



COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO HÍBRIDO DE CANOLA “HYOLA 61” CULTIVADO EM DUAS REGIÕES DO BRASIL

Vanessa Jorge dos Santos¹, Polyana Batoqui França Biondo², Makoto Matsushita³, Jesuí Vergílio Visentainer⁴

RESUMO: A fim de avaliar o cultivo do híbrido “Hyola 61” em diferentes regiões do Brasil, analisaram-se composição química, ácidos graxos e atividade antioxidante na semente de canola antes e após semeadura no Paraná e Rio Grande do Sul. Determinou-se umidade e cinzas segundo AOAC, proteína por Kjendal e lipídios por Bligh & Dyer. Ácidos graxos foram quantificados por cromatografia em fase gasosa e, atividade antioxidante foi avaliada pelos métodos DPPH, ABTS⁺⁺, FRAP e FT. A semente cultivada no RS apresentou maior teor de cinzas e lipídios e, a cultivada no PR apresentou melhores valores de ácidos graxos, com destaque ao ômega-9 com 532,76 mg.g⁻¹. A semente de canola apresentou compostos fenólicos e atividade antioxidante, com destaque a região do Paraná. O óleo de canola se apresentou como um alimento saudável, fonte de ômega-9 e antioxidantes, em ambas regiões de cultivo.

PALAVRAS-CHAVE: Ácidos graxos; Canola; Fenólicos totais; Paraná; Rio Grande do Sul.

1 INTRODUÇÃO

A Canola (*Brassica napus* L. var oleífera) é uma oleaginosa da família das crucíferas, pertencente ao gênero *Brassica*, onde foi desenvolvida no ano de 1974 através de melhoramento genético da semente de colza e, seu nome é derivado de CANadian Oil Low Acid, que significa óleo canadense de baixo teor ácido, o ácido em questão é o ácido erúico onde deve-se conter menos de 2% e menos de 30 micromoles de glucosilatos por grama de semente.

A semente de canola é o terceiro grão de maior importância econômica mundial, onde é cultivada e comercializada para consumo humano, ração animal, biodiesel e lubrificantes. Mais de 30 países cultivam a canola e os principais produtores são Canadá, China, União Européia e Índia. No Brasil o cultivo da canola iniciou-se em 2001 nas regiões de Rio Grande do Sul e Paraná e, em 2009 a área média colhida era de 35.000 hectares, distribuídas nos estados RS, PR, MS, MG e GO, com o RS como principal região (70% da produção), seguido do PR com 24%. Nas lavouras brasileiras são utilizados híbridos importados principalmente da Argentina, como Hyola 61, Hyola 571, Hyola 411 e Hyola 433.

O óleo de canola é considerado um dos mais saudáveis devido ao baixo teor de gordura saturada e alto teor de monoinsaturados. Pesquisas científicas evidenciam que o consumo de óleo de canola diário podem reduzir níveis de colesterol e risco de doenças coronárias, pois este óleo é composto por ácido oleico (Omega-9, ω -9), ácido linoleico (Omega-6, ω -6) e ácido alfa-linolenico (Omega-3, ω -3) com 61, 21 e 10% do total de ácido graxos, respectivamente e, em quantidade de ω -3 perde somente para o óleo de linhaça.

Na semente de canola encontram-se compostos fenólicos, tais como ácidos fenólicos e taninos e, em maior quantidade comparada a outras oleaginosas. No presente trabalho será avaliada composição química, ácidos graxos e atividade antioxidante no híbrido de canola “hyola 61”, híbrido com resistência poligênica, antes e após seu cultivo nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul, a fim de obter uma semente de melhor qualidade para o consumo humano.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O híbrido de canola, Hyola 61, nomeado como semente-mãe, foi semeado em duas regiões do Brasil, no Paraná (PR) e Rio Grande do Sul (RS), com espaçamentos de 45 cm, fez-se desbaste deixando 40 plantas/m² e após 5 meses foi realizada a colheita das semente-filha. Todas as sementes foram limpas e armazenadas à vácuo para posterior análises.

Os teores de umidade e cinzas foram analisados conforme AOAC (Cunniff, 1998). Proteína bruta foi estimada pelo método Kjeldhal. Os lipídios totais foram extraídos segundo Bligh e Dyer (1959), utilizando metanol, clorofórmio e água (2:2:1,8 v/v/v), respectivamente. Fibra bruta foi determinada por digestão em meio ácido

¹ Acadêmica de Pós-Graduação (Mestrado) pelo Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Av. Colombo, 5790 - Maringá – PR. Bolsista Capes. vanessajs_11@hotmail.com

² Acadêmica de Pós-Graduação (Doutorado) pelo Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM, Bolsista Capes. polyanabf@msn.com

³ Professor Doutor do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM. mmakoto@uem.br

⁴ Professor Doutor do Departamento de Química da Universidade Estadual de Maringá – UEM. jvisentainer@uem.br



seguida de digestão em meio alcalino (Cecchi, 1999). Os teores de carboidrato foram obtidos pela diferença das demais frações e, expresso como Nifext (Nitrogen Free extract). A energia foi calculada pela World Health Organization (1985).

Após a transesterificação dos lipídios totais, os ésteres metílicos de ácidos graxos foram separados em um cromatógrafo Thermo 3300 equipado com um detector de ionização de chama (DIC) e coluna capilar de sílica fundida CP-7420 SELECT-FAME (100 m x 0,25 mm di x 0,25 mM filme). Razão de divisão da amostra foi de 1:100. As temperaturas do injetor e detector de 230°C e 240°C. A temperatura da coluna foi elevada de 150°C a 185°C numa taxa de 2°C/min em seguida, elevada para 235°C numa taxa de 4°C/min permanecendo por 14,5 min. Para a identificação e quantificação (mg ácidos graxos per g de lipídios totais) foi utilizado o método de padronização interna, com o tricosenoato de metila (23:0) (Sigma), descrito por Joseph & Ackman (1992). Valores de fator de correção teórico (F_{CT}) para DIC foi utilizado para obter valores de concentração (Visentainer, 2012). Teores de ácidos graxos foram calculados em mg/g de lipídios totais, utilizando a Equação 1.

$$M_x = A_x \times M_{PI} \times F_{CT} / A_{PI} \times F_{CEA} \times M_A \quad (\text{Equação 1})$$

Onde: M_x = massa do ácido graxo x (mg/g lipídios totais); M_{PI} = massa do padrão interno (mg); M_A = massa de lipídios totais (g); A_x = área do ácido graxo x; A_{PI} = área do padrão interno; F_{CT} = fator de correção teórico; F_{CEA} = fator de conversão éster metílico para ácido graxo.

Para análise da atividade antioxidante, As sementes-filha de canola do PR e RS foram trituradas (80 mesh) e submetidas à extração com metanol (extrato metanólico) e extração com etanol/H₂O 50% (extrato etanólico) na proporção 1:10 (m/v) por 5 horas sob agitação e ao abrigo da luz, filtrada e após evaporação do solvente obteve-se o extrato bruto. Os extratos foram armazenados sob refrigeração e ao abrigo da luz para posterior análises.

Os compostos fenólicos totais (FT) foram determinados pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteu, descrito por Shahidi e Nacz (1995). Para determinar atividade antioxidante utilizou-se o método da inibição do radical 2,2-difenil-1-picrilidrazila (DPPH) de acordo com El-Massry et al. (2002), utilizou-se também o método do radical monocatión pré-formado de 2,2'-azinobis (ácido 3-etilbenzotiazolona-6-sulfônico) (ABTS^{•+}) (Re et al., 1999) e, o terceiro método utilizado foi descrito por Benzie e Strain (1996), através do poder de redução do Fe³⁺ (FRAP).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observando os resultados de composição química para SM e SF da Hyola 61, cultivadas sob condições edafoclimáticas do Paraná e Rio Grande do Sul, a **SF-RS** apresentou maior quantidade de cinzas (minerais) e lipídios totais, conseqüentemente maior valor energético. Em relação à fibra e carboidrato (Nifext) a semente **SF-PR** se destacou. Com a diferença observada para os lipídios, estes foram quantificados a fim de avaliar teor de ácidos graxos, em especial o ácido erúico (22:1n-9) que é tóxico ao consumo humano.

Tabela 1: Composição química para semente-mãe e filha de Hyola 61 cultivada em diferentes regiões

Hyola 61 (g . 100 g ⁻¹)	SM	SF- PR	SF - RS	
Umidade	6,86 ± 0,08	6,50 ± 0,02	5,98 ± 0,04	
Cinzas	3,16 ± 0,07	3,65 ± 0,17	4,38 ± 0,07	
Proteína	23,80 ± 1,15	23,06 ± 0,65	23,10 ± 1,26	
Lipídios	33,61 ± 0,89	26,09 ± 0,30	35,64 ± 3,51	
Fibra	30,41 ± 0,69	36,10 ± 0,64	26,48 ± 0,38	
Nifext	3,44 ± 0,47	4,58 ± 0,17	4,42 ± 0,23	*Resu
Energia*	403,50 ± 1,90	344,28 ± 4,75	429,74 ± 2,29	ltados

expressos em Kcal.100g⁻¹. Valores médios ± desvio padrão (n=3). **SM** = semente-mãe; **SF-PR** = semente-filha cultivada no Paraná; **SF- RS** = semente-filha cultivada no Rio Grande do Sul

Os ácidos graxos presentes na semente-mãe e filha de canola foram quantificados (Tabela 2), expresso em **mg ácido graxo per g lipídios** e, não encontrou-se ácido erúico na Hyola 61, um resultado satisfatório uma vez que este híbrido pode ser cultivado nos estados de PR e RS.

Foram encontrados ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poliinsaturados e, dentre os ácidos graxos presente, destaca-se o ácido oleico (18:1n-9; ômega-9), com 595,33 ± 55,07 mg.g⁻¹ na **SM** e 532,76±15,0 na **SF-PR**. Ainda na Hyola 61 se destacaram valores expressivos de ácido linoléico (18:2n-6, AL) e alfa-linolênico (18:3n-3, AAL) que são necessários para manter sob condições normais membranas celulares e funções cerebrais e, estes ácidos graxos são essenciais, ou seja, devem ser obtidos através da dieta.

Tabela 2: Ácidos graxos para semente-mãe e filha de Hyola cultivada no Paraná e Rio Grande do Sul.



Ácidos graxos (mg AG . g ⁻¹ LT)	SM	SF- PR	SF - RS
16:0	40,79±3,78	38,76±3,81	35,33±4,99
16:1n-9	2,74±0,26	2,57±0,58	2,59±0,36
18:0	20,87±2,02	22,20±1,92	18,71±1,97
18:1n-9c	595,33±55,07	532,76±15,0	442,95±49,50
18:1n-7	35,46±2,80	30,80±2,95	27,97±3,90
18:2n-6 (AL)	142,08±12,94	150,32±5,74	138,01±16,09
18:3n-3 (AAL)	67,03±5,85	66,25±4,57	64,91±8,92
20:1n-9	6,33±0,55	6,74±0,45	5,63±0,77
22:0	9,63±0,53	9,09±0,31	7,47±0,99
Σ AG	920,26±83,68	860,66±23,63	743,57±53,23
n-6/n-3	2,12	2,27	2,12

Valores médios ± desvio padrão (n=3). **SM** = semente-mãe; **SF-PR** = semente-filha cultivada no Paraná; **SF-RS** = semente-filha cultivada no Rio Grande do Sul.

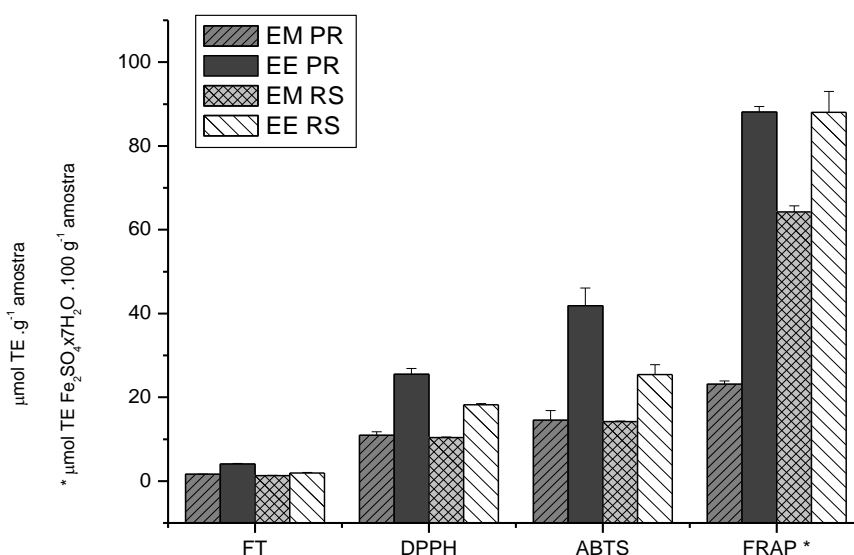


Figura 1. Fenólicos totais e atividade antioxidante em sementes-filha de Hyola 61 cultivadas em duas regiões.

A capacidade antioxidante e teor de fenólicos totais para hyola 61 após o cultivo em PR e RS é apresentada na Figura 1. Dentre os extratos estudados, o extrato etanólico (EE) conseguiu extrair maior quantidade de compostos fenólicos frente ao extrato metanólico (EM). Dentre as regiões de cultivo, o Paraná apresentou melhor resultado de capacidade antioxidante principalmente frente as técnicas DPPH e ABTS** comparada a região de Rio Grande do Sul.

A semente de canola também é fonte de antioxidantes, onde a região do PR se destacou.

4 CONCLUSÃO

O híbrido de canola “Hyola 61” apresentou bons resultados de composição e atividade antioxidante quando cultivada no PR e RS, se adaptando bem em ambas as regiões. Apresentou altos valores de ácido oléico e não foi encontrado o ácido erúxico mesmo após seu cultivo. Avaliando a atividade antioxidante da semente, esta se apresenta promissora para o consumo humano como alimento funcional. As sementes podem ser utilizadas, além do óleo (fonte de ômega-9), na forma *in natura* como fonte de antioxidantes naturais.

REFERÊNCIAS

BENZIE, I. F. F.; STRAIN, J. J. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “Antioxidant Power”: The FRAP Assay. **Analytical Biochemistry**, v. 239, p. 70-76, 1996.



BLIGH, E. G. & DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Biochem.**, v. 37, p. 911-917, 1959.

CUNNIFF, P. A. Official methods of Analysis of AOAC international. 6th ed. Arlington: **Assoc. off Off. Anal. Chem.**, CD-Rom, 1998.

JOSEPH, J. D.; ACKMAN, R. G. Capillary column gas chromatography method for analysis of encapsulated fish oil and fish oil ethyl esters: collaborative study. **J. AOAC Int.**, v. 75, p. 488-506, 1992.

SIMOPOULOS, A. P. The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. **Biomed. Pharmacother**, v. 56, p. 365-379, 2002.

SIMOPOULOS, A. P. Omega-6/Omega-3 Essential Fatty Acid Ratio and Chronic Diseases. **Food Reviews International**, v. 20, n. 1, p. 77–90, 2004.

VISENTAINER, J. Aspectos analíticos da resposta do detector de ionização em chama para ésteres de ácidos graxos em biodiesel e alimentos. **Química Nova**, v. 35, p. 274-279, 2012.

EL-MASSRY, K.F.; EL-GHORAB, A.H.; FAROUK, A. Antioxidant activity and volatile components of Egyptian Artemisia judaica L. **Food Chemistry**, v. 79, p. 331–336, 2002.

SHAHIDI, F.; NACZK, M. Food phenolics: sources, chemistry, effects and applications. Lancaster: **Technomic Publishing Company**, 1995.

Re, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; & RICE-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 26, p. 1231–1237, 1999.