

Qualidade pós-colheita de diferentes cultivares de morango, produzidas com distintas adubações

Ana Cristina Agulheiro-Santos & Paula Barreto

Laboratório de Tecnologia e Pós-colheita, Universidade de Évora, Portugal.
acsantos@uevora.pt

Resumo

A influência de vários factores agronómicos, como a disponibilidade de nutrientes, na produção e qualidade dos frutos é hoje bem conhecida. No entanto é necessário saber quais os aspectos de qualidade que são influenciados e os métodos adequados para a sua medição, bem como estabelecer a relação entre os valores das análises instrumentais e a avaliação sensorial. Contudo a dificuldade inerente à realização sistemática de painéis de provadores tem levado à procura de métodos instrumentais, que permitam a previsão da avaliação sensorial. Nesta perspectiva foi introduzido o uso do nariz electrónico (E-nose).

Consideram-se como principais objectivos deste trabalho: verificar se as cultivares apresentam diferenças mensuráveis na qualidade, avaliar a influência das diferentes adubações praticadas na qualidade dos morangos e relacionar a análise sensorial com a instrumental, para definir métodos adequados para avaliar as características qualitativas.

Foram colhidas amostras de 6 diferentes cultivares ('Camarosa', 'Camino Real', 'Califórnia Giant3', 'Diamante', 'Selva', 'Ventana'), obtidas com o mesmo sistema produtivo, no campo de ensaios da ESA Santarém. A recolha de amostras foi semanal sendo considerado como mínimo de 10 frutos por cultivar e por modalidade de adubação, colhidos ao acaso no estado de maturação comercial.

Foram realizadas as seguintes avaliações: Peso, Cor exterior (CIE L* a* b*), Aspecto geral (para detectar possíveis anomalias), Textura mediante testes de penetração com sonda cilíndrica com 3mm de diâmetro e compressão com prato, Firmeza Durofel com sonda de 3mm, Sólidos Solúveis Totais por refractometria, Acidez Titulável, Aroma recorrendo a um "Nariz Electrónico" e Análise Sensorial.

Para a análise dos resultados foi usado o programa "Statística 6.0" realizando-se análise de variância e, quando necessário, a comparação de médias pelo método de Tukey. Os resultados das leituras do "Nariz Electrónico" foram estudados mediante uma Análise de Componentes Principais.

Pode-se concluir que as cultivares são diferentes para todos os parâmetros de qualidade avaliados. A interacção entre os factores "Cultivar" e "Adubação" apresentou-se como significativa para muitos dos parâmetros, o que evidencia um comportamento diferenciado das cultivares com a prática ou não de adubação de cobertura. Exemplos disso são a maioria das avaliações da textura, e os resultados das coordenadas cromáticas a* e b*.

No peso destaca-se a 'Ventana' sem adubação e 'Camino Real' com a adubação de cobertura. A cv. Camarosa parece reagir de forma muito positiva à adubação praticada exibindo melhores valores de firmeza, de SST e de cor vermelha.

Palavras-chave: morango, métodos instrumentais, avaliação sensorial, nariz electrónico.

Abstract

Different cultivars of strawberries were obtained from a research work that intent to study the influence of different fertilizations on their quality. Cultivars studied were: ‘Camarosa’, ‘Camino Real’, ‘Califórnia Giant 3’, ‘Diamante’, ‘Selva’, ‘Ventana’.

Samples of 10 fruits, on their commercial ripe, from each modality in the field, were picked each week and analyzed at the Post-harvest Laboratory at Évora University.

To study quality there were performed the following measurements and tests: weight, external color ($L^*a^* b^*$), visual aspect, penetration test, with a Texture Analyzer TA-HDi using a 3mm diameter probe, compression with a flat probe of 10cm of diameter, firmness using a Durofel, Total Soluble Solids (TSS), titrable acidity (TA), aroma measurement with an Electronic Nose. A Sensorial analysis was performed too.

The results were discussed using the program “Statistica 6.0” and performed an Anova analysis and when necessary a comparison using the Tukey test. For the results obtained from the Electronic Nose it was used a PCA.

The results obtained through this work allow us to conclude that cultivars were different for all the quality parameters. However, the interaction between cultivar and fertilization modality indicates that cultivars reacted differently to fertilization. This can be corroborated by results of weight, texture and chromatic coordinates a^* e b^* . ‘Ventana’ and ‘Selva’ without fertilization presented a higher weight than with fertilization but ‘Camino Real’, ‘Aromas’ and ‘California’ weight more if cultivated with fertilization.

Cv. Camarosa reacted positively to fertilization and strawberries from the fertilized modality exhibited better values of firmness, TSS and red color.

The use of electronic nose seems to be a good method to discriminate strawberries. The use of 2.0 g of homogenized pulp per each vial and the temperature of 35 °C, were defined as good conditions to achieve results with the E-nose.

Introdução

A influência dos factores agronómicos, tais como os níveis de adubação, são determinantes quer na produtividade quer na qualidade do morangueiro. Importa, conhecer os métodos mais adequados para medir essa qualidade, de forma objectiva e próxima da avaliação realizada pelo consumidor.

A qualidade dos frutos é uma combinação de atributos que incluem a aparência visual (frescura, cor, defeitos, doenças), a textura (firmeza, suculência, integridade dos tecidos), o gosto (sabor, cheiro), valor nutritivo (teor em vitaminas, minerais e fibras) e segurança (ausência de resíduos químicos e contaminação microbiana) (Kader *et al.*, 2001). Os métodos instrumentais de avaliação de qualidade reduzem as variações introduzidas pela análise sensorial e proporcionam uma maior transparência de avaliação graças ao seu carácter numérico e objectivo. Nos trabalhos já realizados em frutos, foi possível relacionar a aparência com as propriedades ópticas, a textura com as propriedades reológicas e o “flavour” (sabor e aroma) com as propriedades químicas (Abbott, 1999).

O “flavour” é determinante na satisfação do consumidor de frutos e poderá, através do E-nose, ser medido num curto intervalo de tempo, sem recurso a painéis de provadores ou aos métodos clássicos de análise (Di Natale *et al.*, 1998).

O uso de nariz electrónico para a avaliação de aromas de forma semelhante à percepção sensorial humana, tem sido estudado com sucesso em frutos (Benady *et al.*,

1995; Oshita *et al.*, 2000; Sinésio *et al.*, 2000; Saevels *et al.*, 2003; Anderson *et al.*, 2004 e 2005).

O objectivo geral deste trabalho consiste em avaliar a qualidade dos morangos de uma forma objectiva e prática. Os objectivos parcelares a alcançar são os seguintes: verificar se as distintas cultivares apresentam diferenças mensuráveis na qualidade dos morangos e se as duas adubações de cobertura praticadas influenciam a qualidade das cultivares em estudo. Pretende-se ainda relacionar a análise sensorial com a instrumental.

Material e métodos

Foram cultivadas com o mesmo sistema produtivo, no campo de ensaios da Escola Superior Agrária de Santarém 6 diferentes cultivares: ‘Camarosa’, ‘Camino Real’, ‘Califórnia Giant 3’, ‘Diamante’, ‘Selva’, ‘Ventana’. A recolha de amostras foi semanal, sendo considerado o número de frutos mínimo por amostra 10, por cultivar e por modalidade de adubação, colhidos ao acaso no estado de maturação comercial.

Os frutos eram cuidadosamente acondicionados em caixas isotérmicas e de imediato transportados para o Laboratório de Tecnologia e Pós-colheita na Universidade de Évora, onde eram pesados individualmente e retirados os que apresentassem deformações ou alterações relativamente ao seu aspecto exterior.

Os parâmetros medidos para avaliação da qualidade foram: cor, textura com recurso a testes de compressão e penetração e avaliação da dureza Durofel, medição de Sólidos Solúveis Totais (SST) e da Acidez titulável (AT) e avaliação de aromas com “Nariz electrónico”. Foi realizada uma análise sensorial, que teve lugar na sala de provas, com recurso a uma ficha descritiva quantitativa, com painel de provadores semi-treinado.

A cor foi determinada num colorímetro *Minolta CR 300*. Foram realizadas duas leituras em partes opostas do fruto, segundo as coordenadas do sistema L^* , a^* b^* , designadas por sistema de Hunter CIELAB (Commission Internationale de l'Eclairage, 1976). L^* representa a diferença entre claro ($L^*=100$) e escuro ($L^*=0$), a^* varia entre verde ($-a^*$) e vermelho ($+a^*$), e b^* representa a diferença entre amarelo ($+b^*$) e azul ($-b^*$). O padrão branco para calibração foi standard e o iluminante D65.

Os testes de carácter mecânicos foram realizados no texturómetro *TA-Hdi*, da Stable Micro System ©, equipado com o programa informático “Texture Expert”. O teste de penetração consiste na utilização de uma sonda cilíndrica de base plana com diâmetro de 3mm, (Wszelaki e Mitcham, 2000) em faces opostas de cada morango. Mediu-se a Firmeza como a resistência à penetração expressa como força máxima (FPe), a deformação (DPe) e o Gradiente entre a Firmeza e Deformação (FPe/DPe). O teste de compressão é realizado no fruto inteiro a velocidades de carga muito baixas, 1mm/s, e pretende avaliar a resistência à compressão do morango utilizando uma sonda plana de 10cm de diâmetro. Mediu-se a força máxima (FComp) e o gradiente (FComp/DComp). Optou-se por expressar estes resultados em g e não na unidade do sistema internacional N, já que os baixos valores encontrados são mais facilmente apreendidos assim.

Utilizou-se também o aparelho designado por Durofel da série 99070 com uma sonda de 3mm de diâmetro, para avaliar a resistência que o morango oferecia à sua penetração com ruptura, sendo as unidades específicas deste método, unidades de firmeza Durofel.

Os sólidos solúveis totais e acidez titulável foram determinados em sumo proveniente de 6 frutos de cada modalidade com duas leituras. Para os SST usou-se um

refractómetro digital Atago-Palette PR-101 cat N° 3412. Para a determinação de AT foi utilizada a amostra de 6g de sumo proveniente de 6 frutos foi diluída em 50ml de água destilada, sendo a avaliação realizada por titulação automática através de titulador automático Crison Compact Titrador, versão S. Os resultados obtidos directamente são em mm de NaOH gastos. No caso do morango pode-se usar o ácido cítrico para determinar a acidez equivalente.

A detecção de aromas foi efectuada com um aparelho vulgarmente designado por “Nariz Electrónico”, baseado no método SHA (Static headspace analysis) da marca FOX, modelo Alpha Moz, de origem francesa. Foram utilizadas 14 amostras de cada modalidade.

Resultados

Foi realizada uma análise de variância aos dados obtidos nas diversas avaliações instrumentais. Consideraram-se 2 factores, “Adubação” (com 2 níveis, com e sem adubação de cobertura) e “Cultivares” com 6 cultivares diferentes, ‘Camarosa’, ‘Camino Real’, ‘Califórnia Giant3’, ‘Diamante’, ‘Selva’, ‘Ventana’.

Para o parâmetro Peso o factor “Cultivar” ($F=9,22$ e $p=0,00$) e a interacção entre este e o factor “Adubação” ($F=3,45$ e $p=0,00$) revelaram-se significativos, o que evidencia um comportamento diferenciado das cultivares com a prática ou não de adubação de cobertura (Figura 1). Já o Calibre só se revelou significativo para o factor “Cultivar” ($F=6,98$ e $p=0,00$), ou seja o calibre difere com as cultivares independentemente das adubações.

Quanto às várias avaliações de textura a Firmeza (F Cultivar =24,42 e $p=0,00$; F Interacção = 3,32 e $p=0,00$) e o Gradiente (F Cultivar =24,21 e $p=0,00$; F Interacção = 3,38 e $p=0,00$) medidos em Compressão, a Firmeza Durofel (F Cultivar =12,59 e $p=0,00$; F Interacção = 2,72 e $p=0,01$) e a Firmeza do teste de Penetração (F Cultivar =15,92 e $p=0,00$; F Interacção = 5,94 e $p=0,00$) revelaram diferenças significativas relativamente às cultivares e às interacções entre os dois factores em estudo. Estas avaliações permitem distinguir em termos de textura as diferentes cultivares e demonstram que as cultivares exibiram diferentes características texturais de acordo com as adubações praticadas (Figuras 2, 3 e 4). A Deformação do teste de Penetração (F Cultivar =4,02 e $p=0,00$; F Adubação = 4,68 e $p=0,03$) apresentou um comportamento distinto sendo significativo para os factores *per si* e não para a sua interacção. A medição da deformação está frequentemente relacionada com a turgidez dos tecidos dos frutos, o que pode ser um indicador da perda de peso dos mesmos.

Os valores de AT apresentaram diferenças significativas para os dois factores e respectiva interacção (respectivamente F Cultivar = 33,63 e $p=0,00$; F Adubação = 13,04 e $p=0,00$; F Interacção =5,62 e $p=0,00$), por sua vez os SST só variaram significativamente com as cultivares (F Cultivar = 7,48 e $p=0,00$) (Figuras 5 e 6), sendo assim de considerar o conteúdo em açúcares como uma característica específica das cultivares. Em frutos maduros de morangueiro os açúcares constituem 80 a 90% dos sólidos solúveis (Wrolstad e Shallenberg, 1981).

As coordenadas cromáticas L^* , a^* e b^* revelaram valores de p significativos para o factor “Cultivar” e as duas ultimas também para a interacção, o que mostra que as diferentes cultivares em estudo exibiam distintas colorações e também um comportamento algo diferenciado com a prática ou não de adubação de cobertura (Coordenada L^* : F Cultivar =18,13 e $p=0,00$; coordenada a^* : F Cultivar =29,85 e $p=0,00$; F Interacção = 3,11 e $p=0,01$; coordenada b^* : F Cultivar =27,70 e $p=0,00$; F Interacção = 3,28 e $p=0,00$) (Figuras 7 e 8).

A realização de análise de variância aos resultados da análise sensorial é prática comum hoje em dia (Adhikari *et al.*, 2003, Karlsen *et al.*, 1999 e Padonou *et al.*, 2005). Neste trabalho a análise de variância considerando 2 factores, "Cultivar" e "Adubação" evidência que os atributos sensoriais que variam com o tipo de adubação são o aspecto exterior ($F=2,39$ e $p=0,03$) e a firmeza ($F=2,22$ e $p=0,04$). Os outros atributos relativos a sabor ($F=4,45$ e $p=0,04$), doçura ($F=4,46$ e $p=0,04$), acidez ($F=5,00$ e $p=0,03$) e mesmo a avaliação global ($F=5,78$ e $p=0,02$) apresentam resultados significativos para o factor cultivar.

Outra abordagem possível aos resultados da análise sensorial e instrumental consiste em estudar as correlações entre os parâmetros instrumentais e os atributos sensoriais (Quadro 1)

A correlação negativa entre o peso e os valores de SST corroboram um aspecto de conhecimento empírico: os morangos maiores são menos doces.

A Firmeza avaliada sensorialmente mostrou-se bem correlacionada com os valores da firmeza e do gradiente dos testes de penetração e compressão. Também Mehinagic *et al.* (2004) investigaram a possibilidade de prever a percepção sensorial da textura de maçãs por parâmetros instrumentais, e concluíram que os parâmetros medidos por testes de penetração e compressão estavam altamente correlacionados com atributos sensoriais texturais, referindo que os testes de penetração pareciam ser os mais adequados para predizerem parâmetros sensoriais que medem a qualidade da fruta após a colheita.

Contudo a Firmeza Durofel parece não ser um bom indicador da textura medida pelos provadores.

Os atributos Sabor, Doçura e Acidez mostraram-se correlacionados com os valores instrumentais da Acidez titulável. Auerswald *et al.* (1999) em trabalhos feitos em tomate maduro encontraram relações significativas entre o conteúdo em ácido e os atributos da análise quantitativa descritiva para o cheiro, sabor e retrogosto. Crisosto e Crisosto (2004) concluíram que para a ameixa 'Blackamber', a aceitação dos consumidores estava significativamente ligada com os valores de SST e de Acidez titulável à colheita.

Outro dos objectivos da análise sensorial deste trabalho era identificar quais os atributos que contribuem para a avaliação global dos morangos. Para isso foram realizadas as correlações entre os vários atributos e a avaliação global, tendo sido verificado que a acidez, a doçura, o sabor e o aroma, foram os que apresentaram correlações significativas (Figuras 13, 14, 15 e 16). É sabido que a relação SST/Acidez titulável se relaciona melhor com avaliação feita pelos consumidores, em muitos frutos. Neste estudo o atributo Acidez parece ser bastante considerado pelos provadores para decidir sobre a qualidade dos morangos.

A utilização do nariz electrónico neste trabalho não foi conclusiva, o que é justificável pelo carácter pioneiro da sua utilização em morango. Foi possível definir a melhor metodologia de preparação da amostra bem como das condições de ensaio, que são 2,0g de homogeneizado das amostras compostas dos morangos por "vial" e a temperatura mais adequada 35°C.

Para análise dos resultados obtidos com o "E-nose", utiliza-se a Análise de Componentes Principais (ACP) e parece ser possível a distinção entre os morangos das diferentes cultivares mas não as adubações, o que é consistente com os resultados sensoriais (Figura 9).

Considerações finais

As cultivares são diferentes para todos os parâmetros instrumentais de qualidade avaliados.

A interacção entre os dois factores “Cultivar” e “Adubação” apresentou-se como significativa para muitos dos parâmetros avaliados de forma instrumental, o que evidencia um comportamento diferenciado das cultivares com a prática ou não de adubação de cobertura. Exemplos disso são a maioria das avaliações da textura, a^* e b^* .

A Firmeza Durofel não é um bom indicador da textura medida pelos provadores.

No peso destaca-se a ‘Ventana’ sem adubação e ‘Camino Real’ com a adubação de cobertura.

A cv. Camarosa parece reagir de forma muito positiva à adubação praticada exibindo melhores valores de textura, de SST e até da cor (a^*).

Os atributos relativos a Sabor, Doçura, Acidez e mesmo a Avaliação Global são significativamente diferentes para as diferentes cultivares. Só os atributos sensoriais Aspecto Exterior e a Firmeza variam com o tipo de adubação e não intervêm na avaliação de qualidade final dos frutos. Conclui-se também que o Sabor, a Doçura, a Acidez e o Aroma são decisivos quando da avaliação de qualidade.

Referências

- Abbott, J.A. 1999. Quality measurement of fruits and vegetables. Em Postharvest Biology and Technology 15: 207-225.
- Auerswald, H., Peters, P., Bruckner, B.; Krumbein, A. & Kuchenbuch, R. 1999. Sensory analysis and instrumental measurements of short-term stored tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Postharvest Biology and Technology 15(3): 323-334.
- Adhikari, H., Heymann, H. & Huff, H.E. 2003. Textural characteristics of lowfat, fullfat and smoked cheeses: sensory and instrumental approaches. Food Quality and Preference 14(3): 211-218.
- Benady, M., Simon, J.E., Charles D.J. & Miles, G.E. 1995. Fruit ripeness determination by electronic sensing of aromatic volatiles. Trans. ASAE 38: 251-257.
- Crisosto, C. H. & Crisosto, G. 2004. Understanding Consumer Acceptance of peach, nectarine, and plum cultivars. Acta Horticulturae 604: 115-119.
- Di Natale C., Paolesse, R., Macagnano, A., Mantini, A., Goletti, C. & D’Amico, A. 1998. Characterization and design of porphyrins-based broad selectivity chemical sensors for electronic nose applications. Sens. Actuators B: Chem. 52:162-168.
- Kader, A. A., Ben-Arie, R. & Philosoph-Hadas, S. 2001. Quality assurance of harvested horticultural perishables. Proceedings of the Fourth International Conference on Postharvest Science. Acta-Horticulturae 553 (1): 51-55.
- Karlsen, A.M., Aaby, K., Sivertsen, H., Baardseth, P. & Ellekjaer, M.R. 1999. Instrumental and sensory analysis of fresh Norwegian and imported apples. Food Quality and Preference 10(4-5): 305-314.
- Mehinagic, E., Royer, G., Symoneaux, R., Bertrand, D. & Jourjon, F. 2004. Prediction of the sensory quality of apples by physical measurements. Postharvet Biology and Technology 34(3): 257-269.
- Oshita S., Shima, K., Haruta, T., Seo, Y., Kagawoe, Y., Nakayama, S. & Kawana, S. 2000. Discrimination of odours emanating from ‘La France’ pear by semi-conducting polymer sensors. Comput. Electro. Agric. 26: 209-216.

- Padonou, W., Mestres, C. & Nago, M.C. 2005. The quality of boiled cassava roots: instrumental characterization and relationship with physicochemical properties and sensory properties. *Food Chemistry* 89(2): 261-270.
- Saevels S., Lammertyn, J., Berna, A.Z., Veraverbeke, E., Di Natale, C. & Nicolai B.M. 2003. Electronic nose as a non-destructive tool to evaluate the optimal harvest date of apples, *Postharvest Biol. Technol.*, 30: 3-14.
- Sinesio F., Di Natale, C., Quaglia, G., Bucarelli, F., Moneta, E., Macagnano, A., Paollesse, R. & D'Amico, A. 2000. Use of electronic nose and trained sensory panel in the evaluation of tomato quality. *J. Sci. Food Agric.* 80: 63-71.
- Wrolstad, R.E. & Shallenberg, R.S. 1981. Free sugars and sorbitol in fruits. A compilation from the literature. *Journal of Association Official of Analytical Chemistry.* 64: 91-103.
- Wszelaki, A.L. & Mitcham, E.J. 2000. Effects of superatmospheric oxygen on strawberry fruit quality and decay. *Postharvest Biol. Technol.* 20: 125-133.

Quadros e figuras

Quadro 1 - Valores dos coeficientes de correlação r para os atributos sensoriais e parâmetros instrumentais

Parâmetros Instrumentais	Atributos sensoriais							Avaliação global	
	Aspecto exterior	Cor exterior	Firmeza	Aroma	Sabor	Doçura	Acidez		
Peso	0,38	0,27	0,57*	0,25	0,39	0,23	0,30	0,31	
Calibre	0,36	0,28	0,60*	0,19	0,26	0,04	0,12	0,22	
Firmeza Durofel	0,09	0,12	0,37	-0,08	-0,23	-0,30	-0,45	-0,06	
Firmeza Penetração	0,05	0,18	0,72*	-0,05	-0,31	-0,47	-0,45	-0,07	
Deformação Penetração	0,05	0,08	-0,15	0,22	0,12	0,08	0,11	0,10	
Gradiente Penetração	0,04	0,14	0,75*	-0,12	-0,37	-0,52	-0,50	-0,09	
Firmeza Compressão	-0,25	-0,10	0,59*	-0,29	-	0,57*	-0,70*	-0,76*	-0,29
Gradiente Compressão	-0,26	-0,11	0,59*	-0,29	-	0,58*	-0,70*	-0,76*	-0,30
L	0,07	-0,04	0,46	0,31	0,09	-0,06	0,01	0,38	
a*	0,34	-0,03	0,22	0,31	0,20	0,06	0,14	0,43	
b*	0,42	0,08	0,26	0,35	0,23	0,08	0,14	0,49	
SST	-0,26	-0,15	-0,05	0,03	-0,28	-0,33	-0,33	0,01	
Acidez	-0,01	-0,00	0,32	-0,34	-	0,61*	-0,69*	-0,73*	-0,26

*Valores das correlações significativas para $p < 0,05$

Figuras

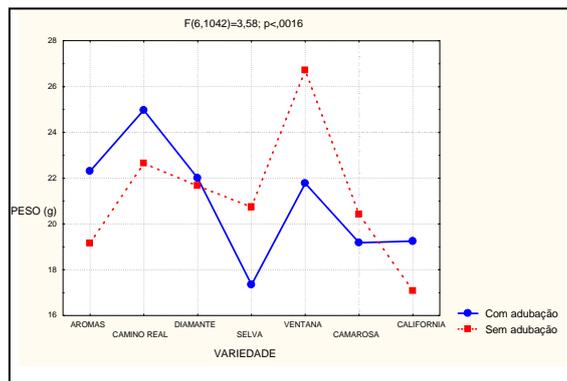


Figura 1 - Valores médios do peso para as diferentes cultivares e duas modalidades de adubação.

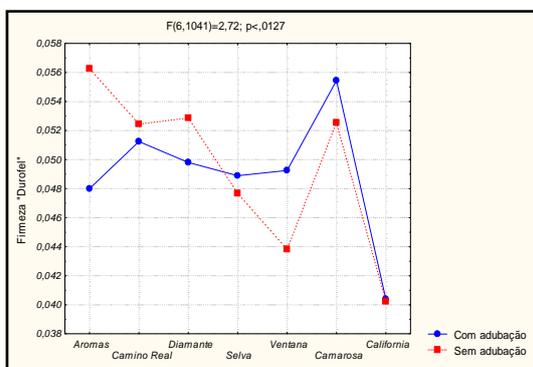


Figura 2 - Valores médios da Firmeza Durofel para as diferentes cultivares e para as duas modalidades de adubação

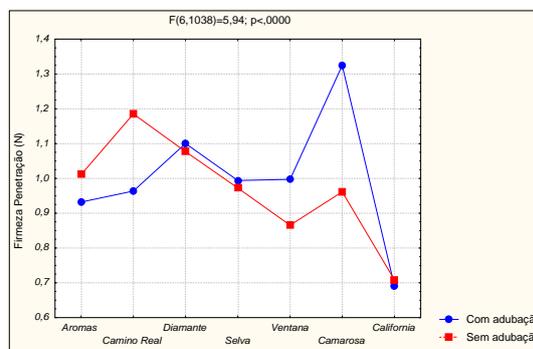


Figura 3 - Valores médios da Firmeza no teste de Penetração para as diferentes cultivares e para as duas modalidades de adubação

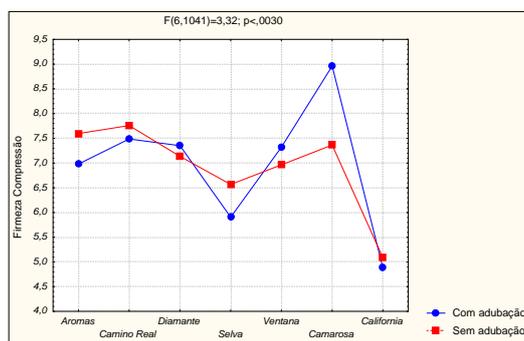


Figura 4 - Valores médios da Firmeza no teste de Compressão para as diferentes cultivares e as duas modalidades de adubação

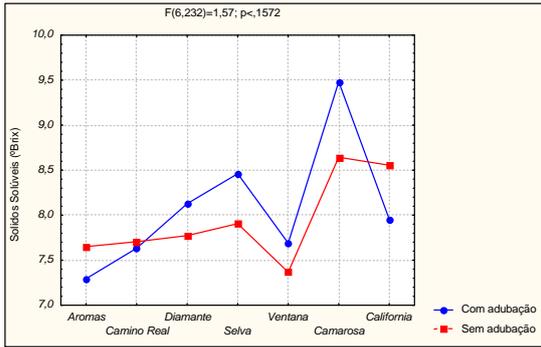


Figura 5 - Valores médios dos Sólidos Solúveis Totais para as diferentes cultivares e as duas modalidades de adubação

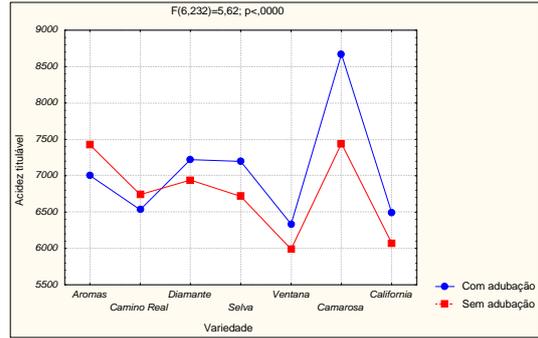


Figura 6 - Valores médios da Acidez para as diferentes cultivares e as duas modalidades de adubação

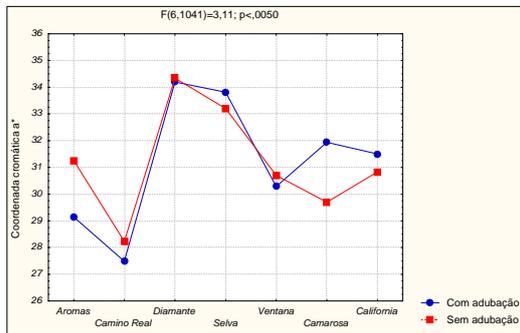


Figura 7 - Valores médios coordenada cromática a* para as diferentes cultivares e as duas modalidades de adubação

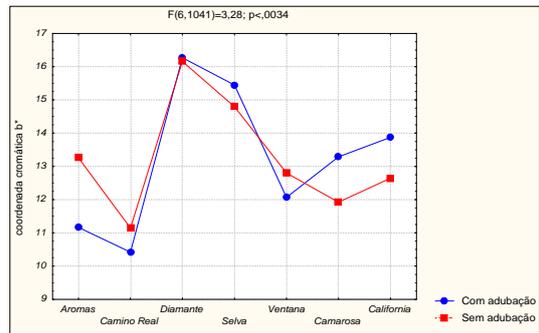
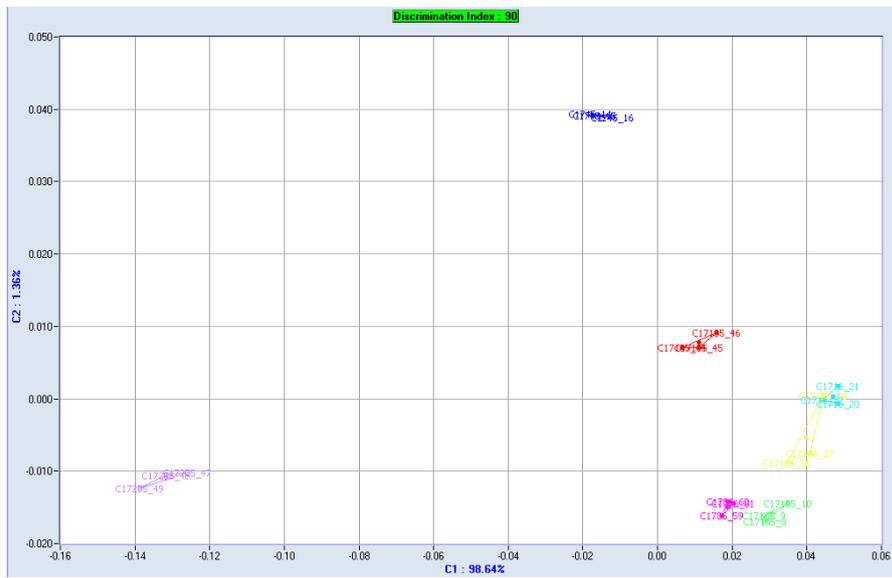


Figura 8 - Valores médios coordenada cromática b* para as diferentes cultivares e as duas modalidades de adubação



- Legenda
- 1 - 'Aromas'
 - 2 - 'Camino Real'
 - 3 - 'Califórnia Giant3'
 - 4 - 'Diamante'
 - 5 - 'Selva'
 - 6 - 'Ventana'
 - 7 - 'Camarosa'

Figura 9 - Representação gráfica da PCA obtida no nariz electrónico para diferentes cultivares

