

AValiação Nutricional e Sensorial de Variedades Regionais de Pomóideas em Modo de Produção Convencional e Biológico

Raquel Guiné, Ana Cristina Correia, António Jordão, Dulcineia Ferreira

Rute Sousa, Ana Alves, Sérgio Andrade, Luís Teixeira, Catarina Figueiredo, Sónia Fonseca, Sandra Soares

Resumo

Os resultados obtidos evidenciam, para determinados parâmetros químicos e/ou nutricionais e de textura, diferenças entre algumas das variedades regionais estudadas. Por comparação com as variedades comercializadas verifica-se que as regionais apresentam valores mais elevados, particularmente do teor em fibra dietética e em compostos fenólicos totais. A análise sensorial efectuada permite inferir a existência de algumas variedades regionais nitidamente mais apreciadas do que outras. Por outro lado, as determinações efectuadas a partir de frutos, colhidos em três anos consecutivos, revelam variações expressivas para algumas propriedades químicas.

Introdução

Este estudo insere-se no âmbito do projecto Agro 740 intitulado “Valorização de variedades regionais de pomóideas através do modo de produção biológico”, que veio dar continuidade a uma linha de trabalho que visa a preservação e valorização de recursos genéticos de variedades de pomóideas do Norte e Centro do País. Estas variedades necessitam de caracterização físico-química, de forma a aliar ao processo de caracterização morfológica a caracterização nutricional e sensorial, permitindo ainda a discriminação das variedades de acordo com as suas propriedades.

Cada vez mais o património alimentar de uma região é de crucial importância para o seu desenvolvimento, principalmente quando os produtos em causa aliam as vantagens de possuir características particulares, porventura mais valorizadas pelo consumidor, às vantagens decorrentes de terem na sua constituição determinados componentes moleculares comprovadamente benéficos para a saúde Humana. De entre estes destaca-se o papel fundamental das fibras, e em particular da fibra dietética, e ainda dos compostos fenólicos.

Os frutos, os vegetais, o pão integral, as nozes e os cereais, designadamente os cereais integrais são alguns exemplos de alimentos ricos em fibras dietéticas. A dieta ocidental tem sido pobre em fibras dietéticas, em consequência da produção de alimentos refinados associados a estilos de vida com pouco exercício físico e hábitos alimentares menos saudáveis. Isto causou a disseminação de problemas de saúde como o excesso de peso, a obesidade, a obstipação, problemas cardiovasculares e o cancro do cólon.

A fibra dietética insolúvel aumenta a mobilidade intestinal e o conteúdo de humidade das fezes, promovendo um funcionamento saudável do intestino e prevenindo o

desenvolvimento de doenças do cólon (Guillon e Champ, 2000). As fibras dietéticas solúveis tendem a reduzir a absorção de colesterol no intestino, e assim os níveis deste no sangue, o que contribui para diminuir o risco de doenças cardiovasculares. As fibras solúveis provocam também reacções de fermentação, produzindo altas concentrações de substâncias específicas que funcionam como fonte de energia para a mucosa e como agentes protectores de algumas doenças como: inflamações intestinais e cancro do cólon (Topping, 2007).

Na maçã estão também presentes compostos fenólicos bioactivos da classe dos flavonóides, onde se incluem os carotenóides, que tornam este fruto um alimento de qualidade superior (Férrandez-Giné, 2003; Sudha, s.d.). Os compostos fenólicos presentes na maçã podem ter actividade antioxidante, com benefícios para a saúde, e contribuir para uma dieta alimentar equilibrada. Os flavonóides constituem um grupo de compostos fenólicos bastante abundante em alguns alimentos e tem benefícios comprovados ao nível da prevenção das doenças cardiovasculares, cancro e doenças crónicas (Hagen, 2006).

No caso dos compostos fenólicos, nomeadamente ao nível dos ácidos fenólicos e dos flavonóides, verifica-se que os vegetais e os frutos, em particular, apresentam uma elevada concentração deste tipo de compostos. Apesar deste grupo de compostos não ser essencial para o funcionamento do nosso organismo, permitem no entanto uma maior protecção deste, contra um elevado número de doenças, como seja o caso da arteriosclerose (Mullen *et al.*, 2007).

Materiais e Métodos

No presente trabalho foram estudadas as seguintes variedades regionais de maçã provenientes da colecção, em modo de produção convencional, existente na Estação Agrária de Viseu (DRAPC): Bravo, Camoesa Alcongosta, Durázio, Focinho de Burro, Lila (que se identificou posteriormente como sendo a Strawberry Pippin), Malápio da Ponte, Malápio da Serra (Gouveia), Malápio do IFEC, Pêro de Coura, Piparote, Pipo de Basto. Foram ainda analisadas as “variedades” Camoesa de Magueija e Malápio Fino de Gouveia que morfologicamente se revelaram semelhantes a Bravo, no sentido de verificar se, quimicamente, se encontrariam algumas diferenças.

Algumas destas variedades foram também estudadas a partir de maçãs produzidas em modo biológico. É importante mencionar ainda que o pomar em produção biológica é um pomar mais jovem que o pomar em modo de produção convencional. As variedades comercializadas, Golden Delicious, Royal Gala, Starking, Granny Smith foram compradas em supermercado à data da realização das análises. A Golden Delicious e a Royal Gala foram seleccionadas para este estudo por serem as variedades mais consumidas no mercado português de acordo com informações do Instituto Nacional de Estatística. A Starking e a Granny Smith são exemplos de outras variedades bastante consumidas em Portugal e que representam o grupo das maçãs de cor amarela e o grupo das maçãs de cor vermelha.

Para cada tipo de análise química, à excepção da análise aos compostos fenólicos, usou-se apenas a polpa da maçã, tendo sido efectuados duplicados e, no caso da determinação quantitativa da acidez titulável, triplicados. Na análise de textura para cada variedade ensaiaram-se 5 maçãs e efectuaram-se 16 réplicas por fruto, em diferentes posições axiais e radiais.

A humidade da polpa foi quantificada recorrendo a uma balança de halogénio (Mettler Toledo HG53). O conteúdo de proteína, açúcares totais e acidez titulável da polpa foi estimado de acordo com metodologias estabelecidas (AOAC, 1990). A acidez é expressa em unidades de equivalente de ácido málico. O teor de cinzas foi medido por incineração a 550°C seguindo o método da AOAC (1990).

As propriedades de textura foram estudadas pelo método de Análise do Perfil de Textura (TPA) utilizando um texturómetro (modelo TA.XT.PLUS) da Stable Micro Systems.

A fibra dietética foi determinada quantitativamente segundo a metodologia descrita por Prosky *et al.* (1988).

No que diz respeito aos teores em polifenóis totais, foi utilizado o método Folin-Ciocalteu de acordo com o descrito por Singleton e Rossi (1965). Os resultados foram expressos em unidades equivalentes de ácido gálico.

A análise sensorial foi realizada por um painel de provadores (18 elementos) treinado para o efeito e os parâmetros avaliados foram: a cor, a doçura, a acidez, o aroma, a dureza e a apreciação global. Para avaliação de cada atributo foi utilizada uma escala numérica crescente variando entre a pontuação 1 (menos valorização) e a 5 (mais valorização).

Resultados e Discussão

Na figura 1 apresenta-se o gráfico do conteúdo de açúcares totais de polpa de maçã de diferentes variedades regionais, produzidas em modo de produção convencional, comparando três anos consecutivos de colheita, 2004, 2005 e 2006.

Os resultados apresentados na figura 1 revelam que não existem grandes variações no conteúdo médio em açúcares totais das diferentes variedades de maçã durante os três anos consecutivos de colheita.

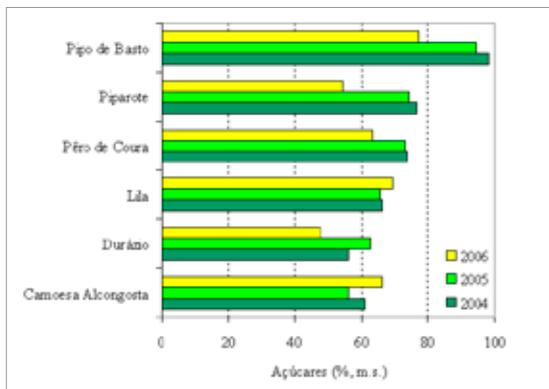


Figura 1. Comparação do conteúdo médio em açúcares totais, em % (m/m) de matéria seca (m.s.), de polpa de maçã de variedades regionais da colheita de 2004, 2005 e 2006

Na figura 2 apresentam-se os resultados do conteúdo de acidez de polpa de maçã de diferentes variedades regionais, comparando três anos consecutivos de colheita, 2004, 2005 e 2006.

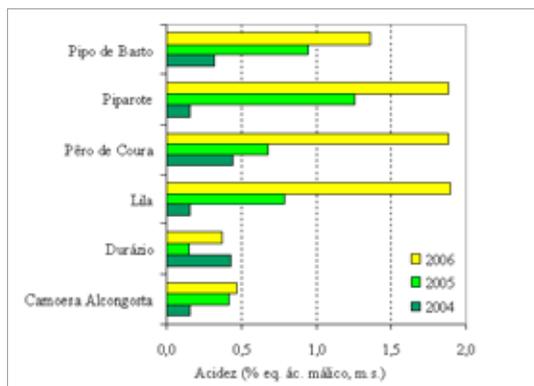


Figura 2. Comparação do conteúdo médio em acidez, em % (m/m) de matéria seca (m.s.), de polpa de maçã de diferentes variedades regionais da colheita de 2004, 2005 e 2006. Valores de acidez expressos em equivalente de ácido málico

Os resultados apresentados na figura 2 denotam grandes variações no conteúdo de acidez durante os três anos consecutivos objecto de estudo, contrariamente ao que se verifica para os teores de açúcares totais (Figura 1), onde as variações observadas são comparativamente menores.

Na figura 3 efectua-se uma apreciação global dos valores dos teores de acidez para diferentes variedades, como resultado de análises efectuadas nos diferentes anos acima citados. As maçãs de diferentes variedades foram agrupadas por classes de acordo com os teores de acidez da amostragem estudada. Assim, temos a classe de maçãs de acidez baixa, para valores inferiores a 0,4%, maçãs de acidez intermédia, para valores entre 0,4% e 0,8% e maçãs de acidez elevada, para valores superiores a 0,8%. Evidenciam-se as maçãs Golden Delicious e Royal Gala por apresentarem os valores mais baixos de teores de acidez. As maçãs da variedade Bravo, Camoesa de Magueja, Malápio Fino de Gouveia e Camoesa de Alcongosta, apresentam valores semelhantes, classificando-se também como maçãs pouco ácidas. A variedade Malápio da Ponte, que parece ser uma variedade bastante interessante do ponto de vista organoléptico pertence ao grupo de acidez elevada.

De modo análogo ao efectuado para a acidez, e aplicando a mesma metodologia aos valores de teores de açúcares totais presentes na polpa da maçã, distribuíram-se as diferentes variedades por classes com base nos respectivos conteúdos de açúcares totais da amostragem estudada (Figura 4). A classe de maçãs pouco doces corresponde a valores inferiores a 60% de teores de açúcares totais, a de maçãs de doçura intermédia, equivale a valores entre 70 e 80% de teores de açúcares totais, e a de maçãs muito doces, correspondem valores iguais ou superiores a 90% de teores de açúcares totais. As variedades Durázio e Camoesa de Alcongosta destacam-se por apresentarem valores baixos do teor de açúcares totais. As variedades Bravo e Malápio Fino de Gouveia distinguem-se por exibirem teores elevados de açúcares totais. A variedade Malápio da Ponte assume valores intermédios de teores de açúcares totais. Todas as maçãs de variedade regional apresentam valores de teores de açúcares totais superiores ao valor encontrado na bibliografia para o conteúdo total de hidratos de carbono (glúcidos) quantificado em polpa de 6 variedades de maçã, que é de cerca de 66% (expresso em base seca) (Martins, 2006). Por outro lado, quando expresso em % de açúcares totais por 100 g de amostra em fresco, verifica-se que a variedade

regional menos doce apresenta um valor de 11% e a variedade regional mais doce um valor de 15%, sendo que todas as variedades apresentam teores superiores a dados encontrados na bibliografia para maçãs da variedade “Aroma”, que registam teores de açúcares totais de cerca de 9% (expresso em base húmida) (Nilsson, 2007).

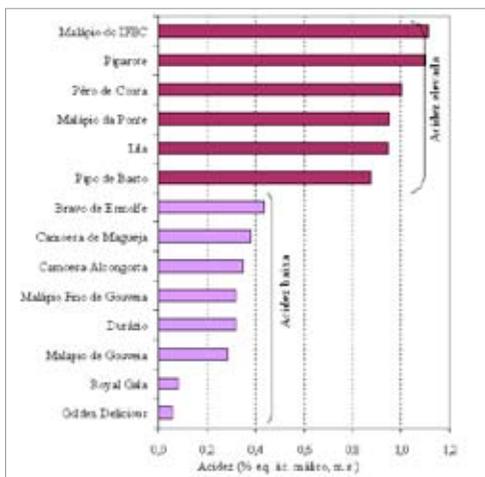


Figura 3. Avaliação global do conteúdo médio em acidez, em % de matéria seca (m.s.), de polpa de maçã das variedades regionais e das comercializadas (G. Delicious e R. Gala)

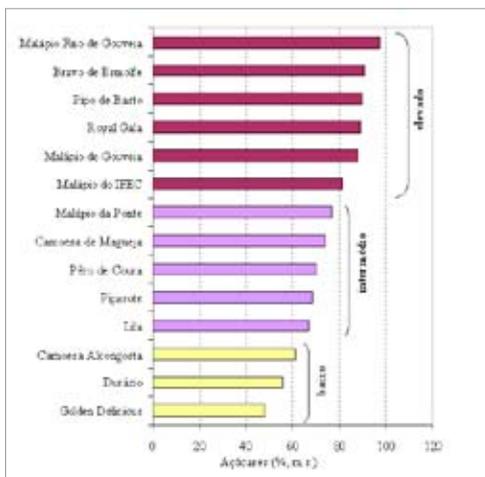


Figura 4. Avaliação global do conteúdo médio em açúcares totais, em % de matéria seca (m.s.), de polpa de maçã das variedades regionais e das comercializadas (G. Delicious e R. Gala)

O conteúdo médio em cinza de maçãs de diferentes variedades regionais é apresentado na figura 5 para a colheita de 2004, 2005 e 2006. Uma percentagem elevada em cinzas dá-nos uma indicação de teores elevados em sais minerais. O teor em cinzas das variedades analisadas, nos três anos, varia de 1,5% a 17%. Da observação dos resultados pode inferir-se que a Lila é a variedade que se destaca por apresentar, em média, o teor mais elevado em cinzas, o que permite deduzir um elevado conteúdo em sais minerais. Analisando os dados da figura 5 constata-se que os

teores em cinza, em qualquer dos anos de colheita que se considere são relativamente mais elevados do que o valor encontrado na literatura para maçãs, que é de 1,6% expresso em matéria seca, e que resulta de análises efectuadas a polpa de maçãs de 6 variedades (Martins, 2006).

Tal como se verifica para o parâmetro acidez também a cinza é uma propriedade que, de um modo geral, apresenta tendência para grandes variações ao longo dos três anos consecutivos.

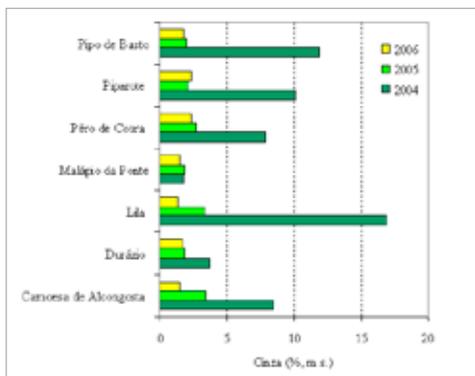


Figura 5. Comparação do conteúdo médio em cinza, em % (m/m) de matéria seca (m.s.), de polpa de maçã de variedades regionais da colheita de 2004, 2005 e 2006

Na figura 6 apresenta-se o conteúdo médio em proteína, comparando os valores relativos a maçãs de variedades regionais das colheitas de 2004, 2005 e 2006.

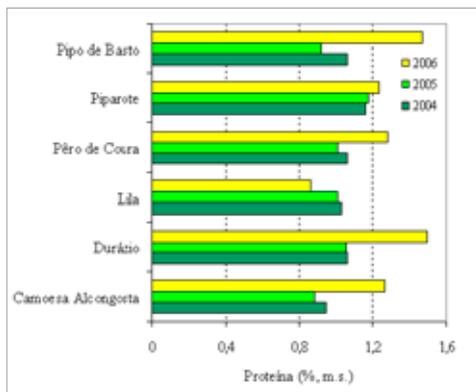


Figura 6. Comparação do conteúdo médio em proteína, em % (m/m) de matéria seca (m.s.), de polpa de maçã de variedades regionais da colheita de 2004, 2005 e 2006

Os valores do teor em proteína apresentados na figura 6 variam pouco de ano para ano, tal como sucede com os valores de teores de açúcares totais (Figura 1). De um modo global, os valores variam entre 1 a 1,5%, o que está de acordo com o valor de 1% (expresso em matéria seca) encontrado na literatura para maçãs sem casca (Martins, 2006).

Na figura 7, distribuem-se as maçãs das várias variedades regionais, estudadas ao longo dos três anos, por classes com base nos respectivos teores de fibra dietética total da amostragem estudada.

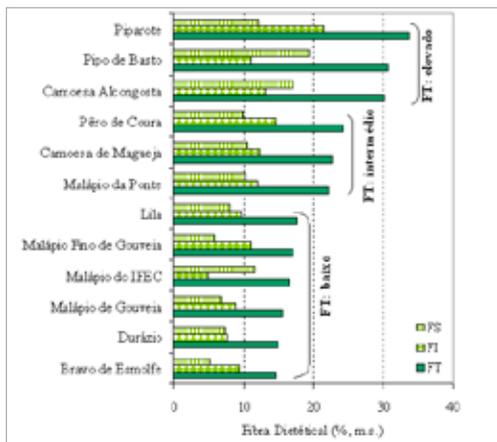


Figura 7. Avaliação global do conteúdo médio em fibra dietética total (FT), fibra dietética insolúvel (FI) e fibra dietética solúvel (FS), em % (m/m) de matéria seca (m.s.), de polpa de maçã de variedades regionais

As variedades de maçã analisadas da classe FT intermédia e elevada (Figura 7) apresentam valores de teores de fibra dietética total superiores aos encontrados para maçãs e peras comercializadas, e outros frutos como a laranja, designadamente ao nível da fibra dietética solúvel (Li *et al.*, 2002). Nas maçãs e peras comercializadas a maior fracção de fibra dietética é representada pela fibra insolúvel (Li *et al.*, 2002). Pelo contrário, os dados apresentados na figura 7 evidenciam que para algumas variedades regionais o conteúdo em fibra solúvel é superior à fibra insolúvel, como é o caso do Malápio do IFEC, da Camoesa de Alcongosta e do Pipo de Basto.

Em comparação com alguns cereais e produtos derivados, constata-se que as variedades regionais de maçã da classe FT elevada apresentam uma percentagem superior a estes em fibra dietética solúvel, pelo que as maçãs podem ser consideradas como um bom substituto dos cereais no que diz respeito à fibra dietética solúvel (Li *et al.*, 2002; Grigelmo-Miguel e Martin-Belloso, 1999).

Na figura 8 comparam-se os valores dos teores de fibra dietética total de maçãs produzidas em modo convencional e biológico. Os resultados apresentados na figura 11 evidenciam que o modo de produção pouco influencia o conteúdo em fibra dietética total da polpa das maçãs das variedades analisadas.

Na figura 9 sintetizam-se alguns resultados para as variedades consideradas mais relevantes do ponto de vista de sinonímias e de características organolépticas. As variedades Bravo e a Malápio Fino de Gouveia apresentam teores de açúcares totais, acidez e fibra dietética total semelhantes. A Durázio e a Camoesa de Alcongosta são as variedades que apresentam os teores de açúcares totais mais baixos e uma acidez reduzida, destacando-se a Camoesa de Alcongosta devido ao seu teor elevado em fibra dietética total e sais minerais. As variedades mais doces são a Malápio da Serra, Malápio Fino de Gouveia, Bravo e Pipo de Basto, distinguindo-se esta última por apresentar teores elevados de acidez, de fibra dietética total e de sais minerais comparativamente com as restantes. A Malápio da Ponte é a variedade mais ácida com valores intermédios de teores de açúcares totais. A variedade comercializada Golden, é a que apresenta os valores de teores de acidez mais baixos associados a valores de teores de açúcares totais, fibra dietética total e sais minerais baixos.

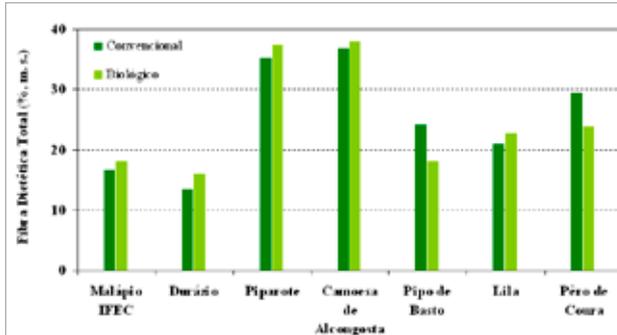


Figura 8. Comparação do conteúdo médio em fibra dietética total de polpa de maçã de variedades regionais em modo de produção biológico e convencional (colheita de 2005)

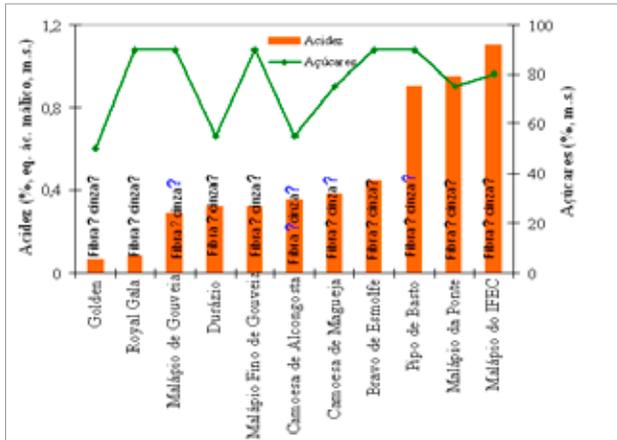


Figura 9. Avaliação global comparativa dos teores médios em acidez, de açúcares totais, de fibra dietética total e de cinzas de algumas das variedades regionais de maçã mais relevantes.

Legenda: →, teores baixos; ↔, teores intermédios. ←, teores elevados

Como resultado da análise do perfil de textura apresenta-se na figura 10, o parâmetro denominado mastigalidade, que traduz a energia exigida para mastigar o alimento a um estado pronto para o engolir. Em média, as variedades mais duras são a Malápio da Serra, a Malápio da Ponte e a Pardo Lindo do IFEC. As restantes variedades apresentam em média valores semelhantes à exceção da Pipo de Basto que será a menos dura.

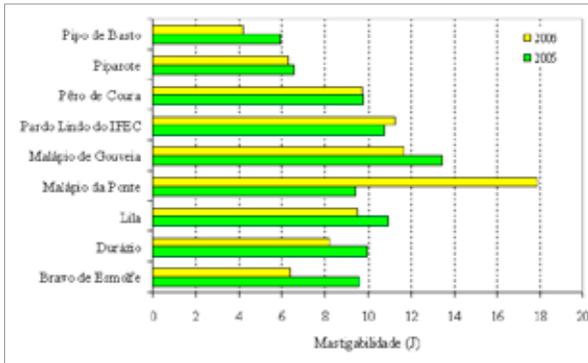


Figura 10. Comparação dos valores médios de mastigabilidade em polpa de maçã de variedades regionais da colheita de 2005 e 2006

Na figura 11, comparam-se os valores médios de mastigabilidade de maçãs produzidas convencionalmente com maçãs em modo de produção biológico. As maçãs da variedade Durázio não apresentam diferenças de mastigabilidade, enquanto as da variedade Focinho de Burro e Pêro de Coura são as que evidenciam maiores diferenças.

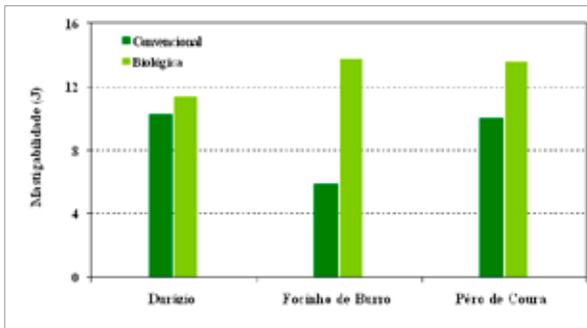


Figura 11. Comparação dos valores médios de mastigabilidade de polpa de maçã de variedades regionais em modo de produção biológico e convencional (colheita de 2005)

No que diz respeito aos teores em compostos fenólicos presentes nas diferentes variedades regionais de maçãs objecto de estudo (Figura 12), os resultados apontam para a existência de valores mais elevados de polifenóis totais nas variedades Durázio, Lila, Bravo e Focinho de Burro, sendo que no caso desta última variedade, este facto foi observado de forma mais evidente no modo de produção biológico.

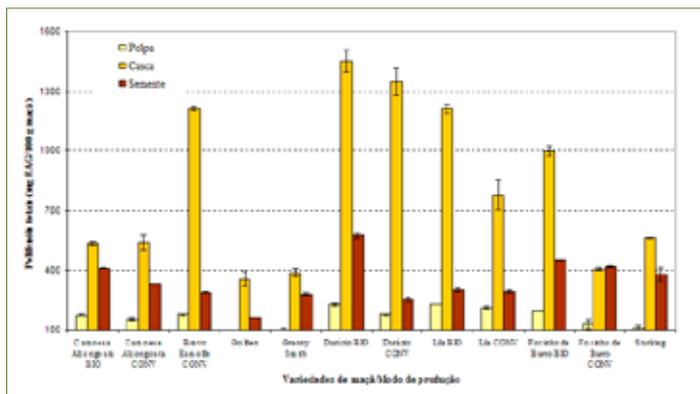


Figura 12. Comparação dos teores médios em polifenóis totais quantificados na polpa de maçã de variedades regionais da colheita de 2005, em função do modo de produção convencional (CONV) e biológico (BIO). Resultados expressos em equivalentes de ácido gálico (EAG)

Acrescente-se ainda que todas as variedades regionais estudadas apresentam valores nitidamente mais elevados em polifenóis totais relativamente aos valores quantificados nas variedades com maior expressão comercial, especialmente no caso das variedades Golden Delicious e Granny Smith. Estes resultados, perspectivam pois uma maior vantagem, ao nível do conteúdo polifenólico, associada ao consumo das variedades regionais de maçã analisadas em detrimento das variedades com maior difusão comercial.

Analisando ainda a figura 12, é também possível verificar que o modo de produção biológico/convencional parece ser um factor a ter em consideração quando se estuda os teores em polifenóis totais. Assim, os resultados obtidos permitem apontar o modo de produção biológico como sendo à partida mais favorável à presença de compostos fenólicos. Esta afirmação, justifica-se pelo facto de para a mesma variedade de maçã estudada, os teores em polifenóis totais serem superiores nos frutos obtidos pelo modo de produção biológico. Podemos pois considerar que a opção pelo modo de produção biológico poderá acarretar uma maior vantagem competitiva relativamente ao modo de produção convencional através da produção de alimentos, neste caso maçãs, mais 'saúdeáveis'.

Relativamente à repartição dos teores em polifenóis totais presentes nas diferentes fracções da maçã (casca, polpa e semente), observou-se em todas as variedades estudadas, que é a casca a componente da maçã que apresenta uma maior riqueza neste tipo de compostos (Figura 13), seguindo-se as sementes e a polpa. Refira-se que no caso das variedades Lila e Focinho de Burro os teores de polifenóis totais quantificados na casca são superiores para as maçãs produzidas em modo biológico. Tal como já se tinha averiguado nos resultados da quantificação de polifenóis na polpa (Figura 12), também no caso da quantificação de polifenóis na casca os valores obtidos permitem inferir que de um modo geral as variedades regionais apresentam valores superiores às variedades comercializadas Golden Delicious e Granny Smith.

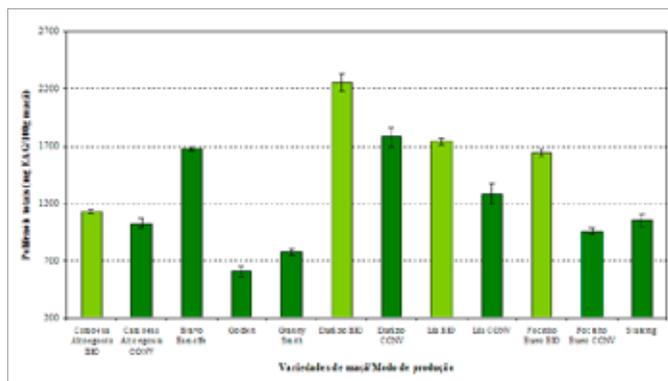


Figura 13. Comparação dos teores médios em polifenóis totais quantificados nas diferentes fracções da maçã (casca, polpa e semente), de diferentes variedades regionais da colheita de 2005, em função do modo de produção convencional (CONV) e biológico (BIO). Resultados expressos em equivalentes de ácido gálico (EAG).

Os resultados permitiram ainda verificar que as sementes, são a seguir à casca, a fracção mais rica em polifenóis totais. Estes resultados estão na mesma linha de anteriores trabalhos efectuados com outros frutos onde se verificou um grande potencial desta parte dos frutos em termos da quantidade em polifenóis, como seja o caso das grainhas e dos engaços nas uvas (Fuleki e Ricardo-da-Silva, 1997; Jordão *et al.*, 2001; Jordão *et al.*, 2005). Este facto, poderá levar a que estas fracções dos frutos possam ter uma maior valorização económica como potencial fonte de compostos fenólicos para vários tipos de indústria, como seja além da alimentar, a indústria farmacêutica e a indústria de cosméticos.

Nas figuras 14 e 15 apresentam-se os resultados obtidos da análise sensorial das diferentes variedades regionais da colheita de 2005.

No ano de 2005 ao nível sensorial destacaram-se as variedades Bravo e a Camoesa de Alcongosta (Figura 14), pelo facto de serem as mais doces e as mais aromáticas de acordo com a opinião generalizada do painel de provadores (Figura 15). No entanto, na acidez denota-se que a Focinho de Burro, a Lila e a Pêro de Coura foram as variedades consideradas como as mais ácidas. Em relação à dureza não se verificaram diferenças entre as variedades estudadas.

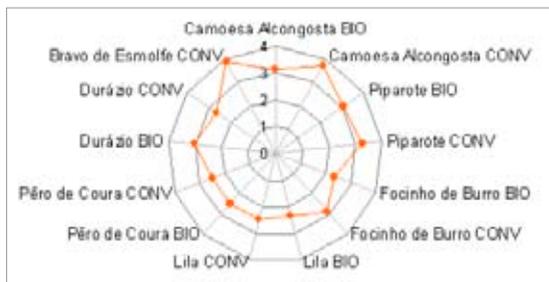


Figura 14. Apreciação global da análise sensorial efectuada a maçãs de variedade regional em modo de produção convencional (CONV) e biológico (BIO) da colheita de 2005

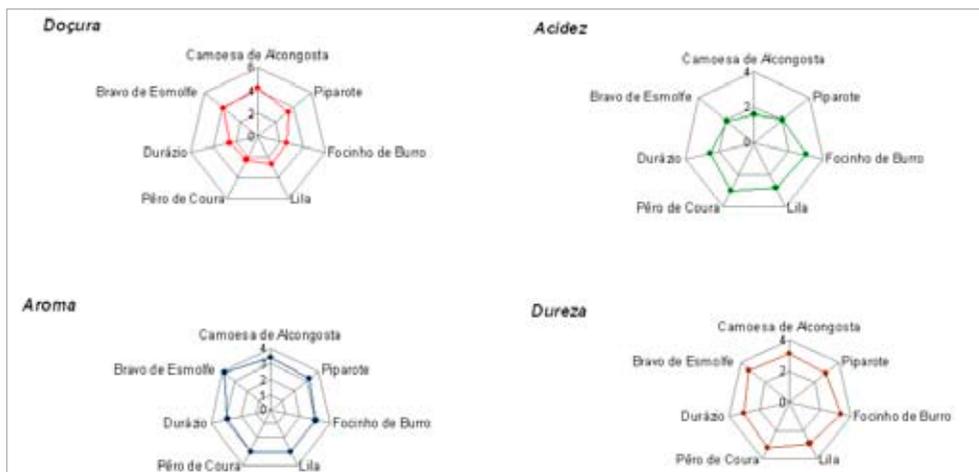


Figura 15. Resultados da avaliação sensorial relativa aos atributos da doçura (A); acidez (B); aroma (C) e dureza (D) efectuada a maçãs de variedades regionais em 2005

No ano de 2006 só foram avaliadas sensorialmente 3 variedades de maçãs produzidas nos dois modos de produção, biológico e convencional: Pipo de Basto; Malápio da Ponte e Pardo Lindo (Figura 16).

Ao nível da apreciação global (Figura 17) constatou-se que a variedade Pardo Lindo (nos dois modos de produção) assim como a Bravo (convencional) foram as variedades mais apreciadas pelo painel de provadores por serem consideradas as mais doces; as menos ácidas; as mais aromáticas e com uma textura mais coesa (dados não apresentados).

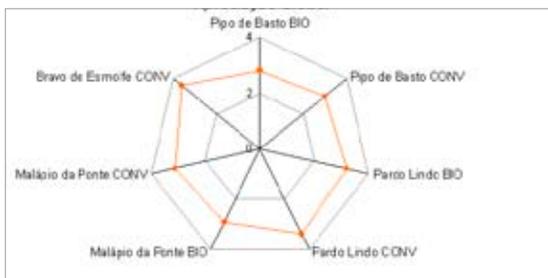


Figura 16. Apreciação global da análise sensorial efectuada a maçãs de variedade regional em modo de produção convencional (CONV) e biológico (BIO) da colheita de 2006

Procedeu-se, ainda, à comparação dos resultados obtidos na avaliação sensorial de maçãs de diferentes variedades regionais colhidas em 2005 e 2006 em modo de produção convencional (Bravo; Camoesa de Alcongosta; Durázio e Lila) (Figuras 17 e 18). Os resultados demonstram que as variedades Bravo e Camoesa de Alcongosta, nos dois anos consecutivos de análise sensorial, são as mais apreciadas globalmente pelo painel de provadores (Figura 17) o que se deve essencialmente aos seus atributos sensoriais de aroma (Figura 18).

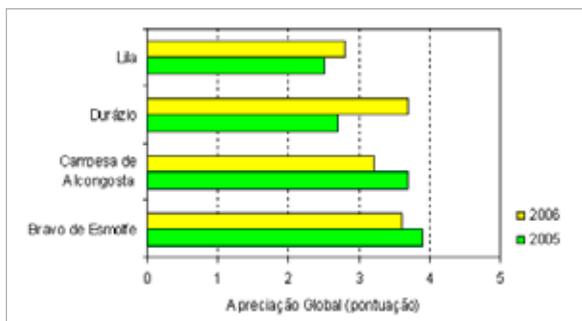


Figura 17. Comparação da apreciação global da análise sensorial efectuada a maçãs de variedade regional, em modo de produção convencional, da colheita de 2005 e 2006

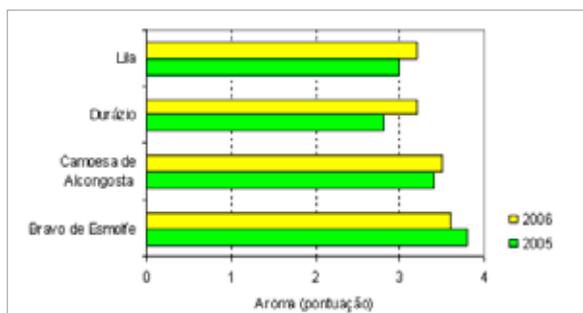


Figura 18. Comparação da avaliação sensorial ao atributo aroma efectuada a maçãs de variedade regional, em modo de produção convencional, em 2005 e 2006

Conclusões

Os resultados obtidos evidenciam que as variedades regionais de maçã estudadas apresentam conteúdos de fibra dietética total e de polifenóis totais superior ao encontrado para certas variedades comercializadas. Embora seja a polpa a parte da maçã que é consumida, os resultados alcançados demonstram que o consumo da casca poderá, sob o ponto de vista fenólico, aumentar a ingestão deste tipo de compostos. Constatase ainda que para algumas variedades regionais de maçã o conteúdo em fibra dietética solúvel é superior à fibra dietética insolúvel. Este é um dado relevante já que para uma grande maioria de alimentos considerados como uma boa fonte de fibra dietética, na dieta humana, a fibra dietética insolúvel é geralmente inferior à fibra dietética solúvel.

Os resultados demonstram ainda que o modo de produção biológico/convencional pouco influencia o conteúdo em fibra dietética total da polpa das maçãs das variedades analisadas. No entanto, o modo de produção biológico/convencional parece ser um factor a ter em consideração quando se avaliam os teores em polifenóis totais da polpa e da casca de maçãs.

Da análise efectuada às várias variedades de maçã infere-se ainda as seguintes conclusões: a) As variedades Bravo e Malápio Fino de Gouveia apresentam teores de açúcares totais, de acidez e de fibra dietética total semelhantes; b) A Durázio e a Camoesa de Alcongosta são as variedades regionais que apresentam os teores de açúcares totais mais baixos e uma acidez reduzida, destacando-se a Camoesa de Alcongosta devido ao seu teor elevado em fibra dietética total e sais minerais; c) As

variedades regionais mais doces são a Malápio Fino de Gouveia, a Bravo, o Pipo de Basto, a Malápio da Serra e a Malápio do IFEC, distinguindo-se a Malápio do IFEC por apresentar o teor de acidez mais elevado de todas as variedades estudadas; d) Em conjunto com a Malápio do IFEC, as variedades Pipo de Basto, Malápio da Ponte, Lila, Pêro de Coura, Piparote constituem o grupo das variedades de maçã com teores de acidez elevada. e) A variedade comercializada Golden, é a que apresenta os valores de teores de acidez mais baixos associados a valores de teores de açúcares totais, fibra dietética total e sais minerais baixos. f) A variedade comercializada Royal Gala distingue-se da Golden por apresentar um teor de açúcares totais elevado, g) Os valores de teores de fibra dietética da classe intermédia e elevada, quantificados na polpa de 6 variedades regionais, são valores superiores aos encontrado na literatura para maçãs de outras variedades comercializadas e para outro tipo de frutos como as laranjas, ou mesmo outros tipos de alimentos, como alguns cereais e legumes.

As determinações em três anos consecutivos de colheita revelam valores semelhantes para alguns parâmetros químicos, como a proteína e os açúcares totais. No caso dos teores de acidez e de cinza, que expressa o conteúdo em sais minerais da polpa, os valores registados apresentam grandes variações nos três anos consecutivos de colheita.

A análise sensorial efectuada permite inferir que haverá algumas variedades regionais nitidamente mais apreciadas do que outras, como é o caso da Bravo e da Camoesa de Alconosta.

Referências Bibliográficas

- Association of Official Analytical Chemists - AOAC. (1990) Official Methods of Analysis, 15th Ed., Arlington, VA..
- Fernández-Ginéz J.M., Fernández-López J., Sayas-Barberá E., Pérez-Alvarez J.A. (2003) Effects of storage conditions on quality characteristics of bologna sausages made with citrus fibre. *Journal of Food Science*, 68: 710-715.
- Fuleki T. e Ricardo da Silva J.M. (1997) Catechin and procyanidin composition of seeds from grape cultivars grown in Ontario. *J. Agric. Food Chem.* 45: 1156.
- Grigelmo-Miguel, N. e Martin Beloso, O. (1999) Comparison of Dietary Fibre from By-products of Processing Fruits and Greens and from Cereals. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.* 32: 503-508.
- Guillon F., Champ M. (2000) Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. *Food Research Internacional.* 33: 233-245.
- Hagen S.F., Solhaug K.A., Bergtsson G.B., Borge G.I.A., Bilger W. (2006) Chlorophyll fluorescence as a tool for non-destructive estimation of anthocyanin and total flavonoids in apples. *Postharvest Biolo. And Tech.*, 41: 156-163.
- Jordão A.M., Quilho T.M., Jorge F., Ricardo da Silva J.M., Laureano O. (2005) Observação e localização celular dos taninos dos engaços e sua relação com alguns factores de extração. *Enologia*, 45/46: 19-24.
- Jordão A.M., Ricardo da Silva J.M., Laureano O. (2001) Evolution of catechin and procyanidin composition during grape maturation of two varieties (*Vitis vinifera L.*) Castelhã Francês and Touriga Francesa. *Am. J. Enol. Vitic.* 52: 230-234.
- Li B., Andrews K., Pehrsson P. (2002) Individual Sugars, Soluble and Insoluble Dietary Fiber Contents of 70 High Consumption Foods. *Journal of Food Composition and Analysis.* 15: 715-723.
- Martins I., Porto A., Oliveira L. (2006) Tabela da Composição de Alimentos. Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge: 96-97.
- Mullen W., Marks S.C., Crozier A. (2007). Evaluation of phenolic compounds in commercial fruit juices and fruit drinks. *J. Agric. Food Chem.* 55: 3148-3157.
- Nilsson T., Kart-Erik G. (2007) Postharvest Physiology of "Aroma" apples in relation to position on the tree. *Postharvest Biology and Technology.* 43: 36-46.
- Prosky L., Asp N.G., Schweizer F., DeVRIES W., Furda I. (1988). Determination of Insoluble, Soluble, and Total Dietary Fiber in Foods and Food Products: Interlaboratory Study. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 71(5): 1017-1023.
- Singleton, V.L. e Rossi, J.A. (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdicphosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16: 144-158.
- Sudha M.L., Baskaran V., Leelavanthi K. (s.d.) Apple pomace as a source of dietary fiber and polyphenols and its effect on the rheological characteristics and cake making. *Food Chem.*, in press.
- Topping T. (2007) Cereal complex carbohydrates and their contribution to human health. *Journal of Cereal Science.* 46 (3): 220-229.