

Avaliação comparativa dos parâmetros físico-químicos de azeites de oliva produzidos no estado do Rio Grande do Sul com azeites de oliva importados

RESUMO

Sara dos Santos Silva

sarahdossantos079@gmail.com

orcid.org/0000-0002-8402-4282

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Luiz Gonzaga, Rio Grande do Sul, Brasil.

Renato Queiroz Assis

renato_rqa@hotmail.com

orcid.org/0000-0003-2122-8170

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Alessandro de Oliveira Rios

alessandro.rios@ufrgs.br

orcid.org/0000-0001-8860-6928

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Claudia Hernandes Ogeda

claudia-hernandes@uergs.edu.br

orcid.org/0000-0001-8799-5482

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Luiz Gonzaga, Rio Grande do Sul, Brasil.

A olivicultura no Rio Grande do Sul, assim como no Brasil, é incipiente e se encontra em crescente expansão, pouco se conhecendo das características físico-químicas dos azeites de oliva produzidos, pois os trabalhos são escassos. Em 2017, no Rio Grande do Sul foram produzidos quase 58 mil litros de azeite extra virgem. Diante do exposto, objetivou-se no presente trabalho avaliar os parâmetros físico-químicos dos azeites de oliva produzidos no estado do Rio Grande do Sul de acordo com as legislações brasileiras vigentes para este tipo de produto, comparar e conhecer o potencial de qualidade das amostras nacionais com relação às amostras de azeites de oliva importadas. Foram analisadas 15 (quinze) amostras de azeites do tipo extra virgem, sendo 6 (seis) oriundas de olivais gaúchos e 9 (nove) importadas. Foram avaliados o índice de acidez, o índice de peróxidos, o índice de iodo e a extinção específica no ultravioleta a 232nm e 270nm das referidas amostras. Foi constatado que 83,3% das amostras nacionais apresentaram resultados em concordância com o preconizado pela legislação brasileira. Uma amostra nacional estava em desacordo com os padrões de referência estabelecidos, pois apresentou índice de peróxidos superior ao permitido. Uma amostra importada apresentou desconformidade para a categoria informada no rótulo, sendo enquadrada no tipo de azeite virgem, devido o índice de acidez ser superior ao limite permitido para tipo extra virgem.

PALAVRAS-CHAVE: Ácido oleico. Índice de peróxidos. Extinção específica. Legislação.

INTRODUÇÃO

O azeite de oliva é definido como o óleo obtido a partir de frutos da oliveira (*Olea europaea* L.), produzido apenas por processos mecânicos sem qualquer outro tratamento químico. Uma vez que a produção do azeite não requer seu refino, os valores nutricionais e sensoriais são preservados, pois os compostos minoritários, originalmente presentes no fruto da oliveira, ficam retidos no azeite, diferentemente de outros óleos vegetais em que estes compostos são total ou parcialmente removidos durante as diferentes etapas de refino (UNCU et al, 2015 ; GENOVESE et al., 2015).

O azeite de oliva converteu-se há muitos anos como o principal óleo alimentar da maioria dos povos mediterrâneos, onde até hoje o consumo é parte indissociável da dieta. Ainda é considerado o óleo vegetal mais nobre devido à suas propriedades nutricionais, terapêuticas, organolépticas e funcionais, devido à sua composição química que lhe conferem propriedades únicas (MARTINS, 2015). Este é considerado uma gordura saudável, um alimento funcional rico em ácidos graxos insaturados (ômega-3, ômega -6, ômega-9), vitaminas (como a niacina ou vitamina B3, riboflavina ou vitamina B2, tiamina B1, vitamina B6, vitamina B12 e vitamina E), minerais (como cálcio, fósforo, potássio, enxofre, cloro, ferro, cobre, magnésio e sódio) e antioxidantes (como os carotenoides, polifenóis, tocoferóis e vitaminas A, C, E K) que apresentam propriedades que conferem benefícios à saúde quando consumido com frequência (BESTER et al.,2007; CARDOSO, 2006). Dentre esses benefícios, destacam-se o combate a alguns tipos de câncer, envelhecimento, ao mau colesterol e doenças cardíacas (CASABURI et al., 2013).

No Brasil a demanda por azeite de oliva tem crescido de forma sistemática e progressiva, sendo que nos últimos 5 anos houve um aumento de 137% no consumo, o qual passou de 150g per capita ano em 2005/2006 para 324 g/ano em 2012/2013. Contudo, tal quantidade ainda apresenta-se distante dos gregos, que consomem 22 Kg por ano, e de italianos e espanhóis, com 13 Kg (IOOC, 2014; CONAB, 2010; EPAMIG, 2016, JORGE, 2016).

Os principais países produtores e exportadores de azeite de oliva são da União Europeia, tais: Portugal, Espanha, Itália, e Grécia. Na América do Sul, destacam-se Chile e Argentina. O Brasil é um dos maiores importadores de produtos oleícolas do mundo, é totalmente dependente de importação para abastecer o mercado interno. A produção de azeite nacional é incipiente, menos que 2% do volume que importa, muito pouco perto do potencial de demanda existente no mercado brasileiro. No entanto, já existe uma preocupação absolutamente pertinente no sentido de se desenvolver a olivicultura no país, visando pelo menos atender o mercado interno. Segundo a Associação dos Olivicultores dos Contrafortes da Mantiqueira (ASSOOLIVE, 2014), para o Brasil ser autossuficiente em produtos olivícolas, estima-se que seria necessário o cultivo de pouco mais de 100 mil hectares de olivais para atender a demanda do mercado nacional.

Segundo estudos, o Rio Grande do Sul é o estado brasileiro com maior potencial para expansão do cultivo de oliveiras, com vista na produção de azeite e de azeitonas em conserva de mesa, o que poderá impulsionar o país a passar de maior consumidor para melhor produtor do azeite. A tarefa mais difícil é encontrar as zonas que apresentem o maior frio acumulado e também baixa umidade relativa do ar na fase de florescimento da oliveira. Isso é encontrado na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, que mesmo não possuindo as condições ideais, pode ser usada para o cultivo da oliveira, com certo cuidado. Deve-se dar preferência aos microclimas de menor umidade relativa, com terrenos de face de exposição norte e com pouco vento (WREGGE et al., 2015).

A olivicultura é incipiente no Brasil, o cultivo de olivas foi retomado nas últimas décadas e atualmente o Rio Grande do Sul possui a maior área plantada do país. Em 2005, foram implantados os primeiros pomares financiados pela Secretaria da Agricultura para um grupo de produtores pioneiros em Caçapava do Sul. Com a demanda de produtos olivícolas e a produção crescendo, uma nova fronteira econômica surgiu atraindo a atenção de novos investidores neste ramo do agronegócio. Devido à ampliação das áreas de cultivo no estado, em 2017, foram produzidos 57.873 litros de azeite extra virgem em 8 indústrias de extração de azeite, produzindo 20 marcas de azeites gaúchos. O cultivo se destaca na Serra do Sudeste com 51,3% da área e a região da Campanha/Fronteira Oeste ocupa

17,3% da área cultivada com oliveiras (PROGRAMA ESTADUAL DE OLIVICULTURA, 2017).

Segundo o preconizado pela legislação brasileira a Instrução Normativa nº1, de 30 de Janeiro de 2012 (BRASIL, 2012), baseadas nas normas do Internacional Olive Council (COI, 2013) e Codex Alimentarius (FAO; WHO, 2015), os parâmetros de qualidade comumente aplicados para avaliar, classificar ou desclassificar os azeites de oliva incluem a acidez, relacionada a processos hidrolíticos; o índice de peróxido e a absorvância na região do ultravioleta, relacionados ao grau de oxidação, são indicadores de qualidade e sanidade.

Os critérios de qualidade estão relacionados aos índices de iodo e perfil de ácidos graxos. Além destes, existem outros parâmetros que determinam não somente a qualidade e identidade dos diferentes azeites, mas também seu grau de pureza (HERRERA, et. al., 2008; JORGE, 2016; PEIXOTO, et. al. 1998). A classificação do azeite se dá em grupos e tipos, e dependem dos procedimentos tecnológicos aplicados no processo de extração, e requisitos de identidade e qualidade estabelecidos pela legislação vigente.

O azeite de oliva é constituído por 98% de triglicerídeos, principalmente ácidos graxos e 2% são compostos de antioxidantes, vitaminas, hidrocarbonetos e por substâncias responsáveis pelas características sensoriais do azeite. Por se um alimento rico em gordura insaturada, o azeite de oliva é mais suscetível à oxidação lipídica, a qual é responsável pela deterioração do alimento responsável pelas alterações indesejáveis de cor, sabor e aroma. A vida de prateleira do azeite de oliva é limitada devido a foto oxidação, auto oxidação e lipólise. Durante o processo de degradação do azeite ocorre uma série de reações químicas envolvendo ácidos graxos insaturados, luz, umidade e oxigênio que levam à formação de hidroperóxidos. Estes se decompõem em inúmeros outros compostos incluindo aldeídos, cetonas, álcoois e hidrocarbonetos (ARAÚJO, 2008). Estudos com azeites de oliva indicam que o uso de garrafas escuras (pigmentadas), ambiente com pouca luminosidade, e temperatura em torno de 20°C são as mais indicadas para se preservar as características desejáveis do azeite de oliva e manter os índices de qualidade dentro dos limites da legislação (FADDA et. al. 2012; BOTTI et. al. 2015).

No Brasil as legislações aplicadas para azeites de olivas são: Instrução Normativa Nº 1, de 30 de janeiro de 2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e

Abastecimento - MAPA, que define o padrão oficial de classificação do azeite de oliva e do óleo de bagaço de oliva, considerando seus requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem, nos aspectos referentes à classificação do produto, as quais baseiam-se nos padrões de identidade e qualidade para o azeite de oliva estabelecidos pelo Codex Alimentarius (FAO/WHO, 2015); e a Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, referente ao "Regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal", que tem por objetivo fixar as características mínimas de qualidade e identidade dos óleos vegetais, as gorduras vegetais e o creme vegetal.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar e comparar os seguintes parâmetros de qualidade: índice de acidez, índice de peróxidos, extinção específica no ultravioleta a 232nm (duzentos e trinta e dois nanômetros) e 270nm (duzentos e setenta nanômetros) e índice de iodo de amostras de azeites de oliva gaúchos e importados, verificando a adequação de acordo com a legislação brasileira vigente.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo da avaliação dos parâmetros de qualidade do azeite de oliva foi realizado no Laboratório de Compostos Bioativos do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), onde foram analisadas 15 (quinze) amostras comerciais de azeites de oliva, sendo 6 (seis) amostras de azeites nacionais oriundos de olivais dos municípios de Santana do Livramento, Caçapava do Sul e Pinheiro Machado (Rio Grande do Sul), identificadas com a letra N (Nacional) e numeração de 1 a 6, e outras 9 (nove) amostras de azeites importados oriundos da Argentina, Chile, Uruguai, Espanha, Itália e Portugal, identificadas com a letra I (Importada) e numeração de 1 a 9. Os parâmetros físico-químicos avaliados no presente estudo foram: índice de acidez, índice de peróxidos, extinção específica a 232nm e 270nm e índice de iodo. As análises foram feitas em triplicata, segundo as metodologias descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL,2008).

AMOSTRAS

Foram obtidas 15 amostras de azeite de oliva extra virgem no comércio local do município de Santana do Livramento (Rio Grande do Sul), durante o 1o semestre de 2016. Todas as amostras estavam acondicionadas em embalagens de 500 mL de vidro âmbar, expostas no ponto de venda sob iluminação durante o expediente e temperatura ambiente. Das amostras nacionais (N), apenas uma delas era do tipo monovarietal (cultivar Arbequina) e as demais eram do tipo *blend*, sendo 5 amostras pertencentes à safra do ano 2016 e uma amostra pertencente à safra do ano 2015. As amostras importadas eram todas do tipo *blend*, sem safra definida no rótulo.

REAGENTES E EQUIPAMENTOS

Os reagentes álcool etílico absoluto PA: 99,5%, fenolftaleína: solução alcoólica 1%, tetracloreto de carbono PA, amido solúvel: 90%, iodo: 100% e hexano PA: 98,5% foram adquiridos da empresa Dinâmica Química Contemporânea Ltda, Indaiatuba - SP, Brasil; NaOH: 97%, ácido acético glacial PA: 99,8%, clorofórmio PA: 99,8%, tiosulfato de sódio: 99,5%, iodeto de potássio: 99%, HCl: 37,60% e ciclohexano: 99% foram obtidos da empresa NEON Comercial Ltda, Suzano - SP, Brasil; e a solução de Wijs foi adquirida da empresa Êxodo Científica, Sumaré - SP, Brasil.

Os seguintes equipamentos foram utilizados para realizar as análises: balança analítica Shimadzu, modelo AY220, Japão; agitador magnético Fisatom, modelo 752A, São Paulo - SP, Brasil; estufa DeLeo, modelo TLK48, Porto Alegre - RS, Brasil e espectrofotômetro UV-Vis Shimadzu, modelo UV-1800, Japão.

ACIDEZ EM ÁCIDO OLÉICO

Foi realizada por titulação utilizando NaOH 0,1 M, após adição de 25 mL de solução éter- álcool (2:1) neutra e 2 gotas de indicador fenolftaleína à 2 gramas de amostra. Os ensaios foram feitos em triplicatas, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

ÍNDICE DE PERÓXIDOS

5 gramas de amostra foram dissolvidas em 30 mL de solução ácido acético: clorofórmio (3:2, v/v); após agitar, foi adicionado 0,5 mL de solução saturada de iodeto de potássio e colocado no escuro por 1 minuto agitando ocasionalmente a solução. Em seguida adicionou-se 30 mL de água destilada e 0,5 mL de solução de

amido 1%, e logo após titulou-se com tiosulfato de sódio 0,1 N até a perda da coloração azulada. Os ensaios foram feitos em triplicatas, segundo metodologia do IAL (2008). Os resultados foram expressos em meq/Kg.

ÍNDICE DE IODO

0,25 g da amostra foi pesada em erlenmeyer de 500 mL e adicionados 10 mL de tetracloreto de carbono com agitação até total diluição. Em seguida, 25 mL da solução de Wijs (iodo e cloro) foram adicionados e o frasco foi deixado em repouso ao abrigo da luz por 30 minutos. Após foram adicionados 10 mL da solução de KI 15% e 100 mL de água destilada. Foi realizada a titulação com solução de tiosulfato de sódio 0,1 N até o aparecimento de uma coloração levemente amarela. Foram adicionados de 1 a 2 mL de solução de amido, mudando a coloração para azul intenso. Em seguida, foi continuada a titulação com tiosulfato de sódio 0,1 N até que a coloração azul desaparecesse. Os ensaios foram feitos em triplicatas para cada amostra, segundo metodologia do IAL (2008).

DETERMINAÇÃO DA EXTINÇÃO ESPECÍFICA A 232 NM E 270 NM

Pesou-se 0,25 grama da amostra e dissolveu-se em 25 mL de hexano, logo após levou-se ao espectrofotômetro previamente calibrado, onde utilizou-se a cubeta de cristal. A absorção da solução foi determinada a 232 e 270 nm, usando como referência o solvente puro. Os ensaios foram realizados em triplicata para cada amostra, segundo metodologia do IAL (2008).

ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP)

Para melhor explorar os resultados comparativos entre as amostras de azeites de oliva nacionais e importados, foi utilizada a análise multivariada. Dentre as várias técnicas estatísticas disponíveis para tal, optou-se pela análise de componentes principais (ACP) com utilização do *software* estatístico *PaSt* versão 3.0- *Palaeontological Statistics* (HAMMER, ET al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Dag et al. (2011) e Romero et al. (2016), a composição química dos azeites de oliva depende de fatores agronômicos, condições edafo-climáticas, variedade, estágio de maturação da azeitona, além do sistema de obtenção do

azeite virgem, como centrifugação ou prensagem; tipo de extração mecânica ou por solvente, tempo e condições de processamento e refinação.

A tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas realizadas nas 15 amostras Nacionais(N) e Importadas (I) de azeites de oliva classificadas na rotulagem como extra virgem.

Tabela 1 -Valores médios e desvio padrão das análises em triplicata dos parâmetros físico-químicos das amostras de azeites de oliva extra virgem nacionais e importados

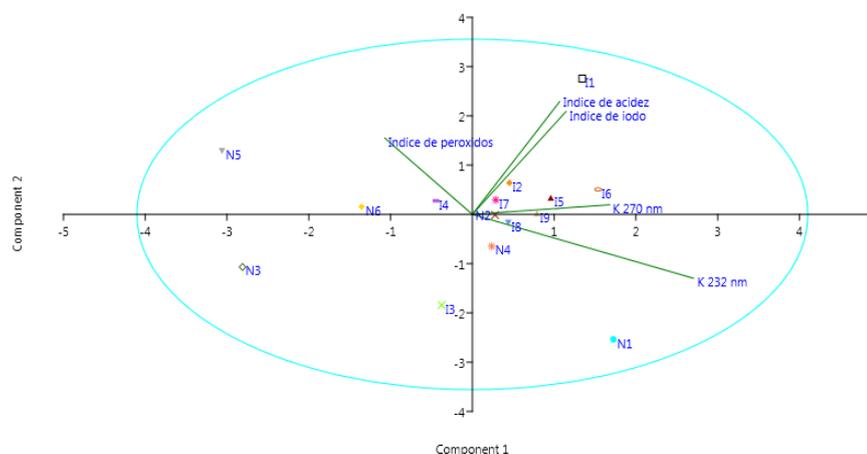
Amostra (Origem)	Índice de Acidez (%) ^a	Índice de Peróxidos(meq/Kg) ^b	Índice de Iodo (gl ₂ /100g) ^c	Extinção Específica 232nm ^d 270 nm ^e	
N1 (Livramento)	0,2 ± 0,0	6,3 ± 0,0	83,03 ± 0,83	2,11	0,13
N2 (CaçapavadoSul)	0,4 ± 0,0	14,6 ± 0,23	84,43 ± 2,70	1,35	0,16
N3 (Livramento)	0,3 ± 0,03	5,11 ± 0,36	80,77 ± 0,55	0,52	0,09
N4 (CaçapavadoSul)	0,3 ± 0,01	6,8 ± 0,0	85,24 ± 1,04	1,33	0,13
N5 (Pinheiro Machado)	0,3 ± 0,01	30 ± 0,00*	84,75 ± 1,30	0,82	0,05
N6 (CaçapavadoSul)	0,3 ± 0,01	8,8 ± 0,13	85,29 ± 0,97	0,77	0,12
I1 (Argentina)	1,0 ± 1,08*	12,0 ± 0,0	87,70 ± 0,71	1,22	0,15
I2 (Argentina)	0,5 ± 0,01	12,9 ± 0,9	85,29 ± 0,97	1,19	0,18
I3 (Chile)	0,3 ± 0,02	8,0 ± 0,23	80,41 ± 0	1,31	0,15
I4 (Chile)	0,4 ± 0,0	13,2 ± 0,13	84,26 ± 0,42	1,00	0,17
I5 (Uruguai)	0,4 ± 0,0	10,6 ± 0,2	86,76 ± 1,16	1,43	0,16
I6 (Espanha)	0,6 ± 0,01	10,3 ± 0,40	85,05 ± 0,69	1,40	0,21
I7 (Itália)	0,6 ± 0,07	12,4 ± 0,36	84,31 ± 0,70	1,42	0,11
I8 (Portugal)	0,4 ± 0,00	5,9 ± 0,13	86,28 ± 0,38	1,36	0,11
I9 (Portugal)	0,4 ± 0,03	4,63 ± 1,11	87,10 ± 0,73	1,34	0,13

Limites dos parâmetros recomendados pela IN n.1, MAPA (BRASIL,2012) :^a ≤ 0,8% em ácido oléico; ^b ≤ 20 meq/Kg ;^c 75-94 g I₂/100g ; ^d ≤ 2,50 ; ^e ≤ 0,22*Resultados que não se enquadram na categoria de azeite de oliva extra virgem, segundo os limites estabelecidos para a categoria de azeite de oliva extra virgem (BRASIL, 2012).

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A análise de componentes principais (ACP) está apresentada no gráfico 1 ou *biplot* CP1 × CP2 com as amostras de azeites de oliva nacionais e importados sobre parâmetros físico-químicos.

Figura 1 – Biplot CP1 × CP2 com os indivíduos (amostras de azeites de oliva nacionais e importados) sobre parâmetros físico-químicos pela ACP.



N1 e N3- Santana do Livramento, RS, Brasil; N2, N4 e N6- Caçapava do Sul, RS, Brasil; N5- Pinheiro Machado, RS, Brasil; I1 e I2- Argentina; I3 e I4- Chile; I5- Uruguai; I6- Espanha; I7- Itália; I8 e I9- Portugal.

ÍNDICE DE ACIDEZ

Verificou-se que todas as amostras analisadas eram classificadas na rotulagem como azeite de oliva tipo extra virgem. Conforme a BRASIL (2005), CodexStan 33 (FAO; WHO, 2015) e Brasil (2012), o azeite pode ser classificado em vários tipos, sendo o grau de acidez o parâmetro mais conhecido e importante para avaliar a pureza e qualidade do produto. De acordo com VERGARA et. al. (2006), a acidez pode revelar parcialmente o estado de conservação dos óleos e gorduras. Os valores médios de acidez expressas em ácido oleico encontradas nas amostras analisadas variaram de 0,2 a 1,0 g/100 g em ácido oleico.

Observou-se que apenas a amostra I1, apresentou o valor de acidez acima do permitido para o tipo de azeite declarado no rótulo, não se enquadrando ao tipo extra virgem, o que caracteriza a amostra como azeite virgem com acidez livre expressa em ácido oleico não superior a 2 g por 100 g e/ou com as outras características previstas para esta categoria. As demais amostras analisadas apresentaram o índice de ácido oleico conforme ao recomendado pelas legislações vigente para azeite de oliva do tipo extra virgem, o que indica que são provenientes de matéria prima de boa qualidade. De acordo com FAO; WHO e o Regulamento nº 136/66/CEE (2015; 1996), o azeite com acidez livre, expressa em ácido oleico até 0,8 gramas (g) em 100 gramas de azeite é classificado como

azeite de oliva tipo extra virgem, considerado o de melhor qualidade obtido diretamente de azeitonas, unicamente por processos mecânicos.

O parâmetro de acidez está diretamente relacionado com a natureza e qualidade da matéria-prima, com a qualidade e o grau de pureza do lipídeo e com o processamento (MELLO et al., 2012). As demais amostras nacionais e importadas apresentaram os índices de acidez conforme o recomendado pelas legislações vigentes (TABELA 1). Segundo o regulamento estabelecido pelo MAPA, a qualidade é definida em função do percentual de acidez livre, índice de peróxidos e da extinção específica no ultravioleta, sendo classificado em grupos e tipos. A classificação em grupo é relacionado com a matéria-prima, o processo de obtenção e procedimentos tecnológicos aplicados.

ÍNDICE DE PEROXIDOS

O índice de peróxidos fornece o grau de oxidação em que a gordura ou o óleo se encontram, é o teste mais empregado e mede a quantidade de peróxidos produzidos devido a reação hidrolítica de quebra dos triglicerídeos com libertação de ácidos graxos livres. No processo oxidativo os peróxidos são os primeiros compostos formados quando uma gordura deteriora, toda gordura oxidada dá resultado positivo que são expressos como miliequivalentes de peróxidos por Kg da amostra. Fatores como o aumento da temperatura, incidência de luz e incorporação de oxigênio influenciam e aceleram o processo de oxidação lipídica, essa reação leva à formação de radicais livres que são bastante reativos, iniciando o processo de decomposição do alimento. O uso de embalagens e armazenagem em locais adequados ao abrigo da luz e frescos são métodos de conservação que podem ser utilizados com objetivo de evitar o envelhecimento precoce, pois visa à preservação da cor, do sabor e dos nutrientes prolongando assim o tempo de prateleira dos alimentos gordurosos (BOTTI et. al. 2015; CECCHI et al. 2010).

O índice de peróxidos (meq/Kg) preconizado pela legislação vigente variam de acordo com a categoria e o tipo de azeite, são eles: o extra virgem e virgem (máximo 20 meq/Kg), azeite de oliva (máximo 15 meq/Kg), refinado (máximo 5 meq/Kg) (BRASIL, 2005; BRASIL, 2012; FAO; WHO, 2015). A amostra N5 apresentou o índice de peróxidos de 30 meq/Kg, muito acima do valor permitido, isso indica que a amostra já se encontrava em processo de oxidação. A presença de peróxidos indica que, de alguma forma, o óleo recebeu um tratamento

inadequado. As demais amostras estavam dentro dos valores permitidos pela legislação, não superior à 20 meq/Kg para ambas as categorias de azeite tipo extra virgem e virgem (BRASIL, 2012; BRASIL, 2005). Os valores médios para peróxidos variaram entre 6,3 meq/Kg à 14,6 meq/Kg.

ÍNDICE DE IODO

Segundo a Instrução Normativa nº 1 – MAPA (BRASIL, 2012) e Codex Alimentarius (2015), o índice de iodo para os três tipos de azeite de oliva (extra virgem, virgem, azeite de oliva e refinado) varia de 75 a 94 g I₂/100g. Conforme PEIXOTO (1998), esse índice de identidade detecta facilmente indícios de adulteração grosseira com alguns tipos de óleos vegetais (soja, por exemplo). Na avaliação desse parâmetro todas as amostras nacionais e importadas apresentaram, em média, valores de índice de iodo entre 80,41 a 87,70 g I₂/100g.

EXTINÇÃO ESPECÍFICA A 232 NM E 270 NM

A extinção específica mede a absorção da radiação ultravioleta nos comprimentos de onda de 232 nm (duzentos e trinta e dois nanômetros) e 270 nm (duzentos e setenta nanômetros), essa análise é importante para avaliação da qualidade do azeite de oliva, pois auxilia na classificação do mesmo. A espectrofotometria no ultravioleta fornece indicação sobre a qualidade de uma matéria gorda através da diferença entre as absorbâncias (232 nm/270 nm) que permitem avaliar o estado oxidativo do azeite, o seu estado de conservação e possíveis modificações causadas durante o processamento tecnológico, sendo comumente utilizada para verificar indícios de adulteração no azeite de oliva, como a detecção de adição de óleo de oliva refinado ao azeite de oliva virgem (LI-CHAN, 1994). As absorbâncias nos comprimentos de onda previstos são devidas à presença de sistemas diênicos e triênicos conjugados. As quinze amostras analisadas apresentaram médias dentro dos limites estabelecidos pela Instrução Normativa nº 1 – MAPA, o coeficiente de extinção no comprimento de onda de 232 nm variou de 0,52 a 2,11, sendo que o valor de referência para esse comprimento de onda (232 nm) deve ser menor ou igual a 2,50. Para a extinção específica em 270 nm, houve variação de 0,05 a 0,21, sendo que o valor de referência para esse comprimento de onda (270 nm) deve ser menor ou igual a 0,22 (BRASIL, 2012). Os resultados obtidos nas análises dos parâmetros físico-químicos encontram-se listados na tabela 1 e representam a média e o desvio padrão de triplicatas.

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS ENTRE AMOSTRAS NACIONAIS E IMPORTADAS

- as amostras nacionais apresentaram os menores índices de acidez que variaram de 0,2 à 0,4 g/100 g em ácido oleico, enquanto as amostras importadas apresentaram índices de acidez que variaram de 0,3 a 1,0 g/100 g em ácido oléico. A amostra I1 apresentou acidez de 1,0 g/100 g em ácido oléico, um valor bastante elevado para azeite de oliva classificado como extra virgem, resultado que pode ser atribuído, por exemplo, ao fato das azeitonas terem sido processadas após um longo período de armazenamento.

- o índice de peróxidos das nacionais variou de 5,11 à 30 meq/Kg, já para as internacionais os valores encontrados variaram de 4,63 à 13,2 meq/Kg. A amostra N5 apresentou o valor mais elevado e isto pode ser devido ao fato de alguns produtores estão ainda ajustando as condições de trabalho (manejo das oliveiras, colheita das azeitonas, condições de extração, filtração e armazenamento do azeite) e, por isso, nem sempre conseguem manter o mesmo padrão de qualidade ou ainda conseguem obter um produto com baixos valores iniciais de índice de peróxidos, acidez e K270nm, mas que não tem boa estabilidade ou não é acondicionado da forma adequada e acaba sofrendo degradação durante o armazenamento;

- para o índice de iodo, os valores encontrados na avaliação das amostras nacionais variaram entre 80,77 à 84,75 gI₂/100g, enquanto que as amostras importadas verificaram valores de índice de iodo variando entre 80,41 à 87,70 gI₂/100g;

- nas amostras nacionais, os valores encontrados na espectrofotometria no ultravioleta no comprimento de onda de 232 nm, variaram entre 0,52 à 2,11, para comprimento de onda de 270 nm, variaram entre 0,05 à 0,16. Já nas amostras internacionais, os valores encontrados em 232 nm, variaram entre 1,0 à 1,43, já no comprimento de onda de 270, variaram entre 0,11 à 0,21.

Observou-se similaridade entre as amostras de azeites nacionais e importadas, com relação às características físico-químicas. Podemos encontrar alguns resultados semelhantes em estudos realizados com azeites produzidos tanto no Rio Grande do Sul como em Minas Gerais, estados brasileiros que se

encontram nas melhores regiões para o cultivo de oliveiras, ou seja, regiões sul e sudeste em zonas de altitude, com frio e sazonalidade na distribuição de chuvas (WREGGE et al, 2015).

Em um estudo realizado com amostras de azeite de oliva extra virgem provenientes de Bagé (RS), Andrade et al. (2017) descreveram valores de acidez (em ácido oleico), índice de peróxidos e K270nm nas faixas de 0,18-0,19%, 7,05-7,50 meq/Kg e 0,145-0,182, respectivamente. Ao avaliar amostras de azeites de oliva monovarietal Arbequina oriundos de Caçapava do Sul (RS) e Cachoeira do Sul (RS), Mello et al.(2012) narraram valores semelhantes ao encontrado no presente estudo, como acidez de 0,38-0,40 g%, índice de peróxidos de 12,53-16 meq/Kg, índice de iodo de 87,1-88,2 gI₂/100g, K232nm de 2,77-2,97 e K270 nm de 0,16-0,19. Em outro estudo desenvolvido por Faria-Machado et al. (2018) com amostras de azeites de oliva produzidos no Rio Grande do Sul e na Serra da Mantiqueira (safras 2015, 2016 e 2017), relataram valores de índice de peróxidos, acidez (em ácido oleico) e K 270nm nas faixas de 4,9-15,4 meq/Kg, 0,1-0,6% e 0,09-0,21, respectivamente.

CONCLUSÃO

As amostras, em geral, apresentaram conformidade com os parâmetros físico-químicos estabelecidos pelas legislação brasileira e internacional. Das amostras de azeites de oliva extra virgem nacionais analisadas, 83,3% apresentaram resultados em concordância com o preconizado pela legislação brasileira vigente.

Apesar do Brasil ser incipiente na produção e tecnologia do azeite de oliva, verificou-se que as amostras nacionais apresentaram potencial competitivo com os azeites importados, uma vez que possuem similaridade, no que se refere à composição química.

Comparative evaluation of physicochemical parameters of olive oils produced in the state of Rio Grande do Sul with imported olive oils

ABSTRACT

The olive cultivation in Rio Grande do Sul, as well as in Brazil is incipient and it is in growing expansion, little knowing physicochemical characteristics of olive oils produced, because the works are scarce. In 2017, in Rio Grande do Sul, almost 58,000 liters of extra virgin olive oil were produced. In view of the above, the objective of this study was to evaluate the physicochemical parameters of olive oils produced in the state of Rio Grande do Sul according to the Brazilian legislation enforce for the this type of product, compare and know the quality potential of the national samples with respect to the imported olive oils samples. Fifteen samples of extra virgin olive oils were analyzed, six coming from gauchos olive groves and nine imported. They evaluated the acidity index, peroxides index, iodine index and specific extinction in the ultraviolet at 232 nm and 270 nm of such samples. It was found that 83.3% of the national samples presented results in accordance with the recommendations of the Brazilian legislation. A national sample was at odds with the established benchmarks, as presented peroxide value higher than allowed. A sample imported presented nonconformity to the category reported on the label, being framed in the kind of virgin olive oil, because having acid value exceed the allowable limit for extra virgin type.

KEY WORDS:Oleic acid. Peroxide value. Specific extinction. Legislation.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN OIL CHEMISTS´ SOCIETY. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists` Society. Champaign, USA, A.O.C.S. 1997.
- ANDRADE, D.; CREXI, V. T.; DIAS, C. S.; PEREIRA, M. S.; SALIM, C. D. Azeite de oliva da região da Campanha: padrões de identidade e qualidade. **9º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, 2017. Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/issue/view/216>. Acessado em: 18 de maio de 2019.
- ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos - Teoria e prática**. Ed UFV 4ª edição 2008.
- ASSOOLIVE - Associação dos Olivicultores dos Contrafortes da Mantiqueira. Olivicultura tem espaço para crescimento no Brasil. 2014. Disponível em: http://assoolive.blogspot.com.br/2014_09_01_archive.html. Acessado em: 30 de maio de 2016.
- BESTER, E.; BUTINAR, B., BUCAR-MIKLAVCIC, M. ;GOLOB, T. Chemical changes in extra virgin olive from Slovenian Istra after thermal treatment. **Food Chemistry**, v. 108, n. 2. 2007. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.10.061>
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 270, 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre regulamento técnico para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 set. 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 30 de Janeiro de 2012. Estabelece o Regulamento Técnico do Azeite de Oliva e do Óleo de Bagaço de Oliva na forma de presente Instrução Normativa e os limites de tolerância constante dos seus Anexos I, II, III e IV. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 1 dez. 2012.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n.º 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 set. 2002.
- BOTTI, L.C.M.; ANJOS, C.A.R. Azeite de oliva: sistemas de embalagem e conservação da qualidade. Faculdade de Engenharia de Alimentos-FEA – UNICAMP. São Paulo, 2015.
- CARDOSO, L. G. V. **Características físico-químicas e avaliação do perfil de ácidos graxos de azeites obtidos de diferentes variedades de oliveiras introduzidas em Minas Gerais – Brasil**. [Dissertação]. Minas Gerais: Universidade Federal de Lavras; 2006.
- CASABURI, I.; PUOCI, F.; CHIMENTO, A.; SIRIANNI, R.; RUGGIERO, C.; AVENA, P.; PEZZI, V. Potential of olive oil phenols as chemopreventive and therapeutic agents against cancer: A review of in vitro studies. **Molecular Nutrition and Food Research**, v. 57 n. 1, pp.71-83, 2013. <https://doi.org/10.1002/mnfr.201200503>

CECCHI, T.; PASSAMONTI, P.; CECCHI, P. Study of the quality of extra virgin olive oil stored in PET bottles with or without an oxygen scavenger. **Food Chemistry** v. 120, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.11.001>

COI - International Olive Council - Imports by selected markets. Madrid, 2013.

COI- Conselho Oleícola Internacional - **COI/T.15/NC nº 3/Rev. 8**. Normas para comércio padrão aplicado aos azeites e óleos de bagaço de azeitona. Madrid, 2015.

CONAB. Balança Comercial do Agronegócio. Brasília, 2010.

DAG, A.; KEREM, Z.; YOGEV, N.; ZIPORI, I.; LAVIE, S.; BEN-DAVID, E. Influence of time of harvest and maturity index on olive oil yield and quality. **Scientia Horticulturae**. Amsterdam, v. 127, n. 3. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.11.008>

EPAMIG. Epamig comprova benefícios do azeite para a saúde. **EPAMIG Notícias nº96** - notícia 01 Minas Gerais 2016.

FADDA, C.; DEL CARO, A.; SANGUINETTI, A.M.; URGEGHE, P.P.; VACCA, V.; ARCA, P.P.; PIGA, A.A. Changes during storage of quality parameters and in vitro antioxidant activity of extra virgin olive oils obtained with two extraction technologies. **Food Chemistry**, v. 134, p. 1542-1548, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.03.076>

FAO/WHO. Codex Alimentarius Commission: **Standard for olive oil, virgin and refined and for refined olive pomace oil**. v.8. (Codex Stan 33). Rome. Rev. 1989. 2003, 2009, 2013 e 2015.

FARIA- MACHADO, A. F.; WILHELM, A. E.; GUEDES, A. M. M.; OLIVEIRA, A. F.; SILVA, L. F. O.; GONÇALVES, E. D.; JORGE, R. O.; SCOFANO, M.; BIZZO, H. R.; ANTONIASSI, R. Qualidade de azeites extravirgens produzidos no Brasil. I **Congresso Luso-Brasileiro de Horticultura - Sessão Olivicultura**, 2018. Disponível em: <http://www.aphorticultura.pt/actas-portuguesas-de-horticultura-nordm-29.html>. Acessado em: 23 de maio de 2019.

GENOVESE, A.; CAPORASO, N.; VILLANI, V.; PADUANO, A.; SACCHI, R. Olive oil phenolic compounds affect the release of aroma compounds. **Food Chemistry**, v.181, p.284-294, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.02.097>

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp., 2001. Disponível em: http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Acessado em: 20 de abril de 2019.

HERRERA, B. J.; DUEÑAS, A.C. **La cata de aceites: Aceite de oliva virgen. Características organolépticas y análisis sensorial**. 1 ed. Sevilla: Copysevilla, 2008.

IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. 1a ed. Digital. São Paulo, 2008. cap. 16.

IOOC - International Olive Oil Council. Olive oil. Madrid, 2014.

JORGE, Z. L. C. **Avaliação dos parâmetros de qualidade de amostras de azeite de oliva virgem extra monovarietais e blends comercializados no sul do Rio Grande do Sul**. 2016. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

LI-CHAN, E. Developments in the Detection of Adulteration of Olive Oil. **Trends in Food Science & Technology**, v.5, n.1, 1994. [https://doi.org/10.1016/0924-2244\(94\)90042-6](https://doi.org/10.1016/0924-2244(94)90042-6)

MARTINS, B. **Azeites Virgens: efeito da cultivar na composição química e estudo da adição de agentes para incremento de antioxidantes quando sujeitos a aquecimento em micro-ondas**. [Monografia]. Bragança (Pará): Universidade Tecnológica Federal do Paraná; 2015.

MELLO, L. D.; PINHEIRO, M.F. Aspectos de azeites de oliva e de folhas de oliveira. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 23, n. 4. 2012.

PEIXOTO, E. R. M.; SANTANA, D.M. N.; ABRANTES, S. Avaliação dos índices de identidade e qualidade do azeite de oliva - proposta para atualização da legislação brasileira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**[online], v.18, n. 4, p.444-452, 1998. <https://doi.org/10.1590/S0101-20611998000400017>

PROGRAMA ESTADUAL DE OLIVICULTURA. Governo do Estado do Rio Grande do Sul: Secretaria da Agricultura e Pecuária – Câmara Setorial das Oliveiras. Nota Técnica: Cadastro Olivícola, 2017.

ROMERO, N.; SAAVEDRA, J.; TAPIA, F.; SEPÚLVEDA, B.; APARICIO, R. A. Influence of agroclimatic parameters on phenolic and volatile compounds of Chilean virgin olive oils and characterization based on geographical origin, cultivar and ripening stage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v. 96, n. 2, p. 583-592, 2016. <https://doi.org/10.1002/jsfa.7127>

UNCU, O.; OZEN, B. Prediction of various chemical parameters of olive oils with Fourier transform infrared spectroscopy. **LWT- Food Science and Technology**, v. 63, n. 2, p. 978- 984, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.05.002>

VERGARA, P.; WALLY, A.; PESTANA, R. V.; BASTOS, C.; ZAMBIAZI, C. R. Estudo no comportamento de óleo de soja e arroz reutilizados em frituras sucessivas de batata. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, n.1, p. 207-220, jan./ jun. 2006. <https://doi.org/10.5380/cep.v24i1.5276>

WREGGE, M. S.; COUTINHO, E. F.; PANTANO, A. P.; JORGE, R. O. Distribuição potencial de oliveiras no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 37, n.3, p. 656-666, 2015. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-174/14>

Recebido: 04 jun. 2017

Aprovado: 13 nov. 2018

Publicado: 23 jun. 2019

DOI: 10.3895/rbta.v13n1.5972

Como citar:

SILVA, S. dos S. et al. Avaliação comparativa dos parâmetros físico-químicos de azeites de oliva produzidos no estado do Rio Grande do Sul com azeites de oliva importados **R. bras. Technol. Agroindustr.**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p.2806-2823, jan./jun. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Cláudia Hernandes Ogeda

Endereço: Rua Fernandes Vieira, 210. CEP 97800-000 São Luiz Gonzaga (RS)

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

