

Amoras silvestres: Caracterização dos frutos

Maria Beatriz Sousa, Ana Cristina Ramos & Carmo Serrano

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, IP/UEISTSA, Av. da República, Quinta do Marquês, Nova Oeiras, 2784-050 Oeiras; beatriz.sousa@iniav.pt

Resumo

A amora silvestre pertencente ao género *Rubus*, família das Rosáceas, disponível ao longo dos meses de verão, em diversas regiões do país, constitui um recurso natural.

As amoras além de consumidas em fresco, podem ainda ser adicionadas a outros alimentos conferindo-lhes valor acrescentado, nomeadamente atividades antioxidante, anti inflamatória, antiviral e anti microbiana, devido ao teor em compostos fenólicos.

A qualidade pós colheita é muito importante estando relacionada com a manutenção das características nutricionais, físicas e químicas dos frutos.

Os parâmetros físicos, químicos e a análise sensorial, permitem caracterizar os frutos. A avaliação da qualidade global, índice que determina características de interesse agronómico e comercial, permite pontuar os lotes dos frutos de acordo com uma escala pré estabelecida.

Neste estudo pretendeu-se caracterizar amoras silvestres de várias regiões do país. As amoras estudadas, correspondem a 5 espécies silvestres de 3 regiões diferentes de Portugal: *Rubus ulmifolius* (ecótipo 3, Paredes), **A**, **B** e **C**; *Rubus ulmifolius* (1 e 2 ecótipos, vale de Santarém), **D**, **E**; *Rubus rádula*, **F**; *Rubus henriquesii*, **G**; *Rubus sampaioanus*, **H**; *Rubus brigantinus*, **I** (coleção de germoplasma da Herdade Experimental da Fataca, Odemira).

Através da relação açúcares e ácidos orgânicos (SST/AT) e da análise sensorial realizada por um painel de 8 provadores, destacou-se a amostra D (*R. ulmifolius*), ecótipo 1, Vale de Santarém, como sendo a que apresentou uma relação açúcar/ácido mais equilibrada e um sabor característico de amora.

As cultivares de amoras apresentaram teores de compostos fenólicos, que se situaram entre 150,92-295,05 mg.EAG.g⁻¹.

Palavras-chave: amoras silvestres, qualidade global, física, química, sensorial.

Abstract

The blackberry belonging to the genus *Rubus*, family *Rosaceae*, is available over the summer months in various regions of the country and it is a natural resource.

The blackberries may be consumed fresh but they may also be added to other foods giving them added value, in particular antioxidant activity, anti-inflammatory, antiviral and anti microbial due to the content of phenolic compounds.

The quality after harvest is very important and it is related to the maintenance of the fruit nutritional, physical and chemical characteristics.

The physical and chemical parameters, sensory analysis, allow to fruit characterization. The overall quality index evaluation, which determines characteristics of agronomic and commercial interest, scoring allows batches of fruit in accordance with a pre-established range.

The aim of this study is to characterize blackberries from various regions of the country. The blackberries studied correspond to five wild species of three different

regions of Portugal: *Rubus ulmifolius* (ecotype 3, Paredes), **A**, **B** and **C**; *Rubus ulmifolius* (ecotypes 1 and 2, Vale de Santarém), **D**, **E**; *Rubus rádula* **F**; *Rubus henriquesii*, **G**; *Rubus sampaioanus* **H**; *Rubus brigantinus*, **I**, (germplasm collection of the Experimental Farm of Fataca, Odemira).

The sugars and organic acids ratio (TSS / TA) and sensory analysis by a panel of 8 tasters, allow to choose the sample **D** (*R. ulmifolius*), ecotype 1, Vale de Santarém, with being the one with a relationship sugar / more balanced acid and a distinctive flavor of blackberry.

The blueberry cultivars showed phenolic compounds levels, which ranged from 150.92 to 295.05 mg.EAG.g⁻¹.

Keywords: blackberries, overall quality, physical, chemical, sensorial.

Introdução

A amora silvestre, proveniente de arbustos vulgarmente designados por silvas, abundante em muitas regiões de Portugal, durante os meses de verão, pertence à família das Rosáceas do género *Rubus*. Os potenciais efeitos benéficos na saúde atribuídos aos pequenos frutos, inclusivamente a amora silvestre, ricas em compostos fenólicos, como os ácidos fenólicos e os flavonóides, e de Vitamina C, são um dos fatores responsáveis pela sua importância comercial e nutricional com a consequente procura crescente deste tipo de frutos.

Além de serem muito apreciadas quando consumidas em fresco dado tratarem-se de frutos suculentos, saborosos e aromáticos podem também ser adicionadas a uma gama variada de alimentos conferindo-lhes maiores capacidades funcionais, dado o elevado teor em compostos fenólicos (Reyes-Carmona et al., 2005).

Nutricionalmente, as amoras contêm baixo teor de gordura, contudo ricas em minerais (potássio, zinco, cálcio, magnésio, cobre, entre outros), algumas vitaminas (especialmente as vitaminas A e C) e diversos polifenóis como os flavonoides, mas pouco calóricas com cerca de 183 Kcal/100g de amoras.

As propriedades antioxidantes estão relacionadas não só com a espécie e/ou cultivar mas também com as condições de cultura, como ambiente e técnicas de produção (Scalzo et al., 2005) e grau de maturação na colheita, sendo que, quanto mais maduras, menor o teor de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante (Wang & Lin, 2000; Siriwoharn et al., 2004; Castrejon et al., 2008)

A correlação entre o teor de compostos fenólicos totais e a atividade antioxidante ainda é bastante controversa. Em várias frutas e hortaliças, é possível estabelecer boa correlação entre estas duas variáveis; no entanto, em alguns casos, essa correlação apresenta-se baixa devido à presença de vários outros fitoquímicos, como as antocianinas ou vitaminas que podem influenciar a atividade antioxidante. Em diversos estudos com amora-preta, foi encontrada alta correlação linear positiva entre compostos fenólicos totais e atividade antioxidante (Wang & Lin, 2000; Moyer et al., 2002).

Koca & Karadeniz (2009) referem que a atividade antioxidante está mais correlacionada com os compostos polifenólicos totais do que com o total das antocianinas, sendo mais elevada nas amoras selvagens quando comparadas com as amoras cultivadas.

Estando a qualidade pós colheita relacionada com a manutenção das características pretendidas pelos consumidores, nomeadamente: apreciação global, cor, brilho, textura, sabor e aroma, podem estas características ser avaliadas através de análise sensorial. A qualidade global, determina características de interesse agronómico

e comercial, permitindo pontuar lotes de frutos de acordo com uma escala pré estabelecida (Sousa et al., 2012).

O mercado nacional de amoras selvagens ainda pouco explorado, embora não possa ser competitivo com o das amoras cultivadas, pode vir a funcionar como um nicho de mercado de frutos de alta qualidade.

Este estudo teve por objetivo a caracterização de 5 espécies de amoras silvestres de 3 regiões diferentes de Portugal. A avaliação da qualidade pós-colheita dos frutos foi feita atendendo a *parâmetros* biométricos, físico-químicos e sensoriais.

Material e métodos

As amoras silvestres estudadas, correspondem a 5 espécies de 3 regiões diferentes de Portugal:

Paredes - *Rubus ulmifolius* (ecótipo 3) - **A, B e C**; Vale de Santarém - *Rubus ulmifolius* (1 e 2 ecótipos) - **D e E**; Odemira - *Rubus rádula* - **F**; *Rubus henriquesii* - **G**; *Rubus sampaioanus* - **H**; *Rubus brigantinus* - **I** (coleção de germoplasma da Herdade Experimental da Fataca) (fig. 1).

Os frutos foram caracterizados atendendo a parâmetros físico-químicos: sólidos solúveis totais (SST) - refratômetro ATAGO, a 20°C (n=3); pH - potenciômetro Crison-Micro pH 2002 (n=3); acidez titulável – determinada por titulação e expressa em % ácido cítrico (n=3), Cor superficial - colorímetro de refletância Minolta Chroma Meter CR-200b, três estímulos, CIE (L,*a,*b*), abertura de leitura de 8 mm, iluminação difusa e ângulo de observação de 0°; registou-se a luminosidade (L) e foram calculados os valores da coloração ($H^{\circ} = \arctg b/a$) e da saturação $r = (a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$ (n=6); Textura - Analyser TA-Hdi, (Stable Micro System, UK), em ensaios de punção, com penetrômetro de 4 mm, (célula de carga de 25 N, velocidade de 3,33 mm.s⁻¹), determinou-se a força máxima a partir da curva de força-deformação, sendo expressa em N (n=6).

A determinação dos compostos fenólicos totais (CFT) foi realizada pelo método de Folin-Ciocalteu (Fuleki & Francis, 1968) e para a quantificação das antocianinas seguiu-se o método preconizado por Slinkard & Singleton (1977).

A análise sensorial foi realizada através de um Painel de provadores, constituído por sete elementos treinados, que avaliaram atributos como: a cor (intensidade, brilho e uniformidade), a textura (firmeza e suculência), o sabor (doce, ácido e amora) e a presença de aromas estranhos. Utilizou-se uma escala hedónica de cinco pontos, em que 1 corresponde a ausência da característica e 5 à presença bem definida.

Efetuuou-se ainda a avaliação da qualidade global (QG) dos diferentes lotes através de apreciação visual (aparência, textura, firmeza, frescura, tamanho, cor, ausência de defeitos, podridões e danos mecânicos) por forma a determinar características de interesse comercial. Nesta avaliação são utilizadas escalas hedónicas de 6 pontos (0 - Não comercializável, 1 - Produto fraco, 2 - Insuficiente, 3 - Suficiente, 4 - Bom e 5 - Excelente). O limiar de rejeição corresponde a valores médios das pontuações, inferiores a 3.

Resultados e discussão

Na fig. 2 apresentam-se os valores médios de textura (resistência mecânica) e massa para todas as espécies estudadas. Os frutos apresentaram-se com texturas variáveis, sendo a espécie *R. ulmifolius*, ecótipo 1 (amostra D) a que apresentou os valores mais elevados (2,55N). Quanto à massa a variação foi também notória, com a

R. sampaioanus (amostra H) a apresentar os frutos com os maiores valores de massa (2,50g).

A cor dos frutos é conferida essencialmente pela presença de antocianinas, cujo teor está relacionado com o pH e com a relação açúcar/ácido.

Os frutos todos de cor negra (fig 3), deram origem a polpas de cor diferente, destacando-se a polpa das espécies da coleção da Herdade da Fataca, com cor vermelha, como se visualiza na fig. 4 e se confirma pelos valores mais elevados de a^* (cor vermelha) e valores de coloração (H^o) baixos (fig. 5), os quais constituem valores objetivos da cor L^*, a^*b^* .

O teor de sólidos solúveis (SST) fortemente correlacionado com os principais açúcares (frutose, glucose e sacarose) é um parâmetro frequentemente utilizado como indicador da qualidade dos frutos, principalmente para frutos comercializados *in natura*, pois o mercado consumidor prefere frutos doces.

No que respeita ao sabor (*flavour*) constitui ainda um índice de qualidade a relação açúcares e ácidos orgânicos, expressa em acidez titulável (SST/AT), sendo referido o valor 6,0, como relação equilibrada.

A relação de equilíbrio é assim atingida quer pelo valor de açúcar quer pela acidez. As amoras da espécie *R. ulmifoliosus* (amostras A, B, C) apresentam valores menores do que 6 (2,10-3,51) contudo mais equilibrados do que as amostras F, G, H e I (0,85-1,11). O desequilíbrio pode ser ainda mais evidente em amostras com elevados teores de açúcares e acidez como é o caso da amostra E. No quadro 1, apresentam-se os valores médios dos teores de sólidos solúveis (SST) e acidez titulável (AT) das várias espécies estudadas, destacando-se a *R. ulmifolius* (amostra D), por ser a espécie mais equilibrada dado apresentar um valor de SST/AT mais próximo de 6,0 (quadro 2).

A análise organolética, feita por um painel de 8 provadores comprovou a importância da relação açúcares/ácidos, no sabor característico de amoras, tendo sido a amostra D (*R. ulmifolius*) a melhor classificada, em termos de sabor (fig. 6).

A apreciação da qualidade global, numa escala de 1 a 5 (inaceitável a muito bom), atribuiu a todas as amostras a classificação de Razoável a Bom (3,5- 4,0), com exceção das amostras G e H, que devido à falta de firmeza e apresentação de algum exsudado apresentaram pontuação inferior a 3 (fig. 7).

As diferentes cultivares apresentaram teores de compostos fenólicos totais entre 150,92-295,05 mg.EAG.g⁻¹ e teores de antocianinas entre 0,19-31,42 mg.g⁻¹ (fig.8). O potencial antioxidante, obtido pelo método FRAP, situou-se entre 509,92 e 889,76 µmol.g⁻¹ para os extratos das cultivares B e F, respetivamente.

A atividade antioxidante obtida pelo método DPPH nos extratos das amoras endémicas expressa em EC₅₀, apresentou valores superiores ao ácido ascórbico (EC₅₀=0,251 mg.mL⁻¹), mas valores inferiores ao BHT (EC₅₀=0,016 mg.mL⁻¹). No entanto para a amora A os resultados da atividade antioxidante, expressos em EC₅₀, mostraram-se também inferiores ao ácido ascórbico.

Agradecimentos

As amoras silvestres foram colhidas por Pedro M. F. V. Trindade, no âmbito do trabalho de dissertação “Caracterização agronómica e fitoquímica de seis espécies silvestres de *Rubus* L.”, para obtenção de grau de mestre em Agronomia Hortofruticultura e Viticultura, Instituto Superior de Agronomia.

Referências

- Castrejon, A.D.R., Eichholz, I., Rohn, S., Kroh, L.W. & Huyskens-Keil, S. 2008. Phenolic profile and antioxidant activity of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) during fruit maturation and ripening. *Food Chemistry*, Washington, v. 109, p. 564–572.
- Fuleki, T. & Francis, F. T. 1968. Quantitative methods for anthocyanins 1. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 33: 72-77.
- Koca, I. & Karadeniz, B. 2009. Antioxidant properties of blackberry and blueberry fruits grown in the Black Sea Region of Turkey *Scientia Horticulturae* 121: 447–450.
- Moyer, R.A., Hummer, K.E., Finn, C.E., Frei, B. & Wrolstad, R.E. 2002. Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: *Vaccinium*, *Rubus*, and *Ribes*. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, Washington, v. 50: 519-525.
- Reyes-Carmona, J., Yousef, G.G., Martinez-Peniche, R.A. & Lila, M.A. 2005. Antioxidant capacity of fruit extracts of blackberry (*Rubus* sp.) produced in different climatic regions. *J. Food Sci.* 70: 497–503.
- Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B. & Battino, M. 2005. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. *Nutrition*, Los Angeles, v. 21: 207–213.
- Siriwoharn, T., Wrolstad, R.E., Finn, C.E. & Pereira, C. B. 2004. Influence of cultivar, maturity, and sampling on blackberry (*Rubus* L. Hybrids) anthocyanins, polyphenolics, and antioxidant properties. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, Washington, v. 52: 8.021-8.030.
- Slinkard, K. & Singleton, V.L. 1977. Total phenol analysis: automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology Viticulture* 28:49-55.
- Sousa, B., Serrano, C., Ramos, C. & Trigo, M.J. 2012. Qualidade de amora (*Rubus fruticosus* L.) – Avaliação do tempo de vida útil durante a conservação por refrigeração. *In: 20 Actas Portuguesas de Horticultura, IV ENPPF, Faro, Algarve*, pp. 121-129.
- Wang, S.Y. & Lin, H.S. 2000. Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, Washington, v. 48: 140-146.

Quadros e figuras

Quadro 1 - Valores médios de teor de sólidos solúveis (SST) e acidez titulável (AT)

| Amostra | Espécie | SST (°Brix) | AT (% ácido cítrico) |
|----------|------------------------|----------------|-------------------------|
| A | <i>R. ulmifolius</i> | 12,53 | 3,64 |
| B | <i>R. ulmifolius</i> | 10,17 | 4,85 |
| C | <i>R. ulmifolius</i> | 11,80 | 3,36 |
| D | <i>R. ulmifolius</i> | 15,17 | 2,80 |
| E | <i>R. ulmifolius</i> | 18,60 | 0,84 |
| F | <i>R. rádula</i> | 12,33 | 14,28 |
| G | <i>R. henriquesii</i> | 11,67 | 12,32 |
| H | <i>R. sampaioannus</i> | 10,43 | 12,32 |
| I | <i>R. brigantinus</i> | 12,13 | 12,13 |

Quadro 2 - Valores da relação Sólidos solúveis totais (SST) e Acidez titulável (AT) para as diferentes espécies estudadas

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|--------|------|------|------|-------------|-------|------|------|------|------|
| SST/AT | 3,44 | 2,10 | 3,51 | 5,42 | 22,14 | 0,86 | 0,95 | 0,85 | 1,11 |

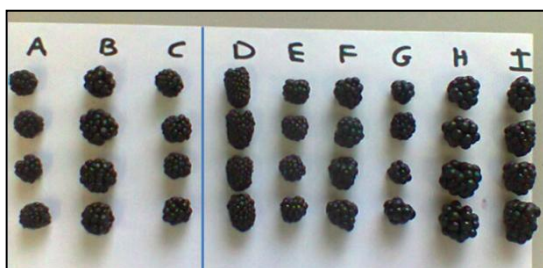


Figura 1 - Amoras de Paredes (A a C), Vale de Santarém (D e E); Odemira (F a I)

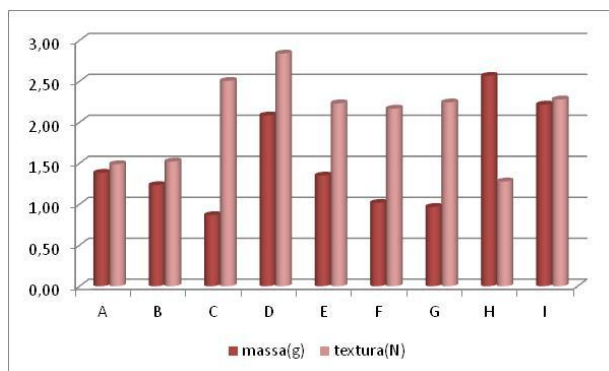


Figura 2 - Valores médios de massa (g) e de textura (N).



Figura 3 - Amoras de Paredes (A e C), Vale de Santarém (D); Odemira (I e F)

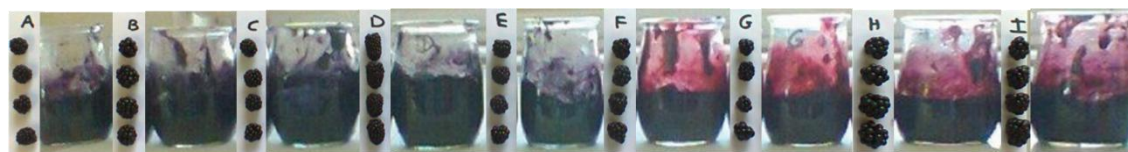


Figura 4 - Polpas das amoras

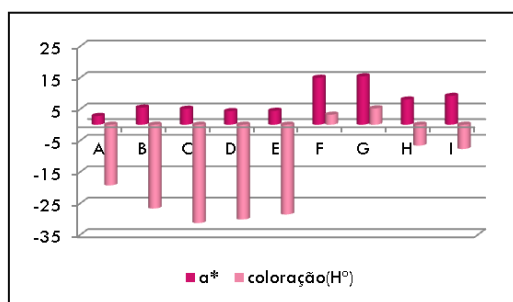


Figura 5 - Representação gráfica da cor L*, a*, b* para as amostras estudadas.

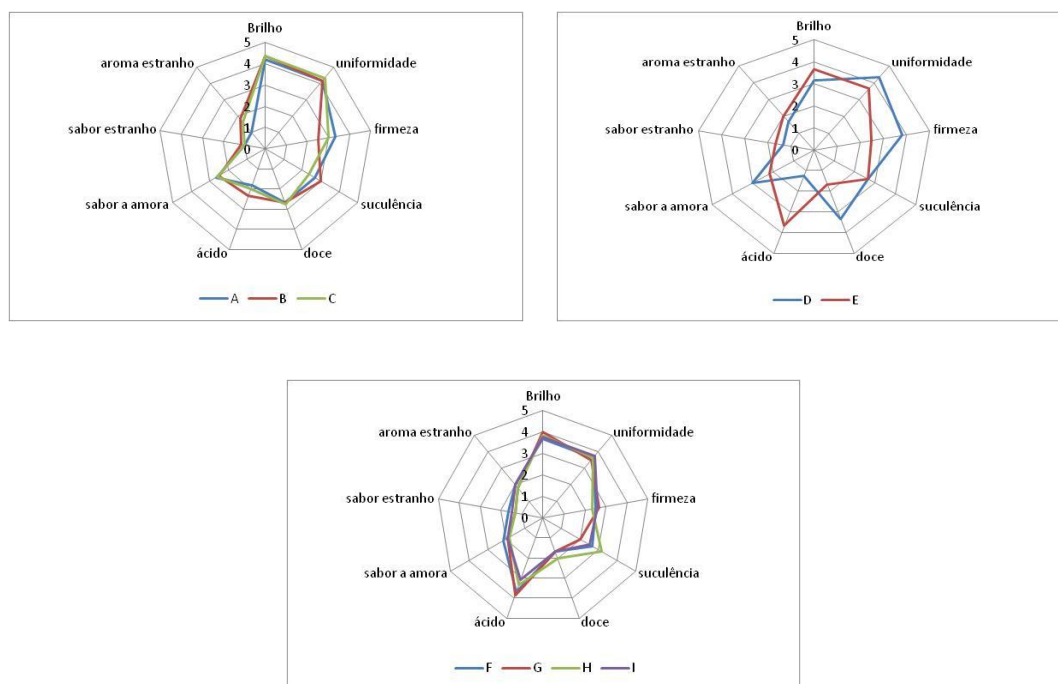


Figura 6 - Perfil sensorial resultante da análise organolética das espécies estudadas oriundas de 3 regiões de Portugal

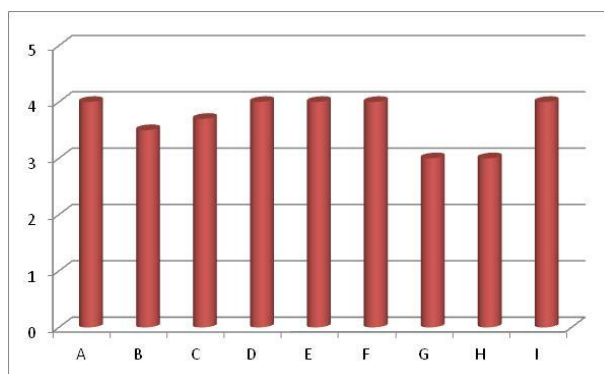


Figura 7 - Valores da Qualidade Global

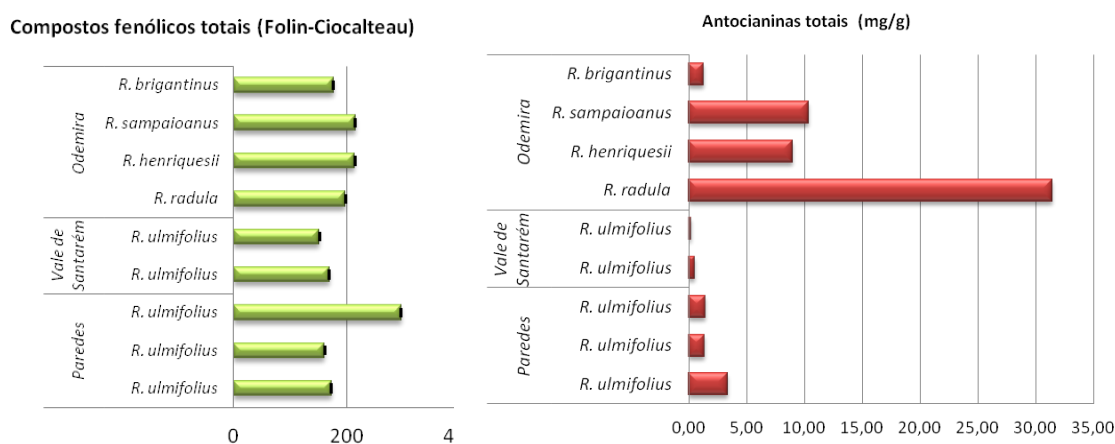


Figura 8 – Valores de compostos fenólicos totais e de antocianinas totais das diferentes cultivares