

# **Avaliação dos parâmetros de qualidade dos azeites das novas cultivares híbridas derivadas da “Galega vulgar”<sup>1</sup>**

## **Evaluation of olive oils quality parameters of new hybrid cultivars derived from 'Galega vulgar'**

**Francisco Mondragão-Rodrigues  
Carla Cristina Saramago  
Maria Teresa Magalhães Carvalho  
António Manuel Cordeiro**

### **Resumo:**

Num trabalho realizado em 2011, no Laboratório do INIAV de Elvas, foram analisados os azeites de 17 híbridos de “Galega vulgar” provenientes do Programa de Melhoramento Genético da cultivar “Galega vulgar” em curso no INIAV de Elvas, em relação aos seguintes parâmetros: acidez, índice de peróxidos, absorvâncias no ultravioleta, estabilidade oxidativa e teor de gordura. Os resultados mostraram de uma maneira geral, melhorias significativas nos híbridos, em relação à “Galega vulgar” padrão. O teor de gordura na matéria seca variou entre 36% e 46%, muito acima dos valores médios da “Galega vulgar”. Na grande maioria dos genótipos em estudo, os valores obtidos para a acidez, o índice de peróxidos e as absorvâncias no ultravioleta, possibilitam classificar estes azeites na categoria de “Azeite Virgem Extra”. Os resultados preliminares permitiram identificar três genótipos que se destacaram dos restantes e ultrapassaram, na maioria dos parâmetros, os valores de referência do padrão de “Galega vulgar” usado neste trabalho. A confirmação destes resultados, com análises a realizar com azeitonas das campanhas dos próximos anos, permitirá obter novas variedades produtoras de azeites de alta qualidade, com perfis semelhantes aos da “Galega vulgar”, mas sem os problemas agronómicos que caracterizam esta cultivar tradicional.

**Palavras-chave:** olival; melhoramento; hibridação; azeite virgem extra

### **Abstract:**

In a work dated from 2011, carried out in the INIAV-Elvas Laboratory of olive oil, olives of 17 hybrids from ‘Galega vulgar’ were analyzed. These hybrids came from the Genetic Improvement Program of the cultivar ‘Galega vulgar’ variety, currently under way in the INIAV. The chemical parameters analyzed were: acidity, peroxide index, ultraviolet absorbency, oxidative stability and fat content. In general, the results have demonstrated a significant improvement in the hybrids, in relation to the standard ‘Galega vulgar’. The fat content of the dry matter had a variation between 36% and 46%, well above the medium values of the ‘Galega vulgar’. In the majority of the studied genotypes, the obtained values for the acidity, the peroxide index and the ultraviolet absorbency allow the classification of these olive oils as ‘extra virgin olive oil’. The preliminary findings of this work allowed the identification of 3 genotypes that stood out from the rest, and have overtaken, in the majority of the parameters, the reference values of the ‘Galega vulgar’ standard used in this work. The confirmation of these results, with future analyses taking place with olives from the harvests of the following years, will allow to obtain new olive oil production varieties of high quality, with similar profiles to the ‘Galega vulgar’ and without the agronomical problems that characterized this traditional cultivar.

**Keywords:** olive grove; olive breeding; hybridization; extra virgin olive oil

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no III Seminário de I&DT, organizado pelo C3i – Centro Interdisciplinar de Investigação e Inovação do Instituto Politécnico de Portalegre, realizado nos dias 6 e 7 de dezembro de 2012.

## **Introdução**

A qualidade do azeite tem vindo a ser progressivamente valorizada mundialmente pelas suas características organolépticas de excelência e pelo seu contributo para uma alimentação saudável. A procura crescente por parte de consumidores cada vez mais informados e preocupados com a sua saúde tem promovido o aumento da produção de azeites de qualidade superior, tanto no mundo como em Portugal.

Essa necessidade em obter um produto diferenciado e de características qualitativas superiores tem obrigado os países produtores de azeite ao estudo e seleção de determinadas características agronómicas e de qualidade do azeite, através de Programas de melhoramento das variedades de oliveira. Estes programas têm contribuído para a obtenção de variedades cada vez mais bem adaptadas a diferentes condições edafo-climáticas, com uma maior resistência a pragas e doenças, assim como uma forte capacidade de adaptação a novas práticas culturais e técnicas de exploração.

Tal como outros países europeus, Portugal tem vindo a desenvolver, desde 2002, um programa de melhoramento genético por cruzamento da variedade “Galega vulgar” procurando encontrar descendentes resultantes das hibridações sem alguns dos problemas agronómicos que caracterizam esta cultivar, mas preservando a elevada qualidade do seu azeite, que ainda é considerado como referencial nacional de excelência, apesar do grande número de cultivares estrangeiras introduzidas nos últimos anos em Portugal (Cordeiro & Morais, 2006).

Os genótipos resultantes dos cruzamentos da “galega vulgar” com outros cultivares terminaram a sua fase juvenil tendo as primeiras entrado em produção um ano após plantação da parcela experimental de genótipos F1.. É sobre a produção de azeitona deste genótipos recolhida na campanha de 2010/2011 que se efetuaram os primeiros estudos de qualidade do azeite e cujos resultados preliminares se reportam neste trabalho.

## Material e Métodos

Neste trabalho foram analisados os azeites de 17 genótipos selecionados a partir dos descendentes provenientes dos cruzamentos obtidos no programa de melhoramento genético por cruzamento da variedade “galega vulgar”. Os genótipos foram identificados com os seguintes códigos: G22, GG35, GG42, G13, G7, GG49, G41, G6, GG38, GG48, G52, G25, G51, G40, G4, GG27, G49. Utilizaram-se amostras de azeitona colhidas na campanha de 2010/2011 que foram congeladas imediatamente após a colheita e analisadas em Fevereiro de 2011, no Laboratório de tecnologia do azeite do INIAV-Elvas.

A extração do azeite foi efetuada num equipamento laboratorial “ABENCOR”. O procedimento de extração foi realizado segundo o protocolo proposto por Martinez *et al.* (1975), apropriado para este tipo de equipamento.

A determinação do teor de gordura foi efetuada por Ressonância Magnética Nuclear, por meio do equipamento “OXFORD 4000”, mediante o procedimento proposto por Ruiz (1991).

O índice de peróxidos foi determinado de acordo com o Anexo III do Regulamento CE nº 2568/91, de 11 de Julho, com uma pequena alteração, usual em laboratórios que executam esta determinação, e que consistiu no uso de uma solução de Tiosulfato de Sódio 0,002 N, independentemente do valor de Índice de Peróxidos presumido.

As absorvâncias no ultravioleta foram determinadas de acordo com o Anexo IX do Regulamento CE nº 2568/91, de 11 de Julho, usando um espectrofotómetro UV/VIS “HITACHI”, modelo U2000.

A acidez foi determinada de acordo com o Anexo II do Regulamento CE nº 2568/91, de 11 de Julho, com duas pequenas alterações, usuais em laboratórios que executam esta determinação, e que consistiu na titulação da solução etanólica e das tomas de azeite com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 N e na utilização de tomas de azeite com 5 g.

A estabilidade oxidativa foi determinada pelo método de condutividade usando o equipamento RANCIMAT Metrohm 679 e a interpretação das leituras foi feita conforme indicado por Aparício *et al.* (1999).

A análise estatística dos resultados foi realizada pelo programa SPSS v. 19, tendo-se calculado o valor médio e o desvio padrão de cada genótipo para todos os parâmetros analisados, a partir de duas amostras.

Os resultados obtidos para os diferentes genótipos, em cada parâmetro, foram comparados com um valor de referência, usado como valor padrão (V.P.), e estabelecido por Gouveia (1995) para a “Galega vulgar” presente nos azeites virgens do Alto Alentejo.

### **Análise e discussão dos resultados**

No quadro 1 são apresentados os valores médios do teor de gordura na matéria seca dos genótipos analisados, expressos em percentagem de gordura na matéria seca (% GMS).

Quadro 1 – Valores médios do teor de gordura na matéria seca, em percentagem, dos genótipos em estudo

Genótipo	Valor médio (%)
G13	46,05
G40	45,49
G22	44,56
G4	44,11
GG27	43,90
G41	43,62
G49	42,95
G6	41,88
G7	40,74
G51	40,50
GG38	40,34
G52	39,53
GG49	38,97
GG42	38,56
GG48	38,52
GG35	38,40
G25	36,23

Tendo em consideração que a cultivar “Galega vulgar” é caracterizada pelo seu baixo teor em azeite, comparativamente às outras cultivares portuguesas e espanholas, referenciado entre os 30 % GMS e os 38% GMS (Gouveia, 1995), verifica-se que todos os genótipos analisados apresentam valores superiores ao V.P. usado, o que é bastante satisfatório. O genótipo G13 apresenta um valor médio 10 pontos percentuais superior ao V.P. (36 % GMS) e mais de metade dos genótipos apresentam teores de gordura na matéria seca superiores a 40%. Apenas um genótipo (G25) apresenta um teor de GMS dentro do intervalo (30% - 38%) indicado para a “Galega vulgar” por Gouveia (1995). Isto significa que os materiais híbridos selecionados são, neste parâmetro, quase todos superiores à “Galega vulgar” padrão.

O Índice de Peróxidos permite avaliar o estado de oxidação primária do azeite, sendo os processos oxidativos de um azeite naturais e irreversíveis. Este parâmetro representa desta forma um indicador negativo de degradação do azeite. Interessam, por isso, azeites com baixos teores de peróxidos.

Os valores médios do Índice de Peróxidos dos genótipos analisados, expresso em miliequivalentes de oxigénio ativo por quilo de azeite, são apresentados no quadro 2.

Quadro 2 – Valores médios do Índice de Peróxidos, em meq. O<sub>2</sub>/kg, dos genótipos em estudo

Genótipo	Valor médio (meq. O <sub>2</sub> /kg)
G25	8,40
G49	7,16
GG48	6,07
GG35	6,00
GG42	6,00
G52	5,98
G6	5,90
G41	5,68
GG49	4,90
GG27	4,57
G7	4,40
G51	4,07
G40	3,91
G4	3,58

G22	3,24
GG38	1,91
G13	1,82

Como se pode verificar na figura 2, todos os azeites analisados encontram-se dentro dos limites legais definidos para a sua classificação como Azeites Virgem Extra, uma vez que o limite máximo para este parâmetro definido pelo Regulamento CE nº 1989/2003 é de 20 meq. O<sub>2</sub>/kg.

Os genótipos que obtiveram os valores mais baixos foram o G13 com um índice de Peróxidos de 1,82 meq. O<sub>2</sub>/kg e o GG38 com 1,91 meq. O<sub>2</sub>/kg. Os genótipos G25 e o G49 registaram os valores mais elevados, com 8,40 e 7,16 miliequivalentes de oxigénio ativo por quilo de azeite, respetivamente.

Relativamente ao valor de referência do padrão “Galega vulgar” que se situa nos 6 meq. O<sub>2</sub>/kg apenas dois genótipos, o G25 e G49 ultrapassaram esse valor, ficando os genótipos GG35, GG42, GG48 e o G52 no limite do valor padrão. Os 11 restantes genótipos apresentam valores de Índice de Peróxidos mais baixos que o valor padrão (6 meq. O<sub>2</sub>/kg).

Nos quadros 3 e 4 são apresentados os valores médios da absorvância no UV a 232 nm (K232) e a 270 nm (K270) dos genótipos analisados, expressos em  $\epsilon^{1\%}$  1 cm, respetivamente.

Quadro 3 – Valores médios do K232, em  $\epsilon^{1\%}$  1 cm, dos genótipos em estudo

Genótipo	Valor médio ( $\epsilon^{1\%}$ 1 cm)
G52	1,98
G41	1,90
G6	1,59
GG38	1,57
G49	1,57
G22	1,55
GG48	1,55

G7	1,51
G40	1,50
GG49	1,48
G4	1,47
GG35	1,45
G13	1,40
G51	1,40
G25	1,39
GG27	1,38
GG42	1,27

Os valores médios obtidos para o K232, em todos os genótipos analisados, encontram-se abaixo do limite máximo de 2,5  $\varepsilon^{1\%}$  1 cm estabelecido pelo Regulamento CE n° 1989/2003, o que permite a sua classificação como Azeites Virgem Extra.

O genótipo que obteve o valor mais elevado foi o G52, com 1,98  $\varepsilon^{1\%}$  1 cm. Também com um valor elevado aparece o genótipo G41, com 1,90  $\varepsilon^{1\%}$  1 cm. Por seu lado, o genótipo GG42 registou o valor mais baixo, com 1,27  $\varepsilon^{1\%}$  1 cm.

Relativamente ao valor padrão da “Galega vulgar” que se situa nos 1,30  $\varepsilon^{1\%}$  1 cm, apenas o genótipo GG 42 ficou abaixo desse valor. Todos os restantes genótipos apresentaram valores acima da referência definida por Gouveia (1995).

Quadro 4 – Valores médios do K270, em  $\varepsilon^{1\%}$  1 cm, dos genótipos em estudo

Genótipo	Valor médio ( $\varepsilon^{1\%}$ 1 cm)
G49	0,17
G25	0,15
G51	0,15
G4	0,14
GG35	0,13
G52	0,13
G41	0,12
GG48	0,12
G40	0,12
G7	0,11
G6	0,11

G22	0,10
G13	0,10
GG42	0,09
GG49	0,09
GG38	0,09
GG27	0,08

As absorvâncias para o K270 revelam, no geral, uma influência do fator genético. Por esta razão, os valores obtidos neste parâmetro estão mais ligados a fatores intrínsecos de cada genótipo e não tanto a fatores externos, passíveis de serem manipulados pelo homem (Guillén, 1998).

As absorvâncias no ultravioleta para o K270 não registaram diferenças significativas entre os genótipos analisados, apresentando concentrações baixas para os produtos secundários da oxidação. Em todos os genótipos analisados encontram-se abaixo do limite máximo de  $0,22 \text{ } \varepsilon^{1\%} \text{ 1 cm}$  estabelecido pelo Regulamento CE nº 1989/2003, o que permite a sua classificação como Azeites Virgem Extra.

Verifica-se que o genótipo G49 apresentou o valor mais elevado, com  $0,17 \text{ } \varepsilon^{1\%} \text{ 1 cm}$ . Apenas cerca de metade dos genótipos apresentaram valores inferiores ao valor padrão ( $0,11 \text{ } \varepsilon^{1\%} \text{ 1 cm}$ ). O genótipo que registou o valor mais baixo foi o GG27 com  $0,08 \text{ } \varepsilon^{1\%} \text{ 1 cm}$ .

Conforme se pode observar no quadro 5, todos os genótipos analisados apresentam azeites com valores de acidez abaixo do limite máximo de 0,8 (% em ac. oleico) estabelecido pelo Regulamento CE nº 1989/2003, o que permite a sua classificação como Azeites Virgem Extra.

Quadro 5 – Valores médios da acidez, em percentagem de ácido oleico, dos genótipos em estudo

Genótipo	Valor médio (% ac. ol.)
G4	0,28
G22	0,23
GG35	0,18

G41	0,18
GG27	0,17
GG42	0,15
G51	0,15
G7	0,14
GG49	0,14
G49	0,14
G13	0,13
G52	0,13
G25	0,13
G6	0,11
G40	0,11
GG38	0,10
GG48	0,10

Os genótipos que obtiveram os valores mais baixos foram o GG38 e o GG48, ambos com uma acidez de 0,10 (% em ácido oleico) e os genótipos G6 e G40 com 0,11 (% ácido oleico). Os genótipos G4 e o G22 registraram os valores mais elevados, com 0,28 e 0,23 (% ácido oleico), mas mesmo assim muito abaixo do limite máximo de 0,8 (% ácido oleico) indicado no Regulamento CE nº 1989/2003.

Relativamente ao valor padrão da “Galega vulgar” que se situa nos 0,4 (% em ácido oleico), verifica-se que todos os genótipos resultantes de cruzamento apresentaram valores consideravelmente mais baixos, o que nos permite afirmar que, se as azeitonas forem colhidas sãs é possível obter azeites de elevada qualidade.

A estabilidade à oxidação não está contemplada nos regulamentos comunitários ou do Conselho Oleícola Internacional como fazendo parte dos parâmetros de qualidade, pelo que não há um valor limite oficial para os Azeites Virgem Extra. No entanto, os valores obtidos no RANCIMAT são fundamentais no mercado do azeite, quando se comercializam lotes e se pretende ter informação sobre o período de tempo até o azeite atingir o ponto crítico de oxidação. Pois, os valores da estabilidade oxidativa estão diretamente relacionados com o prazo de validade do azeite. Essa relação é inversa, quanto maior o valor deste parâmetro, menor será o prazo de validade do azeite.

No quadro 6 são apresentados os valores médios para a estabilidade oxidativa dos genótipos analisados, expressos em número de horas.

Quadro 6 – Valores médios da estabilidade oxidativa, em número de horas, dos genótipos em estudo

Genótipo	Valor médio (em horas)
G13	124,5
G51	123,5
G22	122,0
G7	91,0
G40	90,0
GG35	79,5
G41	74,0
GG42	73,0
GG48	73,0
GG38	70,0
GG49	69,0
G52	66,0
G25	62,0
G6	50,0
G4	49,0
GG27	46,0
G49	34,0

Os genótipos que obtiveram os valores mais baixos neste parâmetro foram o G49, o GG27, o G4 e o G6, todos com valores abaixo das 50 horas. Os genótipos G13, G51 e G22, registaram os valores mais elevados, com 124,5 horas, 123,5 horas e 122,0 horas, respetivamente.

Relativamente ao valor de referência da “Galega vulgar” que se situa nas 55 horas, apenas os genótipos G49, GG27, G4 e G6 apresentaram valores inferiores ao padrão. Isto significa que, a confirmarem-se este resultados com azeítonas de outras campanhas, o prazo de validade dos azeites obtidos a partir da maioria destes genótipos em estudo será menor que o padrão da “Galega vulgar” dos atuais azeites do Alto Alentejo.

## Considerações finais

Este trabalho foi apenas um estudo preliminar. Analisou apenas azeitonas de uma campanha e contemplou unicamente a análise de alguns parâmetros químicos de qualidade, dentro de vários possíveis cujo estudo teria um relevante interesse para uma melhor caracterização e diferenciação dos genótipos estudados. Referimo-nos por exemplo à composição em ácidos gordos. Este é um fator chave na qualidade nutricional de um azeite e representa um parâmetro importante na caracterização e definição do mesmo. Seria também interessante a determinação dos polifenóis totais, na medida em que são os principais responsáveis pela defesa contra a oxidação do azeite. Os valores obtidos nos parâmetros que determinam o grau de oxidação de um azeite são bastante influenciados pelos teores de compostos antioxidantes (polifenóis totais e tocoferóis) e também pela percentagem de ácidos gordos monoinsaturados (Gouveia *et al.*, 2003). A determinação de polifenóis totais e da composição dos ácidos gordos, permitiriam um conhecimento mais amplo, possibilitando sustentar, reforçar ou direcionar os resultados obtidos, com maior convicção.

A partir dos resultados obtidos, podemos assim concluir que os genótipos G13, G22 e o G40, apresentaram os melhores valores na quase totalidade dos parâmetros avaliados, evidenciando um elevado padrão de qualidade. Em segundo plano, os genótipos G4 e G51 também apresentaram valores aceitáveis e bastante promissores, revelando características muito interessantes sob o ponto de vista químico, antevendo a possibilidade de encontrar descendentes dos cruzamentos com a cultivar “Galega vulgar” de grande potencial.

Conclui-se, por isso, que se deve aprofundar o estudo destes genótipos, pois só através da repetição deste trabalho por mais anos será possível confirmar os resultados obtidos, as conclusões estabelecidas e os genótipos evidenciados como melhores. Resultados experimentais obtidos noutros programas de melhoramento da oliveira por hibridação puseram de manifesto que algumas características tais como o conteúdo em gordura e as características do azeite apenas se estabilizam depois de 2 a 3 anos (Lavee, 1996). Este mesmo autor também observou a ausência de dominância na heritabilidade dos níveis de rendimento em azeite. Nesta circunstância parece-nos que ao fim de 3 campanhas

será possível apresentar resultados conclusivos. A ser possível deverão ser efetuadas as análises à composição de triglicéridos e aos polifenóis.

## **Bibliografia**

Aparício, R.; Roda, L.; Albi, M.; Gutierrez, F. (1999). Effect of various compounds on virgin olive oil stability measured by Rancimat. *J. Agric, Food Chem.*

Cordeiro, A.M.; Morais, N.C. (2006). Melhoramento genético da oliveira: programa de obtenção de novas cultivares in: *Melhoramento* vol.41,pp.27

Gouveia, C.; Peres, M.F.; Henriques, R.L.; Pinheiro-Alves, M.C.(2003). Polifenóis e tocoferóis em azeites monovarietais. III Simpósio Nacional de Olivicultura, Castelo Branco.

Gouveia, J.M.N.B. (1995). Azeites virgens do Alto Alentejo. Comportamentos químicos, tecnológico e sensorial. Dissertação para obtenção do Grau de Doutor. UTL – ISA, Lisboa, p. 561.

Jornal Oficial da União Europeia. Regulamento CE nº 1989/2003 de 6 de Novembro de 2003. Características dos azeites e dos óleos de bagaço de azeitona e métodos de análise.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Regulamento CE nº 2568 de 11 de Julho de 1991. Anexo II – Determinação da acidez.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Regulamento CE nº 2568 de 11 de Julho de 1991. Anexo III – Determinação do índice de peróxidos.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Regulamento CE nº 2568 de 11 de Julho de 1991. Anexo IX – análise por espectrofotometria no ultravioleta.

Lavee, S. (1996) “Biología y fisiología del olivo”. In: COI (Conselho Oleícola Internacional). *Enciclopedia mundial del olivo*. COI, Madrid, 1ª edição, pp. 60-110.

Martínez, J.M.; Muñoz, E.; Alba, J. (1975). La utilización del analizador de rendimiento “ABENCOR”. *Grasas y Aceites, Espanha*, 26, pp. 379-385.

Ruiz, L.F. (1991). *Analistas de Laboratorio de Almazara. Apuntes 6/91*. Ediciones Junta de Andalucía, Sevilla, pp.111

### **Francisco Mondragão-Rodrigues**

[fmondragao@esaelvas.pt](mailto:fmondragao@esaelvas.pt)

Professor-coordenador da Escola Superior Agrária de Elvas.

Docente do Departamento de Agricultura e Recursos Naturais, responsável por unidades curriculares das fitotecnias (Culturas arvenses, olivicultura, fruticultura), área onde tem desenvolvido diversos trabalhos de investigação.

### **Carla Cristina Saramago**

[cristinasaramago@sapo.pt](mailto:cristinasaramago@sapo.pt)

Bolseira. Aluna do Mestrado em Agricultura Sustentável, da Escola Superior Agrária de Elvas.

### **Maria Teresa Magalhães Carvalho**

[teresa.carvalho@iniav.pt](mailto:teresa.carvalho@iniav.pt)

Investigadora auxiliar do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., de Elvas. Desenvolve trabalhos de investigação na área da fitopatologia da oliveira e é responsável pelo laboratório de azeites do INIAV-Elvas.

### **António Manuel Cordeiro**

[amcolivo@yahoo.com](mailto:amcolivo@yahoo.com)

Investigador auxiliar do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., de Elvas. Responsável pelos trabalhos de investigação em recursos genéticos, melhoramento e selecção da Oliveira do INIAV-Elvas.