

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

MODELO PREDITIVO DE ACEITAÇÃO SENSORIAL E PADRÃO MÍNIMO DE QUALIDADE PARA UVA ‘NIÁGARA’

Rafael Carvalho do Lago, Síntia Carla Corrêa,
Marisa do Carmo Marques Batista, 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 UVA
‘NIÁGARA’**

Lavras/MG, 2018

APRESENTAÇÃO

Ultimamente, tem-se observado uma tendência do brasileiro em se alimentar de maneira mais saudável, reflexo de uma maior preocupação com a saúde. Como parte disso, tem incorporado mais frutas em sua alimentação, inclusive frutas habitualmente mais caras, como a uva, por exemplo. Apesar da preocupação com a qualidade nutricional dos alimentos que adquire, o consumidor brasileiro não abre mão da satisfação sensorial, exigindo produtos de qualidade, que atendam às suas expectativas. Sendo assim, a melhoria constante da qualidade dos frutos é, hoje, um dos maiores desafios do setor frutícola.

Tem-se notado, entretanto, no Brasil, especialmente nas Centrais de Abastecimento (CEASA's), variações muito grandes na qualidade dos frutos, geralmente percebidas ao longo do ano. Essas variações podem levar à frustração do consumidor, quando ele adquire um produto de qualidade inferior, que não corresponde às suas expectativas mínimas.

A maioria das pesquisas na área agrônômica centra seus objetivos no aumento da produtividade, não havendo, geralmente, interesse acerca dos aspectos sensoriais dos frutos. Esses aspectos deveriam ser levados em conta, pois têm relação direta com a aceitação dos frutos pelos consumidores.

Logo, 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 uma forma de assegurar a qualidade dos frutos comercializados no Brasil e a satisfação do consumidor, podendo ainda ser usados para se atribuir preços mais justos aos frutos, em função da qualidade sensorial.

Os dados apresentados nesta cartilha são fruto 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 uva 'Niágara' comercializada pela CEASAMinas (Contagem, MG) foram submetidas a análises físicas e químicas e testes de aceitação sensorial. Com base nos dados obtidos, comprovou-se a ausência

de um padrão de qualidade para os frutos comercializados. Foi desenvolvido, então, um modelo preditivo de aceitação sensorial, por meio da associação entre análises físicas e químicas e notas de aceitação sensorial, além da determinação de um padrão mínimo de qualidade para a uva 'Niágara', passíveis de serem utilizados pelas Centrais de Abastecimento.

O objetivo desta cartilha é apresentar o modelo de predição sensorial e o padrão mínimo de qualidade obtidos para uva 'Niágara', explicando seu funcionamento, para que estes possam auxiliar no processo de melhoria da qualidade dos frutos pelas Centrais de Abastecimento.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com o advento das doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, hipertensão, obesidade e doenças cardiovasculares, o brasileiro tem mostrado uma maior preocupação com a saúde. A adoção de hábitos alimentares mais saudáveis vem ao encontro dessa preocupação, sendo o aumento do consumo de frutas algo notável, uma vez que elas são veículos de importantes compostos para a manutenção da saúde, como fibras, vitaminas, minerais e antioxidantes. Concomitante à isso, é observada a evolução no consumo de frutas habitualmente mais caras, como por exemplo, a uva.

Apesar de estar preocupado com a qualidade nutricional dos alimentos que consome, o consumidor brasileiro não abre mão da satisfação sensorial, exigindo sempre produtos de qualidade, que satisfaçam suas expectativas mínimas.

A qualidade, no que diz respeito aos frutos, está ligada a atributos nutricionais e sensoriais, além da segurança. Os atributos nutricionais correspondem à composição do fruto, em termos de proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas e minerais. Já os atributos sensoriais são aqueles que sensibilizam os órgãos sensoriais do consumidor, como: visão, paladar, olfato, tato e audição. Logo, aparência, sabor, aroma e textura são importantes atributos sensoriais e devem ser considerados no processo de monitoramento da qualidade e comercialização dos frutos.

A uva é, sem dúvida, uma fruta muito apreciada pelo consumidor brasileiro para o consumo in natura, sendo veículo de fibras, vitamina C, ferro e potássio. Os fenólicos, com ênfase para o resveratrol e as antocianinas, pigmentos presentes na casca da uva rosada, têm ação antioxidante no organismo, e possuem papel importante no combate à aterosclerose e outras doenças cardiovasculares. Dentre as variedades de uvas de mesa, a mais apreciada e consumida pelos brasileiros é a variedade 'Niágara'.

As uvas que chegam às Centrais de Abastecimento (CEASAs) são de diferentes procedências, sendo produzidas sob condições distintas de clima, solo e tratos culturais. Além disso, é comum encontrar uvas colhidas antes de atingirem o ponto ideal de maturação. Por ser um produto frágil, as condições de transporte e armazenamento ainda podem acarretar injúrias físicas à uva. Todos esses fatores podem causar um impacto negativo na qualidade

do produto que, não raramente, chega à mesa do consumidor com qualidade aquém do esperado, causando frustração, por não corresponder às suas expectativas mínimas.

Em vista disso, há que se pensar em alternativas para se minimizar a variação da qualidade dos frutos distribuídos pelas CEASA's e se garantir frutos com qualidade condizente com as expectativas do consumidor. Uma maneira seria a adoção de Padrões Mínimos de Qualidade para os frutos. Algumas Centrais de Abastecimento já promovem a classificação dos frutos, separando-os em grupo, subgrupo, classe ou calibre, subclasse e tipo ou categoria, de acordo com suas características. Contudo, não levam em conta aspectos sensoriais importantes do fruto, como o sabor, por exemplo. Tais aspectos devem ser levados em conta, pois têm ligação direta com a aceitação dos frutos pelos consumidores.

Sendo assim, basear os critérios de qualidade dos frutos em aspectos sensoriais é importantíssimo para assegurar a qualidade dos mesmos. Prever a nota de aceitação sensorial do consumidor antes do fruto ser posto à venda seria uma forma de garantir a qualidade do produto e a satisfação do consumidor. Mas é possível fazer essa previsão?

CORREA et al. (2014), em seu estudo acerca da qualidade dos frutos comercializados pela CEASAMinas, obtiveram, com sucesso, modelos matemáticos capazes de prever a nota de aceitação sensorial dos consumidores, por meio de análises físicas e químicas, simples, baratas e de resposta rápida. Esses modelos poderiam ser utilizados pelas Centrais de Abastecimento, em associação a um padrão mínimo de qualidade, para certificar se os frutos a serem comercializados irão atender às expectativas do consumidor, bem como para se definir preços mais justos para os frutos, em função de sua qualidade sensorial.

MODELO PREDITIVO DE ACEITAÇÃO SENSORIAL PARA UVA 'NIÁGARA'

Modelos preditivos de aceitação sensorial para a uva 'Niágara' foram obtidos por meio de análises físicas e químicas, simples, rápidas e baratas e testes de aceitação sensorial, dos quais participaram mais de 1000 consumidores, de ambos os sexos e diferentes idades, ao longo de 3 anos. Os dados obtidos nas análises físicas e químicas foram correlacionados às notas

de aceitação sensorial, chegando-se ao seguinte modelo, que foi validado e considerado ideal para uva ‘Niágara’:

$$AS = 8,27 - 1,86AT + 0,157SS - 0,04L^* - 0,055 a^* - 0,167b^* + 0,051C^* - 0,004^{\circ}h$$

AS = Nota de aceitação sensorial, AT = acidez titulável, SS = sólidos solúveis, L = claridade, a* = verde/vermelho; b* = azul/amarelo; C* = cromaticidade, °h = matiz*

A AT deve ser determinada por titulação com NaOH 0,1M (Figura 1) e os SS em refratômetro (Figura 2), sendo estas análises aplicadas no suco da uva, obtido em processador, após filtragem em papel de filtro grosso. Já a coloração (L*, a*, b*, C* e °h) deve ser determinada em colorímetro Minolta (Figura 3), com iluminante D65, previamente calibrado, em lados opostos da amostra, diretamente na superfície da uva.



Figura 1 - Acidez titulável



Figura 2 - Refratômetro



Figura 3 - Colorímetro

PADRÃO MÍNIMO DE QUALIDADE

Um padrão mínimo de qualidade para a uva ‘Niágara’ também foi obtido, com base em testes de aceitação sensorial com consumidores. Ao provar as amostras de uva, 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 6,18 foi definida como padrão mínimo de qualidade para a uva ‘Niágara’. Sendo assim, pode-se afirmar que amostras de uva ‘Niágara’ com notas de aceitação sensorial maiores ou iguais a 6,18 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, pode-se prever facilmente qual será a nota de aceitação sensorial do consumidor, bastando alimentar o modelo com o resultado de avaliações físicas e químicas, simples, rápidas e de fácil determinação, certificando-se se a nota obtida irá, ou não, atender ao estabelecido como padrão mínimo de qualidade (6,18). Para explicar melhor o funcionamento do modelo, são apresentados dois exemplos, a seguir.

Ex.1) Supondo-se que, em uma Central de Abastecimento, um lote de uvas foi analisado quanto AT, SS e coloração, obtendo-se os seguintes resultados médios:

$$AT= 0,77\%; SS= 17\%; L^*= 40,18; a^*= 3,95; b^*= -1,66; C^*= 4,28; \textcircled{h}= 157,01.$$

Ao se inserir os dados obtidos nas análises físicas e químicas no modelo matemático, chega-se à seguinte nota de aceitação sensorial:

$$AS = 8,27 - 1,86x0,77 + 0,157x17 - 0,04x40,18 - 0,055x3,95 - 0,167x(-1,66) + 0,051x4,28 - 0,004x157,01 = 7,55$$

A nota de aceitação sensorial obtida no modelo (7,55) é maior que a nota definida como padrão mínimo de qualidade para a uva (6,18). Portanto, pode-se afirmar que as uvas deste lote possuem qualidade sensorial que atende às expectativas do consumidor.

Ex.2) A Central de Abastecimento analisou outro lote de uvas ‘Niágara’, chegando ao seguinte resultado para as variáveis físicas e químicas associadas à qualidade:

$AT= 1,17\%$; $SS= 11,35\%$; $L^*= 25,57$; $a^*= 5,51$; $b^*= -1,63$; $C^*= 5,78$; $h= 344,22$.

Inserindo-se os dados físicos e químicos na fórmula, temos que:

$$AS = 8,27 - 1,86 \times 1,17 + 0,157 \times 11,35 - 0,04 \times 25,57 - 0,055 \times 5,51 - 0,167 \times (-1,63) + 0,051 \times 5,78 - 0,004 \times 344,22 = 5,74$$

Nesse caso, a nota de aceitação sensorial obtida (5,74) é menor que o padrão mínimo de qualidade (6,18). Pode-se afirmar, portanto, que as uvas desse lote não atenderão, provavelmente, às expectativas do consumidor e não deveriam ser comercializadas, para consumo in natura, sob risco de frustrá-lo.

O modelo preditivo obtido pode ser utilizado pelas Centrais de Abastecimento, em associação ao padrão mínimo de qualidade, para certificar se as amostras de uva 'Niágara' a serem comercializadas irão atender ou não às expectativas mínimas do consumidor. Além disso, pode ser utilizado também para se estabelecer preços mais justos para o fruto, com base em sua qualidade sensorial. Sendo assim, recomenda-se o uso do modelo apresentado nesta cartilha pelas CEASA's, como forma de assegurar a qualidade das uvas 'Niágara' comercializadas.

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.

