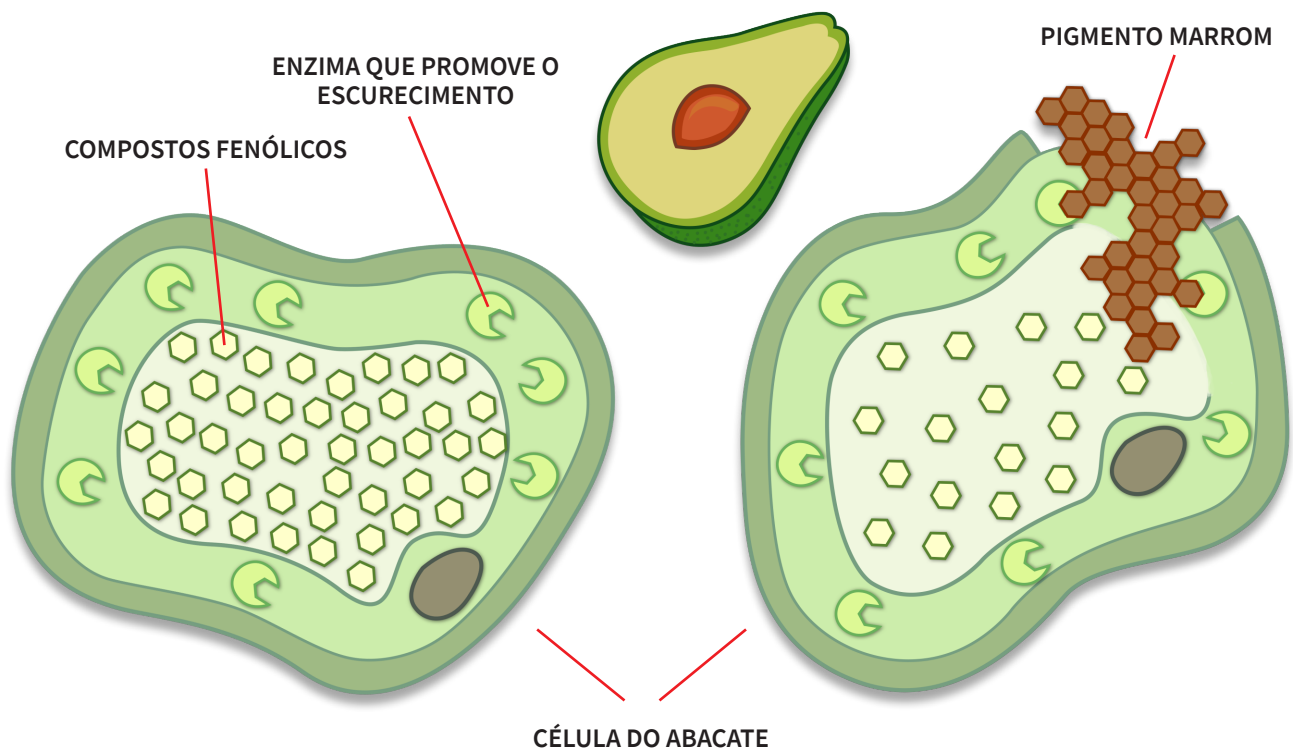
- ▶ Um abacate maduro
- ▶ Suco de um limão
- ▶ Um tomate
- ▶ Meia cebola roxa
- ▶ Salsinha ou coentro
- ▶ Sal e pimenta-do-reino a gosto

Preparo:

Com a ajuda de um adulto, corte o abacate ao meio, retire a casca e o caroço, e coloque o restante numa tigela. Em seguida, amasse a polpa da fruta com um garfo e esprema o suco do limão por cima. Pique o tomate, a cebola e a salsa ou o coentro e, depois, misture ao abacate amassado. Por fim, coloque sal e pimenta-do-reino a gosto. O guacamole está pronto! E tem uma coisa muito importante: ele deve ser servido e consumido logo, porque, depois de algumas horas, vai ficando escuro.

Foto Freepik





Quando o oxigênio do ar entra em contato com substâncias do abacate conhecidas como fenóis, proteínas também presentes no abacate aceleram a interação entre eles, e os fenóis reagem formando compostos de cor amarronzada.

Gráfico Nato Gomes

E a ciência?!

Você deve ter reparado que o abacate não passa por grandes transformações durante o preparo do guacamole. Mas, como dissemos, depois de algum tempo ele fica escuro. Sabe por que isso acontece?

A polpa do abacate tem proteínas, gorduras, açúcares, vitaminas e substâncias conhecidas como fenóis. Além disso, ela tem um tipo especial de proteínas, chamadas enzimas, que aceleram reações químicas. Quando você corta o abacate, a polpa fica exposta ao ar, e o oxigênio da atmosfera entra em contato com esses fenóis. Então, as enzimas presentes no abacate ajudam o oxigênio a interagir com os fenóis, transformando-os em substâncias com uma cor amarronzada.

É nesse momento que entra em cena o suco de

limão! Se você não usar o limão, o escurecimento da polpa do abacate vai ser bem mais rápido. Mas o suco do limão, por ser ácido, faz com que a reação dos fenóis com o oxigênio do ar, mesmo na presença das enzimas, se torne mais lenta.

Quer ver como o suco de limão é importante no preparo do guacamole? Você pode fazer um experimento muito fácil! Antes de esmagar o abacate com um garfo, separe dois pedaços pequenos da polpa e esprema suco de limão por cima de apenas um deles. Deixe os dois pedaços de lado por um tempo e observe qual deles vai escurecer mais rápido.

Usar suco de limão não é a única estratégia para retardar o escurecimento da polpa do abacate. Você também pode cobri-la com filme plástico, desses usados para embalar

alimentos. Se o filme estiver bem grudado no abacate, o oxigênio do ar não entrará em contato com a polpa, evitando, assim, a reação que causa seu escurecimento. Você pode fazer isso, por exemplo, caso não queira utilizar um abacate inteiro no preparo de uma pequena porção de guacamole e vá guardar o pedaço que sobrou na geladeira. Mas lembre-se que mesmo assim, depois de algumas horas, ele vai começar a ficar escuro!

Você já deve ter percebido que outras frutas e legumes também escurecem depois de serem descascados e cortados, não é mesmo? A maçã, a banana, a pera e a batata doce são exemplos disso. Aliás, a rapidez com que a batata doce escurece é impressionante! Assim que você retira a casca, imediatamente ela fica escura!! Agora você já sabe por quê!

Macarrão que muda de cor

Você já comeu macarrão colorido? Talvez você até já tenha visto macarrão verde, avermelhado ou alaranjado. Mas já imaginou comer macarrão roxo, azul ou rosa? E não estamos falando de colocar corante no macarrão não! É tudo feito naturalmente. É pura ciência! Então chame um adulto para te ajudar e siga esta receita. Seu prato vai virar um arco-íris!

Você vai precisar de:

- ▶ 120 g de massa de macarrão (de preferência macarrão de arroz)
- ▶ Metade de um repolho roxo
- ▶ 700 ml de água
- ▶ Uma pitada de sal
- ▶ Uma colher de sopa de vinagre de maçã ou de suco de limão + 50 ml de água (solução ácida)
- ▶ $\frac{1}{8}$ de colher de chá de bicarbonato de sódio + 50 ml de água (solução básica)

Preparo:

Peça a ajuda de um adulto para cortar o repolho roxo em pequenos pedaços e coloque-os em uma panela. Em seguida, adicione a água e peça para o adulto colocar a panela para aquecer no fogão. Depois que a água estiver fervendo, deixe cozinhar por 3 a 5 minutos e então coloque a massa. Espere





Foto Freepik

mais 6 minutos ou até que a massa esteja cozida. Se você estiver usando macarrão de arroz fino, ele nem precisa ser cozido, basta deixá-lo encharcado na água por 5 minutos. Escorra a água e retire os pedaços de repolho. Você verá que o macarrão mudou de cor! Ele vai estar roxo!

Agora vem a segunda parte do preparo. Em uma vasilha, misture a água e o vinagre (ou o limão) e, em outra, misture a água e o bicarbonato de sódio. Deixe um 1/3 da massa como está (na cor roxa). Separe outro 1/3 e mergulhe na mistura de água e vinagre ou limão. Finalmente, coloque o último 1/3 na mistura de água e bicarbonato de sódio.

Mexa um pouco e deixe descansar até que a cor do macarrão mude completamente. O macarrão misturado com vinagre ou limão ficará rosa, e o macarrão misturado com bicarbonato de sódio estará azul ou turquesa (que é uma cor entre o verde e o azul).

E a ciência?!

Você deve ter reparado que o macarrão muda de cor dependendo do que misturamos nele. O macarrão cozido na água em que fervemos o repolho ficou roxo. Isso porque o repolho roxo tem algumas substâncias naturais, chamadas antocianinas, que são capazes de tingi-lo de

roxo. Essas substâncias também estão presentes na água do feijão ou na casca de uvas.

As antocianinas também têm outra característica: elas modificam sua estrutura ao entrarem em contato com substâncias mais ácidas ou menos ácidas. Isso faz com que elas mudem de cor e, assim, acabem mudando a cor do macarrão também! Quando o macarrão é colocado na água com vinagre ou limão, que é uma mistura ácida, as antocianinas adquirem cor rosa. Quando o macarrão é mergulhado na água com bicarbonato de sódio, que é uma mistura básica (o oposto das ácidas), as antocianinas assumem a cor azul ou turquesa.

Vai um picolé aí?

Nada melhor que um picolé para refrescar, não é? De fruta, de creme ou de chocolate, o picolé faz a alegria de crianças e adultos em dias quentes! E você sabia que o picolé foi inventado por um menino de 11 anos nos Estados Unidos? Ele usou um palito para misturar refrigerante em pó com água em uma xícara e acabou

esquecendo tudo na varanda de sua casa durante o inverno (que, nos Estados Unidos, pode atingir temperaturas baixíssimas!). No outro dia, a mistura estava congelada, com o palito dentro. Alguns anos depois, ele começou a vender o novo produto. Que tal agora você fazer o seu próprio picolé? Vamos te ensinar duas receitas: uma de picolé de uva

e a outra de chocolate. Aí você pode decidir qual prefere!

Para o picolé de uva, você vai precisar de:

- ▶ 1 litro de suco de uva concentrado
- ▶ 2 xícaras de chá de açúcar
- ▶ 1 xícara de chá de água



Preparo:

Em uma jarra, misture bem todos os ingredientes. Depois, coloque em forminhas para picolé ou em copos de café descartáveis, com um palito no meio. Leve ao congelador por 4 horas ou até endurecer. Retire do congelador, desenforme e sirva em seguida.

Para o picolé de chocolate, você vai precisar de:

- ▶ 1 lata de leite condensado
- ▶ 2 latas de leite (use a lata de leite condensado para medir)
- ▶ 3 colheres de sopa de achocolatado em pó

Preparo:

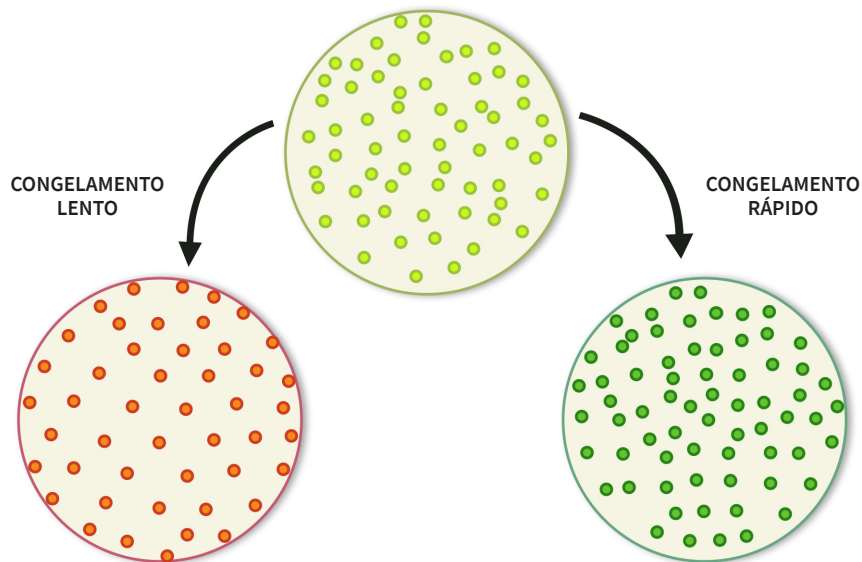
Coloque os ingredientes no liquidificador e bata por cerca de 3 minutos. Depois, coloque a mistura em forminhas para picolé ou em copos de café descartáveis, com um palito no meio. Então, leve ao congelador por cerca de 5 horas ou até endurecer. Retire do congelador, desenforme e sirva em seguida.

E a ciência?!

A maior parte de um picolé de qualquer sabor é feita de água. Logo, para que o picolé se forme, a água contida nele precisa ser congelada, ou seja, ela vai passar do estado líquido para o sólido. Nesse processo, essas moléculas de água ficam mais próximas umas das outras e mais organizadas.

Quando a água pura congela, formam-se grandes cristais de gelo, que são difíceis de quebrar (e de mastigar!). Por isso, quando estamos preparando um picolé, devemos evitar a formação desses grandes cristais.

Quando colocamos diferentes ingredientes no



Quando a água congela lentamente, suas moléculas ficam bem organizadas e formam grandes cristais de gelo, que são mais difíceis de quebrar. Quando ela congela mais rápido, as moléculas ficam menos organizadas e formam cristais de gelo menores, mas fáceis de mastigar e com uma textura mais lisa.

Gráfico Nato Gomes

picolé, a temperatura necessária para que ele congele pode mudar e algumas partes do sorvete podem congelar mais rapidamente do que outras e ficar com aspectos diferentes.

Mas por que os picolés que compramos, mesmo os de fruta, são mais macios e não têm partes mais congeladas que outras? Bem, os fabricantes têm alguns segredinhos...

O primeiro é usar uma temperatura muito baixa para congelar o picolé, por exemplo, -40°C . Quanto menor a temperatura, mais rápido ocorre o congelamento. Então,

as moléculas de água não têm muito tempo para se organizarem, formando cristais de gelo menores e mais fáceis de mastigar.

O segundo é acrescentar substâncias, como gelatina ou xarope de milho, para diminuir a temperatura necessária para que o picolé congele. Assim, os cristais de gelo formados também serão menores.

Por fim, os fabricantes usam formas grossas, que acabam ficando mais frias, para acelerar o congelamento do picolé e, assim, diminuir os cristais de gelo formados.



Cookies saindo do forno!



Imagine um tabuleiro cheio de biscoitos quentinhos, cheirosos, crocantes e saborosos saindo do forno! Huummm... Só de pensar já dá água na boca! Melhor ainda se esses biscoitos tiverem pedaços de chocolate misturados na massa! Realmente os *cookies* fazem sucesso. Então que tal chamar um adulto para te ajudar a fazer essa receita? Depois, você pode dividir os *cookies* com a turma na escola!

Você vai precisar de:

- ▶ 200 g de manteiga sem sal
- ▶ ½ xícara de chá de açúcar branco
- ▶ ½ xícara de chá de açúcar mascavo
- ▶ 2 ovos
- ▶ 1 colher de chá de essência ou extrato de baunilha
- ▶ 2 ½ xícaras de chá de farinha de trigo
- ▶ 1 colher de sopa de amido de milho
- ▶ 1 colher de chá (5 ml) de bicarbonato de sódio
- ▶ ½ colher de café (2,5 ml) de sal
- ▶ 1 ½ xícara de chá de chocolate meio amargo picado em cubos pequenos

Preparo:

Em uma tigela, coloque a manteiga em temperatura ambiente e os açúcares. Misture bem com uma colher de pau, até obter uma massa clara e com pequenas bolhas de ar. Junte os ovos e a essência de baunilha, e misture novamente. Adicione a farinha, o amido, o bicarbonato e o sal, e bata bem, até que os ingredientes se misturem totalmente. Acrescente os pedaços de chocolate e misture com uma colher, sem bater. Em uma assadeira, faça montinhos com a massa (aproximadamente

1 colher de sopa cheia). Coloque os montinhos da massa distantes um do outro, porque eles irão se espalhar ao assar. Mas antes coloque a assadeira no congelador por 20 minutos. Em seguida, leve diretamente ao forno pré-aquecido a 180°C por 15 minutos. Depois desse tempo, seus *cookies* estarão prontos.

E a ciência?!

O preparo dos *cookies* envolve muitos fenômenos. À medida que a massa aquece, a manteiga começa a derreter e a massa se expande e começa a se espalhar pela assadeira. Nesse momento, a água da massa consegue se combinar com o bicarbonato de sódio, liberando gás carbônico, que faz o biscoito crescer. Em seguida, as proteínas do ovo coagulam e o amido absorve água, fazendo com que a massa endureça. Assim, o *cookie* assume sua forma final.

Mas e aquela cor dourada e o sabor e aroma tostados inconfundíveis dos *cookies*? Eles são resultado de uma reação entre os aminoácidos, que são os pequenos blocos que formam as proteínas, e os açúcares. Essa reação, que precisa de altas temperaturas para ocorrer, também acontece no preparo do pão, do bolo e do bife grelhado, por exemplo, e é muito importante para a culinária, porque dá sabor e aroma aos alimentos, além de deixá-los amarronzados.

E ainda tem mais! À medida que os *cookies* esfriam, os açúcares derretidos endurecem, fazendo com que o fundo e as bordas dos biscoitos fiquem crocantes. Por fim, o ar interno também esfria, e o biscoito esvazia ligeiramente.



Esta edição tem textos de Raoni Schroeder B. Gonçalves, Nadia Maria Comerlato e José Celestino de Barros Neto, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Projeto de Extensão Química na Cozinha. A curadoria científica é de Raoni Schroeder B. Gonçalves.

As edições especiais da Ciência Hoje das Crianças (CHC) são publicações do Instituto Ciência Hoje.

Coordenação editorial:

Bianca Encarnação.

Editores de texto:

Bianca Encarnação, Cathia Abreu, Elisa Martins e Thaís Fernandes.

Direção de arte:

Walter Vasconcelos.

Programação visual e diagramação:

Fernando Vasconcelos e Luiza Merege.

Ilustrações: Jaca, Nato Gomes e Walter Vasconcelos.

Contato:

redacao.chc@cienciahoje.org.br