A MEDIDA DA DOÇURA DAS FRUTAS

CEAGESP

Apresentação

O sabor é um complexo de sólidos solúveis e substâncias voláteis, armazenado durante o desenvolvimento da fruta.

Os açúcares predominam nos sólidos solúveis, que contém outras substâncias orgânicas como ácidos e taninos, o que permite utilizar os sólidos solúveis como medida da doçura das frutas.

A medida dos sólidos solúveis pode ser feita em laboratório, obedecendo a procedimentos rigorosos, ou fora do laboratório, obedecendo aos procedimentos aqui descritos.

Ela é simples, rápida e permite um grande número de repetições. Ela pode ser utilizada na determinação do melhor ponto de colheita, no controle de qualidade no recebimento e na garantia de sabor no consumo.

A medida dos sólidos solúveis é a principal ferramenta de um Programa Garantia de Sabor.

A medida da doçura das frutas. Cartilha Técnica 08. São Paulo. 2016, 17 p. CEAGESP - Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo. Centro de Qualidade, Pesquisa e Desenvolvimento.

Fones: (11) 3643-3825/ 3643-3827
Email: cqh@ceagesp.gov.br
Conteúdo disponível para download.

Participação especial
Bertoldo Borges Filho
Lisandro Michel Barreiros
Sabrina Leite de Oliveira
Thiago de Oliveira

O sabor das frutas

Frutas frescas são alimentos especiais, símbolos de saúde, diversidade de cores, texturas, sabores e da natureza. A melhor qualidade do produto acontece no momento da sua colheita. Todos os cuidados na colheita e na pós-colheita só conseguem preservar a sua qualidade e o seu sabor.

O sabor é o principal determinante da aquisição e ao consumo das frutas. A incerteza sobre o sabor é a principal causa de rejeição na aquisição e consumo das frutas. O sabor pode variar com a exposição do fruto ao sol, com a reserva nutricional da planta mãe, com a diferença entre as temperaturas diurna e noturna, entre outros fatores. O sabor de todas as frutas, climatérica ou não climatérica, com amido ou sem amido, depende do seu ponto de colheita.

As frutas classificadas como climatéricas apresentam metabolismo intenso depois da colheita, com respiração e produção de etileno elevados. Elas podem ter alto ou baixo teor de amido. As mudanças de sabor de frutas climatéricas com alto teor de amido como a banana, a manga, a maçã são grandes - o amido é transformado em açúcar. Entretanto elas só serão doces, se colhidas maduras, cheias, com alto teor de amido. As frutas climatéricas, com baixo teor de amido, como as frutas de caroço, o caqui, os melões aromáticos e outras, passam por transformações de textura, de perda de clorofila da casca, de inativação da protease do látex no mamão, de mudança da coloração da polpa. O conteúdo de sólidos solúveis é o mesmo da colheita.

As frutas classificadas como não climatéricas, apresentam baixo metabolismo e menores transformações pós-colheita, como o amarelecimento da casca do abacaxi e dos citros, sem alteração do sabor.

Os dados do IBGE mostram que o nosso consumo de frutas está diminuindo. Cada um dos responsáveis pelo abastecimento de frutas frescas - na produção, no atacado, no varejo e no serviço de alimentação precisa assumir a sua responsabilidade e promover o seu Programa de Garantia de Sabor.

O futuro das frutas frescas depende do seu sabor - da sua capacidade de dar prazer ao consumidor.

> Nenhum alimento ou bebida, mesmo muito saudável, promoverá benefícios .... se não for palatável e portanto não consumido ... Os consumidores têm nos dito, alto e claro, que o sabor determina o prazer no consumo.
>
> Dr. Beauchamp, 9 de Março de 1999
> Washington USDA Conference

A medida da doçura

O fenômeno de mudança da direção de luz, conforme o seu meio de propagação, é conhecido como refração. O refratômetro é o equipamento que mede e transforma ângulos em índices de refração. Ele é muito utilizado na indústria de alimentos, química, manufaturados e na agricultura. O índice de refração é uma importante propriedade física dos sólidos, líquidos e gases, utilizado para avaliar a concentração de uma solução.

A unidade de medida do ângulo de refração foi criada por Adolf F. Brix no século XVIII, a partir da escala construída por De Balling. A escala em graus Brix mede a quantidade de sólidos solúveis numa solução de sacarose. Ela é calibrada pela quantidade de gramas de açúcar em 100 gramas de solução aquosa – a concentração percentual dos sólidos solúveis contidos em uma solução aquosa, em graus Brix. Os açúcares predominam nos sólidos solúveis, o que explica a grande utilização do refratômetro para medir doçura.

A colheita no ponto certo de maturação é o principal determinante do sabor da fruta. Os frutos imaturos, colhidos antes do tempo, não conseguem acumular todos os compostos responsáveis pelo seu sabor e aroma e são mais suscetíveis à perda de água e a desordens fisiológicas.

A decisão da colheita da fruta imatura não considera a satisfação do consumidor, mas a maior resistência da fruta a danos mecânicos e posterga o aparecimento de problemas para a casa do consumidor.

O esforço do produtor na garantia de um fruto íntegro e saboroso, bem embalado, pode ser destruído ao longo da cadeia. A conservação do sabor e da qualidade das frutas e hortaliças exige que cada agente, da produção ao consumo, adote técnicas de 'Manuseio Mínimo', permitindo que a caixa do produtor seja exposta na gôndola do supermercado.

Estudos realizados pelo Centro de Qualidade, Pesquisa e Desenvolvimento da CEAGESP mostram que o sabor é um dos principais determinantes do valor das frutas.

Produtores de frutas que investem na produção de sabor e na garantia de doçura conseguiram construir marcas fortes e obter grande diferenciação de valor por seus produtos.

A percepção do sabor

A utilização dos sólidos solúveis, como medida de doçura das frutas, ainda exige estudos que relacionem o conteúdo de sólidos solúveis com a percepção sensorial dos brasileiros. É preciso considerar as variações de sabor das diferentes variedades de frutas, em diferentes épocas de produção, estágios de maturação e em diferentes regiões. A percepção do sabor depende da proporção entre o conteúdo de sólidos solúveis e a acidez, uma medida conhecida como *ratio.* A doçura percebida em frutos com menor conteúdo de sólidos solúveis e menor acidez e em frutos com alto conteúdo de sólidos solúveis e maior acidez, mas com o mesmo *ratio,* pode ser muito semelhante. O conteúdo de sólidos solúveis e de acidez da mesma variedade são influenciados pela região de produção, pela amplitude de variação entre o dia e a noite, pela insolação, pelo manejo de nutrientes e irrigação, entre outros fatores.

Falta investir em uma pesquisa simples mas abrangente, em que frutas de diferentes variedades, origens, pontos de maturação, em diferentes épocas de colheita, sejam submetidas à caracterização físico-química em laboratório e à análise sensorial. O estudo permitirá o estabelecimento de características externas e internas de fácil mensuração, com boa correlação com a percepção sensorial e a criação de uma tabela com padrões mínimos de sabor, por produto, por variedade e por origem que devem ser obedecidos para a garantia de prazer no seu consumo.

Conteúdo de sólidos solúveis

A medida de sólidos solúveis é um bom indicador de maturação. Os compostos responsáveis pelo conteúdo de sólidos solúveis, especialmente os açúcares, crescem com o tempo de permanência do fruto na planta. Um conteúdo mais alto de sólidos solúveis é sinal de fruta colhida mais madura, com todos os compostos responsáveis pelo seu aroma, sabor e características organolépticas.

As normas de classificação e os padrões de qualidade desenvolvidas pelo Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura - PBMH, operacionalizado pela CEAGESP, caracterizam a fruta imatura como defeito grave, definido pelo conteúdo mínimo de sólidos solúveis, em graus Brix.

Os valores de sólidos solúveis utilizados para a caracterização da fruta imatura, originais e atualizados, estão disponíveis no Anexo. Maiores informações podem ser solicitadas a cqh@ceagesp.gov.br.

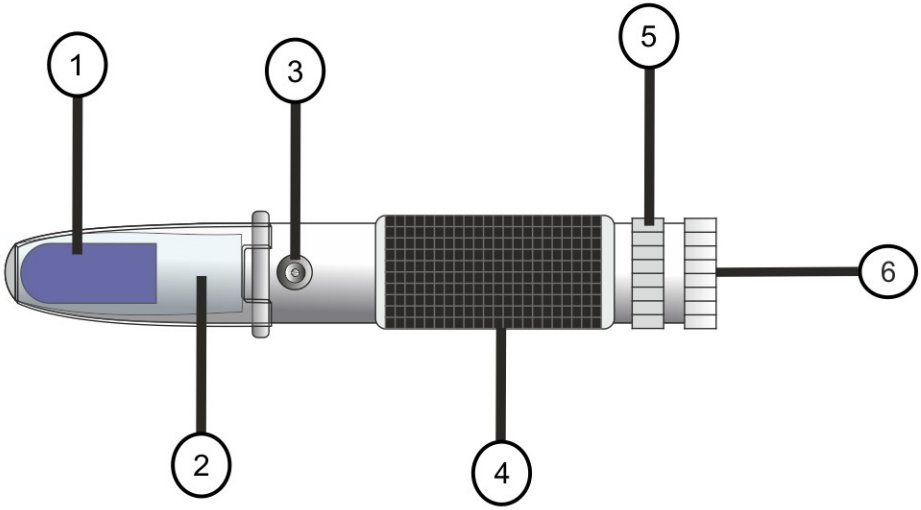
A tabela abaixo apresenta o conteúdo de sólidos solúveis pobre, médio, bom e excelente de cada produto, segundo a classificação de Harril (2016). Ela é o nosso primeiro guia e ainda precisa ser adequada à nossa realidade.

Escala de Avaliação do Conteúdo de Sólidos Solúveis

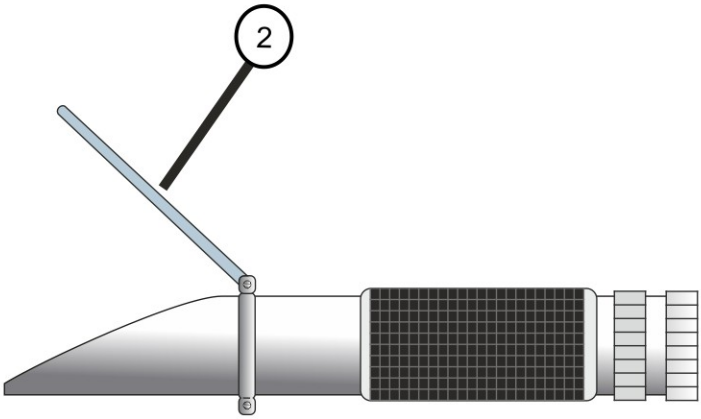
Fruta	Pobre	Médio	Bom	Excelente
Abacate	04	06	08	10
Abacaxi	12	14	20	22
Banana	08	10	12	14
Cereja	06	08	14	16
Coco	08	10	12	14
Laranja	06	10	16	20
Lima	04	06	10	12
Limão	04	06	08	12
Maçã	06	10	14	18
Mamão	06	10	18	22
Manga	04	06	10	14
Melancia	08	12	14	16
Melão aromático	08	12	14	16
Melão inodoro	08	10	12	14
Morango	06	10	14	16
Pera	06	10	12	14
Uva	08	12	16	20

Fonte: HARRILL, R. Using a refractometer to test the quality of fruits & vegetables. Disponível em: http://crossroads.ws/brixbook/BBook.htm. Acesso em: 20/09/2016.

Refratômetro: o nome certo para cada parte



1. Prisma
2. Tampa do prisma
3. Parafuso de calibração
4. Tubo de espelho (conjunto óptico)
5. Ajuste do foco
6. Ocular

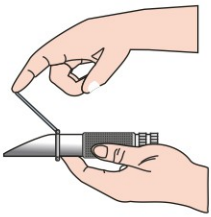


Preparação do refratômetro

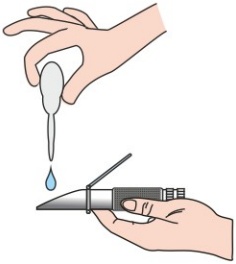
Limpeza e conservação

Abra a tampa do prisma e lave com água destilada.
Passe um pano ou papel, macio e absorvente, para enxugar o líquido.

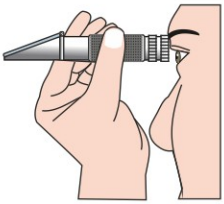
Calibração



1. Abra a tampa do prisma



2. Pingue duas gotas de água destilada sobre o prisma e feche a tampa

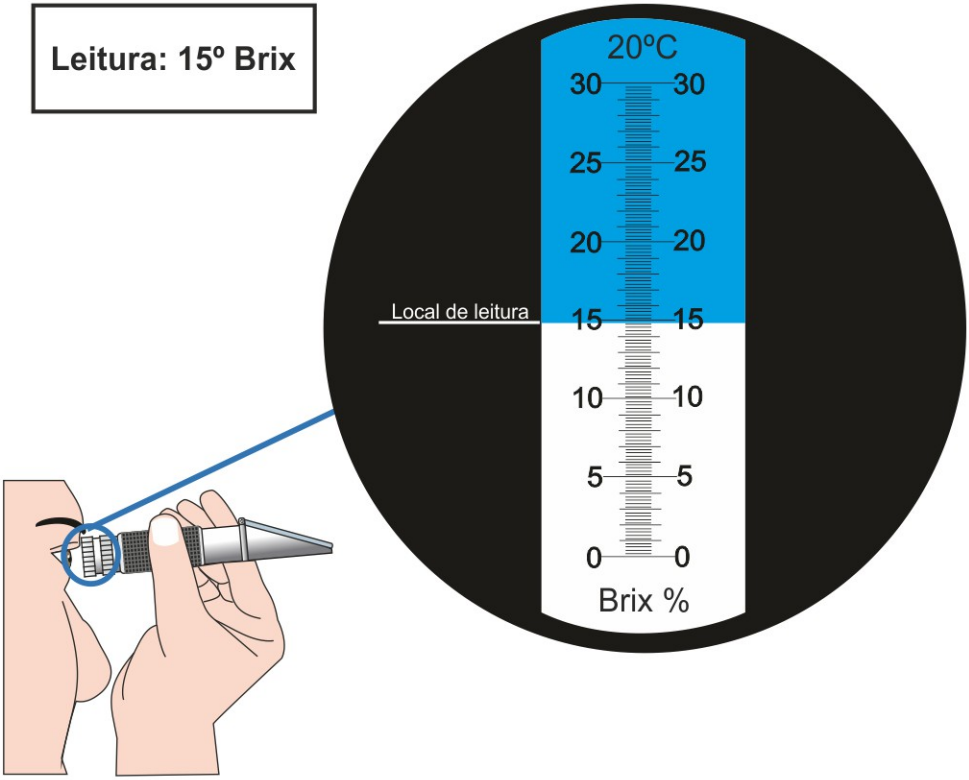


3. Observe se a marcação (limite entre a parte iluminada clara e a parte escura) está no zero. Caso negativo, repita a operação de limpeza. Se a marcação ainda não for zero, ajuste o zero no parafuso de calibração, quando tiver certeza que o prisma está totalmente limpo.

Leitura do refratômetro

O limite entre a parte iluminada clara e a parte escura é o ponto de leitura do conteúdo de sólidos solúveis.

A escala mais comum, utilizada pelos fabricantes de refratômetro, vai de 0 a 32ºBrix, sendo o espaço entre os traços mais compridos 1º Brix e o espaço entre os traços mais curtos 0,2º Brix. Os equipamentos são calibrados na fábrica a 20ºC. Leituras em ambientes com temperaturas abaixo e acima de 20ºC, devem ser compensadas com a tabela fornecida pelo fabricante, exceto para os refratômetros que possuem calibração automática.

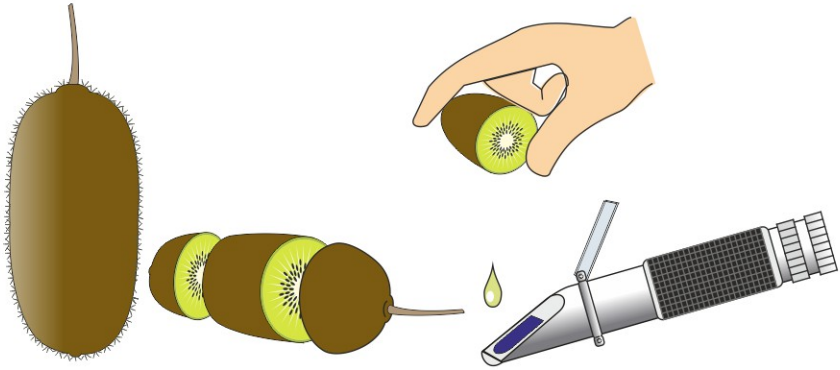


Medindo a doçura

O conteúdo de sólidos solúveis varia dentro da mesma fruta. Retire as sementes, a casca e esprema a polpa para a extração da mistura do suco de todas as partes da polpa da fruta. O refratômetro tem que ser limpo, antes de cada nova medição e antes de ser guardado. Aqui estão recomendações específicas para algumas frutas.

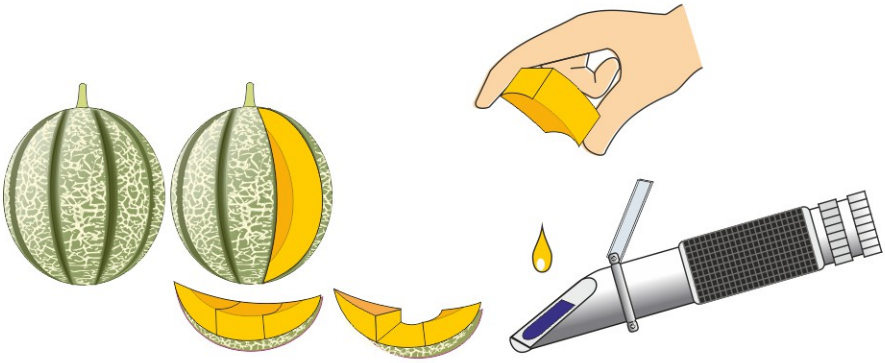
Kiwi

Corte as duas extremidades, a uma distância de 15 mm da extremidade mais próxima. Faça a medida do conteúdo de sólidos solúveis separadamente e faça a média das duas.



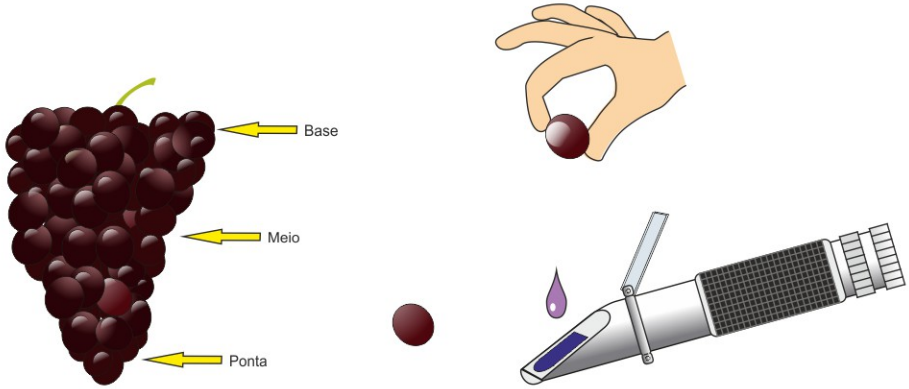
Melão

Corte a fruta longitudinalmente (base a ponta). Retire as sementes e a casca e esprema a polpa remanescente para extrair o suco.



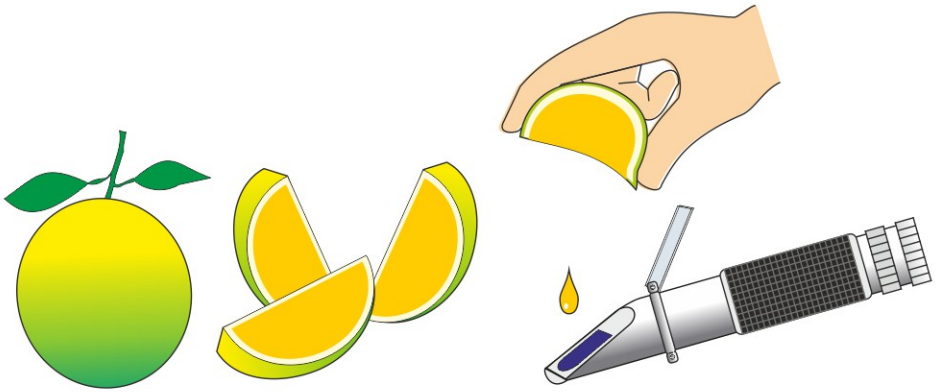
Uva

Retire pelo menos três bagas de cada cacho em diferentes lugares (ponta, meio e base). Esprema as bagas individualmente, meça o conteúdo de sólidos solúveis de cada baga e faça a média.



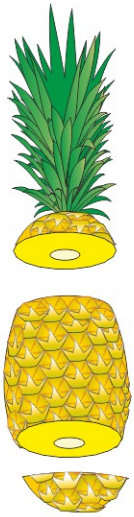
Citros

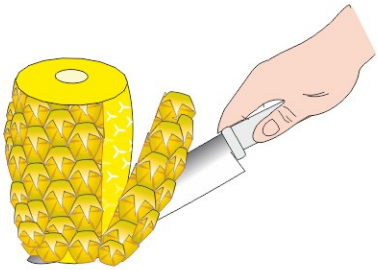
Corte a fruta longitudinalmente e esprema para extrair todo o suco da fruta.

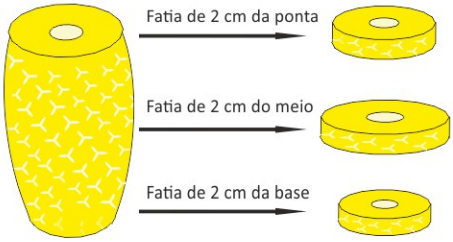


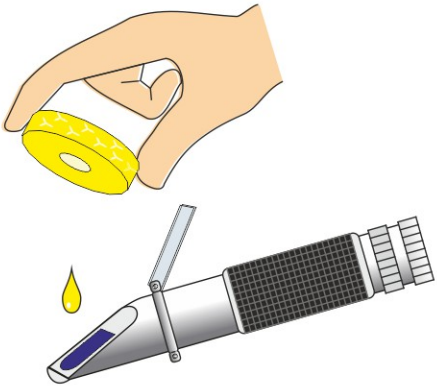
Abacaxi

Remova a coroa e a parte final da base. Retire a casca da fruta. Corte três fatias horizontalmente da ponta, do meio e da base de 2 cm cada uma. Faça a leitura de cada parte separadamente e depois faça a média ou retire uma fatia longitudinalmente (base a ponta), esprema e faça a leitura.

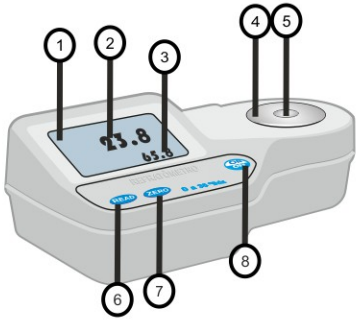








Refratômetro digital



1. Visor LCD
2. Resultado da leitura em ºBrix
3. Temperatura
4. Célula de amostra
5. Prisma de leitura
6. Botão leitura
7. Botão de calibração
8. Botão liga/desliga

Limpeza e conservação

O cone metálico da célula de amostra e o prisma de leitura devem ser limpos com água destilada e secos com papel ou pano, macios e absorventes.

Calibração

1. Pingue duas gotas de água destilada sobre o prisma e aperte o botão READ ou LEITURA.
2. Verifique se o valor 0ºBrix aparece no visor LCD.
3. Repita o procedimento de limpeza e calibração se valores maiores que 0ºBrix aparecerem.
4. Aperte o botão CAL, CALIBRAR ou ZERO a calibração será automática após acionar o botão.
Se a amostra ZERO estiver sob a luz intensa do sol ou outra fonte de luz forte, sombreie o recipiente da amostra com a sua mão ou outro protetor durante a calibração.

Leitura

1. Esprema a fruta (conforme metodologia indicada anteriormente) diretamente sobre o prisma, de modo que duas ou três gotas permaneçam no fundo da célula de amostra.
2. Aperte o botão READ ou LEITURA. O valor de sólidos solúveis da amostra será indicado no visor LCD do equipamento, juntamente com a temperatura da amostra.
3. O procedimento de limpeza deverá ser realizado após cada leitura e ao término do trabalho.

Atenção: Consulte o manual do fabricante. Este equipamento é indicado para uso em bancada.

Programa Garantia de Sabor

1. Programe o consumo na época de maior fartura de cada variedade.
2. Estabeleça os procedimentos de controle de sabor no recebimento.
3. Capacite a sua equipe e os seus fornecedores.
4. Faça uma avaliação inicial da situação atual do conteúdo de sólidos solúveis e do sabor de cada fruta e variedade, utilizando como parâmetro a escala de avaliação do conteúdo de sólidos solúveis da página 06.
5. Crie o seu parâmetro de avaliação para os produtos que não constam na escala de avaliação, utilizando a sua medida do brix e a sua avaliação sensorial.
6. Estabeleça os seus critérios de exigência de sabor. Consulte os técnicos da CEAGESP antes de finalizar.
7. Estabeleça as suas metas de sabor.
8. Premie o seu fornecedor por um sabor melhor.
9. Conte conosco na sua busca pelo sabor.
10. Meça o sucesso do seu Programa Garantia do Sabor pelo crescimento do consumo e satisfação do consumidor.

Modelo para avaliação inicial

1. Procure no lote 3 frutos em diferentes estágios de maturação de maior (A), média (B) e menor (C).
2. Meça o conteúdo de sólidos solúveis de cada uma.
3. Experimente cada fruta e faça a sua avaliação, classificando o sabor da fruta como azedo, amargo, sem gosto, bom, muito bom, passado.

Fornecedor: _____ Avaliador:_____ Data:___/___/_____

Produto	Variedade	Fruta	Maturação	°Brix	Sabor

Anexo

Tabela 01. Valores mínimos de sólidos solúveis originais e revisados do PBMH - Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura

Produto	Ano de publicação	°Brix original	°Brix atualizado
Abacaxi	2003	12	12
Anonácea	2013	22	22
Banana	2006		18
Caqui	2001		15
Figo	2006	12	12
Goiaba	2000		07
Laranja	2011	10	10
Lima ácida Tahiti	2011	07	07
Mamão	2003		10
Manga	2005	08	12
Maracujá-azedo	2001	11	11
Melancia	2011	10	10
Melão	2004	09	10
Morango	2009	07	07
Pêssego	2008	08	08
Tangerina Cravo	2011	09	09
Tangerina Murcott	2011	10	10
Tangerina Ponkan	2011	09	09
Tangerina Rio	2011	09	09
Uva	2002	14	14