

---

## Preparo de Amostra

Aline Machado Pereira, Bianca Pio Ávila, Estefania Júlia Dierings de Souza

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-1-2.c1>

É de suma importância, para que se obtenham resultados confiáveis que a estrutura de um laboratório de análise sensorial, assim como o preparo e distribuição de amostras sejam rigorosamente controlados, para que fatores externos e do ambiente não possam induzir a erros e julgamentos tendenciosos. Dessa forma, a preparação de amostras deve ser mais padronizada e simplificada possível. Neste capítulo serão abordados as condições de laboratório, *layout*, materiais e equipamentos, além da importância na padronização das amostras.

### 1. Laboratórios

O Laboratório de Análise Sensorial realiza análises das características dos alimentos que são percebidos pelos sentidos (visão, olfação, gustação, tato e audição) e também são avaliadas as condições das matérias-primas utilizadas para a produção e desenvolvimento de alimentos. Além disso, é avaliada a correlação de análises físico-químicas com as sensações produzidas pelos sentidos humanos.

De acordo com o tipo de teste sensorial a ser executado, diferentes ambientes podem ser utilizados para sua aplicação. Na indústria de alimentos e nos centros de pesquisas, a grande maioria dos testes, são realizados em condições laboratoriais, por isso, será enfatizada como local de realização de teste o laboratório de análise sensorial. Os órgãos dos sentidos humanos estão constantemente se inter-relacionando com o meio em que se encontram, dessa forma, a estrutura de um laboratório de análise sensorial é de grande importância para que os resultados obtidos sejam confiáveis. Fatores externos, como os do ambiente, podem interferir o analista, induzi-lo a erros, julgamentos tendenciosos e declínio da sensibilidade.

Para a implantação de um laboratório de análise sensorial, preferencialmente deve-se escolher um local calmo, sem distrações, de fácil acesso, sem ruídos e que tenha sistema de controle de odores, através de exaustores. Sobre a estrutura física das instalações, deve-se dar preferência para neutralidade no que se refere a cores, ventilação, iluminação, temperatura, odores e ruídos. Os sistemas de iluminação e temperatura devem ser controlados, com cabines individuais para minimizar o contato e evitar conversações entre os avaliadores, cores neutras nas paredes, superfícies inodoras e ventilação adequada. O laboratório de análise sensorial pode ser construído em diferentes dimensões, dependendo do recurso financeiro disponível, espaço físico (área e número de cabines) e número dos profissionais que irão atuar e a demanda de avaliações.

O laboratório deve estar dividido em duas áreas: cozinha ou área de preparo de amostra e sala de julgamento (onde ficam as cabines, sala para treinamento e reuniões). Na área de preparo de amostras, é importante uma estrutura física para apoio, com presença de pias e bancadas, além de equipamentos que facilitem o preparo das amostras (equipamentos, eletrodomésticos ou industriais) como fogões, refrigeradores, micro-ondas, liquidificadores, batedeiras e balança. Utensílios básicos, como recipientes, jarras, medidores, copos, talheres, pratos também são necessários, podendo ser de material descartável, vidro, aço inoxidável ou porcelana, sempre de cor branca.

A sala de julgamento também deve obedecer a critérios para evitar interferências no momento da análise sensorial que possam comprometer o resultado final. Para a área de reuniões e treinamentos é sugerido uma mesa com centro giratório, que preferencialmente acomode de 6 a 8 pessoas. Este ambiente também pode ser utilizado nos momentos em que o grupo necessita realizar testes de perfil descritivo, discussão e padronização de procedimentos, caracterização de amostras de referência, treinamento e consenso entre os avaliadores para análise descritiva. Também pode possuir um quadro para escrever e realizar a interação com os avaliadores.

Para a área de cabines, é imprescindível que estejam separadas da área de preparo de amostra e que não tenham contato uma cabine com a outra, para evitar a interação entre os avaliadores no momento da análise. O número

e disposição das cabines dependerão do tamanho e da estrutura do laboratório, e podem estar localizadas lado a lado ou uma de frente para outra, porém sempre com separação entre elas. É recomendado que a cabine seja de pelo menos 0,9 m de largura e 0,6 m de profundidade. Além disso, as cabines devem apresentar tamanho suficiente para acomodar a bandeja ou recipiente que contém as amostras, água servida, ficha de teste, lápis e borracha; de maneira que o avaliador tenha conforto e tenha a sua disposição todos os materiais necessários para a realização do teste. As cabines devem possuir uma bancada, cadeiras ou bancos que proporcionem conforto ao avaliador, a iluminação deve ser clara, além de não formar sombras e, também apresentar a opção de luz colorida, como verde, azul ou vermelha. Cabe salientar que a iluminação colorida serve para mascarar a cor de um produto quando se deseja que a cor não interfira na avaliação de outros atributos. Já a luz branca é utilizada em testes que são avaliados, além de outros atributos, a aparência do produto.

A comunicação entre o analista sensorial (preparador) e o avaliador é feita através de escotilhas (aberturas para passagem de amostras) nas cabines, que permitam a entrega das amostras e devem ser mantidas fechadas durante a avaliação do produto para o isolamento completo do avaliador. Se possível é interessante uma iluminação externa a cabine para que o avaliador e o analista possam se comunicar, como por exemplo, indicar a disponibilidade para receber a amostra ou indicar que finalizou a análise. Há outros itens optativos que podem estar presentes nas cabines, como as cuspidadeiras ou pias para descarte da amostra e computadores/tablets com programas em substituição a ficha de avaliação impressa. Para as empresas que não possuem cabines recomenda-se o uso de uma mesa equipada com divisórias removíveis que podem ser improvisadas com o uso de papelão, chapas de isopor ou acrílico branco, por exemplo.

## **2. Preparo de Amostras**

Os avaliadores são influenciados por todas as características do material a ser analisado, conseqüentemente as amostras deverão ser preparadas e servidas de forma mais uniforme possível. Essas precauções evitam pré-julgamentos ou alterações nas respostas dos avaliadores.

A preparação da amostra não deve ocorrer no mesmo ambiente da análise sensorial e deve ser padronizada, sendo importante que todas sejam preparadas de forma idêntica, seguindo os mesmos padrões de formato, porção, quantidade, tamanho, espessura, tempo de cocção e temperatura de avaliação. A temperatura da amostra deve ser sempre controlada no momento da avaliação, pois interfere diretamente na percepção das características sensoriais, deve ser igual à de consumo do produto apresentado e evita-se temperaturas superiores a 68°C, pois pode queimar a superfície da boca, assim como, abaixo de zero. O produto deve ser testado e apresentado na forma como é normalmente consumido, todas as amostras devem ser avaliadas ao mesmo horário, num determinado tempo, ou, no caso de uma série de testes (ensaios), devem ser preparadas e servidas utilizando-se um procedimento padronizado, a fim de garantir condições igualitárias a todos os avaliadores. No que se refere ao tamanho e formato, as amostras sólidas devem ser grandes o suficiente para que os degustadores possam fazer uma boa avaliação sensorial, podendo ser apresentadas no formato natural comercializado ou em pequenos cubos. A quantidade de amostra pode variar conforme o teste escolhido ou o produto a ser analisado, recomenda-se que sejam fornecidos aproximadamente 15 a 20 ml no caso de amostras líquidas e 10 g a 15 g no caso de amostras sólidas.

No momento da análise propriamente dita, as amostras devem estar organizadas de forma que o provador não seja capaz de deduzir a resposta devido a erros no processo ou falta de padronização. O número de amostras é um ponto muito importante, e, deve ser bem avaliado para evitar a fadiga sensorial e mental do avaliador, normalmente até cinco amostras ao mesmo tempo podem ser avaliadas. Alimentos muito condimentados ou gordurosos podem ser avaliados em até duas amostras e, se os atributos avaliados forem pelo sentido da visão podem ser analisadas até vinte amostras. Se a análise for com avaliadores treinados podem ser apresentado mais amostras do que quando realizada com não treinados.

As amostras devem ser codificadas com números de três dígitos aleatórios. É também de fundamental importância, que as amostras sejam identificadas por códigos, podendo estes ser numéricos. A opção mais recomendada para codificação é o uso de tabela numérica de três dígitos

escolhidos de forma aleatória. Os códigos podem ser incluídos nos utensílios com auxílio de canetas apropriadas (hidrográficas) ou com etiquetas adesivas. Devem ser evitados os números sequenciais de 1 ou 2 dígitos ou códigos do tipo A, B ou C, que podem induzir a resposta dos avaliadores, isso faz com que escolham essas amostras por associar esses códigos a produtos de melhor qualidade. Além disso, pode ser servido entre cada degustação, um alimento anti resíduo, também chamado de alimento neutro, com o objetivo de limpar as papilas gustativas do avaliador para que este possa receber uma nova amostra, sem ser influenciado pela amostra anterior. Esses alimentos podem ser: água, pão, bolacha sem sal, maçã, etc.

Os avaliadores devem ser orientados de forma clara e objetiva sobre os cuidados que devem ser tomados para que fatores externos não influenciem no momento da análise. Uma hora antes da análise, o provador não deve fumar, mascar chicletes, tomar café, levar a boca qualquer alimento que possa influenciar a capacidade de percepção. O avaliador também não deve usar perfumes fortes, nem enxaguante bucal. É imprescindível que o avaliador siga o método que está descrito no teste, como avaliar sempre da esquerda para direita, avaliar o odor antes do sabor e utilizar água ou alimentos neutros para remover os sabores entre as amostras. Cabe salientar aos avaliadores que estes não devem se comunicar entre si durante a realização da análise e que devem registrar as respostas de forma clara e legível.

### **3. Cocção de grãos e leguminosas**

O processo de cocção dos grãos é um dos parâmetros de qualidade dos produtos, e, é dependente dos costumes e tradições das regiões ou países, influenciando diretamente na escolha do produto pelos consumidores. Em sua maioria, grãos e leguminosas não são consumidos em sua forma *in natura*, necessitando passar por processos de cocção ou forneamento. Dessa forma, serão abordadas nesta sessão as principais metodologias utilizadas para a cocção destas amostras. É importante ressaltar que as metodologias descritas podem ser influenciadas pelos diferentes modelos de fogões, pela diferença de pressão entre os modelos, pela capacidade e potência dos fornos de micro-ondas, entre outras. E para o melhor entendimento, o método convencional citado nos métodos de cocção se refere ao uso de panela comum e fogão.

#### 4. Feijão

O preparo do feijão pode variar conforme o grupo e classe, como também entre as regiões do país. Testes realizados em várias cultivares de feijão demonstraram que o tempo de cozimento e a maciez são influenciados quando se deixa o grão de molho de um dia para o outro (hidratação), principalmente quando o feijão já possui um tempo maior de armazenamento. A hidratação é feita a fim de amaciar e amolecer o grão e reduzir o tempo de cozimento. Dois principais métodos são utilizados para o processo de hidratação, a citar: em temperatura ambiente por 12 horas ou com água quente por 1 hora.

Em temperatura ambiente por 12 horas é orientado colocar os feijões em um recipiente, encobrendo-os totalmente com água em temperatura ambiente, assim deixando-os de molho por 12 horas, para posterior cocção em panela de pressão. A água da hidratação pode ser descartada para que haja redução de fatores antinutricionais (fitatos e taninos, por exemplo) presentes no feijão.

E para hidratação com água quente por 1 hora, os feijões devem ser cobertos com água fervente por 1 hora e em seguida cozidos em panela de pressão. A hidratação em água quente por 1 hora se equivale a deixar por 12 horas a temperatura ambiente. A água pode ser descartada para redução de fatores antinutricionais presentes no produto.

Porém estes grãos podem ser preparados sem uma hidratação prévia ao cozimento. Neste caso, os grãos de feijão devem ser colocados imediatamente na panela de pressão, com a devida proporção de água para o cozimento. Não hidratar previamente os grãos de feijão antes do cozimento aumenta o tempo de cocção.

A seguir serão descritos os principais métodos utilizados para o processo de cocção de feijão.

##### ***Método de cocção 1: Panela de pressão***

Em uma panela de pressão, adicionar 1 xícara (chá) de feijão preto e 6 xícaras (chá) de água. Tampar a panela e cozinhar por 25 minutos contados a partir do início da pressão. Desligar o fogo e aguardar sair toda a pressão antes de abrir, após misturar temperos de sua preferência e cozinhar por mais 15 minutos (ou até engrossar o caldo).

### ***Método de cocção 2: Panela de pressão***

Colocar 500g de feijão em uma panela de pressão, acrescentar 2 litros de água fervente, tampar a panela e colocar em fogo alto (230 °C). Quando a pressão iniciar, baixar o fogo e cozinhar por 40 minutos. Após este tempo, retirar o fogo e esperar até a pressão sair totalmente antes de abrir a panela. Se desejar grãos ainda mais macios, aumentar 10 minutos no tempo de cocção. Acrescentar um refogado de temperos ao feijão já cozido, e manter em fogo alto com a panela semi tampada por mais 10 minutos para engrossar o caldo.

### ***Método de cocção 3: Em laboratório em cozedor Mattson***

Essa técnica utiliza o aparelho cozedor de Mattson, com 25 pinos. Acima de cada grão haverá uma haste inoxidável de 90 gramas, com uma ponteira de 1,6 mm de diâmetro, esse peso equivale à força exercida pelos dedos indicador e polegar, para verificar se o cozimento foi atingido. Esse equipamento possui pequenos orifícios onde são dispostos os grãos. Após a hidratação (se utilizada essa técnica), eliminar a água e colocar os grãos nos orifícios da placa suporte do aparelho, ficando cada pino, sobre um grão. Colocar o aparelho dentro de um béquer com água destilada fervente, mantendo-se o aquecimento em chapa de aquecimento. À medida que ocorre o cozimento, os pinos caem e atravessam os grãos. O tempo de cozimento dos feijões é cronometrado a partir do início da fervura da água de dentro do béquer até a queda de 13º pino, finalizando assim o tempo de cocção.

### ***Método de cocção 4: Em laboratório com método tátil***

Colocar os feijões em béquer de vidro, com água fervente, em chapa de aquecimento, podendo ser realizada ou não a hidratação prévia. Esse método define que o tempo de cocção é quando 90% dos feijões podem ser apertados facilmente entre o dedo indicador e o polegar indicando o amolecimento do grão. Pode-se proceder a essa verificação pressionando os grãos em placas de vidro e, quando não mais se visualiza o centro do grão de feijão com coloração branca conclui-se o melhor tempo de cocção.

## 5. Arroz

Três variáveis principais estão envolvidas no processo de cocção de arroz: o tempo, a temperatura e a quantidade de água a ser adicionada. Essas variáveis alteram em função principalmente da temperatura de gelatinização do amido presente nos grânulos. Grãos de arroz com alta temperatura de gelatinização demandam mais água, maior tempo de cocção e tendem a ficar mais duros. Já os grãos com baixa ou média temperatura de gelatinização, tornam-se mais macios e podem até se desintegrar completamente se cozidos além do ponto, ambos mantidos sob as mesmas condições de cocção.

Outro fator a ser considerado em relação do tempo de cocção do arroz é a quantidade de etapas que este sofreu para beneficiamento. Grãos que passaram por menos etapas de beneficiamento, como os integrais, necessitam de tempos maiores para apresentar total cocção. Os diferentes métodos de cocção para arroz branco, parboilizado, integral, aromático e pigmentado estão descritos a seguir.

### 5.1. Arroz branco

#### ***Método de cocção 1: Convencional***

Colocar uma colher de óleo em uma panela e 1 xícara de arroz, deixar fritar por cerca de 2 minutos, mexendo sempre. Adicionar 2 xícaras de água quente. Temperar a gosto. Após levantar fervura tampar a panela e cozinhar em fogo baixo (150 - 160° C) por 15 minutos. Desligar o fogo e deixar 10 minutos abafado antes de servir.

#### ***Método de cocção 2: Micro-ondas***

Colocar em uma tigela 2 xícaras de água, 1 xícara de arroz, 1 colher de óleo e temperos a gosto. Tampar parcialmente o recipiente, levar ao micro-ondas e deixar cozinhar na potência máxima por 15 minutos. Retirar e deixar descansar por 5 minutos antes de servir.

#### ***Método de cocção 3: Em laboratório***

Colocar 5 gramas de arroz em um béquer de 250 mL, adicionar 150 mL de água destilada a  $98\pm 2^{\circ}\text{C}$  e colocar em chapa de aquecimento. Devem-se



pressionar os grãos em placas de vidro, e, quando 90% dos grãos não apresentarem mais o hilo branco no centro, a amostra será considerada cozida. O tempo de cocção do arroz é cronometrado a partir do início da fervura da água de dentro do béquer até a amostra ser considerada cozida.

#### ***Método de cocção 4: Panela elétrica***

Adicionar 1 copo (usando copo medidor que acompanha panela elétrica) de água (aproximadamente 140 mL) em temperatura ambiente na panela elétrica, em seguida, colocar ½ copo (aproximadamente 70 g), de arroz previamente lavado. Aguardar que o led “cozinhar” desligue e o led “aquecer” da panela acenda. Logo após, iniciar uma contagem de 5 minutos para abrir a panela e retirar o arroz.

### **5.2. Arroz parboilizado**

#### ***Método de cocção 5: Convencional***

Ferver 2 ½ xícaras de água, misturar 1 xícara de arroz parboilizado e temperos a gosto. Tampar a panela e cozinhar em fogo brando por 20 minutos. Retirar do fogo e deixar 5 minutos abafado antes de servir.

#### ***Método de cocção 6: Micro-ondas***

Colocar 2 ½ xícaras de água, misturar 1 xícara de arroz parboilizado e temperos a gosto. Tampar parcialmente o recipiente, levar ao micro-ondas e deixar cozinhar na potência máxima por 17 minutos. Retirar e deixar descansar por 5 minutos antes de servir.

### **5.3. Arroz integral**

#### ***Método de cocção 7: Convencional***

Adicionar em uma panela 1 xícara de arroz integral, 3 xícaras de água quente, tempero e sal a gosto. Tampar parcialmente a panela e cozinhar em fogo médio (180 a 200 °C) por 20 a 25 minutos (até o líquido secar e os grãos ficarem cozidos). Desligar o fogo, tampar a panela e reservar por 5 minutos. Servir em seguida.

***Método de cocção 8: Micro-ondas***

Colocar 1 xícara de arroz integral, 1 colher de óleo, sal e tempero a gosto, 3 xícaras e meia (chá) de água e misturar bem. Levar o recipiente parcialmente tampado ao micro-ondas na potência alta por 30 minutos. Reservar por 5 minutos e servir em seguida.

**5.4. Arroz integral parboilizado*****Método de cocção 9: Convencional***

Em uma panela colocar 1 xícara de arroz, adicionar 3 xícaras de água fervente e temperos a gosto. Após levantar fervura tampar a panela e cozinhar em fogo baixo (150 - 160° C) por 20 minutos. Retirar do fogo e deixar 10 minutos abafado antes de servir.

***Método de cocção 10: Micro-ondas***

Colocar 3 xícaras de água, misturar 1 xícara de arroz parboilizado e temperos a gosto. Tampar parcialmente, levar ao micro-ondas e deixar cozinhar na potência máxima por 20 minutos. Retirar e deixar descansar por 10 minutos antes de servir.

**5.5. Arroz cateto*****Método de cocção 11: Convencional***

Utilizar 1 xícara do grão para 3 xícaras de água. Refogar o arroz em um fio de azeite com os temperos de preferência. Adicionar a água fervente e cozinhar por cerca de 30 minutos (ou até o líquido secar). Desligar o fogo e deixar em descanso por 5 minutos.

**5.6. Arroz vermelho e preto*****Método de cocção 12: Convencional***

Ferver 4 xícaras de água, adicionar 1 xícara de arroz vermelho ou preto e temperos a gosto. Tampar parcialmente a panela e deixar cozinhar em fogo

brando por 35 a 40 minutos. Retirar do fogo e deixar abafado (cerca de 5 minutos) até que toda a água seja absorvida.

#### ***Método de cocção 13: Micro-ondas***

Adicionar 4 xícaras de água, 1 xícara de arroz vermelho ou preto e temperos a gosto. Tampar parcialmente o recipiente, levar ao micro-ondas e deixar cozinhar na potência máxima por 25 minutos. Retirar e deixar abafado até que toda a água seja absorvida.

### **5.7. Arroz aromático (Jasmine e Basmati)**

#### ***Método de cocção 14: Jasmine***

Ferver 1 ½ litro de água (1,5 L) com temperos a gosto. Juntar 1 xícara de arroz aromático jasmine e cozinhar, em panela destampada, por cerca de 10 minutos. Escorrer o arroz, voltar para a panela, tampar e manter aquecido por mais 5 minutos.

#### ***Método de cocção 15: Basmati***

Colocar 250 g de arroz aromático basmati, 500 ml de água fria e temperos a gosto em uma panela. Após levantar fervura, cozinhar em fogo médio (180 a 200 °C) por 20 minutos com a panela tampada. Desligar o fogo e deixar em descanso por 5 minutos.

## **6. Soja**

Para a cocção da soja é necessário realizar o choque térmico, pois a soja possui enzimas denominadas lipoxigenases que em contato com a água fria, iniciam uma reação que produz compostos como os aldeídos, cetonas e álcoois, substâncias responsáveis pelo sabor rançoso do grão. A única forma de evitar que esse processo seja desencadeado é realizando o choque térmico dos grãos antes de iniciar o preparo da soja.

Para realização do choque térmico é necessário que uma quantidade de água seja aquecida até fervura e depois sejam adicionados os grãos de soja. Deixar cozinhar por cinco minutos e em seguida, transferir os grãos para um escurridor e lavar em água fria corrente. Descartar a água usada no

tratamento. Para diminuir o tempo de cocção, após o choque térmico, é indicado realizar uma hidratação nos grãos de soja. Estes são deixados de molho em água gelada durante 6 a 8 horas.

Diferentes métodos podem ser utilizados para cozinhar esta leguminosa. A seguir estão descritos diversos métodos para cocção dos grãos de soja.

### ***Método de cocção 1: Convencional***

Colocar água para ferver em uma panela grande, adicionar a soja, cobrir e cozinhar por cerca de três horas. Cozinhar a soja na proporção de 1:3, ou seja, para cada xícara de soja, colocar três xícaras de água.

### ***Método de cocção 2: Panela de pressão***

Colocar 1 xícara de soja na panela de pressão com 4 xícaras de água fria. Cozinhar por 15 minutos. Adicionar cerca de uma colher de sopa de óleo à água durante o cozimento para ajudar a reduzir a espuma natural que se desenvolve quando o grão cozinha. Após o cozimento sob pressão, desligar e esperar a panela liberar lentamente a pressão.

### ***Método de cocção 3: Em laboratório em cozedor Mattson***

Esse equipamento possui pequenos orifícios onde são dispostos os grãos. Esta técnica é utilizada após a hidratação. Eliminar a água utilizada na hidratação e colocar os grãos nos orifícios da placa suporte do aparelho ficando, cada pino, sobre um grão. O aparelho deverá ser colocado dentro de um béquer com água destilada fervente, mantendo-se o aquecimento em chapa de aquecimento. À medida que ocorre o cozimento, os pinos caem e atravessam os grãos. O tempo de cocção foi definido como o tempo necessário para que 13 hastes (50% + 1 haste) perfurem os grãos.

## **7. Grão de bico**

É considerada uma das leguminosas com maior concentração de proteínas vegetais, sendo fonte de carboidratos, minerais, vitaminas e fibras. Diferencia-se das outras leguminosas por sua digestibilidade, baixo teor de substâncias antinutricionais, além de apresentar a melhor disponibilidade de ferro. Contém ainda magnésio, cálcio, fósforo e potássio.

Para facilitar o processo de cocção pode-se utilizar métodos de hidratação dos grãos: hidratação convencional ou rápida. Na hidratação convencional os grãos são adicionados em um recipiente juntamente com água, na proporção 4:1 (água: grão de bico). Deixar em refrigeração, por no mínimo 8 horas e após transcorrido o tempo é necessário escorrer a água e lavar os grãos para posterior cocção. Para uma rápida hidratação dos grãos, estes são adicionados em uma panela com água e levados ao fogo até ferver. Manter em fervura por 5 minutos, desligar o fogo e deixar o grão de bico nesta água por 1 hora. Escorrer a água e lavar bem.

Diversas maneiras podem ser utilizadas para cozer grão de bico. Os principais métodos de cocção estão apresentados abaixo.

### ***Método de cocção 1: Convencional***

Após hidratação, colocar os grãos de bico em uma panela, acrescentar água fervente na proporção 5:1 (água: grão), adicionar um fio de óleo. Temperar a seu gosto. Deixar cozinhar entre 1h e 1h30min.

### ***Método de cocção 2: Panela de pressão***

Após hidratação, colocar os grãos de bico em uma panela de pressão com água, na proporção 3:1 (água: grão). Acrescentar um fio de óleo. Temperar a seu gosto. O grão de bico precisa em torno de 30 minutos de cozimento em pressão, dependendo da consistência desejada. Deixar a pressão sair naturalmente antes de abrir a panela.

### ***Método de cocção 3: Em laboratório em cozedor Mattson***

A cocção é realizada com uso de equipamento de cocção de Mattson. O tempo médio de cocção é definido como o tempo necessário para que 13 hastes perfurem os grãos e o tempo total é o tempo necessário para que 25 hastes perfurem os grãos.

## **8. Lentilha**

A lentilha tem boas quantidades de proteínas vegetais e possui baixo teor de carboidratos, é fonte de minerais (potássio, fósforo, magnésio, cálcio, cobre e ferro), vitaminas B1 e B2 e fibras, e das leguminosas é a que apresenta

digestão mais fácil. O processamento térmico da lentilha resulta em mudanças na composição, no conteúdo de minerais e fatores antinutricionais presentes na leguminosa, após o processamento é observado redução de ácido fítico e taninos. A lentilha é consumida em sopas, saladas, refogados, hambúrgueres, bolinhos e tortas salgadas. A seguir estão apresentados os métodos de cocção de lentilha.

### ***Método de cocção 1: Convencional***

Colocar 250 gramas de lentilha, um litro de água e cozinhar em panela convencional em fogo brando. Tempere a gosto. Cozinhar em média 20 a 25 minutos para obter grãos macios. As lentilhas cozidas em fogo baixo mantêm sua integridade.

### ***Método de cocção 2: Panela de pressão***

Colocar 250 gramas de lentilha, acrescentar um litro de água e cozinhar em panela de pressão. Tempere a gosto. Contar cinco minutos depois que pegar pressão, desligar o fogo e deixar sair a pressão para abrir a panela e servir.

### ***Método de cocção 3: Em laboratório com método tátil***

As lentilhas são cozidas em béquer de vidro, com água fervente, em chapa de aquecimento. A cocção é dada como completa quando  $\geq 90\%$  dos grãos são definidos como amolecidos após pressão tátil entre placas de petri de vidro. O tempo é cronometrado a partir do início da fervura da água de dentro do béquer até a amostra ser considerada cozida.

## **9. Milho**

O milho é considerado um alimento energético para as dietas, devido sua composição predominantemente de carboidratos e lipídeos. A qualidade física e química dos grãos é, portanto, determinada pelo seu destino ou uso final. Existem, hoje, no mercado, milhos com alto teor de amilose ou alto teor de amilopectina, com propriedades importantes para a indústria alimentícia e, alto teor de ácido graxo oléico, para a produção de margarinas e também óleos

de fritura especiais; alto teor de aminoácidos (lisina e triptofano), com melhor qualidade proteica.

O milho pode ser submetido a processamento para obtenção de produtos desidratados, de farinhas e de flocos, e seu preparo pós processamento pode ser de inúmeras formas. Nesta seção será abordado apenas o preparo do produto em sua forma in natura (milho em espiga).

#### ***Método de cocção 1: Convencional***

Limpar todas as espigas. Após encher uma panela com água e colocar as espigas dentro, de forma que fiquem totalmente submersas. Deixar cozinhar em fogo médio/alto (200 a 230 °C) por 30 minutos.

#### ***Método de cocção 2: Panela de pressão***

Limpar as espigas de milho, tirando todas as cascas e fibras. Após, colocar as espigas na panela de pressão e cobrir com água até ficarem todas submersas. Tampar e deixar no fogo médio (180 a 200 °C) até iniciar a pressão, diminuir o fogo e deixar entre 20 a 30 minutos. Após o tempo, desligar o fogo e deixar toda pressão sair sozinha.

#### ***Método de cocção 3: Micro-ondas***

Limpar corretamente as espigas de milho, tirando todas as cascas e fibras. Colocar as espigas em um recipiente para micro-ondas, cobrir com um plástico filme sem deixar o milho encostar, fazer alguns pequenos furos no plástico e deixar em torno de 5 minutos no micro-ondas em potência alta.

#### ***Método de cocção 4: Frigideira***

Retirar a palha do milho, lavar bem e cortar a espiga em rodela. Colocar óleo em uma frigideira e a espiga cortada, deixar cozinhar por 15 minutos (ou até todos lados ficarem grelhados).

#### ***Método de cocção 5: Churrasqueira***

Retirar a palha do milho e lavar bem. Deixar as espigas totalmente submersas em uma panela por 30 minutos. Colocar em espeto ou grelha,

pincelar azeite, manteiga ou margarina e deixar grelhar por 15 minutos. Temperar a gosto.

## 10. Ervilha

A ervilha é uma boa fonte de proteínas vegetais, além de garantir vitaminas C, do complexo B, fósforo, cálcio e fonte de potássio e ferro. O teor no aminoácido lisina faz com que seja um bom complemento dos cereais em termos nutricionais. Esta leguminosa é encontrada para comercialização em sua forma *in natura* (vagem), seca ou em conserva. Serão abordadas a seguir as formas de cocção da ervilha seca e em vagem.

### 10. 1. Ervilha Seca

Antes do processo de cocção a ervilha pode ser submetida ao processo de hidratação a fim de reduzir o tempo de cocção. Para isto os grãos são colocados em um recipiente e adicionados de água na proporção 3:1 (água: ervilha). Deixar de molho por no mínimo 12 horas.

#### ***Método de cocção 1: Panela de pressão***

Colocar uma xícara de ervilha para duas de água fervente em uma panela de pressão. É indicado adicionar um fio de óleo para reduzir a formação de espuma durante o cozimento dos grãos. Tampar e deixar cozinhar em fogo médio (180 a 200 °C) por 30 minutos. Após, desligar o fogo e deixar a pressão sair sozinha. Podem ser adicionado temperos a gosto.

### 10. 2. Ervilha em Vagem

#### ***Método de cocção 2: Convencional***

Lavar as vagens, adicionar em uma panela 300 g de ervilha em vagem, 300 ml de água, sal e um fio de azeite. Após iniciar da fervura, deixar as ervilhas cozinhando por 20 minutos.

## 11. Chia

A chia possui um elevado valor nutricional com alto conteúdo de ácido  $\alpha$ -linolênico (ômega-3) e linoleico (ômega-6), antioxidantes, fibra dietética e



proteína, também é promissora como fonte de antioxidante, devido à presença de polifenóis. A chia é utilizada como suplemento nutricional, na fabricação de barras de cereais, cereais matinais e biscoitos, também pode ser utilizada para o enriquecimento de alimentos para bebês, alimentos assados, iogurtes e molhos. A chia não necessita de cozimento para o consumo. Porém é possível hidratar em água fria ou morna por ao menos 15 minutos para utilização em receitas.

## 12. Linhaça

A linhaça possui fibra dietética total, vitaminas A, B, D, proteínas e minerais. A sua composição de aminoácidos é comparada ao da proteína de soja, uma das mais nutritivas proteínas vegetais. Possui elevado teor em potássio. A vitamina E está presente na linhaça como tocoferol, atuando como um antioxidante biológico. A linhaça não necessita de cozimento para o consumo. Porém é possível hidratar em água morna ou quente por ao menos 15 minutos para utilização em receitas.

## 13. Amaranto

O amaranto se destaca entre os cereais, pois apresenta efeito hipocolesterolêmico associado a compostos presentes em sua composição (esqualeno, fibra alimentar, tocotrienóis, compostos isoprenoides e proteína). O amaranto é uma fonte de proteína vegetal de alta qualidade, incluindo dois aminoácidos essenciais, a lisina e a metionina, que geralmente são pobres nos grãos. Para o aumento do consumo do amaranto, preconiza-se a incorporação na formulação de produtos e preparações convencionais, como na panificação ou em *snacks* extrusados, melhorando o valor nutritivo de pães, biscoitos e bolos, gerando produtos com boa aceitação sensorial. Para facilitar o processo de cocção pode-se utilizar de métodos de hidratação para o amaranto. Para a hidratação deve-se colocar em um recipiente o amaranto e adicionar água, na proporção 3 xícaras de água para 1 xícara do grão. Deixar de molho por 12 horas e lavar bem após retirar do molho. Está apresentado abaixo o método de cocção do amaranto.

### ***Método de cocção 1: Convencional***

Ferver 3 xícaras de água, adicionar 1 xícara de amaranto e reduzir o fogo para médio (180 a 200 °C). Tampar a panela e cozinhar por 25 minutos. Temperar a gosto ao fim do cozimento.

## **14. Pinhão**

O pinhão é rico em reservas energéticas, principalmente amido e aminoácidos. Sua casca possui cor marrom avermelhada e a polpa, parte comestível, necessita de abrandamento da textura para consumo. É de grande interesse, pois é rico em amido, fibras dietéticas, baixo índice glicêmico e baixos teores de lipídios e açúcares. Alguns compostos presentes no pinhão têm caráter funcional, como os antioxidantes e o amido resistente, com potencial de promoção de saúde do consumidor. A seguir, estão apresentados os métodos de cocção do pinhão.

### ***Método de cocção 1: Convencional***

Lavar bem os pinhões em bastante água corrente, após colocar na panela 500 g de pinhões com 1 litro de água e temperar a gosto. Cozinhar em fogo médio (180 a 200 °C) por 1h e 30 minutos. Verificar ao longo da cocção que a água esteja cobrindo os pinhões. Depois desse tempo, remover a panela do fogo, descascar e servir o pinhão.

### ***Método de cocção 2: Panela de pressão***

Lavar o pinhão e colocar em uma panela de pressão cobrindo totalmente com água fervendo, temperar a gosto. Tampar a panela e deixar em fogo alto (230 °C) até pegar pressão, após manter a cocção em fogo baixo (150 - 160° C) durante 35 minutos. Deixar a pressão sair por completo, retirar o pinhão e descascar.

### ***Método de cocção 3: Assadeira***

Lavar e escorrer o pinhão. Espalhar o pinhão em uma forma assadeira. Colocar ao forno a 200 °C e mexer o pinhão ao longo do tempo, deixar assar por 30 minutos (ou até todos lados do pinhão ficarem assados, escurecidos).

#### ***Método de cocção 4: Fogão a lenha (chapa)***

Lavar e escorrer o pinhão, após espalhar o pinhão sobre a chapa do fogão a lenha, deixar por 15 minutos (ou até que todos os lados do pinhão fiquem assados, escurecidos).

### **15. Amendoim**

Rico em proteína, vitaminas do complexo B e gordura, também apresenta magnésio, cálcio e fósforo. Seu uso está muito difundido, sendo consumido cozido ou torrado. Na indústria de alimentos, o amendoim é utilizado como matéria prima na confecção de amendoim salgado, doces e confeitos. Se desejar uma cocção mais rápida, o amendoim pode ser hidratado. Colocar em um recipiente o amendoim cru e adicionar água na proporção 3:1 (água: amendoim). Deixar de molho por 8 horas. Abaixo estão listados os métodos de cocção do amendoim.

#### ***Método de cocção 1: Convencional***

Colocar em uma panela 500 g de amendoim hidratado e cobrir com água. Temperar a gosto, misturar e deixar cozinhar por 50 minutos. Após escorrer e servir.

#### ***Método de cocção 2: Panela de pressão***

Colocar em uma panela de pressão 1 kg de amendoim hidratado e cobrir com água tapando totalmente os amendoins. Temperar a gosto, tampar a panela e após iniciar a pressão, deixar cozinhar por 20 minutos. Esperar a pressão sair totalmente para abrir a panela, escorrer e servir.

#### ***Método de cocção 3: Assadeira***

Espalhar o amendoim com pele em uma forma assadeira. Colocar ao forno a temperatura de 200°C, deixar assar por 25 minutos. Na metade do tempo, virar o amendoim para torrar os dois lados. Com o auxílio de um pano, esfregar e remover a pele.

## 16. Quinoa

Um dos fatores que dificultam a inserção da quinoa é o acúmulo de glicosídeos, genericamente chamados de saponina. A saponina confere gosto amargo ao grão. As saponinas são prontamente removidas lavando os grãos antes de cozinhá-los. A quinoa pode ser utilizada no desenvolvimento de inúmeros produtos industrializados ou caseiros, todos isentos de glúten. A quinoa apresenta qualidade proteica elevada e ausência de proteínas formadoras de glúten, aspecto nutricional interessante para o tratamento da doença celíaca. A quinoa possui teor elevado do aminoácido lisina (geralmente limitante em cereais), também destaca-se em vitaminas (tiamina, riboflavina, niacina e piridoxina) e minerais (magnésio, zinco, cobre, ferro manganês e potássio). Abaixo está apresentado o método de cocção de quinoa.

### *Método de cocção 1: Convencional*

Lavar 1 xícara de quinoa em água corrente. Adicionar 1 ½ xícaras de água em uma panela, temperar a gosto. Deixar em fogo alto (230 °C) até levantar fervura, após reduzir para fogo médio (180 a 200 °C). Cozinhar por 15 minutos. Mexer de vez em quando, para soltar os grãos e deixar descansar por cinco minutos antes de servir.

## 17. Referências

ÁVILA, B. P., SANTOS, M. S., NICOLETTI, A. M., ALVES, G. D., ELIAS, M. C., MONK, J., GULARTE, M. A. Impact of Different Salts in Soaking Water on the Cooking Time, Texture and Physical Parameters of Cowpeas. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 70, p. 463–469, 2015.

BASSINELLO, P. Z., ROCHA., M. S., COBUCCI., R. M. A. **Avaliação de diferentes métodos de cocção de arroz de terras altas para teste sensorial**. Comunicado Técnico da Embrapa Arroz e Feijão, n. 84, 2004, 8p.

BENTO, R. A., ANDRADE, S. A. C., SILVA, A. M. A. D. **Técnico em Alimentos: Análise sensorial de alimentos**. Recife: E-Tec, 2013.

BISCARO, L. M., BRAZACA, S. G. C., ARTHUR, V., DIAS, C. T. S. A irradiação gama no tempo de cocção e na absorção de água em grãos de soja com e sem lipoxigenase. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, p. 2005-2010, 2010.

CAPRILES, V. D., COELHO, K. D., GUERRA-MATIAS, A. C., ARÊAS, J. A. G. Effects of processing methods on amaranth starch digestibility and predicted glycemic index. **Journal of Food Science**, v. 73, n. 7, p. H160-H164, 2008.

CAPRILES, V. D., ALMEIDA, E. L., FERREIRA, R. E., ARÊAS, J. A. G., STEEL, C. J., CHANG, Y. K. Physical and sensory properties of regular and reduced-fat pound cakes with added amaranth flour. **Cereal Chemistry**, v. 85, n. 5, p. 614-618, 2008.

OLIVEIRA, T. M., PIROZI, M. R., BORGES, J. T. S. Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça. **Alimento e Nutrição**, v. 18, n. 2, p. 141-150, 2007.

CAPRILES, V. D., SOARES, R. A. M., PINTO e SILVA, M. E. M., ARÊAS, J. A. G. Effect of fructans-based fat replacer on chemical composition, starch digestibility and sensory acceptability of corn snacks. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 44, n. 10, p. 1895-1901, 2009.

COELHO, M. S., SALAS-MELLADO, M. L. M. Revisão: Composição química, propriedades funcionais e aplicações tecnológicas de sementes de chia (*Salvia hispânica* L) em alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 4, p. 259-268, 2014.

DELLA MODESTA, R. C., CARVALHO, J. L. V. de, GONÇALVES, E. B., VILLAMIL, C. I. V., ALMEIDA, N. S. S. de. **Desenvolvimento do perfil sensorial para cultivares de arroz brasileiro**. Boletim de Pesquisa EMBRAPA-CTAA, n. 21, 1997, 28 p.

FERREIRA, A. C. P., BRAZACA, S. G. C., ARTHUR, V. Alterações químicas e nutricionais de grão de bico (*Cicer arietinum* L.) cru irradiado e submetido à cocção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 80-86, 2006.

GODOY, R. C. B., DELIZA, R., NEGRE, M. F. O., SANTOS, G. G. Consumidor de pinhão: hábitos, atributos de importância e percepção. **Brazilian Journal of Floretry Research**, v. 38, p. 1-8, 2018.

GULARTE, M. A. **Manual de análise sensorial**. 1ª ed. Pelotas: Editora da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 106p.

GULARTE, M. A., ÁVILA, B. P., PEREIRA, A. M., SOUZA, E. J. D. **Guia Prático de Análise Sensorial em Grãos: Arroz e Feijão**. Pelotas: Santa Cruz, 2019.

LOPES, C. O., DESSIMONI, G. V., SILVA, M. C., VIEIRA, G., PINTO, N. A. V. D. Aproveitamento, composição nutricional e antinutricional da farinha de quinoa (*Chenopodium quinoa*). **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 4, p. 669-675, 2009.

MATTSON, S. The cookability of yellow peas: a colloid-chemical and biochemical study. **Acta Agriculturae Suecana**, v. 2, p. 185-231, 1946.

OLIVEIRA, E. C., CARVALHO, J. A., REZENDE, F. C., FREITAS, W. A. Viabilidade técnica e econômica da produção de ervilha (*Pisum sativum* L.) cultivada sob diferentes lâminas de irrigação. **Engenharia Agrícola**, v. 31, n. 2, p. 324-333, 2011.

PAES, M. C. D. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos de grão de milho**. Circular Técnica Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, n. 75, 2006, 6p.

PEREIRA, J. A., BASSINELLO, P. Z., CUTRIM, V. dos A., RIBEIRO, V. Q. Comparação entre características agronômicas, culinárias e nutricionais em variedades de arroz branco e vermelho. **Caatinga**, v. 22, n. 1, p. 243-248, 2009.

PEREIRA, J. A.; BASSINELLO, P. Z.; FONSECA, J. R.; RIBEIRO, V. Q. Potencial genético de rendimento e propriedades culinárias do arroz vermelho cultivado. **Caatinga**, v. 20, p. 43-48, 2007.

PROCTOR, J. R., WATTS, B. M. Development of a modified Mattson bean cooker procedure based on sensory panel cookability evaluation. **Canadian Institute Food Science and Technology Journal**, v. 20, n. 1, p. 9-14, 1987.

SHONS, P. F., LEITE, A. V., NOVELLO, D., BERNARDI, D. M., MORATO, P. N., ROCHA, L. M., REIS, S. M. P. M., MIYASAKA, C. K. Eficiência proteica da

lentilha (*Lens culinaris*) no desenvolvimento de ratos wistar. **Alimento e Nutrição.**, v. 20, n. 2, p. 255-260, 2009.

SOUZA, L. A. C., SPEHAR, C. R., SANTOS, R. L. B. Análise de imagem para determinação do teor de saponina em quinoa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 4, p. 397-401, 2014.

VINDIOLA, O. L., SEIB, P. A., HOSENEY, R. C. Accelerated development of the hard-to-cook state in beans. **Cereal Food World**, v. 31, p. 538-552, 1986.

## **Autores**

Aline Machado Pereira, Bianca Pio Ávila, Estefania Júlia Dierings de Souza

Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Campus Capão do Leão  
- Universidade Federal de Pelotas, s/n, Rio Grande do Sul, Pelotas, 96010-900,  
Brasil.