

EMPREGO DO ÍNDICE-DA NA DETERMINAÇÃO DE ATRIBUTOS DE MATURAÇÃO EM GOIABAS CV. KUMAGAI

PADILHA, Henrique Kuhn Massot¹; GALARÇA, Simone Padilha²; BETEMPS, Débora Leitzke²; FACHINELLO, José Carlos³.

¹ Acadêmico do curso de graduação em Agronomia/Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

² Eng. Agr. Msc. Doutoranda em Agronomia, Departamento de Fitotecnia /Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

³ Eng. Agr. Dr. Professor do curso de Agronomia, Departamento de fitotecnia/Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

1. INTRODUÇÃO

A expansão do mercado consumidor de goiaba in natura está condicionada à qualidade dos frutos e ao aumento da vida útil pós-colheita. Sendo a goiaba um fruto altamente perecível por causa do seu intenso metabolismo durante o amadurecimento, o conhecimento do estágio de maturação, em que os frutos são colhidos determina a qualidade do fruto a ser oferecido ao consumidor (MANICA et al., 2000). Assim, a correta determinação deste estágio, é essencial para que a colheita seja efetuada no momento certo, além de determinar o destino a ser dado a esta fruta. Para isso, são utilizados índices de maturação, os quais compreendem os parâmetros físico-químicos (KLUGE et al., 2002).

Os métodos utilizados para a determinação destes parâmetros em frutos envolvem processos que, na maioria dos casos são destrutivos. Neste sentido o desenvolvimento de técnicas alternativas que permitam a determinação dos atributos de qualidade destes frutos, de forma precisa e não destrutiva, são de extrema importância.

Dentre as técnicas não destrutivas, a espectroscopia na região do visível (Vis) e infravermelho próximo (near infrared/NIR), tem sido utilizada para o desenvolvimento de um índice de maturação das frutas a partir do teor de clorofila. Este índice de maturação é calculado com base na Diferença de Absorbância (DA) entre dois comprimentos de onda próximos do pico de absorção da clorofila-a (Índice de Diferença de Absorbância - índice DA). Em pêssegos, segundo Ziosi et al (2008), o índice DA está relacionado ao real teor de clorofila no mesocarpo das frutas e com as alterações fisiológicas e físico-químicas (níveis de emissão de etileno e características de qualidade) que ocorrem durante a maturação.

O índice DA é obtido por um espectrofotômetro portátil denominado DA-meter®), e pode ser estimado como a diferença entre os valores de absorbância medidos em 670 e 720nm (NOFERINI et al.,2009).

A partir do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a potencialidade da espectroscopia, através da utilização do equipamento DA-meter®, na determinação das relações existentes entre o índice DA, firmeza de polpa, ângulo hue e conteúdo de clorofila em goiabas da cultivar Kumagai.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fruticultura da Universidade Federal de Pelotas, UFPel, Pelotas/RS, em maio de 2010. Foram utilizadas goiabas da cultivar Kumagai, provenientes do Pomar Didático da UFPel, localizado no Centro Agropecuário da Palma.

Foram selecionadas 40 frutas nas quais foram identificados de 1 a 40 e atribuídos aos lados opostos de cada fruta como (face A) e (face B).

Para cada fruta assim como para cada lado, foram gerados os índices com o equipamento DA-meter®, que consiste em um espectrofotômetro portátil, no qual a partir dos espectros de interatância(I) do infravermelho, e a absorvância(A) dos frutos são calculados os índices, de acordo com a lei de Lambert-Beer($A = \log 10 I^{-1}$), segundo Noferini et al., 2009.

A cor dos frutos foi obtida com o colorímetro Minolta 300, com iluminante D65, e abertura de 8mm, no sistema registrado pela *Commission Internationale de l'Eclairage* L^* , a^* e b^* (CIE-Lab), foram calculados os valores da tonalidade da cor (ângulo h^0), expressos em graus, pela fórmula $h^0 = \tan^{-1} b^*/a^*$.

As análises destrutivas de firmeza de polpa foram realizadas pelo penetrômetro digital com ponteira de 8mm de diâmetro (modelo 53205, TR, Forli, Italy), sendo os resultados expressos em kgf. Para quantificação das clorofilas, foram retiradas amostras das cascas, na qual constituíam de discos de 1,5 cm de diâmetro, de cada lado dos frutos, congeladas com auxílio de nitrogênio líquido e acondicionadas a -16°C até o momento da extração, sendo esta conforme metodologia descrita por Porra (2002), utilizando metanol como solvente. Para avaliação dos dados foi utilizada a análise de regressão polinomial, entre os dados das análises destrutivas e os valores estabelecidos pelo equipamento (DA-meter).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de regressão polinomial foi a que melhor representou os dados analisados sendo estes representados pelo coeficiente de determinação R^2 . Dentre os parâmetros avaliados, pode-se observar que a cor (figura 1) foi o atributo que estabeleceu melhor relação com o índice DA, sendo de 0,56. Para os demais atributos, os valores estabelecidos não foram robustos. Segundo Ziosi et al. (2008) a utilização deste índice em relação a outros métodos não destrutíveis é mais simples pois não requer tratamento estatístico dos dados mas necessita do estabelecimento das relações entre parâmetros relevantes para a maturação e este índice em diferentes espécies.

Trabalhos com o estabelecimento destes índices em goiabas são incipientes, entretanto boas relações foram obtidas por Ziosi et al (2008), para nectarinas, na qual relatam que o índice DA apresenta um relação com o conteúdo de clorofila (R^2 0,98) e Mcglone et al. (2002) em maçãs, ressaltam que o fato de ser calculado pela diferença entre comprimento de onda próximo ao pico de absorção da clorofila-a, a diminuição do índice DA durante o processo de amadurecimento das frutas pode ser considerado como um reflexo à degradação da clorofila no mesocarpo, fato este não confirmado neste trabalho.

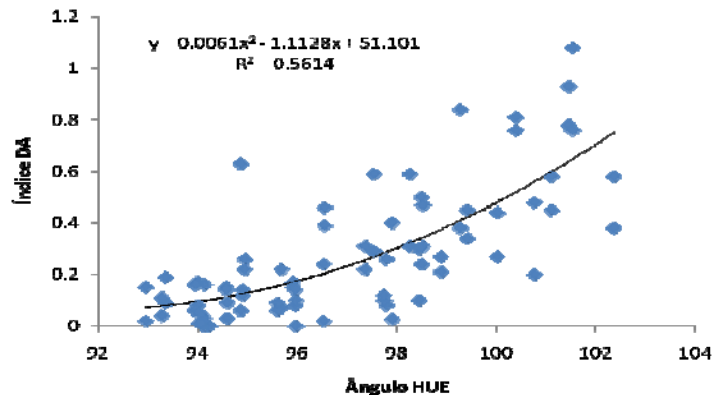


Figura 1. Relação entre as leituras obtidas com o DA-meter® (Índice DA) e as leituras de ângulo Hue (coloração da epiderme) em goiaba ‘Kumagai’.

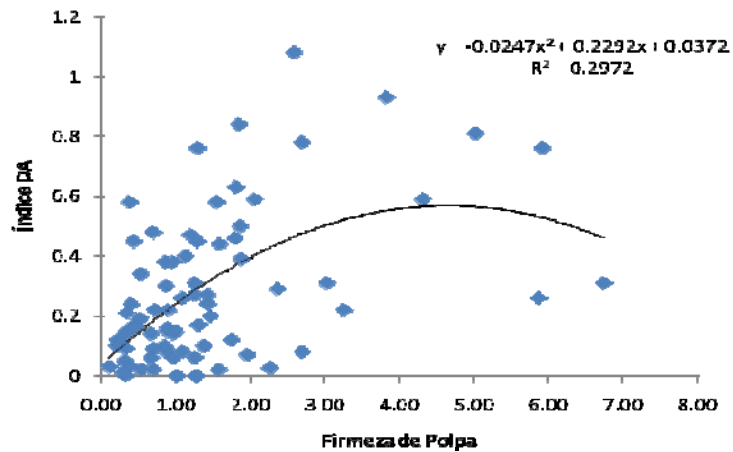


Figura 2. Relação entre valores de leituras obtidos com o DA-meter® e firmeza da polpa em goiaba ‘Kumagai’.

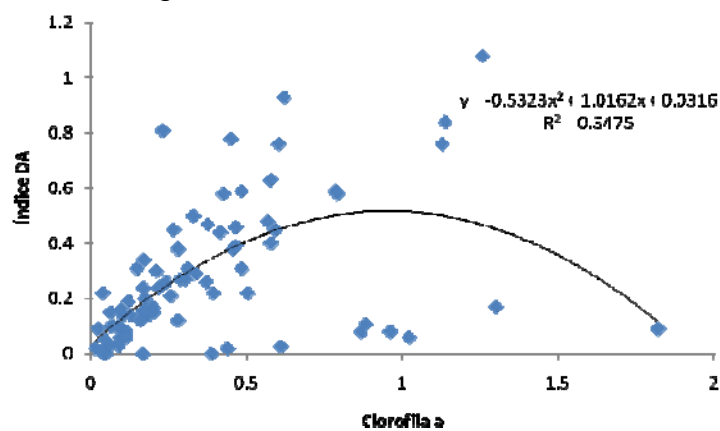


Figura 3. Relação entre valores de leituras obtidos com o DA-meter® e clorofila a da polpa em goiaba ‘Kumagai’.

Segundo Noferini et al. (2009), a correlação do ângulo HUE com diferentes comprimentos de onda foi variável, obtendo um valor de 0.9 para comprimento de onda de 600-650nm e um valor de 0.5 no intervalo de 760-820nm, demonstrando que para cada espécie assim como para cada comprimento de onda as respostas são diferentes.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se que das relações testadas, a coloração de polpa foi a que melhor relacionou-se com o índice DA. Para os demais parâmetros sugere-se a repetição do experimento.

5. REFERÊNCIAS

KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; BILHALVA, A.B - 2002. Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado. 2.ed. Pelotas: UFPel, 2002. 163p.

MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E - 2000. Fruticultura tropical: goiaba. Porto Alegre: Cinco Continentes,. 373p.

MCGLONE, V.A.; JORDAN, R.B.; MARTINSEN P.J. Vis/Nir estimation at harvest of pre- and post-harvest quality indices for 'Royal Gala' apple. Postharvest Biology and Technology 25, 135-144, 2002.

NOFERINI, M.; FIORI, G.; FARNETI, B.; COSTA, G.; Impiego di un índice non distruttivo per determinare la corretta época di raccolta Del fruto di *actinidia chinensis*. In: MACFRUT 2009.; Cesena, Ottobre 2009.

PORRA, R.J. The requerest history of the development and use of simultaneous equations for the accurate determination of chlorophylls a and b. Phostoshynthesis Research 73 p.149-156, 2002

VALERO, C., CRISOSTO, C., SLAUGHTER, D., Relationship between nondestructive firmness measurements and commercially important ripening fruit stages for peaches, nectarines and plums. Postharvest Biol. Technol. 44, 248–253. 2007

ZIOSI, V.; NOFERINI, M.; FIORI, G.; TADIELLO, A.; TRAINOTTI, L.; CASADORO, G.; COSTA, G. A new index based on vis spectroscopy to characterize the progression of ripening in peach fruit. Postharvest Biology and Technology 49, 319–329, 2008