

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS

MODELO PREDITIVO DE ACEITAÇÃO SENSORIAL E PADRÃO MÍNIMO DE QUALIDADE PARA LARANJA ‘PERA RIO’

Rafael Carvalho do Lago, Síntia Carla Corrêa,
Heloísa Helena de Siqueira Elias, Gustavo Costa de Almeida,
Cleiton Antônio Nunes, Ana Carla Marques Pinheiro,
Eduardo Valério de Barros Vilas Boas

Lavras/MG, 2018

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS

**MODELO PREDITIVO DE
ACEITAÇÃO SENSORIAL
E PADRÃO MÍNIMO
DE QUALIDADE PARA
LARANJA ‘PERA RIO’**

Lavras/MG, 2018

APRESENTAÇÃO

O consumidor brasileiro tem incorporado, cada vez mais, frutas e hortaliças na sua dieta, resultado de uma maior preocupação com a saúde, visto que são dos mais importantes veículos de fibras, vitaminas, minerais e compostos bioativos, com alto potencial antioxidante. No entanto, não abre mão da satisfação sensorial, exigindo produtos de qualidade, que atendam às suas expectativas. A melhoria constante da qualidade dos frutos é, hoje, portanto, um dos maiores desafios do setor frutícola.

O que se percebe, atualmente, é uma variação muito grande na qualidade dos frutos consumidos no Brasil, incluindo os comercializados pelas Centrais de Abastecimento (CEASAs). Tais variações, normalmente observadas ao longo do ano, devem ser evitadas, pois podem levar à frustração do consumidor, se ele adquire um produto com qualidade inferior à sua expectativa.

A maioria dos estudos na área agrônômica tem enfoque na produtividade e pouca atenção é dada aos aspectos sensoriais dos frutos. Assim, o desenvolvimento de modelos preditivos de aceitação sensorial e a determinação de um padrão mínimo de qualidade para os frutos comercializados pelas CEASAs, com base em análises físicas e químicas, simples, baratas e de rápida determinação, podem ser de grande valia para se garantir a qualidade dos frutos comercializados no Brasil e a satisfação do consumidor, podendo ainda ser usados na definição de preços mais justos com base na qualidade.

Esta cartilha é resultado de um trabalho de pesquisa desenvolvido pelo setor de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças, do Departamento de Ciência dos Alimentos e Programa de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras – MG, em parceria com a CEASAMinas (Contagem), financiado pelas agências de fomento à pesquisa, FAPEMIG, CNPq e CAPES. Durante aproximadamente três anos, amostras de laranja ‘Pera Rio’ comercializada pela CEASAMinas (Contagem, MG) foram submetidas a análises físicas e químicas e testes de aceitação sensorial. O resultado foi a comprovação da falta de um padrão de qualidade para os frutos comercializados, a obtenção de modelos preditivos de aceitação sensorial e a determinação de um padrão mínimo de qualidade para o fruto, passíveis de serem aplicados nas Centrais de Abastecimento.

Esta publicação visa apresentar e explicar o funcionamento dos modelos preditivos e do conceito de padrão mínimo de qualidade, para que estes possam ser utilizados como ferramenta pelas Centrais de Abastecimento, para garantir a qualidade dos produtos postos à venda e definir preços mais justos, em função da real qualidade dos frutos.

INTRODUÇÃO

O estilo de vida atual, o sedentarismo, associado à má alimentação, expõem o indivíduo a uma série de fatores de risco às doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, obesidade, hipertensão e doenças cardiovasculares. A adoção de uma dieta equilibrada, composta por alimentos saudáveis e fontes de nutrientes importantes, é uma maneira de combater esse problema. As recomendações de dietas para uma vida saudável sempre estimulam a inclusão ou aumento no consumo de frutas e hortaliças, por representarem excelentes fontes de fibras, vitaminas, minerais e compostos bioativos, contribuindo para uma boa nutrição e a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis.

Logo, consumidores têm buscado, cada vez mais, incorporar frutas em sua alimentação, mas sem abrir mão de sua satisfação sensorial. Entretanto, a variação na qualidade dos frutos comercializados ao longo do ano e, não raramente, a disponibilização de frutos de baixa qualidade, colocam em xeque a satisfação do consumidor.

A qualidade de frutos envolve atributos nutricionais e sensoriais, além da segurança. A composição do fruto, em termos de proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas e minerais diz respeito à sua qualidade, do ponto de vista nutricional. Já os atributos sensoriais são aqueles que sensibilizam os órgãos sensoriais do consumidor, a saber: visão, paladar, olfato, tato e audição. Logo, aparência, sabor, aroma e textura são importantes atributos sensoriais a serem avaliados e considerados na comercialização de frutos.

A laranja é um dos frutos mais consumidos e produzidos no Brasil, sendo apreciada tanto para o consumo in natura como na forma de sucos. Muito desejada sensorialmente, é considerada um importante veículo de fibras, vitamina C, vitamina A, na forma de beta-caroteno, vitaminas do complexo B e minerais, sendo importante aliada daqueles que buscam uma vida saudável. Dentre as variedades de laranja de mesa mais consumidas pelo brasileiro, se destaca a variedade ‘Pera Rio’.

As laranjas comercializadas pelas Centrais de Abastecimento (CEASAs), no Brasil, são oriundas de diversas regiões, sendo produzidas sob condições distintas de clima, solo e tratos culturais, nem sempre colhidas no ponto ideal de maturação, muitas vezes sob alegação da grande distância entre o ponto de produção e distribuição e submetidas a diferentes tratamentos

pós-colheita, o que, obviamente, afeta sua qualidade. A aquisição de laranjas de baixa qualidade e a frustração do consumidor pelo seu pobre apelo sensorial são reclamações comuns no Brasil.

Em vista disso, há que se pensar em estratégias para melhorar a qualidade dos frutos comercializados e em se adotar Padrões Mínimos de Qualidade para os frutos.

O estabelecimento de Padrões Mínimos de Qualidade é importante para padronizar as amostras de frutos comercializados pelas CEASAs, impedindo a comercialização de frutos com qualidade inferior. Algo do tipo já vem sendo adotado pelas CEASAs, que classificam os frutos, separando-os em grupo, subgrupo, classe ou calibre, subclasse e tipo ou categoria. No entanto, não há uma padronização que leve em conta atributos de qualidade importantes, como o sabor e outros aspectos sensoriais.

Mas como saber se o fruto comercializado irá satisfazer, sensorialmente, à expectativa do consumidor? Estudos realizados por CORREA et al. (2014) comprovaram a efetividade de modelos matemáticos preditivos de aceitação sensorial, passíveis de serem alimentados com resultados de análises simples, rápidas e baratas, que podem ser realizadas dentro das Centrais de Abastecimento. A associação desses modelos com um padrão mínimo de qualidade pode ser utilizada pelas Centrais de Abastecimento para certificar se o fruto a ser comercializado irá atender às expectativas do consumidor, bem como para se definir preços mais justos, em função da virtual qualidade sensorial do fruto.

MODELO PREDITIVO DE ACEITAÇÃO SENSORIAL PARA LARANJA ‘PERA RIO’

Modelos preditivos de aceitação sensorial foram desenvolvidos para laranja ‘Pera Rio’, a partir da combinação de análises físicas e químicas, simples, rápidas e baratas, com testes sensoriais, envolvendo mais de 1000 indivíduos de ambos os sexos e diferentes idades, ao longo de 3 anos. Os dados obtidos das análises físicas e químicas foram correlacionados com as notas de aceitação sensorial, chegando-se ao seguinte modelo, que foi validado e considerado ideal para laranja ‘Pera Rio’:

$$AS = 43,61 - 5,79pH - 4,45AT + 0,44SS + 0,05SS/AT - 0,04L^*polpa - 0,1C^*polpa - 0,18^{\circ}h polpa + 0,04Fpolpa + 0,04\%S.$$

AS = Nota de aceitação sensorial; pH = potencial hidrogeniônico; AT = acidez titulável; SS = sólidos solúveis; L = claridade; C* = cromaticidade; °h = matiz; F = firmeza; %S = percentual de suco.*

As análises de pH, sólidos solúveis e acidez titulável devem ser realizadas no suco de laranja, obtido em espremedor, após filtragem em papel de filtro grosso. O pH deve ser determinado em pHmetro, a AT, por titulação com NaOH 0,1M (Figura 1) e os SS em refratômetro (Figura 2). A coloração (L*, C* e °h) deve ser determinada em colorímetro Minolta (Figura 3), com iluminante D65, previamente calibrado, no terço médio da laranja, em lados opostos da amostra, diretamente na superfície da polpa. A firmeza deve ser medida por teste de punção, com auxílio do penetrômetro Magness-Taylor, com sonda de 5 milímetros de diâmetro, sendo as leituras realizadas na superfície dos frutos, após retirada da casca, e os resultados expressos em newtons (N). O rendimento de suco deve ser determinado, considerando-se o peso do fruto inteiro e de seu suco extraído, com base na seguinte fórmula:

$$\% \text{ suco} = \text{Volume do suco (mL)} / \text{peso do fruto (g)} \times 100$$



Figura 1 - Acidez titulável



Figura 2 - Refratômetro



Figura 3 - Colorímetro

PADRÃO MÍNIMO DE QUALIDADE

O padrão mínimo de qualidade para laranja 'Pera Rio' foi também obtido, com base em testes sensoriais com consumidores. Ao provar as amostras, os consumidores assinalavam se elas atendiam ou não à sua expectativa mínima. Com base nesses resultados, o padrão mínimo foi definido como a menor nota de aceitação, desde que a amostra tenha atingido à expectativa do consumidor. A nota 5,91 foi definida como padrão mínimo de qualidade para a Laranja 'Pera Rio'. Isso quer dizer que amostras de laranja 'Pera Rio' com notas de aceitação sensorial maiores ou iguais a 5,91 atendem à expectativa dos consumidores e amostras com notas de aceitação sensorial inferiores a esse valor, não atendem.

APLICAÇÃO DO MODELO MATEMÁTICO DESENVOLVIDO EM ASSOCIAÇÃO COM PADRÃO MÍNIMO ESTABELECIDO

Com o modelo matemático em mãos, as Centrais de Abastecimento podem prever a nota de aceitação sensorial do consumidor, por meio de análises físicas e químicas, simples, rápidas e baratas, certificando se elas atingem a nota definida como padrão mínimo de qualidade (5,91).

Para entender melhor como funciona o modelo e sua associação com o padrão Mínimo, serão apresentados dois exemplos.

Ex.1) Supondo-se que, em uma Central de Abastecimento, realizou-se análises físicas e químicas em um lote de laranjas 'Pera Rio', obtendo-se, o seguinte resultado médio:

$$pH= 4,27; AT= 0,47\%; SS= 10,75\%; SS/AT= 22,87; L^*= 38,24; C^*= 10,21; \\ ^\circ h = 87,35; F= 2,67N; \%S= 55,44\%.$$

Ao se inserir os dados obtidos no modelo matemático obtém-se a seguinte nota de aceitação sensorial:

$$AS= 43,61 - 5,79 \times 4,27 - 4,45 \times 0,47 + 0,44 \times 10,75 + 0,05 \times 22,87 - 0,04 \times 38,24 \\ - 0,1 \times 10,21 - 0,18 \times 87,35 + 0,04 \times 2,67 + 0,04 \times 55,44 = 6,72$$

A nota obtida (6,72) é maior que 5,91, valor definido como padrão mínimo. Logo, pode-se afirmar que as laranjas do lote analisado irão satisfazer às expectativas do consumidor.

Ex.2) Ao se analisar um lote de laranjas ‘Pera Rio’, obteve-se os seguintes valores médios para as variáveis relativas à qualidade:

$pH= 3,7$; $AT= 0,85\%$; $SS= 6,62\%$; $SS/AT= 7,79$; $L^*= 45,57$; $C^*= 25,58$; $^{\circ}h= 81,09$; $F= 35,28N$; $\%S= 42,71\%$.

Inserindo-se os dados na fórmula, tem-se:

$$AS = 43,61 - 5,79 \times 3,7 - 4,45 \times 0,85 + 0,44 \times 6,62 + 0,05 \times 7,79 - 0,04 \times 45,57 - 0,1 \times 25,58 - 0,18 \times 81,09 + 0,04 \times 35,28 + 0,04 \times 42,71 = 5,84$$

Nesse caso, a nota de aceitação sensorial obtida (5,84) é inferior ao padrão mínimo, de 5,91. Isso sugere que, se comercializadas, as laranjas desse lote tem grandes chances de frustrarem as expectativas sensoriais do consumidor. Logo, essas laranjas não deveriam ser destinadas ao consumo in natura.

O modelo preditivo, além de ser usado para se prever se o lote de laranja a ser comercializado atenderá às expectativas mínimas do consumidor, ainda pode ser utilizado para se definir preços mais justos ao produto, com base em sua virtual qualidade sensorial. Assim, propõe-se o modelo preditivo apresentado como forma de se certificar a qualidade de laranja ‘Pera Rio’ comercializada nas CEASAs.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CORRÊA, S.C., PINHEIRO, A.C.M., SIQUEIRA, H.E., CARVALHO, E.M., NUNES, C.A., VILAS BOAS, E.V.B. Prediction of the sensory acceptance of fruits by physical and physicochemical parameters using multivariate models. Food Science and Technology, v.59, p. 666-672, 2014.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras e CEASAMinas (Contagem), pela infraestrutura disponibilizada e apoio logístico e às agências de fomento à pesquisa, FAPEMIG, CNPq e CAPES, pelo suporte financeiro, utilizado na aquisição de equipamentos e material de custeio, bem como na forma de bolsas de iniciação científica, apoio técnico, mestrado, doutorado e pós-doutorado.

