

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

# MODELO PREDITIVO DE ACEITAÇÃO SENSORIAL E PADRÃO MÍNIMO DE QUALIDADE PARA ABACAXI 'PÉROLA'

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  
ABACAXI ‘PÉROLA’**

Lavras/MG, 2018

# APRESENTAÇÃO

Nos últimos anos, a busca por um estilo de vida mais saudável tem levado o consumidor brasileiro a incluir, cada vez mais, frutas em sua alimentação, uma vez que elas são fontes de muitos nutrientes importantes, como vitaminas e minerais, além de fibras e antioxidantes. O consumidor procura se alimentar de maneira mais saudável sem, no entanto, abrir mão da satisfação sensorial, exigindo produtos de qualidade, que atendam às suas expectativas. Logo, a melhoria constante da qualidade dos frutos é hoje um dos maiores desafios do setor frutícola.

Atualmente, têm-se notado uma variação muito grande na qualidade dos frutos consumidos no Brasil, inclusive aqueles comercializados pelas Centrais de Abastecimento (CEASAs). Essas variações são normalmente observadas ao longo do ano e devem ser evitadas, pois podem colocar em xeque a satisfação do consumidor, quando ele adquire um produto com qualidade inferior à sua expectativa.

A maioria dos estudos na área agrônômica tem como principal alvo a produtividade, sendo pouco investigados os aspectos sensoriais dos frutos. Esses aspectos têm influência direta na qualidade e na aceitação dos frutos pelos consumidores, devendo ser avaliados e considerados na sua comercialização. Nesse contexto, 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 assegurar a qualidade dos frutos comercializados no Brasil e a satisfação do consumidor, podendo ainda ser usados na definição de preços mais justos para os frutos, com base na sua qualidade sensorial.

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 abacaxi ‘Pérola’ comercializado pela CEASAMinas (Contagem, MG) foram submetidas a análises físicas e químicas e testes de aceitação sensorial. Os resultados obtidos apontaram falta de um padrão de qualidade para os frutos

comercializados e, por meio da associação entre análises físicas e químicas e notas de aceitação sensorial, obteve-se um modelo preditivo de aceitação sensorial e determinou-se um padrão mínimo de qualidade para o abacaxi 'Pérola', passíveis de serem aplicados nas Centrais de Abastecimento.

O objetivo desta publicação é apresentar e explicar o funcionamento dos modelos preditivos e do conceito de padrão mínimo de qualidade, para que possam ser utilizados como ferramenta pelas Centrais de Abastecimento, na garantia de qualidade dos produtos ofertados.

# INTRODUÇÃO

A ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, obesidade, hipertensão e doenças cardiovasculares, é cada vez maior no Brasil. Essas doenças são resultado de um estilo de vida moderno, em que prevalecem o sedentarismo e a má alimentação. Logo, a mudança no estilo de vida é o ponto chave para prevenir e combater tais doenças. A adoção de hábitos alimentares saudáveis é primordial para essa mudança. A inclusão de frutas e hortaliças é uma recomendação recorrente em dietas saudáveis, pois elas são fontes de nutrientes como fibras, vitaminas, minerais e compostos bioativos, importantes para a manutenção da saúde e prevenção de doenças.

Em vista disso, o consumidor brasileiro está buscando, cada vez mais, incluir frutas em sua alimentação, sem, no entanto, abrir mão da satisfação sensorial. A variação da qualidade dos frutos comercializados, observada ao longo do ano, bem como a disponibilização de frutos de qualidade inferior, coloca em xeque a satisfação do consumidor, causando sua frustração, senão sempre, na maioria das vezes em que adquire o produto.

A qualidade dos frutos está ligada a atributos nutricionais e sensoriais, além da segurança. Do ponto de vista nutricional, pode-se destacar a composição do fruto, em termos de proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas e minerais. Os atributos sensoriais são aqueles que sensibilizam os órgãos sensoriais do consumidor, como: visão, paladar, olfato, tato e audição. Sendo assim, aparência, sabor, aroma e textura são importantes atributos sensoriais a serem avaliados e considerados no monitoramento da qualidade e comercialização dos frutos.

O abacaxi é considerado um dos frutos tropicais mais importantes, tendo o Brasil uma grande produção do fruto, bem como alto consumo. De sabor doce e levemente ácido, o abacaxi, além de muito apreciado sensorialmente, constitui fonte de nutrientes importantes, como vitamina C, vitaminas do complexo B e minerais, além de fibras e compostos bioativos. Dentre as variedades, a mais produzida e preferida pelos consumidores brasileiros é o Abacaxi 'Pérola'.

Os abacaxis comercializados pelas Centrais de Abastecimento (CEASAs), no Brasil, são de procedência distinta, sendo produzidos sob condições distintas de clima, solo e tratos culturais, nem sempre colhidos no ponto ideal de maturação, muitas vezes sob alegação da grande distância

entre o ponto de produção e distribuição e submetidos a diferentes tratamentos pós-colheita, o que, obviamente, afeta sua qualidade. Uma das mais comuns reclamações do consumidor de abacaxi, no Brasil, é relativa ao fruto mais ácido e menos doce que o desejado, realidade que pode e deve ser mudada.

Sob esse contexto, a adoção de Padrões Mínimos de Qualidade para os frutos comercializados pelas CEASAs se faz necessária, visando-se o impedimento de sua comercialização com qualidade inferior. Algumas Centrais de Abastecimento já vêm se esforçando para promover a padronização dos frutos por meio da classificação, separando-os em grupo, subgrupo, classe ou calibre, subclasse e tipo ou categoria. Entretanto, atributos de qualidade importantes, como os sensoriais, com ênfase no sabor, não são levados em conta.

Mas há alguma maneira de saber se o fruto a ser comercializado irá atender à expectativa do consumidor? CORREA et al. (2014) comprovaram, em seu trabalho a respeito da qualidade dos frutos comercializados pela CEASAMinas, que é possível se obter modelos matemáticos pelos quais, por meio de análises simples, rápidas e baratas, se prevê a nota de aceitação sensorial do consumidor. Tais modelos podem ser utilizados pelas Centrais de Abastecimento, em associação com um padrão mínimo de qualidade, a fim de 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 ABACAXI 'PÉROLA'**

Modelos preditivos de aceitação sensorial para o abacaxi 'Pérola' foram construídos com base em análises físicas e químicas, simples, rápidas e baratas e testes de aceitação sensorial, que envolveram 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, obtendo-se o seguinte modelo, que foi validado e considerado ideal para abacaxi 'Pérola':

$$AS = 15,81 - 0,15pH - 1,41AT + 0,44SS + 0,303SS/AT - 0,23Fpolpa - 0,0366L^*polpa - 0,332a^*polpa - 0,265b^*polpa + 0,3319C^*polpa - 0,092^{\circ}h polpa - 0,0065\%S.$$

*AS = Nota de aceitação sensorial, pH = potencial hidrogeniônico, AT = acidez titulável, SS = sólidos solúveis, L\* = claridade, a\* = verde/vermelho, b\* = azul/amarelo, C\* = cromaticidade, °h = matiz, F = firmeza, %S = percentual de suco.*

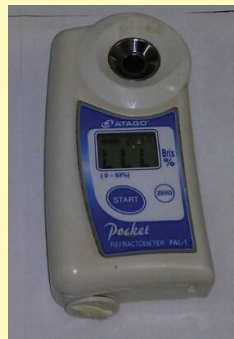
As análises de pH, sólidos solúveis e acidez titulável devem ser realizadas no suco do abacaxi, obtido em processador, após filtragem em papel de filtro grosso. O pH deve ser determinado em pHmetro, a AT, por titulação com NaOH 0,1M (Figura 1) e os SS em refratômetro (Figura 2). A coloração (L\*, a\*, b\*, C\* e °h) deve ser determinada em colorímetro Minolta (Figura 3), com iluminante D65, previamente calibrado, na região do terço médio do fruto, 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 (Figura 4), 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 após pesagem do fruto, processamento da polpa em multiprocessador e filtragem em papel de filtro grosso, anotando-se o volume final, em ml. O cálculo utilizado para a obtenção do % deve ser o seguinte:

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





*Figura 1 - Acidez titulável*



*Figura 2 - Refratômetro*



*Figura 3 - Colorímetro*



*Figura 4 - Penetrômetro*

## **PADRÃO MÍNIMO DE QUALIDADE**

O padrão mínimo de qualidade para o abacaxi 'Pérola' 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 5,88 foi definida como padrão mínimo de qualidade

para o abacaxi 'Pérola'. Ou seja, pode-se afirmar que amostras de abacaxi 'Pérola' com notas de aceitação sensorial maiores ou iguais a 5,88 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**

O modelo matemático obtido pode ser facilmente aplicado pelas Centrais de Abastecimento, por meio de análises físicas e químicas simples, rápidas e baratas. Para ilustrar a facilidade de aplicação do modelo, serão apresentados dois exemplos práticos:

**Ex.1)** Supondo-se que, em uma Central de Abastecimento, foi recebido um lote de abacaxis 'Pérola' e realizadas análises físicas e químicas de qualidade, chegando-se ao seguinte resultado:

$$pH= 3,71; AT= 0,6\%; SS= 14,55\%; SS/AT= 24,25; F= 1,7N; L^*= 58,94; a^*= -2,16; b^*= 12,22; C^*= 12,41; °h= 100,03; \%S = 78,06\%.$$

Feitas as análises, os dados obtidos são inseridos no modelo matemático, chegando-se à seguinte nota de aceitação sensorial:

$$AS = 15,81 - 0,15x3,71 - 1,41x0,6 + 0,303x14,55 - 0,0075x24,25 - 0,23x1,7 - 0,0366x58,94 - 0,332x(-2,16) - 0,265x12,22 + 0,3319x12,41 - 0,092x100,03 - 0,0065x78,06 = 7,97$$

A nota obtida pelo modelo (7,97) é maior que a nota definida como padrão mínimo de qualidade para o Abacaxi (5,88). Logo, pode-se afirmar que os abacaxis desse lote irão satisfazer às expectativas sensoriais do consumidor.

**Ex.2)** Supondo-se que foi analisado um segundo lote de abacaxis, chegando-se ao seguinte resultado:

$$pH= 3,65; AT= 0,78\%; SS= 10,32\%; SS/AT= 13,23; F= 9,02N; L^*= 64,82; a^*= -1,88; b^*= 10,97; C^*= 11,13; °h= 99,73; \%S = 66,85\%.$$

Ao se inserir os dados no modelo matemático tem-se:

$$AS = 15,81 - 0,15x3,65 - 1,41x0,78 + 0,303x10,32 - 0,0075x13,23 - 0,23x9,02 - 0,0366x64,82 - 0,332x(-1,88) - 0,265x10,97 + 0,3319x11,13 - 0,092x99,73 - 0,0065x66,85 = 4,54$$

A nota obtida para esse lote de abacaxis (4,54) é inferior à nota definida como padrão mínimo de qualidade (5,88). Isso sugere que os abacaxis desse lote não deveriam ser comercializados, para consumo in natura, pois não atenderiam às expectativas sensoriais dos consumidores.

Além de prever se o lote de abacaxis a ser comercializado irá ou não atender às expectativas mínimas do consumidor, o modelo preditivo pode ser utilizado pelas Centrais de Abastecimento para definir preços mais justos ao produto, com base em sua virtual qualidade sensorial. Sendo assim, sugere-se o modelo preditivo apresentado como ferramenta para garantir a qualidade do abacaxi 'Pérola' comercializado pelas 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.

