



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

HELEN CRISTINA SILVA COSTA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ÓLEOS DE FRITURA USADOS EM
PANIFICADORAS

IMPERATRIZ-MA

2019

HELEN CRISTINA SILVA COSTA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ÓLEOS DE FRITURA USADOS EM
PANIFICADORAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Alimentos do Centro
de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia da
Universidade Federal do Maranhão – UFMA,
como requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Francineide Firmino

IMPERATRIZ

2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Costa, Helen Cristina Silva.
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ÓLEOS DE FRITURA USADOS EM
PANIFICADORAS / Helen Cristina Silva Costa. - 2019.
25 f.

Orientador(a): Francineide Firmino.
Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal
do Maranhão, Imperatriz, 2019.

1. Índice de acidez. 2. Índice de peróxidos. 3.
Óleos de fritura. I. Firmino, Francineide. II. Título.

HELEN CRISTINA SILVA COSTA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ÓLEOS DE FRITURA USADOS EM
PANIFICADORAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Engenharia de Alimentos do Centro
de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia da
Universidade Federal do Maranhão – UFMA,
como requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ms. Francineide Firmino (orientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Prof.^a Dr.^a Ana Lucia Fernandes Pereira
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. José de Ribamar Macedo Costa
Universidade Federal do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e pelo cuidado que ele mostrou ter comigo ao longo dessa caminhada. Agradeço a minha família por ser minha base e por acreditar em mim. Em especial aos meus avós e minha mãe pelo cuidado, carinho e por me encorajarem sempre. Aos meus amigos pelo apoio.

Agradeço também ao EsEA que começou como um grupo de estudos e virou uma família sempre ajudando uns aos outros, a superarem os longos semestres. Tornando mais fácil e bastante divertida a jornada.

Agradeço a minha orientadora Prof. Francineide Firmino, pelo suporte no pouco tempo, que lhe coube, pelas suas correções e incentivos. E a professora Ana Lúcia Fernandes pelo suporte durante as análises em laboratório.

Agradeço meus professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado em especial a minha orientadora de pesquisa e extensão Prof. Gemanía Bezerra pelos direcionamentos e pela paciência durante esses anos.

RESUMO

A elevação no consumo de alimentos que passam pelo processo de fritura acarreta em uma maior ingestão de óleos e gorduras. O presente trabalho avaliou a qualidade dos óleos utilizados para fritura de alimentos nas panificadoras da cidade de Imperatriz – MA. As amostras de óleos foram coletadas uma única vez, e em triplicata. No momento da coleta duas análises foram realizadas: a leitura da temperatura, com auxílio de Termômetro digital e o teste colorimétrico, empregando o monitor de gordura 3M. Nas amostras coletadas antes e após da fritura foram realizadas as determinações de ácidos graxos livres, índice de peróxido, de refração e acidez, sendo feita também análise da cor dos óleos. Os resultados, obtidos das determinações foram analisados utilizando-se o software XLSTAT. Os valores médios avaliados pelo ANOVA e as médias teste de Tukey (5%). O índice de peróxidos variou de 11,69 a 13,01 meq kg⁻¹, no monitor 3M três amostras apresentaram 2% de AGL, a média de AGL antes e depois da fritura, foi 0,93%. As médias de acidez antes e depois da fritura foram 0,82 e 0,94, respectivamente. Foi possível avaliar a qualidade dos óleos, observando que esses sofreram alteração e alguns estavam acima dos limites estabelecidos na legislação.

Palavras-chave: Índice de acidez; Óleos de fritura; Índice de peróxidos.

SUMÁRIO

ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO.....	7
PARTE EXPERIMENTAL.....	8
Amostras.....	8
Determinações analíticas	8
Análise estatística	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
ANEXO	18

ABSTRACT

QUALITY ASSESSMENT OF FRYING OILS USED IN BAKERS

The increase in the consumption of food that goes through the frying process leads to a greater intake of oils and fats. The present work evaluated the quality of the oils used for frying foods in the bakeries of the city of Imperatriz - MA. The oil samples were collected once, in triplicate. At the moment of the collection were made with the help of digital thermometer to read the temperature and using the 3M fat monitor, the colorimetric test. In the samples collected before and after the frying the free fatty acids were determined, the indexes of peroxides, refraction, acidity and the color of the oils were also analyzed. The results obtained from the determinations were analyzed using the XLSTAT software. The mean values evaluated by ANOVA and the Tukey test means (5%). The peroxide index ranged from 11.69 to 13.01 meq kg⁻¹; in the 3M monitor three samples showed 2% FFA, the mean FFA before and after frying, was 0.93%. The acid values before and after the frying were 0.82 and 0.94. It was possible to evaluate the quality of the oils, noting that these were altered and some were above the limits established in the legislation.

Keywords: Index of acidity; Oils of frying; Index of peroxides.

INTRODUÇÃO

A elevação no consumo de alimentos que passam pelo processo de fritura acarreta em uma maior ingestão de óleos e gorduras, que foram submetidas a elevadas temperaturas. Essa maior ingestão é motivada por razões sociais, econômicas e técnicas, pois as pessoas têm menos tempo para preparar suas refeições e o processo de fritura fornece alternativa mais rápida⁴.

Segundo resultados das Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF), desenvolvidas pelo IBGE, entre 1974-2009, foi possível observar mudanças ocorridas na alimentação brasileira, onde a participação de lipídio na dieta passou de 25,7% para 30,5%, e outra avaliação entre 2002-2003 o consumo de ácidos graxos saturados atingiu o limite máximo recomendado para uma alimentação saudável de 9,6%²⁰.

A operação de fritura é caracterizada pela imersão do alimento em óleo quente, processo rápido e prático de preparo de alimentos, amplamente empregado por indústrias de salgadinhos, estabelecimentos comerciais, vendedores ambulantes e uso doméstico¹⁴. Nesse processo a transferência de calor intermediada pelo óleo ou gordura, confere ao alimento mudanças agradáveis de cor, textura e sabor. O óleo ou a gordura de fritura além de se incorporar ao alimento, alterar suas propriedades nutricionais e sensoriais, é um meio reutilizável de transferência de calor, mais eficiente que o forneamento e mais rápido que o cozimento em água¹⁵.

Durante o processo de fritura, o óleo é exposto sucessivamente a altas temperaturas na presença de ar e umidade, onde pode ocorrer uma série de reações químicas como oxidação e hidrólise. Em consequência dessas reações, a qualidade funcional, sensorial e nutricional do óleo de fritura modifica-se, podendo alcançar um ponto em que já não é mais possível conservar a qualidade do produto, havendo a necessidade de descartar o óleo¹⁵.

Diante disto, vários países vieram a estabelecer regulamentos técnicos para o controle da qualidade dos óleos e gorduras utilizados para fritura, fixando limites máximos para os compostos polares (de 24 a 27%) e, em alguns deles, também para acidez (de 1,0 a 4,5%, expressa em ácido oleico). No Brasil, a legislação estabelece apenas a temperatura máxima de 180 °C durante a fritura, enquanto que a acidez (máximo de 0,9%) e os compostos polares (máximo de 25%) constam de Informe Técnico¹⁵.

A temperatura deve ser monitorada por meio de termostato presente nas fritadeiras industriais. No caso das fritadeiras de uso doméstico (frigideiras, panelas e tachos) que

não possuem termostato para controle, não se deve admitir o aumento da temperatura a ponto de produzir fumaça. Temperaturas excessivamente altas degradam o óleo rapidamente².

Segundo Hellín e Pilar Rueda¹⁶, as modificações e alterações dos óleos e gorduras podem ser classificadas como auto-oxidação: oxidação que ocorre a temperaturas abaixo de 100 °C; oxidação térmica: oxidação que ocorre na presença de oxigênio a altas temperaturas (oxipolimerização); modificações químicas, que podem ser de três tipos: hidrólise dos triacilgliceróis, oxidação e polimerização.

As transformações que ocorrem no óleo devido às reações físico-químicas afetam as características sensoriais do óleo, além de produzirem efeitos tóxicos como irritação gastrointestinal, inibição de enzimas, destruição de vitaminas e carcinogênese, quando da ingestão contínua e prolongada de produtos rancificados¹⁶. Logo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade dos óleos utilizados para fritura de alimentos nas panificadoras da cidade de Imperatriz – MA.

PARTE EXPERIMENTAL

Amostras

As amostras de óleos foram procedentes de 6 panificadoras da cidade de Imperatriz-Ma, escolhidas ao acaso, entre as que são filiadas ao sindicato dos panificadores.

Em cada panificadora, as amostras foram coletadas uma só vez, sendo a coleta realizada em triplicata antes e após a fritura dos alimentos estas foram codificadas precedidas pela A para as amostras obtidas antes da fritura e D após a fritura. Cada amostra foi constituída de aproximadamente 100 mL do óleo, acondicionada em frasco plástico, opaco, com tampa e lacrado.

No momento da coleta duas análises foram realizadas: a leitura da temperatura, com auxílio de Termômetro digital *Incoterm* 6132 e o teste colorimétrico, empregando o monitor de gordura 3M. Nas amostras coletadas antes e após da fritura foram realizadas as determinações de ácidos graxos livres, o índice de peróxido, índice de refração e acidez, sendo feita também análise da cor dos óleos.

Determinações analíticas

As amostras coletadas antes e após da fritura, em triplicata, foram submetidas às seguintes determinações:

Índice de peróxidos: O método baseia-se na capacidade dos peróxidos oxidarem o iodeto de potássio formando iodo, sendo a quantidade formada proporcional ao teor de peróxidos

na amostra¹¹. Expressos em miliequivalentes de oxigênio ativo contidos em um quilograma de óleo, calculado a partir do iodo produzido em decorrência da decomposição do iodeto de potássio pelos peróxidos.

Índice de refração: O índice de refração foi determinado de acordo com as normas do Instituto Adolfo Lutz¹², utilizando refratômetro de ABBÉ de bancada modelo RTA-100 e marca *Instrutherm*.

Índice de acidez: O índice de acidez se refere à quantidade em miligramas de álcali necessária para neutralizar os ácidos graxos livres em 1g de amostra¹¹. A determinação se baseou na titulação ácido/base utilizando uma base como titulante e fenolftaleína como indicador.

Ácidos graxos livres (AGL): A determinação foi realizada segundo o método AOCS Ca 5a-40¹ expressos em porcentagem de ácido oleico.

Cor dos óleos: foi determinada mediante espectrofotômetro (Minolta, CM 2300D, Tokyo, Japão), operando no sistema CIE (L*, a* e b*). Sendo L* a luminosidade, variando de 0 (preto) para 100 (branco), a* a intensidade da cor vermelha que varia de verde (-60) a vermelho (+60) e b* a intensidade de cor que varia de azul (-60) a amarelo (+60). A calibração do aparelho foi realizada por meio de placa de cerâmica branca, utilizando-se o iluminante D65.

Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando-se o software XLSTAT (Addinsoft Paris, France). Os valores médios foram avaliados segundo modelo inteiramente casualizado, pelo procedimento ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para o índice de peróxidos das diferentes amostras são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. ÍNDICE DE PERÓXIDO DE ÓLEOS DE PANIFICADORAS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA COLETADOS ANTES E DEPOIS DA FRITURA

Panificadora	Antes	Depois
P1	10,16 ± 1,18	14,21 ± 1,05
P2	6,65 ± 0,31	7,27 ± 0,30
P3	4,47 ± 2,32	4,06 ± 0,39
P4	21,09 ± 0,74	26,29 ± 1,64
P5	12,34 ± 0,77	11,99 ± 0,26
P6	15,42 ± 2,85	14,25 ± 3,11
Média ± Dv	11,69 ± 1,00 ^b	13,01 ± 1,11 ^a

^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes minúsculas nas colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Para o índice de peróxido, quando comparados os valores nas amostras das 6 panificadoras, observa-se que os maiores valores ($p < 0,05$) foram para P4, seguida de P1, P5 e P6 (que não diferiram entre si) e P2. Quanto à fritura, observou-se um aumento do índice de peróxido após esse processo. Isso se deve ao fato de que quanto maior é a exposição ao ar, maior a formação de peróxidos, visto que eles são originados pelas reações oxidativas devido à presença do oxigênio do ar, intensificadas pelo aumento de temperatura⁹.

Observando as temperaturas medidas durante a fritura, três destas amostras passaram da temperatura máxima de 180 °C, o que favoreceu o aumento do índice de peróxidos após o processo de fritura.

Segundo Monferrer e Villalta (1009)¹³, o índice de peróxidos pode ser um indicativo de descarte do óleo quando atinge valores acima de 15 meq kg⁻¹. Observando a Tabela 1, a P4 antes e depois da fritura e P6 antes da fritura, atingiram valores acima de 15 meq kg⁻¹. Portanto, esses óleos deveriam ser descartados.

Em contrapartida, a média das amostras antes e depois a fritura apresentaram índice de peróxidos abaixo do limite máximo permitido pela legislação (15 meq^{-kg})³, variando de 11,69 ± 6,04 a 13,01 ± 7,66 meq kg⁻¹ respectivamente.

De acordo com Lima e Gonçalves (1994) e Ramesh (1995), a elevação do índice de peróxido demonstra o aumento da oxidação térmica e lipídica, formando hidroperóxidos, que podem comprometer o aroma, cor e sabor dos óleos, culminando no processo de rancificação do óleo¹⁹. Assim, os óleos de P4 e P6 mostraram-se oxidados.

Tabela 2. MEDIDA DE ÁCIDOS GRAXOS LIVRES (Monitor 3M) E TEMPERATURA DURANTE A FRITURA DE ÓLEOS DE PANIFICADORAS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA

Panificadora	Ácidos Graxos Livres	Temperatura (°C)
P1	2%	159
P2	2%	182
P3	0%	163
P4	0%	185
P5	2%	177
P6	0%	187

Como mostra a Tabela 2, dentre as 6 amostras analisadas pelo monitor de gordura 3M, três delas (P1, P2 e P5) apresentaram uma porcentagem de 2% de ácidos graxos livres e as outras três amostras (P3, P4 e P6) indicaram a ausência destes.

Considerando a quantidade de ácidos graxos livres permitido pela legislação brasileira que é de 0,9%², as amostras que obtiveram 2%, deveriam ser descartadas. Porém, alguns países são mais permissíveis e adotam o limite de 2%¹³. Na Tabela 2, pode-se analisar que temperaturas em (P2, P4 e P6) ultrapassaram o limite máximo de 180 °C durante a fritura, o que não é permitido pela legislação brasileira². Desta forma, baseado na legislação brasileira para esses dois parâmetros só P3 atende a esses critérios.

Quanto aos ácidos graxos livres, quando comparados os valores das diferentes amostras, observa-se que os maiores valores ($p < 0,05$) foram para P1, seguida de P5, P3 e P6. Quanto a fritura, não houve alterações ($p > 0,05$) com esse processo Tabela 3.

Tabela 3. ÁCIDOS GRAXOS LIVRES DETERMINADO PELO MÉTODO TITULOMÉTRICO NOS ÓLEOS DE PANIFICADORAS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA COLETADOS ANTES E DEPOIS DA FRITURA (Ácido Oleico %)

Panificadora	Antes	Depois
P1	1,51 ± 0,17	1,76 ± 0,13
P2	0,45 ± 0,08	0,45 ± 0,07
P3	0,57 ± 0,09	0,97 ± 0,07
P4	0,49 ± 0,08	0,67 ± 0,27
P5	1,31 ± 0,02	1,44 ± 0,07
P6	1,27 ± 0,14	0,27 ± 0,00
Média ± Dv	0,93 ± 0,05 ^a	0,93 ± 0,09 ^a

^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes minúsculas nas colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Quanto as panificadoras, P2, P3, P4 e P6 estavam dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira. Conforme a Tabela 3, a média dos valores de ácidos graxos livres antes e depois da fritura, foram (0,93 ± 0,48 e 0,93 ± 0,58), respectivamente. Logo se encontrou acima do limite estabelecido pelo Informe Técnico nº 11, de 5 de outubro de 2004, que estabelece que a quantidade de ácidos graxos livres não seja superior a 0,9%². De acordo com Alves *et al.*,¹⁸ os ácidos graxos são constituintes dos óleos e gorduras na forma de mono, di e triacilglicerídios, e uma grande quantidade de ácidos graxos livres indica que o produto está em acelerado grau de deterioração. Comparando com limite permitido pelos Estados unidos, que é 1% estaria dentro do valor estabelecido¹⁰.

Resultados obtidos por Jorge e Lopes¹⁴ na avaliação de óleos e gorduras de frituras, a média dos valores de ácidos graxos livres foi de (0,61%) com valores oscilando

de 0,11 a 4,49%. E Tyagi & Vasishitha encontraram variações no teor de ácidos graxos livres em óleo de soja não utilizado, de 0,04% para 1,51%, após 70 horas de fritura a 190 °C¹⁴.

No que se refere ao índice de acidez, quando comparados os valores das amostras, observa-se que os maiores valores ($p < 0,05$) foram para P1, seguida de P3, P5, P2 e P4 e P6. P4 e P6 não diferiram entre si. Quanto à fritura, houve um aumento ($p < 0,05$) do índice de acidez com esse processo.

Esse aumento com o processo de fritura, pode ser resultante da água proveniente dos alimentos submetida às altas temperaturas favorece a hidrólise dos triglicerídeos, resultando na liberação de ácidos graxos livres, glicerina, mono e di-glicerídeos. Além disso, a hidrólise também é favorecida quando os óleos e gorduras são submetidos a longos períodos de aquecimento⁹.

Tabela 4. ÍNDICE DE ACIDEZ DE ÓLEOS DE PANIFICADORAS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA COLETADOS ANTES E DEPOIS DA FRITURA

Panificadora	Antes	Depois	Média ± Dv
P1	2,09 ± 0,14	1,93 ± 0,01	2,01 ± 0,11 ^A
P2	0,74 ± 0,05	0,54 ± 0,02	0,64 ± 0,14 ^D
P3	0,73 ± 0,04	1,52 ± 0,04	1,13 ± 0,56 ^B
P4	0,30 ± 0,03	0,33 ± 0,03	0,32 ± 0,02 ^E
P5	0,74 ± 0,07	0,91 ± 0,17	0,83 ± 0,12 ^C
P6	0,29 ± 0,01	0,40 ± 0,04	0,35 ± 0,08 ^E
Média ± Dv	0,82 ± 0,04 ^b	0,94 ± 0,06 ^a	

^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Antes da fritura, a média de acidez observada nas amostras é de (0,82 ± 0,66 mg KOH^g). De acordo com a RDC n° 270, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)³, as propriedades físicas e química do óleo de soja refinado sem uso, em relação à acidez, deve ser de 0,6 mg KOH^g⁻¹. Considerando que esse valor são para amostras que ainda não passaram pelo processo de fritura, pode-se observar que o valor médio obtido pelas amostras sugerem a ocorrência de reações hidrolíticas. Avaliando cada padaria antes, somente P4 e P6 estavam dentro desse limite.

Em pesquisa realizada por Camilo *et al.*,⁶ o índice de acidez inicial encontrado em óleos e gorduras em bares, lanchonetes e restaurantes variou entre 0,1-2,97%, 0,16-0,82% e 0,14-1,33%, respectivamente, e o final variou 0,16-7,32%, 0,14-8,27% e 0,11-1,55%. Enquanto que a acidez encontrada nesses produtos nas panificadoras, antes e depois a fritura, foi respectivamente 0,30-2,09% e 0,33-1,93%. Essas diferenças podem estar relacionadas ao tempo de fritura.

Conforme os parâmetros e respectivos limites que permitem o rebeneficiamento estabelecidos pela Instrução Normativa Nº 49, de 22 de dezembro de 2006, do MAPA⁵, o índice de Acidez deve estar abaixo de 3,00 mg de KOH g⁻¹. Analisando esse parâmetro, os valores de acidez antes e depois da fritura das panificadoras em estudo estão dentro do limite permitido no regulamento técnico de identidade e qualidade de óleos vegetais refinados.

Óleos com elevado índice de acidez podem conferir sabor e odor desagradáveis aos alimentos, assim como apresentar características químicas comprovadamente nocivas à saúde. O consumo elevado de alimentos fritos nestes óleos pode estar associado à pré-disposição à arteriosclerose, ação mutagênica ou carcinogênica, devido à elevada toxicidade dos produtos formados durante o processo de fritura, que são ingeridos e absorvidos pelo organismo humano¹⁷. Assim, os óleos do presente estavam dentro dos limites para esse parâmetro.

No que se refere ao índice de refração, quando comparados os valores das amostras, observa-se que os maiores valores (p<0,05) foram para P6, seguida de P4, P5, P1, P2 e P3. Quanto à fritura, não houve alterações com esse processo Tabela 5.

Tabela 5. ÍNDICE DE REFRAÇÃO DE ÓLEOS DE PANIFICADORAS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA COLETADOS ANTES E DEPOIS DA FRITURA

Panificadora	Antes	Depois
P1	1,4728 ± 0,0003	1,4730 ± 0,0000
P2	1,4730 ± 0,0000	1,4725 ± 0,0000
P3	1,4705 ± 0,0005	1,4708 ± 0,0003
P4	1,4740 ± 0,0000	1,4737 ± 0,0003
P5	1,4738 ± 0,0003	1,4740 ± 0,0000
P6	1,4745 ± 0,0000	1,4745 ± 0,0000
Média ± Dv	1,4731 ± 0,0002 ^a	1,4731 ± 0,0001 ^a

^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes minúsculas nas colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Segundo Instrução Normativa Nº 49 do MAPA⁵ a faixa de aceitação inicial para o índice de refração para o óleo de soja varia entre 1,466-1,470. Tavares *et al.*,²⁰ constatou-se que, das 38 amostras de óleo de soja, 31 (82%) exibiram alto índice no óleo antes da fritura. Analisando a Tabela 5, todas as amostras antes da fritura estão fora da faixa de aceitação. Como o índice de refração está relacionado com o grau de insaturação das ligações, compostos de oxidação e tratamento térmico, os resultados indicam que os óleos antes do processo observado já haviam passado por alguns processos de fritura.

Para Jorge e Lopes¹⁴ que analisaram o índice de refração em óleos durante a fritura, obtiveram resultados que variaram de 1,4610 a 1,4965. Esses resultados demonstram o acréscimo do índice de refração com o tempo de fritura, porque há formação de dienos conjugados e polímeros, os quais podem acarretar aumento no índice de refração ao longo do processo¹³. No presente estudo, não foi observado diferença significativa.

Para o componente de cor L*, o óleo de P1 teve o menor valor quando comparado com o das demais padarias. Quanto ao processo de fritura, este não influenciou esse parâmetro de cor Tabela 6. Esse resultado indica que esta amostra estava mais escura.

Tabela 6. COMPONENTE DE COR L* DE ÓLEOS DE PANIFICADORAS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA COLETADOS ANTES E DEPOIS DA FRITURA

Panificadora	Antes	Depois
P1	11,07 ± 1,74	13,64 ± 0,40
P2	20,03 ± 0,21	27,73 ± 2,76
P3	23,84 ± 2,85	22,01 ± 2,66
P4	25,31 ± 1,34	26,85 ± 2,25
P5	25,08 ± 0,81	24,52 ± 0,10
P6	27,05 ± 2,56	23,32 ± 2,45
Média ± Dv	22,07 ± 1,01 ^a	23,01 ± 1,19 ^a

^{a-b} Médias seguidas por letras minúsculas nas colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

O resultado obtido diferiu do obtido por Correia⁷, onde a coordenada L* do óleo, apresentou diferença estatística significativa em relação aos tempos de fritura.

Quanto ao componente de cor a*, P1 teve os maiores valores (p<0,05) pode indicar a presença de pigmentos de oxidação. Quanto ao processo de fritura, este não influenciou esse parâmetro de cor (Tabela 7).

Resultado obtido por Correia⁷ em relação ao parâmetro de cor a*, apresentou diferença estatística significativa em relação aos demais tempos de fritura. O óleo foi se tornando menos vermelho (redução de a*), indicando oxidação dos pigmentos. No presente estudo tal fato não foi observado.

Tabela 7. COMPONENTE DE COR a* DE ÓLEOS DE PANIFICADORAS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA COLETADOS ANTES E DEPOIS DA FRITURA

Panificadora	Antes	Depois
P1	24,00 ± 1,22	21,82 ± 2,12
P2	5,54 ± 0,78	4,05 ± 1,47
P3	5,01 ± 2,09	7,55 ± 2,15
P4	7,34 ± 2,01	3,69 ± 1,27

P5	6,05 ± 0,87	9,91 ± 0,65
P6	2,68 ± 3,00	8,96 ± 0,94
Média ± Dv	8,44 ± 0,86 ^a	9,33 ± 0,61 ^a

^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes minúsculas nas colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Quanto ao componente de cor b*, P1 teve os menores valores (p<0,05). Quanto ao processo de fritura, houve um aumento (p<0,05) da intensidade de amarelo após o processo Tabela 8.

Tabela 8. COMPONENTE DE COR b* DE ÓLEOS DE PANIFICADORAS DA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA COLETADOS ANTES E DEPOIS DA FRITURA

Panificadora	Antes	Depois
P1	18,93 ± 3,00	23,34 ± 0,70
P2	33,09 ± 0,60	42,82 ± 2,37
P3	37,46 ± 2,52	35,93 ± 3,20
P4	41,50 ± 1,75	41,99 ± 2,21
P5	41,13 ± 1,81	41,28 ± 0,07
P6	36,98 ± 5,31	39,07 ± 3,82
Média ± Dv	34,85 ± 1,60 ^b	37,41 ± 1,44 ^a

^{a-b} Médias seguidas por letras diferentes minúsculas nas colunas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Resultados obtidos por Curvelo *et al.*,⁸ para o óleo de palma bruto, houve predomínio do pigmento laranja demonstrado pelos elevados valores de b* que variou (43,91 ± 5,61) a (74,72 ± 2,51).

Os óleos e gorduras utilizados repetidamente em fritura por imersão sofrem degradações tanto hidrolíticas quanto oxidativas. As alterações na cor dos óleos devem-se, provavelmente, à formação de ligações duplas conjugadas formadas durante o processo de fritura. Além disso, os alimentos podem transferir pigmentos aos óleos durante o processo de fritura, bem como partículas, que se queimam e alteram a cor e o odor do óleo⁷. Assim, o aumento obtido com o processo de fritura indica essas alterações.

CONCLUSÃO

O índice de peróxido dos óleos aumentou após o processo de fritura. O que pode ter sido influenciado pela utilização de temperaturas abusivas de fritura dos alimentos. Necessitando assim de maior controle por parte dos comerciantes e melhor fiscalização dos órgãos competentes.

A média dos valores de ácidos graxos livres antes e depois da fritura encontrou-se acima do limite de 0,9% indicando que os óleos em estudo se encontravam em

acelerado grau de deterioração.

Os Índice de acidez e de refração, dos óleos aumentaram com o processo de fritura, porém, não existe limite máximo, que indique quando deve ser descartado se atingindo esse limite.

Em relação a avaliação da cor, entre os parâmetros analisados somente o b* aumentou após à fritura. Assim, os óleos das panificadoras avaliadas apresentavam baixa qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN OIL CHEMISTS´SOCIETY – AOCS – Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists´Society. 5th ed. Champaign, 2003.
2. ANVISA. Informe Técnico nº11, de 5 de outubro de 2004.
3. ANVISA. RESOLUÇÃO-RDC Nº 270, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005 A. p. 9–12, 2019.
4. BORGES, C. D.; TEIXEIRA, A. M.; ZAMBIAZI, R. U. I. C. Características da Batata Frita em Óleos com Diferentes Graus de Insaturação. p. 293–302, 2003.
5. BRASIL. MAPA, Instrução Normativa nº 49, de 22 de dezembro de 2006. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Óleos Vegetais Refinados; a Amostragem; os Procedimentos Complementares; e o Roteiro de Classificação de Óleos Vegetais Refinados. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União de 26/12/2006. Brasília.
6. CAMILO, V. M. A. et al. Avaliação da qualidade de óleos e gorduras de fritura em bares, restaurantes e lanchonetes. *Rev Inst Adolfo Lutz*, v. 69, n. 1, p. 91–98, 2010.
7. CORREIA, L. C. A. Efeito da fritura e da oxidação acelerada nos carotenoides e atividade antioxidante de óleos vegetais. [s.l.] Universidade Federal da Bahia, 2013.
8. CURVELO, F. M. et al. Qualidade do óleo de palma bruto (*Elaeis guineensis*): matéria-prima para fritura de acarajés. *Rev Inst Adolfo Lutz*, v. 70, n. 4, p. 641–646, 2011.
9. MORAIS, V. S. et al. Cor astm: Um método simples e rápido para determinar a qualidade do biodiesel produzido a partir de óleos residuais de fritura. *Quimica Nova*, v. 36, n. 4, p. 587–592, 2013.
10. FIRESTONE, D. Worldwide regulation of frying fats and oils. *Food technology*, v. 4, n. 12, p. 1366–1386, 1993.
11. GRANATO, D.; NUNES, D. S. Análises químicas, propriedades funcionais e controle de qualidade de alimentos e bebidas: uma abordagem teórico-prática. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, p. 537, 2016.
12. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Primeira edição digital.
13. JORGE, N. et al. Alterações físico-químicas dos óleos de girassol, milho e soja em frituras. *Quimica Nova*, v. 28, n. 6, p. 947–951, 2005.
14. JORGE, N.; LOPES, M. R. V. Avaliação de Óleos e Gorduras de Frituras Coletados no Comércio de São José do Rio Preto-SP*. p. 149–156, 2003.
15. LISE, T. et al. Avaliação da qualidade de óleos de fritura utilizados em restaurante universitário. p. 163–172, 2014.
16. MENDON, P. C. et al. Principais alterações físico-químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão : regulamentação e efeitos na saúde. v. 26,

- n. 3, p. 353–368, 2013.
17. REDA, S. Y.; CARNEIRO, P. I. B. Óleos e gorduras: aplicações e implicações. 2007.
 18. SANTOS, G. M. et al. Determinação do índice de acidez em óleos de soja comercializados em supermercados varejistas. *rev ciên saúde*, v. 2, n. 2, p. 11–14, 2017.
 19. SOUZA, N. F. Avaliação da estabilidade de óleos e gorduras. [s.l.] Universidade Federal de Mato Grosso, 2018.
 20. TAVARES, M; GONZALEZ, E.; SILVA, M. L. P.; BARSOTTI, R. C. F; KUMAGAI, E. E.; CARUSO, M. S. F.; AUED-PIMENTEL, S.; RUVIERI, V.; SOUZA, D. L. Avaliação da qualidade de óleos e gorduras utilizados para fritura no comércio da Região Metropolitana da Baixada Santista, estado de São Paulo. *Rev Inst Adolfo Lutz*, 66(1): 40-44, 2007.
 21. ZANINI, R. DE V. et al. Consumo diário de refrigerantes, doces e frituras em adolescentes do Nordeste brasileiro. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 18, n. 12, p. 3739–3750, 2013.

ANEXO

ANEXO 1 – NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA QUÍMICA NOVA

1. GERAL

Serão considerados para publicação na Revista Química Nova manuscritos em Português, Inglês e Espanhol, que cubram as áreas tradicionais da Química bem como artigos sobre Ensino de Química, História da Química, Política Científica, etc, além de artigos de áreas afins, desde que tenham acentuado conteúdo químico. Os trabalhos devem se encaixar dentro de uma das modalidades abaixo:

Artigos sobre Educação: trabalhos de pesquisas relacionadas ao ensino de graduação em Química e divulgação de experiências inovadoras no ensino de graduação e pós-graduação. Deverão ter no máximo 25 páginas, incluindo figuras, tabelas, esquemas, e outros elementos.

Notas Técnicas: trabalhos de comunicação de métodos, técnicas, aparelhagens ou acessórios desenvolvidos no laboratório de origem do autor do manuscrito, desde que apresentem acentuado conteúdo químico. Devem seguir a forma usual de apresentação, contendo as seções Introdução, Parte Experimental, Resultados e Discussão, Conclusão e Referências, de acordo com as peculiaridades de cada trabalho. Deverão ter no máximo 25 páginas, incluindo figuras, tabelas, esquemas, etc.

Assuntos Gerais: abordagem de assuntos de interesse geral dos químicos, tais como política científica, programas de graduação e pós-graduação, história da química, etc. Deverão ter no máximo 40 páginas, incluindo figuras, tabelas, esquemas e outros elementos.

Artigos de Revisão: destinados à apresentação do progresso em uma área específica de Química, com o objetivo de dar uma visão crítica do estado da arte do ponto de vista do especialista altamente qualificado e experiente. Deverão ter no máximo 40 páginas, incluindo figuras, tabelas, esquemas e outros elementos.

Para submeter um artigo de Revisão, é imprescindível que o autor tenha publicações que comprovem a sua experiência e qualificação na referida área. Antes do envio do manuscrito, o autor deverá submeter à editoria, para quimicanova@sbq.org.br, um resumo da revisão pretendida, acompanhado de uma carta explicativa da pertinência do trabalho e lista de publicações do autor na área em que pretende publicar. O material será analisado pelos Editores e, uma vez aprovado, será solicitado ao autor o envio do manuscrito completo, dentro das normas de QN, e só então será dado início ao processo de avaliação pelos assessores. O aceite da submissão não garante a publicação do manuscrito, que passará pelo processo formal de avaliação equivalente ao das outras modalidades.

2. ANTES DA SUBMISSÃO

2.1 Direitos autorais

Ao submeter um manuscrito à revista Química Nova, assume-se que ele não foi publicado previamente, que não está sob processo de avaliação por outra entidade e que não será publicado simultaneamente em outro veículo de divulgação, no mesmo formato, sem a permissão por escrito dos Editores. Além disso, subentende-se que o autor responsável pela submissão tem o consentimento de todos os outros autores. Os autores também

concordam que os direitos autorais do manuscrito serão transferidos para a Sociedade Brasileira de Química (SBQ), caso o manuscrito seja aceito para publicação. Manuscritos aceitos e ilustrações se tornarão propriedades da SBQ.

2.2 Organização do manuscrito

Os manuscritos deverão apresentar clareza e concisão. A seção Introdução deverá identificar de forma clara e breve, utilizando-se de referências relevantes, a natureza do problema sob investigação e o conhecimento prévio a respeito dele. Revisões extensas da literatura não serão aceitas.

A seção Parte Experimental pode preceder ou vir após a seção Resultados e Discussão, mas devem ser necessariamente separadas. A seção Conclusões, que resumirá brevemente as principais conclusões do trabalho, deverá ser disposta logo após a seção Resultados e Discussão.

A parte experimental do manuscrito deve descrever os experimentos de maneira suficientemente detalhada para que outros pesquisadores possam reproduzi-los. O grau de pureza dos materiais utilizados deve ser fornecido, bem como todas as quantidades utilizadas. A descrição de procedimentos já estabelecidos não é necessária. A instrumentação utilizada só deve ser descrita caso não seja padrão. Deve-se referir a instrumentos disponíveis comercialmente a partir de suas marcas e modelos.

Todos os compostos novos devem ser completamente caracterizados, incluindo dados espectroscópicos e análises elementares. Espectros de massas de alta resolução poderão substituir análises elementares caso sejam acompanhados de provas inquestionáveis da pureza da amostra (pontos de fusão, cópias dos espectros RMN, etc.). Para compostos sintetizados em formas enantiomericamente puras ou enantiomericamente enriquecidas, sua rotação específica deverá ser fornecida. Nos casos em que o excesso enantiomérico for determinado por técnicas cromatográficas e/ou espectroscópicas, as cópias dos cromatogramas e/ou espectros devem ser inclusas no Material Suplementar (ver seção Material Suplementar).

Muitas publicações de Química Teórica e/ou Computacional utilizam rotinas baseadas em métodos bem documentados, sejam semi-empíricos ou ab initio. Neste caso é suficiente citar a variante utilizada, referindo-se a publicações importantes nas quais os métodos foram desenvolvidos, e o programa de computador utilizado, indicando brevemente as modificações realizadas pelo autor.

É de responsabilidade dos autores a obtenção de permissões para reprodução de gráficos e imagens retiradas de outros periódicos. Essas permissões para reprodução devem ser enviadas no momento da submissão, juntamente com os outros arquivos do manuscrito. A reprodução deve também ser informada nas respectivas legendas.

Os Editores poderão solicitar a revisão do idioma do manuscrito em qualquer etapa do processo de avaliação do manuscrito. Neste caso, os autores deverão apresentar um certificado de revisão por empresa/profissional especializado, que deve ser submetido pela plataforma ScholarOne no momento da submissão da versão revisada do manuscrito.

2.3 Preparo dos manuscritos

Geral

Deve-se utilizar a fonte Times New Roman, tamanho de 12 pt e cor preta. O espaçamento entre linhas deve ser de 1,5x. As páginas devem ser numeradas consecutivamente, no

canto inferior direito. As linhas e os títulos e subtítulos das seções não devem ser enumerados. Os títulos das seções devem ser escritos em negrito e caixa alta, os subtítulos apenas em negrito e os subsubtítulos apenas em itálico.

O Material Suplementar deve ser o último elemento do manuscrito, e deve conter informações relevantes e complementares àquelas já apresentadas no manuscrito (ver seção Material Suplementar).

Detalhes

A primeira página deverá conter o graphical abstract (ver seção Graphical Abstract), título do trabalho, em negrito e caixa alta, nome dos autores em negrito e endereço. Se o endereço onde o trabalho foi conduzido é diferente do endereço atual de qualquer um dos autores, uma nota de rodapé indicando a posição atual pode ser incluída. Havendo autores com diferentes endereços, estes deverão ser listados em sequência e indicados utilizando-se letras sequenciais.

Um exemplo:

José A. Benícioa, Maria C. Cavalcanteb e João D. de Almeidaa,*

^aDepartamento de Química, Universidade Estadual de Maringá, 87020-900 Maringá - PR, Brasil

^bDepartamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, 05508-000 São Paulo - SP, Brasil

*e-mail: jalmeida@dq.uem.br

Como mostra o exemplo, o autor para correspondência deverá ser indicado com asterisco (*) e seu e-mail colocado logo abaixo dos endereços. A menor unidade do endereço deve ser o departamento. Em seguida devem ser indicados a faculdade/instituto, a universidade, o CEP, a cidade, o estado e o país. Laboratórios, programas de pós-graduação e cursos não devem ser inclusos no endereço. A segunda página deverá conter o título e o resumo do trabalho, ambos em inglês, com no máximo 200 (duzentas) palavras, e a indicação de 3 a 5 palavras-chave (keywords), também em inglês. O texto deve se iniciar a partir da terceira página do manuscrito.

Ao longo do texto, o autor deve se atentar às seguintes regras:

Palavras em língua estrangeira (inglês, francês, latim, etc.) deverão ser escritas em itálico.

Nomes científicos de espécies devem ser escritos em itálico, com a primeira letra do nome em caixa alta.

Alguns exemplos:

... os experimentos foram realizados *in situ*;

A bactéria *Escherichia coli*...;

O tratamento dos dados foi realizado a partir do software Origin;

Todas as unidades devem ser separadas dos valores por um espaço simples (inclusive o grau Celsius). A mesma regra é válida para o caso de unidades em sequência.

Alguns exemplos:

10 °C;

15 mg L⁻¹ (evitar mg/L);

10 m s⁻² (evitar m/s²);

Atenção: Toda a nomenclatura utilizada deverá ser consistente, clara e de acordo com as regras estabelecidas por entidades apropriadas, como IUPAC, International Union of Biochemistry, Abstracts Service, Nomenclature Committee of the American Chemical Society, entre outras. Símbolos e unidades deverão seguir as recomendações da IUPAC. Os autores devem evitar o uso de unidades que não fazem parte do SI.

Normas para elementos gráficos e tabelas

Gráficos e Figuras: textos, nomes dos eixos e quaisquer outros elementos textuais que acompanham os elementos gráficos devem ser consistentes ao longo de todo o trabalho em relação à fonte, ao tamanho da fonte, ao espaçamento e à cor. Para elementos gerados por computador, deve-se evitar planos de fundo ou sombreamento.

Fórmulas estruturais e equações químicas: todas as estruturas químicas ou equações devem ser escritas utilizando a mesma fonte ao longo do manuscrito.

Equações: as equações devem ser escritas utilizando-se um editor de equações (MathType, Equation, entre outros) e devem ser numeradas sequencialmente ao longo do manuscrito.

Fotografias: As fotografias devem apresentar contraste e não devem ser montagens. Caso haja necessidade de uma escala, ela deve ser desenhada sobre a figura e não abaixo. Não serão aceitas fotografias de equipamentos comerciais.

Tabelas: as tabelas devem ser formatadas de modo a fornecer informações diretas ao leitor. Sombreamentos e negritos devem ser evitados. Qualquer informação extra deve vir abaixo da tabela, na forma de nota de rodapé, utilizando-se as letras a, b, c e assim por diante.

Graphical abstract (em inglês): O graphical abstract deve resumir o conteúdo do trabalho de forma concisa e dedicada a capturar a atenção de um público amplo. O autor deve apresentar uma figura nova, usando como parâmetro uma estrutura chave, uma reação, uma equação, um conceito, um gráfico, um teorema, entre outras possibilidades. Recomenda-se que seja de caráter artístico e possua cores diversas. Não serão aceitas fotos de equipamentos comerciais.

Atenção: a imagem deve possuir alta resolução (em formato .tiff, .jpg ou qualquer outro de ampla utilização que possa ser editado) e tamanho de 4 cm de altura por 8 cm de largura [os elementos textuais devem ser legíveis nessas dimensões]. Junto com o graphical abstract, o autor deverá enviar um texto explicativo em inglês (em arquivo .txt, .rtf ou .doc) de, no máximo, 3 linhas.

Normas para citações e lista de referências

Os elementos gráficos e as tabelas devem ser numerados e citados no texto, utilizando-se a primeira letra em caixa alta. Não se deve abreviar as citações.

Alguns exemplos:

... como pode ser verificado na Tabela 1.

A Figura 3 mostra o sistema utilizado...

(Tab. 1, Fig. 1 e quaisquer outras abreviações dos títulos dos elementos não devem ser utilizadas)

As citações de referências devem ser feitas de forma consecutiva, na forma numérica sobrescrita (sem parênteses ou colchetes), sempre após a pontuação, quando houver. Citações de duas ou mais referências devem ser separadas por vírgulas. Citações de três ou mais referências consecutivas devem ser agrupadas, utilizando-se o hífen (-). Não utilizar espaços entre as citações ou entre a citação e o caractere sobre o qual está posicionada.

A Química Nova não publica notas de rodapé. Quaisquer notas do autor devem ser incluídas na lista de referências e, no texto, devem seguir o mesmo padrão das citações, mantendo inclusive a sequência numérica.

Alguns exemplos:

Os resultados obtidos estão de acordo com a literatura.^{3,7,8}

Existe extensa literatura a respeito do sistema utilizado,⁹⁻¹² bem como das propriedades dos materiais empregados.¹³

salicilato de sódio,¹⁻³

Nishide et al.,⁴

... pela redução do ácido crômico,^{4-8,12}

(Três ou mais referências consecutivas devem ser citadas utilizando-se o hífen)

Na seção Referências, as abreviações dos títulos de periódicos devem estar de acordo com as definidas no Chemical Abstracts Service Source Index (ver <http://cassi.cas.org>). Caso o periódico não esteja listado no CASSI, o título deve ser escrito por extenso.

As normas para o ano, o volume e as páginas seguem abaixo para diversos tipos de literaturas. A pontuação, os espaçamentos, os negritos e os itálicos devem ser verificados com atenção. Manuscritos com referências fora das normas da revista serão reenviados ao autor até que os erros sejam verificados e corrigidos.

1. Varma, R. S.; Singh, A. P.; J. Indian Chem. Soc. 1990, 67, 518.

2. No caso especial da revista citada não ser de fácil acesso, é recomendado citar o seu número de Chemical Abstract, como segue:

Provstyanoi, M. V.; Logachev, E. V.; Kochergin, P. M.; Beilis, Y. I.; Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved.; Khim. Khim. Tekhnol. 1976, 19, 708. (CA 85:78051s).

3. Caso o trabalho tenha doi, mas não a referência completa, citar DOI da seguinte maneira:

Vidotti, M.; Silva, M. R.; Salvador, R. P.; de Torresi, S. I. C.; Dall'Antonia, L. H.; Electrochimica Acta (2007), doi:10.1016/j.electacta.2007.11.029.

4. É recomendado o uso de referências compostas na medida do possível, em lugar de uma lista de referências individuais. O estilo das referências compostas é o seguinte:

Varela, H.; Torresi, R. M.; J. Electrochem. Soc. 2000, 147, 665; Lemos, T. L. G.; Andrade, C. H. S.; Guimarães, A. M.; Wolter-Filho, W.; Braz-Filho, R.; J. Braz. Chem. Soc. 1996, 7, 123; Ângelo, A. C. D.; de Souza, A.; Morgon, N. H.; Sambrano, J. R.; Quim. Nova 2001, 24, 473.

Patentes:

Devem ser identificadas da seguinte forma (na medida do possível o número do Chemical Abstracts deve ser informado entre parênteses).

5. Hashiba, I.; Ando, Y.; Kawakami, I.; Sakota, R.; Nagano, K.; Mori, T.; Jpn. Kokai Tokkyo Koho 79 73,771 1979.(CA 91:P193174v)

6. Kadin, S.B.; US pat. 4,730,004 1988. (CA 110:P23729y)

7. Eberlin, M. N.; Mendes, M. A.; Sparrapan, R.; Kotiaho, T.; Br PI 9.604.468-3,1999.

Livros:

com editor(es):

8. Regitz, M. Em Multiple Bonds and Low Coordination in Phosphorus Chemistry; Regitz, M.; Scherer, O. J., eds.; Georg Thieme Verlag: Stuttgart, 1990, cap. 2.

sem editor(es):

9. Cotton, F. A.; Wilkinson, G.; Advanced Inorganic Chemistry, 5th ed., Wiley: New York, 1988.

Programas de computação (Softwares):

10. Sheldrick, G. M.; SHELXL-93; Program for Crystal Structure Refinement; Universidade de Göttingen, Alemanha, 1993.

Teses:

11. Velandia, J. R.; Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil, 1997.

Material apresentado em Congressos:

12. Ferreira, A. B; Brito, S. L.; Resumos da 20a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Poços de Caldas, Brasil, 1998.

Páginas Internet:

<http://www.s bq.org.br/jbcs>, acessada em Junho 2001.

Material não publicado:

Para material aceito para publicação: Magalhães, U. H.; J. Braz. Chem. Soc., no prelo.

Para material submetido, mas ainda não aceito: Magalhães, U. H.; J. Braz. Chem. Soc., submetido. Para trabalho não publicado ou comunicação pessoal: Magalhães, U. H.;

trabalho não publicado ou Magalhães, U. H., comunicação pessoal. Resultados não publicados só poderão ser citados com a permissão explícita das pessoas envolvidas na sua obtenção.

Manuscritos contendo RMN, IV, espectros de massas, etc.

Sempre que um composto é sintetizado ou identificado (novo ou conhecido previamente), é obrigatório o envio de todos os dados espectrais (dados e espectros) como Material Suplementar (ver seção Material Suplementar) no momento da submissão do manuscrito.

Material Suplementar

Esta modalidade foi criada para que o texto principal seja objetivo e contenha o número estritamente necessário de Figuras e Tabelas.

O conteúdo do Material Suplementar (MS) deverá ser colocado no final do trabalho, após a seção REFERÊNCIAS. Quando houver MS, deve ser criada uma seção MATERIAL SUPLEMENTAR, logo após a seção CONCLUSÃO, com a descrição de seu conteúdo. O texto deve também indicar o acesso livre ao MS a partir do website da revista Química Nova (<http://quimicanova.sbq.org.br/>).

Elementos gráficos e Tabelas do Material Suplementar devem ser numeradas sequencialmente, com a letra S após a numeração. Ex: Figura 1S, Tabela 4S, etc.

Apesar de complementar a informação do manuscrito, o MS deve ser um documento completo. Caso sejam usadas referências, elas devem ser listadas ao final do próprio MS e numeradas na forma 1S, 2S, ...

Os Editores poderão solicitar aos autores, em qualquer fase da tramitação, a separação de Material Suplementar.

3. DURANTE A SUBMISSÃO

A QN oferece aos autores apenas submissão online.

Todos os autores devem ter seus nomes introduzidos na plataforma, portanto, durante a submissão, preencha os campos necessários informando o endereço de e-mails dos coautores.

Na plataforma ScholarOne-QN é necessário fazer o upload, **SEPARADAMENTE**, dos seguintes materiais:

Main document (full.doc), incluindo todas as figuras, tabelas e respectivas legendas, as quais devem ser inseridas após a primeira citação. Esse arquivo deve ser feito utilizando, necessariamente, o modelodisponível para download. No caso de o manuscrito conter Material Suplementar, esse deve ser adicionado no final do main document.

Todos os arquivos originais de figuras, incluindo o graphical abstract, em jpg, tiff, opj, xls, cdx, etc. Por exemplo, se o manuscrito contiver 6 figuras, é necessário fazer o upload dos 6 arquivos originais (opj, xls, tiff, etc.) e também o main document com as figuras inclusas.

Observação:

- No caso da figura ser um arquivo de imagem, esse precisa ter alta resolução (mínimo de 300 dpi);

- Por favor, não envie as figuras inseridas num arquivo .doc, envie todos os arquivos originais (opj, xls, tiff, etc.). Isso irá acelerar a avaliação de seu manuscrito e o processo de publicação, no caso de o manuscrito ser aceito.

Atenção: apesar de a versão online da revista ser colorida, as impressões são feitas em preto e branco (exceto pelos graphical abstracts). Ao produzir as figuras, os autores devem ter em mente que estas serão convertidas no momento da impressão, evitando assim possível perda de informações baseadas unicamente nas cores.

Um único arquivo .doc ou .docx contendo todas as tabelas;

Arquivos originais das figuras do Material Suplementar.