



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE NUTRIÇÃO**

**MAYARA PRISCILA LIMA DOS SANTOS
PAMELA CRISTINA SODRÉ DIAS**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL E
FUNCIONAL DO ÓLEO DE MURICI
(*Byrsonima crassifolia* L.)**

BELÉM- PA

2018

MAYARA PRISCILA LIMA DOS SANTOS

PAMELA CRISTINA SODRÉ DIAS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL E FUNCIONAL
DO ÓLEO DE MURICI
(*Byrsonima crassifolia* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal do Pará.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Orquídea Vasconcelos dos Santos.

COORIENTADORA: Nutricionista Amanda Garça de Souza

BELÉM -PA

2018

MAYARA PRISCILA LIMA DOS SANTOS

PAMELA CRISTINA SODRÉ DIAS

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL E FUNCIONAL
DO ÓLEO DE MURICI
(*Byrsonima crassifolia* L.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau de Bacharel em
Nutrição pela Universidade Federal do Pará.

BANCA EXAMINADORA:

Profª Drª Orquidea Vasconcelos dos Santos
(Universidade Federal do Pará – Orientador)

Prof. Dr. Francisco das Chagas Alves do Nascimento
(Universidade Federal do Pará – Membro interno)

Prof. Ms. Natasha Dantas Lorenzo
(Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA)

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na
Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da
Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

- C93 Cristina Sodré Dias,Pamela
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL E FUNCIONAL DO ÓLEO DE MURICI
(?Byrsonima crassifolia L?.) / Pamela Cristina Sodré Dias, Mayara Priscila Lima dos
Santos.— 2018
47 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Nutrição, Instituto de Ciências
da Saúde, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.
Orientação: Profa. Dra. Orquídea Vasconcelos dos Santos
Coorientação: Profa. Amanda Garça de Souza.
1. valor nutricional. 2. funcionalidade. 3. Byrsonima crassifoli L. I. Priscila Lima dos Santos,
Mayara. II. Vasconcelos dos Santos, Orquídea , *orient.* III. Título
-

CDD 612.3

Dedicamos este trabalho à Deus, que sempre nos sustentou durante nossa longa jornada. “Porque d’Ele e por Ele, e para Ele são todas as coisas”

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus, por ter nos dado a oportunidade de chegarmos até aqui, ainda nas fraquezas e falhas nunca nos desamparou, guiando nossos passos e colocando em nosso caminho pessoas que nos ajudaram a escrever essa etapa de nossas vidas.

Agradecemos aos nossos pais, Maristela e Domingos e André e Elane, que nunca mediram esforços para nos garantir um futuro digno, nos ensinaram a ser pessoas de caráter, nos dando todo o apoio que necessitamos, nos oferecendo colo nas horas difíceis, e que muitas vezes abriram mão de seus sonhos para realizar os nossos, palavras nunca serão capazes de expressar nossa gratidão por tudo o que fizeram por nós. Agradecemos a Deus por ter nos dado a honra de tê-los como pais, á vocês nosso eterno amor e admiração. À toda nossa família que nos apoiaram e oraram por nós em todos os momentos durante essa caminhada, agradecemos a todos com carinho.

Agradecemos especialmente à nossa Orientadora, Prof^a Dra. Orquídea Vasconcelos dos Santos, que em nenhum momento mediu esforços para nos proporcionar o melhor ambiente de trabalho possível, pelo exemplo de mulher, que nunca se cansou de lutar pelos seus sonhos, nos mostrando que nada é impossível para quem tem fé, pelo exemplo de mãe, que lutou com todas as forças pela chegada de sua maior benção, “nosso querido Pietro”. Agradecemos imensamente pelas correções, pois nos fizeram crescer, pelas palavras de carinho que nos acalentaram, pelos conselhos que em muitos momentos guiaram nossos passos durante nossa trajetória. À senhora professora Orquídea nossa eterna gratidão e sincera amizade.

À toda equipe do laboratório, que tiveram um papel fundamental para a pesquisa, sempre nos auxiliando no que era necessário. Amanda e Natasha nossos sinceros votos de agradecimento e carinho.

Ao corpo docente da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal do Pará, por todo conhecimento que nos passaram, auxiliando na formação das pessoas que somos hoje.

Ao querido Prof. Dr. Francisco das Chagas Alves do Nascimento, por todo carinho e cuidado que teve conosco durante um dos períodos mais difíceis da nossa

caminhada, sempre nos trazendo palavras de conforto e incentivo quando mais precisávamos, pessoas como o senhor são verdadeiros anjos que Deus nos dá o prazer de conhecer e aprender um pouco mais sobre a vida. Nosso muito obrigado.

A nossa amiga Samanta que nos acompanha durante esses longos anos de jornada, que em todos momentos esteve presente, tornando nossa caminhada mais leve e divertida, Obrigada pela sua amizade.

Enfim, agradecemos a todas as pessoas que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho, assim como todos os que oraram por nós.

Resumo

O Brasil possui uma das maiores diversidades frutíferas do mundo, porém muitos frutos ainda são pouco explorados, no entanto essas espécies apresentam um alto valor nutricional, funcional e características sensoriais específicas. **Objetivo:** Avaliar o perfil nutricional e funcional antitrombogênico, anti-inflamatório e hipocolesterolêmico do óleo de muruci (*Byrsonima crassifolia* L.). **Metodologia:** Os procedimentos seguiram os padrões aceitos internacionalmente em análises de alimentos (AOCS). **Resultados:** Os resultados obtidos mostraram um teor lipídico 12,32% e valor elevado de carotenoides em média 490,69 $\mu\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ no óleo do fruto, O resultado do perfil cromatográfico do óleo de muruci apresenta como constituintes majoritários o ácido oleico com 45,7%, linoleico com 15,3% e ácido linolênico com cerca de 0,015%. A partir do índice de qualidade das frações lipídicas do óleo do muruci obtemos os seguintes resultados: Índice de aterogenicidade: 0,47; Índice de trombogenicidade: 1,05 e razão Hipo/Hipercolesterolêmica: 1,91. Diante disto foi possível concluir que o óleo de muruci possui um grande potencial nutricional e funcional. Por apresentar um perfil lipídico constituído majoritariamente por ácidos graxos insaturado da série ômega (ω -9, ω -6 e ω -3) o óleo do muruci mostra-se de considerável relevância no auxílio da prevenção de doenças cardiovasculares, com ação antitrombogênico, anti-inflamatório e hipocolesterolêmica.

Palavras chaves: Valor nutricional, Funcionalidade; *Byrsonima crassifolia* L.

ABSTRACT

Brazil has one of the largest fruit diversity in the world, but many fruits are still little explored, however these species present a high nutritional value, functional and specific sensorial characteristics. therefore, the objective of the research was to evaluate the nutritional and functional antithrombogenic, anti-inflammatory and hypocholesterolemic profile of muruci oil (*Byrsonima crassifolia* L.). The methodological bases and methods applied followed the internationally accepted standard procedures in food analysis by the Association of Official Analytical Chemists (AOAC). From the results obtained, the oil had a lipid content of 12.32% and a considerable value of carotenoids averaging 490.69 $\mu\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ in the fruit pulp. The result of the chromatographic profile of the Muruci oil presents as major constituents the acid oleic acid with 45.7% and linoleic acid with 15.3%, linolenic acid is present, but in a small amount about 0.015%. From the quality index of the lipid fractions of the muruci oil we obtain the following results: Atherogenicity index: 0.47; Thrombogenicity index: 1.05 and Hipo / Hypercholesterolemic ratio: 1.91. In view of this it was possible to conclude that muruci oil has a great nutritional and functional potential. The presence of a lipid profile consisting mainly of unsaturated fatty acids of the omega series (ω -9, ω -6 and ω -3) shows Muruci oil to be of considerable relevance in the prevention of cardiovascular diseases with antithrombogenic, inflammatory and hypocholesterolemic.

Key words: Nutritional value, Functionality, *Byrsonima crassifolia* L.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. JUSTIFICATIVA	11
3. OBJETIVOS	12
3.1 OBJETIVO GERAL	12
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
4. METODOLOGIA	13
4.1 MATERIAIS E MÉTODOS	13
4.2 EXTRAÇÃO LIPÍDICA DO ÓLEO DE MURUCI	13
4.3 ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE CAROTENOIDES	13
4.4 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO DE MURUCI	14
4.4.1 Índice de acidez	14
4.4.2 Índice de peróxido	15
4.5 PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO ÓLEO DE MURUCI	15
4.6 QUALIDADE FUNCIONAL DAS FRAÇÕES LIPÍDICAS	15
4.7 ÍNDICE DE OXIDAÇÃO DO ÓLEO	16
5. ARTIGO CIENTIFICO	16
6. REFERÊNCIAS	33
ANEXOS	37

1. INTRODUÇÃO

Na natureza, há uma enorme diversidade de alimentos conhecidos pelo homem que, com o passar do tempo foram compondo elementos culinários da cultura de cada localidade. A região amazônica possui uma grande variedade de frutos e sementes com uma imensa relevância na alimentação da população que tem acesso a essa flora, no entanto por conta da disseminação de pesquisas e tecnologias que vem atingindo essa área, junto com o aumento das exportações; essas variedades frutíferas tem se tornado parte da dieta de pessoas de todo o mundo (ALVES,2003)

Com o aumento das doenças crônicas não transmissíveis, como a diabetes mellitus tipo 2, câncer de estômago, do colón entre outras, a busca por alimentos fontes de compostos bioativos tem crescido a cada dia, essa busca trouxe consigo uma gama de novas pesquisas sobre os frutos e sementes da Amazônia (PORTE; REZENDE; ANTUNES & MAIA ,2010)

A espécie muruci, pertence à família *Malpighiaceae* é encontrado nas regiões serranas do Sudeste nos cerrados de Mato Grosso, Goiás e no litoral do Norte e Nordeste do Brasil, é conhecido na literatura como um fruto tropical, apresenta-se de cor amarelada, com diâmetro de 1,5 a 2 centímetros e com odor peculiar (REZENDE, FRANÇA 2003, ALVES, FRANCO, 2003).

Entre as diversas plantas encontradas no cerrado brasileiro o muruci é tido como uma das principais, apesar de existir poucos estudos envolvendo o fruto, em algumas pesquisas foi observado que o muruci possui elevado teor de óleo que pode ser comparado aos dos óleos de semente de linho e milho e superior ao óleo de girassol (CASTRO; LEITE, 2007).

Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o perfil nutricional e funcional, antitrombogênico, anti-inflamatório e hipocolesterolêmico do óleo de muruci (*Byrsonima crassifolia* L.).

2. JUSTIFICATIVA

O Brasil possui a maior diversidade frutífera do mundo, e cada vez mais pesquisas com frutos ainda poucos explorados vem ganhando espaço, o que é benéfico para a população que tem acesso aos mesmos (ALMEIDA et al, 2009)

Pesquisas que visam determinar a qualidade nutricional e funcional de frutos muito consumidos pela população, se tornam fundamentais para incentivar o consumo destes, agregando além do valor nutricional o valor comercial, incentivando cada vez mais o seu cultivo e comercialização (EMBRAPA, 2005)

Existem pesquisas que determinaram as características físico-químicas da polpa e farinha do muruci, porém trabalhos envolvendo o óleo, ainda são escassos, o que torna essa pesquisa mais relevante para toda a comunidade.

A partir do conhecimento das propriedades dessa matéria prima será possível determinar seu real valor na alimentação da alimentação humana, além de determinar qual a melhor forma da mesma ser utilizada, seja pela indústria para fins nutricionais ou estéticos, ou pela própria comunidade que já possui o hábito de consumir o fruto "*in natura*".

Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o perfil nutricional e funcional, antitrombogênico, anti-inflamatório e hipocolesterolêmico do óleo de muruci (*Byrsonima crassifolia* L.).

3.OBJETIVOS

3.1OBJETIVO GERAL

O objetivo desta pesquisa é avaliar o perfil nutricional e funcional antitrombogênico, anti-inflamatório e hipocolesterolêmico do óleo de muruci (*Byrsonima crassifolia* L.).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Extrair o composto lipídico da polpa e casca de muruci;
- Determinar a concentração de carotenoides;
- Avaliar a qualidade do óleo obtido comparando-os com os padrões de qualidade e conservação impostos pela legislação brasileira;
- Determinar a qualidade nutricional e funcional do óleo a partir da obtenção do seu perfil de ácidos graxos via cromatografia gasosa;
- Quantificar o perfil antitrombogênico, anti-inflamatório e hipocolesterolêmico do óleo de muruci;
- Determinar o índice de oxidação.

4 METODOLOGIA

4.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram adquiridos 10 kg de Muruci, provenientes do mercado Ver-o-Peso, localizado no município de Belém, referentes a safra de 2016-2017. As amostras foram transportadas em sacos plásticos de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) sendo armazenadas no Laboratório de Ciências dos alimentos da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal do Pará- UFPA à temperatura de 7 °C.

Foram realizados procedimentos de recepção, seleção, higienização, lavagem, sanitização, secagem, despulpamento. Sendo obtido o material seco para as posteriores triturações em moinho de facas tipo Willye marca Refrinox modelo TE650, e posterior adequação granulométrica. Sendo realizadas as seguintes análises. A partir do que se estabelece a Agencia Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA.

4.2 EXTRAÇÃO LIPÍDICA DO ÓLEO DE MURUCI

O teor de Lipídios totais foi extraído de acordo com o método no 948.22 da AOAC (2010), que consiste de extração em equipamento tipo Soxhlet usando como solvente éter de petróleo.

4.3 ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE CARATENOIDES

A determinação do teor de carotenoides das amostras foi realizada em espectrofotômetro UV/VIS – Kasuaki, conforme metodologia analítica de separação e extração dos compostos com solventes orgânicos, a leitura da absorbância foi feita no comprimento de onda de 450 nm. O valor registrado da absorbância foi usado para cálculo da concentração de carotenoides, de acordo com (RODRIGUEZ-AMAYA, 2001)

$$Carotenóides (mg 100g^{-1}) = \frac{A \times V (ml) \times 1.000.000}{A_{1\%}^{1\text{cm}} \times M(g) \times 100}$$

(Equação 1)

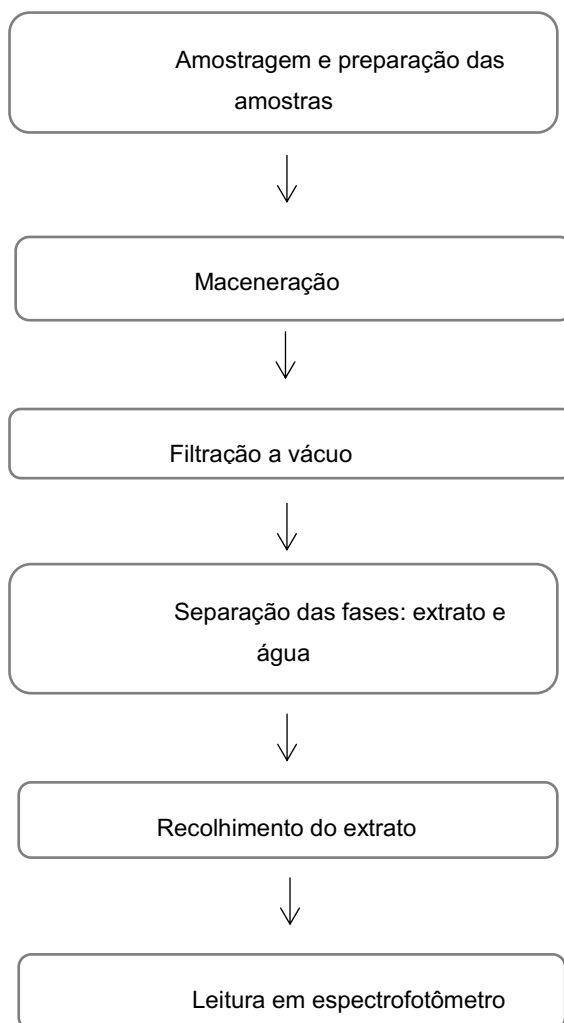
Em que:

A = Absorbância da solução no comprimento de onda;

V = Volume final da solução;

$A_{1\text{ cm}}^{1\%}$ = Coeficiente

Fluxograma de Extração de Carotenoides: o fluxograma 1 abaixo, está representado os procedimentos realizados na extração de carotenos do óleo de muruci.



4.4 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO DE MURUCI

4.4.1 índice de acidez

Realizado pelo método da AOCS (1998), onde índice de acidez corresponde à quantidade (em mg) de base (KOH ou NaOH) necessária para neutralizar os ácidos graxos livres presentes em 1 g de gordura.

4.4.2 Índice de peróxido

Realizado pelo método da AOCS (1998), onde é determinado miliequivalentes de peróxido por 1000 g de amostra, que oxidam o iodeto de potássio.

4.5 PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DO ÓLEO DE MURUCI

O perfil de ácidos graxos foi realizado por cromatografia gasosa, marca Varian 430GC, acoplado a um microcomputador, com o software Galaxie Chromatography, sendo expresso por normalização de área em percentual de massa, de acordo com o método Ce1-62 (AOCS, 2004).

A identificação dos ácidos graxos foi feita por comparação com os padrões de ésteres metílicos (Aldrich Chemical Company, USA). A quantificação dos ácidos graxos resultou da normalização da área dos picos usando o Software Star W.S 6.0 (VARIAN EUA).

4.6 QUALIDADE FUNCIONAL DAS FRAÇÕES LIPÍDICAS

A funcionalidade das frações lipídicas do material analisado nesta pesquisa ocorreu através das proporções de ácidos graxos determinados em seus respectivos perfis lipídicos, avaliados por três índices de composição – índice de Aterogenicidade (I.A), Índice de Trombogenicidade (I.T) definidos segundo Ulbricht, Southgate (1991) e a razão hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (H.H) definidos por Santos-Silva et al., (2002) empregando os seguintes cálculos:

Equação 2

$$I.A = \frac{[(C12:0) + (4XC14) + (C16)]}{(\Sigma \text{AGMI}) + (\Sigma \omega - 6) + (\Sigma \omega - 3)}$$

Equação 3

$$I.T = \frac{[(C14:0) + (C16:0) + (C18:0)]}{[(0,5X \Sigma \text{AGMI}) + (0,5 X \Sigma \omega 6) + ((3X \Sigma \omega 3)) + (\Sigma \omega 3/(\Sigma \omega 6))]}$$

Equação 4

$$H.H = \frac{(C18:1\omega 9) + (C18:2\omega 6) + (C20:4\omega 6) + (C18:3\omega 3) + (C20:5\omega 3) + (C22:5\omega 3) + (C22:6\omega 3)}{(C14:0 + C16:0)}$$

4.7 ÍNDICE DE OXIDAÇÃO DO ÓLEO

Índice de oxidação do óleo foi determinado a partir de seu perfil de ácidos graxos com base nos seus percentuais de ácidos: oleico, linoleico e linolênico (Wayonick, 2005).

Equação 5

$$I.O = 0,02 \frac{(\% \text{Oleico}) + (\% \text{Linoleico}) + 2 (\% \text{Linolênico})}{100}$$

5.ARTIGO CIENTÍFICO

O presente trabalho de conclusão de curso intitulado “Avaliação da qualidade nutricional e funcional do óleo de muruci”, está estruturado para apresentação em formato de artigo e a sua redação obedece as orientações para a publicação na revista escolhida para esse feito.

Revista Cerne (Qualis Capes classificada como B₂ em 2017)

Prf^a Dr^a Orquídea Vasconcelos dos Santos

Orientadora

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NUTRICIONAL E FUNCIONAL DO ÓLEO DE MURUCI (*Byrsonima crassifolia* L.)

Resumo: O Brasil possui uma das maiores diversidades frutíferas do mundo, porém muitos frutos ainda são pouco explorados, no entanto essas espécies apresentam um alto valor nutricional, funcional e características sensoriais específicas. Assim, o objetivo da pesquisa foi avaliar o perfil nutricional e funcional antitrombogênico, anti-inflamatório e hipocolesterolêmico do óleo de muruci (*Byrsonima crassifolia* L.). As bases metodológicas e os métodos aplicados seguiram os procedimentos padrões aceitos internacionalmente em análises de alimentos pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC). A partir dos resultados obtidos o óleo apresentou um teor lipídico 12,32% e valor considerável de carotenoides em média 490,69 $\mu\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ na polpa do fruto, O resultado do perfil cromatográfico do óleo de muruci apresenta como constituintes majoritários o ácido oleico com 45,7% e linoleico com 15,3%, o ácido linolênico está presente, porém em pouca quantidade cerca de 0,015%. A partir do índice de qualidade das frações lipídicas do óleo do muruci obtemos os seguintes resultados: Índice de aterogenicidade: 0,47; Índice de trombogenicidade: 1,05 e razão Hipo/Hipercolesterolêmica: 1,91. Diante disto foi possível concluir que o óleo de muruci possui um grande potencial nutricional e funcional. Por apresentar um perfil lipídico constituído majoritariamente por ácidos graxos insaturado da série ômega (ω -9, ω -6 e ω -3) o óleo do muruci mostra-se de considerável relevância no auxílio da prevenção de doenças cardiovasculares, com ação antitrombogênico, anti-inflamatório e hipocolesterolêmica.

Palavras chaves: Valor nutricional, Funcionalidade, *Byrsonima crassifolia*.

EVALUATION OF THE NUTRITIONAL AND FUNCTIONAL QUALITY OF MURICI OIL (*Byrsonima crassifolia* L.)

ABSTRACT: Brazil has one of the largest fruit diversity in the world, but many fruits are still little explored, however these species present a high nutritional value, functional and specific sensorial characteristics. Thus, the objective of the research was to evaluate the nutritional and functional antithrombogenic, anti-inflammatory and hypocholesterolemic profile of muruci oil (*Byrsonima crassifolia* L.). The methodological bases and methods applied followed the internationally accepted standard procedures in food analysis by the Association of Official Analytical Chemists (AOAC). From the results obtained, the oil had a lipid content of 12.32% and a considerable value of carotenoids averaging 490.69 $\mu\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$ in the fruit pulp. The result of the chromatographic profile of the muruci oil presents as major constituents the acid oleic acid with 45.7% and linoleic acid with 15.3%, linolenic acid is present, but in a small amount about 0.015%. From the quality index of the lipid fractions of the muruci oil we obtain the following results: Atherogenicity index: 0.47; Thrombogenicity index: 1.05 and Hipo / Hypercholesterolemic ratio: 1.91. In view of this it was possible to conclude that muruci oil has a great nutritional and functional potential. The presence of a lipid profile consisting mainly of unsaturated fatty acids of the omega series (ω -9, ω -6 and ω -3) shows Muruci oil to be of considerable relevance in the prevention of cardiovascular diseases with antithrombogenic, inflammatory and hypocholesterolemic.

Key words: Nutritional value, Functionality, *Byrsonima crassifolia* L.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma das maiores diversidades frutíferas do mundo, alavancando um maior número de pesquisa com frutos ainda pouco explorados, no entanto essas espécies apresentam um alto valor nutricional, funcional e características sensoriais específicas (CARDOSO et al., 2011; MATTIETO; LOPEZ MENEZES, 2010). Neste sentido a fruticultura constitui uma atividade econômica promissora, visto que, os frutos são de grande interesse agroindustrial e fonte de renda para a população (ALMEIDA et al., 2011; CARDOSO et al., 2011).

O muruci (*Byrsonima crassifolia* L.) é considerado um dos frutos típicos do cerrado, apresenta um excelente valor nutricional, propriedades funcionais e sabor peculiar (SANNOMYA et al., 2007). O gênero *Byrsonima*, apresenta cerca de 150 espécies, das quais 60 são encontradas no Brasil (JUDD et al., 1999; CASTRO et al., 2005).

A espécie muruci, pertence à família *Malpighiaceae*: O fruto é encontrado nas regiões serranas do Sudeste nos cerrados de Mato Grosso, Goiás e no litoral do Norte e Nordeste do Brasil, é conhecido na literatura como um fruto tropical, apresenta-se de cor amarelada, com diâmetro de 1,5 a 2 centímetros e com forte odor peculiar (REZENDE, FRAGA 2003, ALVES, FRANCO, 2003).

Com relação à saúde pesquisas demonstram que *Byrsonima crassifolia* L.) possui um alto teor de fibras, cálcio, fósforo, ferro e vitamina C (SILVA et al., 2008, VIERA et al., 2006). Estudos recentes relatam que o consumo frequente de frutas está associado a uma menor propensão ao risco de doenças crônicas não transmissíveis, provavelmente pela presença de componentes antioxidantes, como compostos fenólicos, vitaminas e carotenoides (VASCO, RUALES, KAMAL-ELDIN, 2008; ALMEIDA et al., 2011; CONTRERAS-CALDERON et al., 2011)

Entre as diversas plantas encontradas no cerrado brasileiro o fruto é tido como uma das principais, apesar de existir poucos estudos envolvendo o fruto, em algumas pesquisas foi observado que o muruci possui elevado teor de óleo que pode ser comparado aos dos óleos de semente de linho e milho e superior ao óleo de girassol (CASTRO; LEITE, 2007).

Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo avaliar o perfil nutricional e funcional, antitrombogênico, anti-inflamatório e hipocolesterolêmico do óleo de muruci (*Byrsonima crassifolia* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram adquiridos 10 kg de Muruci, provenientes do mercado Ver-o-Peso, localizado no município de Belém, referentes a safra de 2016-2017. As amostras foram transportadas em sacos plásticos de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) sendo armazenadas no Laboratório de Ciências dos alimentos na da

Faculdade de Nutrição da Universidade Federal do Pará- UFPA à temperatura de 7 °C.

Foram realizados procedimentos de recepção, seleção, higienização, lavagem, sanitização, secagem, despulpamento. Sendo obtido o material seco para as posteriores triturações em moinho de facas tipo Willye marca Refrinox modelo TE650, e posterior adequação granulométrica. Seguindo-se as sucessivas análises. A partir do que se estabelece a legislação brasileira. Assim, foram realizadas as seguintes análises:

Extração lipídica do óleo de muruci

O teor de Lipídios totais foi extraído de acordo com o método no 948.22 da AOAC (2010), que consiste de extração em equipamento tipo Soxhlet usando como solvente éter de petróleo.

Análise da concentração de carotenoides

A determinação do teor de carotenoides das amostras foi realizada em espectrofotômetro UV/VIS – Kasuaki, conforme metodologia analítica de separação e extração dos compostos com solventes orgânicos, a leitura da absorvância foi feita no comprimento de onda de 450 nm. O valor registrado da absorvância será usado para cálculo da concentração de carotenoides, de acordo com a equação de (RODRIGUEZ-AMAYA, 2001)

$$\text{Carotenóides (mg } 100g^{-1}) = \frac{A \times V \text{ (ml)} \times 1.000.000}{A_{1\text{ cm}}^{1\%} \times M \text{ (g)} \times 100}$$

(Equação 1)

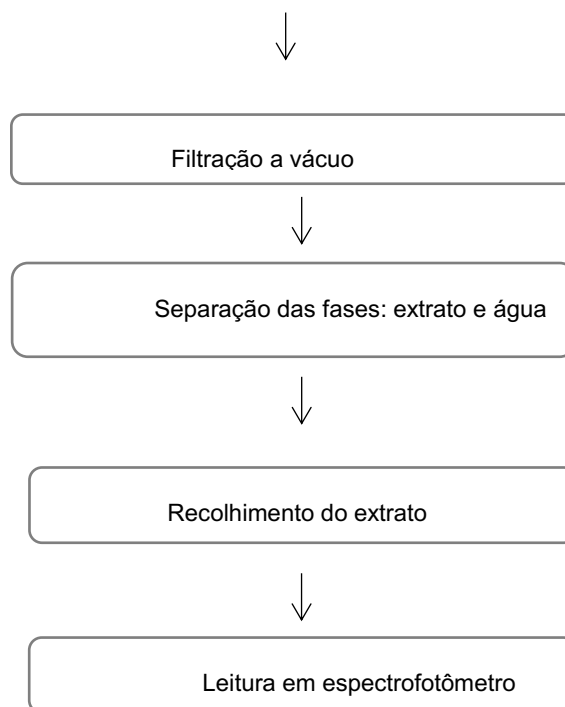
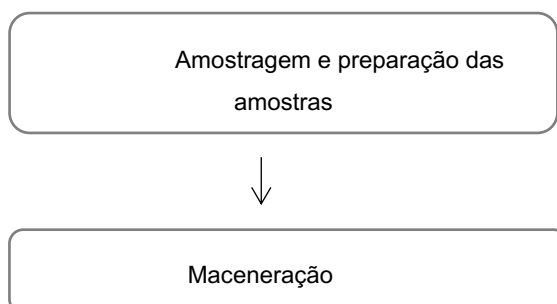
Em que:

A = Absorbância da solução no comprimento de onda;

V = Volume final da solução;

$A_{1\text{ cm}}^{1\%}$ = Coeficiente

Fluxograma de Extração de Carotenoides:



CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO DE MURUCI

Índice de acidez

O índice de acidez foi determinado pelo método que utiliza como solução titulante, o hidróxido de sódio 0,1N e fenoftaleína como indicador, segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (ADOLF LUTZ, 1985). Que expressa o teor de ácido oleico por 100g de amostra. Primeiramente pesou-se 2 g de cada amostra em uma balança analítica, que foram diluídas em 25 mL de solução de álcool etílico neutro, isento de impurezas (aldeídos), na

proporção de 1:2 v/v e tituladas com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 N, usando-se como indicador solução de fenolftaleína a 1%.

Índice peróxido

Realizado pelo método da AOCS (1998), onde é determinado miliequivalentes de peróxido por 1000 g de amostra, que oxidam o iodeto de potássio.

Perfil de ácidos graxos do óleo de muruci.

O perfil de ácidos graxos foi realizado por cromatografia gasosa, marca Varian 430GC, acoplado a um microcomputador, com o software Galaxie Chromatography, sendo expresso por normalização de área em percentual de massa, de acordo com o método Ce1-62 (AOCS, 2004).

A identificação dos ácidos graxos foi feita por comparação com os padrões de ésteres metílicos (Aldrich Chemical Company, USA). A quantificação dos ácidos graxos resultou da normalização da área dos picos usando o Software Star W.S 6.0 (VARIAN EUA)

Qualidade funcional das frações lipídicas.

A funcionalidade das frações lipídicas do material analisado nesta pesquisa ocorreu através das proporções de ácidos graxos determinados em seus respectivos perfis lipídicos, avaliados por três índices de composição – índice de Aterogenicidade (I.A), Índice de Trombogenicidade (I.T) definidos segundo Ulbricht, Southgate (1991) e a razão hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (H.H) definidos por Santos-Silva et al., (2002) empregando os seguintes cálculos:

Equação 2

$$I.A = \frac{[(C12:0) + (4XC14) + (C16)]}{(\Sigma AGMI) + (\Sigma \omega - 6) + (\Sigma \omega - 3)}$$

Equação 3

$$I.T = \frac{[(C14:0) + (C16:0) + (C18:0)]}{[(0,5X \Sigma AGMI) + (0,5 X \Sigma \omega 6) + ((3X \Sigma \omega 3)) + (\Sigma \omega 3/(\Sigma \omega 6))]}$$

Equação 4

$$H.H = \frac{(C18:1\omega 9) + (C18:2\omega 6) + (C20:4\omega 6) + (C18:3\omega 3) + (C20:5\omega 3) + (C22:5\omega 3) + (C22:6\omega 3)}{(C14:0 + C16:0)}$$

Índice de oxidação de óleo

Índice de oxidação do óleo foi determinado a partir de seu perfil de ácidos graxos com base nos seus percentuais de ácidos: oleico, linoleico e linolênico (Waynick, 2005).

Equação 5

$$I.O = 0,02 \frac{(\% Oleico) + (\% Linoleico) + 2 (\% Linolênico)}{100}$$

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Extração lipídica do óleo de muruci

O teor lipídico da polpa de muruci encontrado nesta pesquisa foi de 12,32%±0,21 sendo superior ao encontrado por Hamacek (2012), que observou em sua amostra um teor lipídico de 5,13 %, foi maior do que o valor o relatado por Silva et al. (2008) que analisou frutos do cerrado de Goiás obtendo um valor de 2,19%. Os teores lipídicos podem variar devido a diversos fatores como o clima, índice

pluviométrico, solo, maturação dos frutos (SIGUEMOTO, 2013).

É possível observar que o fruto possui uma valor lipídico elevado o que pode ser benéfico para a alimentação e para o comércio, podendo ser utilizado por industrias, farmácias ou para fins energéticos.

Análise da concentração de carotenoides

Os dados de carotenoides totais foram convertidos em vitamina A, segundo a RDC ° 269, 22/09/2005 (BRASIL, 2005). Onde 1 µg de betacaroteno = 0,167 µg de equivalente de retinol.

Os valores obtidos nesta análise estão descritos na tabela 1.

Betacaroteno (µg.100g ⁻¹)	RE* (µg.100g ⁻¹)	IDR** Vitamina A
		Crianças: 7m a 3a - 400 (µg) 4 a 6a - 450 (µg)
490,69 ±0,22	81,94 ±0,18	7 a 10a - 500 (µg) Adultos: 18 a > 70 a: 600 (µg)

Tabela 1- Resultados de β caroteno e Equivalente de Retinol

*E *Equivalente de Retinol

**Ingestão Diária Recomendada

Os carotenoides são compostos bioativos que possuem um grande potencial antioxidante, capazes de reduzir as ações dos radicais livres, desde a década de 50 a ação pró vitamina A de alguns carotenoides veem sendo estudadas, entre eles está o β caroteno, considerado o mais importante pois, possui um papel muito significativo na prevenção de doenças crônicas –degenerativas, além de ser encontrado em maior abundancia nos alimentos (CERQUEIRA *et al.*, 2007).

Araújo (2016), obteve um valor de $370 \mu\text{g}.100\text{g}^{-1}$ de betacaroteno em sementes de muruci, valor inferior aos encontrados neste estudo para polpa de muruci

É possível determinar que o muruci possui uma quantidade significativa de Pro vitamina A, sendo mais de 20% do recomendado para crianças de 7 meses a 3 anos de idade, 18% do recomendado para crianças de 4 a 10 anos e aproximadamente 15% do valor recomendado de ingestão

diária para a fase adulta, segundo a RDC ° 269, de 2005 (BRASIL, 2005).

A vitamina A é extremamente importante na alimentação, pois agrega vários benefícios à saúde tais como: participa do sistema imunológico agindo contra agentes infecciosos, possui potente ação antioxidante protegendo as células dos radicais livres, previne a cegueira noturna e a xeroftalmia, atua na prevenção da integridade das mucosas, entre outros (BESSLER *et al.*,2007).

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO

Índice de acidez

A determinação do índice de acidez pode fornecer dados importantes em relação à qualidade do óleo, ao estado de conservação, aos processamentos que esse óleo foi submetido. Então quanto maior a acidez do óleo, maior é seu estado de decomposição (HAMACEK, 2012)

As médias dos resultados encontrados para índice de acidez 6,4

mg KOH/g, estão acima dos valores preconizados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que indica um índice de acidez de valor máximo de 4,0 mgKOH para óleos brutos e não refinados (CODEX ALIMENTARIUS, 2003; BRASIL, 2005).

O valor obtido neste estudo só se enquadra no valor máximo definido para o óleo de palma virgem, que pode possuir até 10 mg KOH/g. O óleo de palma, mais conhecido como azeite de dendê, é amplamente utilizado na indústria de alimentos e de cosméticos, por possuir assim como o óleo de muruci um grande potencial antioxidante. (ABRAPALMA, 2015)

Índice de peróxido

Segundo a instrução normativa nº 49/2006 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento(MAPA), índice de peróxido é definido como: presença de peróxidos e outros produtos semelhantes, originários da oxidação dos ácidos graxos quantificados no óleo (BRASIL, 2006).

O valor obtido neste trabalho para índice de peróxido no óleo de muruci foi de 1,60 mEq/kg, valor este inferior ao encontrado por Andrade(2007), que obteve um valor de 6,19 mEq/kg.

De acordo com a instrução normativa nº 49/2006 do MAPA que determina as características de qualidade de óleos vegetais, para índice de peróxido o óleo de muruci se enquadra nos padrões determinados para óleos do tipo 1 de algodão, canola, milho, girassol e soja. Que define um valor máximo de 2,5 mEq/kg (BRASIL, 2006).

PERFIL DE ACIDO GRAXO DO OLÉO DE MURUCI

A análise e quantificação dos ácidos graxos presentes no óleo (Tabela 2). Onde é possível avaliar o perfil nutricional e funcional do óleo de muruci, tanto quantitativo quanto qualitativo, a qual demonstra maior proporção de ácidos graxos insaturados (63,6%). Os valores

encontrados nesta pesquisa se aproximam dos valores encontrados por Siguemoto (2013), que descreve que este fruto apresenta em seu perfil lipídico, cerca de 65% de ácidos graxos insaturados.

Tabela.2 - Perfil de ácidos graxos do óleo de Muruci.

Cadeia	Ácidos graxos	Extração sólido-líquido
C8:0	Caprílico	1,630
C10:0	Capríco	0,113
C12:0	Laúrico	0,243
C14:0	Mirístico	0,316
C16:0	Palmitico	31,56
C16:1	Palmitoleico	2,510
C17:0	Heptadecanóico	0,026
C18:0	Esteárico	1,73
C18:1	Oléico	45,732
C18:2	Linoléico	15,38
C18:3	Linolênico	0,015
Saturados		35,618
Insaturado		63,637
Total		99,255

O resultado do perfil cromatográfico do óleo de muruci apresenta como constituintes majoritários do seu perfil lipídico de ácido graxo insaturado o ácido oleico com 45,7% e linoleico com 15,3%. Estes destaques mostram uma constituição predominante em ácidos graxos da série ômega (ω) sendo estes respectivamente (ω -9) e (ω -6).

Quando comparado seu teor de ácido oleico, o óleo de muruci desta pesquisa, mostra-se acima do valor encontrado por Siguemoto (2013), que obteve 34,3% de ácido oleico em suas amostras.

O óleo de muruci também mostrou-se superior em porcentagem de ácido oleico (45,7) do que o óleo de castanha-do-brasil com 31,24% (Santos et al., 2012), superior ao óleo de Milho com 25% e Girassol 2% (REVISTA FOOD INGREDIENTE BRASIL. 2014).

A partir da observação do teor de ácido oleico é possível caracterizar o óleo de muruci como predominantemente monoinsaturado. A inclusão de ácidos graxos monoinsaturado na dieta é de suma importância, visto que, estes reduzem colesterol total e o Lipoproteína de baixa densidade (LDL) plasmático sem diminuir o Lipoproteína de alta densidade (HDL) e sem provocar oxidação lipídica, exerce ação antitrombótica e inibi a agregação

plaquetária. Além de induzir menor síntese endógena de colesterol, pois a ingestão regular de ômega-9 está associada à redução do risco de doenças cardiovasculares, aterosclerose e à prevenção de câncer, diabetes e obesidade (LOTTENBERG, 2009)

O ácido palmítico é um ácido graxo saturado, por possuir apenas ligações simples em sua cadeia carbônica, diferindo-se dos ácidos graxos monoinsaturado e poli-insaturado por estes possuírem uma ou mais ligações duplas na sua cadeia carbônica.

Analisando seus aspectos funcionais em relação à saúde humana e sua aplicação na indústria alimentícia observa-se à crescente utilização de fontes alimentares que contenham ácido palmítico, principalmente após o alerta sobre o prejudicial consumo de alimentos com gorduras trans, a indústria de alimentos encontrou no óleo de palma (90% de ácido palmítico) um substituto equivalente favorecendo

a elevação do seu consumo nos últimos anos por meio dos alimentos industrializados (ARQ. BRAS. CARDIOL. 2013).

Qualidade das frações lipídicas do óleo de muruci

Baseados em estudos científicos (Ulbricht, Southgate, 1991; Santos e Silva, 2002) foram desenvolvidos índices que auxiliam na avaliação nutricional e funcional dos alimentos, tendo enfoque os índices de aterogenicidade (I.A) e trombogenicidade (I.T) ambos estão relacionados com fração lipídica. Além da razão hipocolesterolêmica e hipercolesterolêmica (H.H).

A partir do índice de qualidade das frações lipídicas do óleo do muruci obtemos os seguintes resultados índice de aterogenicidade 0.47, índice de trombogenicidade 1.05, razão hipo e hipercolesterolêmica:1.91.

Os índices de aterogenicidade e trombogenicidade são utilizados para avaliar a qualidade funcional dos óleos. Os índices I.A e I.T indicam tendência

em formar placas ateroscleróticas e trombos nos vasos sanguíneos, respectivamente. Dessa forma, considera-se que quanto menor for o valor destes índices mais benéfico é o material graxo da matéria-prima à saúde humana (Turan *et al.*, 2007; SOUSA BENTES *et al.*, 2009).

Segundo Tonial *et al* (2010) quanto menores os valores de IA e IT, maior é a quantidade de ácidos graxos antiaterogênicos presentes em determinado óleo/gordura e, conseqüentemente, maior é o potencial de prevenção ao aparecimento de doenças coronarianas.

Os resultados obtidos de I.A e I.T no óleo de murici, foram menores dos obtidos por Garça(2016), para óleo de castanhola que tiveram resultado de 0,61 e 0,36 respectivamente. O que mostra o grande potencial funcional deste óleo para prevenção de doenças cardiovasculares.

A razão hipocolesterolêmica/ hipercolesterolêmica é um índice relacionado ao metabolismo do

colesterol, atua na formação de lipoproteínas de transporte do colesterol na corrente sanguínea. Sugere-se que quanto maior for a razão H/H maior será o teor de ácidos graxos instaurados do óleo, cenário que favorece a proteção contra cardiopatias (Santos-Silva *et al.*, 2002).

Assunção (2007) assume como valor ideal para a razão H.H em torno ou superior a 2,0, pois corresponderia em seu maior percentual de ácidos graxos hipocolesterolêmicos.

Os resultados obtidos nesta pesquisa se aproximaram bastante deste valor tido como ideal, o que ratifica a funcionalidade deste óleo e confirma o seu perfil de AG mencionando anteriormente onde foi encontrado uma quantidade significativa de ácido graxo linoleico (ω -6), tendo em vista que este é um AG considerado essencial, pois o mesmo não pode ser sintetizado pelo organismo, sendo obtido somente através da alimentação.

Segundo Cunnane *et al*(2009), uma alimentação rica em (ω -6), pode auxiliar na prevenção de doenças cardiovasculares, pois diminui os níveis séricos de triacilglicerois o que corrobora para a diminuição da inflamação dos vasos sanguíneos e do desenvolvimento de placas de ateromas.

Análise oxidativa do óleo de muruci

Uma das principais formas de deterioração dos óleos consiste na oxidação, que ocorre quando o oxigênio se dissolve no óleo e reage com os seus constituintes, principalmente os ácidos graxos insaturados. Quanto maior o grau de insaturação do óleo, mais reativo ele será com o oxigênio. A oxidação é responsável pelo surgimento de alguns odores e sabores indesejados nos alimentos, o que pode prejudicar a qualidade nutricional e funcional dos óleos (CORSINI. JORGE. 2006).

O índice de oxidação obtido no óleo do muruci foi de 0,16. Valor inferior ao encontrado por Melo (2010)

para o óleo de linhaça que obteve o valor de (1,05), e para óleo de gergelim (0,46). O que sugere que o óleo analisado possui uma maior estabilidade quando comparado a outros óleos.

Esta informação auxilia na definição de condições e tempo de estocagem e ainda podem ajudar a determinar o uso de antioxidantes para melhoria desse parâmetro (SOUZA, 2007).

CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos conclui-se que o óleo de muruci possui um alto valor nutricional e funcional, devido seu elevado teor lipídico que pode possuir um importante papel na indústria, ou ser utilizado para fins energéticos. Seus teores consideráveis de carotenoides que possui uma importante ação antioxidante no organismo, protegendo contra doenças crônicas-degenerativas. Seu perfil lipídico ser constituído majoritariamente por ácido graxo insaturado da série

ômega (ω -9, ω -6 e ω -3), caracterizando o óleo do muruci como predominantemente monoinsaturado o que é benéfico por reduzir o colesterol total e o LDL sem reduzir o HDL. E o índice de qualidade das frações lipídicas do óleo se mostraram bem significativos o que ratifica a funcionalidade deste óleo, podendo auxiliar na prevenção a doenças cardiovasculares com ação antitrombogênico, anti-inflamatório e hipocolesterolêmica.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. M. B. et al. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research Interational**, Barking, v. 44, n. 7, p. 2155-2159, Aug. 2011.
- ALVES, G. L.; FRANCO, M. R. B. Headspace gas chromatography-mass spectrometry of volatile compounds in murici (*Byrsonima crassifolia* L. L. L. Rich). **Journal of Chromatography A**, v. 985, n. 4, p. 297-301, 2003.
- ALVES, R. E. et al. **Produção de fruteiras nativas**: Instituto Frutal, 2003, p. 213.
- AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society**. 4th. ed. Champaign, USA, (A.O.C.S. Official Method Ce 2-66). 1998.
- ANDRADE, E.C.L. **potencial de utilização da amêndoa do cupuaçu (theobroma grandiflorum) e dos frutos do muruci (byrsonima crassifolia) e da pupunha (bactris gasipaes) como fontes de Ácidos graxos essenciais na elaboração de um Complemento alimentar na nutrição humana**. Dissertação (Mestrado em Ciências e tecnologia de alimentos) Universidade Federal do Pará. Pará, 2007.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais**.
- AOAC (2010) Métodos oficiais de análise. 18ª Edição, Revisão 3, **Associação de Químicos Analíticos Oficiais, Washington DC**.
- AOCS; **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**, AOCS: Champaign, 2004.
- ARAÚJO, A. C. M. A. **Obtenção do óleo de sementes dos frutos do cerrado pequi (Caryocar brasiliense Camb) e murici (Byrsonima crassifolia L.) utilizando diferentes solventes no processo de extração**. 2016. 118 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.
- ASSUNÇÃO, J. M. P. **Contribuição para o estudo da composição lipídica e do valor nutricional de leites e produtos lácteos dos açores**. Dissertação

(Mestrado em Controle de qualidade e toxicologia dos alimentos). 113p. Universidade de Lisboa – Faculdade de Farmácia, Lisboa – Portugal, 2007.

BENTES, A. de S.; SOUZA, H. A. L.; MENDONÇA, X. M. F. D., & Simões, M. G. **Caracterização física e química e perfil lipídico de três espécies de peixes amazônicos.** *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 03, 97 – 108, 2009

BESSLER, P. MASON, D. Link , D. WILSON **Nathan and Oski's Hematology of Infancy and Childhood**. Orkin, D. Nathan, D. Ginsburg, A. Look, D. Fisher, S. Lux (Eds.), Saunders, Philadelphia (2007), pp. 307-395

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mapa. **Instrução Normativa Mapa 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.

BRASIL. **Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), 2005

BRANDÃO, M. Plantas produtoras de tanino nos cerrados mineiros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 173, p. 33-35, 1992.

CARDOSO, L. M. et al. Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) of the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. **Food Research International**, Barking, v. 44, n. 7, p. 2151-2154, 2011.

CASTRO, C. de et al. Análise econômica do cultivo e extração do óleo essencial de melaleuca alternifolia cheel. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 29, n. 2, p. 241-249, 2005.

CASTRO, R. A. O.; LEITE, J. J. G. **Propriedade antioxidante e caracterização dos ácidos graxos do extrato hexânico do murici (*Bryrsonima crassifolia* L. L. L. Rich).** Fortaleza: Ed. UECE, 2007. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/13/13-38-137.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

CERQUEIRA MD, SOUZA-NETA L, PASSOS MGVM, LIMA EO, ROQUE NF, MARTINS D, GUEDES MLS, Cruz FG 2007. **Seasonal variation and antimicrobial activity of *Myrcia myrtifolia* essential oils.** *J Braz Chem Soc* 18: 998-1003.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION – FAO/WHO. **Codex alimentarius, norma para los aceites de oliva y aceites de orujo de oliva Codex Stan 33-1981 (Rev. 2-2003).** Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/download/standards/88/CXS_033s.pdf> Acesso em: 10 jan. 2018.

Corsini MS, Jorge N. **Estabilidade oxidativa de óleos vegetais utilizados em frituras de mandioca palito congelada.** *Ciênc Tecnol Aliment.* 2006; 26:27-32.

CUNNANE, S.C.; PLOURDE, M.; PIFFERI, F.; BÉGIN, M.; FÉART, C. BARBERGER-GATEAU P. Fish, docosahexaenoic acid and Alzheimer's disease. *Prog Lipid Res.* 2009 Apr 10.

CONTRERAS-CALDERÓN, J. et al. **Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia.** *Food Research International*, v.44, p.2047-2053, 2011.

Disponível em: . Acesso em: 02 mar. 2018. doi: 10.1016/j.foodres.2010.11.003.

EMBRAPA. Centro de pesquisas Agroflorestal de Rondônia (Porto Velho, RO). Maria das Graças R. Ferreira. **Muruci (*Byrsonims crassifolia* (L.) Rich)**. BR n. PI89031059,26 JUN. 1989, AGO. 2005a.

EYCHENNE, V.; MOULOUNGUI. Z.; GASET, A. Thermal behavior of neopentylpolyol esters Comparison between determination by TGA-DTA and flash point. *Thermochim. Acta*, v.320, p. 201-208, 1998.

FRANÇA, L. F.; MEIRELES, M. A. A. Modelling of the extraction of carotenes and lipids from pressed palm oil (*Elaeis guineensis*) fibers using supercritical CO₂. **Journal Supercritical Fluids**, v. 18, p. 35-47, 2000.

GARÇA, A. L. S **RASTREAMENTO DOS PARÂMETROS TERMOGRAVIMÉTRICOS E OXIDATIVOS DO ÓLEO DA AMÊNDOA DA CASTANHOLA (*Terminalia catappa* Linn.)**. PIBIC-UFPA 2016

HAMACEK, F. R. **Caracterização física, química e valor nutricional de espécies frutíferas do cerrado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em ciência da Nutrição – Universidade Federal de Viçosa 85p. 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (SÃO PAULO) Normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3ª ed. V.1. São Paulo, 1985.

JUDD, W. S. et al. **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Sunderland: Sinauer Associates, 1999. 306 p.

LOTTENBERG AMP, Nunes VS, Nakandakare ER, MCPerson R, Quintão ECR. **The human cholesteryl ester transfer protein I405V polymorphism is associated with plasma cholesterol concentration and its reduction by dietary phytosterol esters**. *J Nutr*. 2009;133(6):1800-5.

MATTIETO, R. A. ; LOPES , A. S.; MENEZES, H. C Caracterização física e físico-química dos frutos de cajazeira (*SpondianmobinL.*) e de suas polpas obtidas por dois tipos de extrato. **Brazilian journal of FoodTechnology**, Campinas , V 13, n. 3, p 156 -164,2010.

MELO, M. A. M. F. **Avaliação das Propriedades de Óleos Vegetais visando a Produção de Biodiesel**. (Dissertação), Departamento de Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

REVISTA FOOD INGREDIENTE BRASIL. 2014. **Dossiê óleos**. Disponível em : [http:// www.revista-f.com](http://www.revista-f.com) Acesso em 06 maio. 2018.

REZENDE, C. M.; FRAGA, S. R. Chemical and aroma determination of the pulp and seeds of murici (*Byrsonima crassifolia* L.). **Journal Brazilian Chemistry Society**, v. 14, n. 3, p. 425-428, 2003.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. **A guide to carotenoid analysis in food**. Washington: International Life Sciences Institute, 2001. 64 p.

SANNOMIYA, M. et al. Mutagenic evaluation and chemical investigation of *Byrsonima intermedia* A. Juss. leaf extract. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 112, n. 2, p. 319-326, 2007.

SANTOS, O. V.; CORRÊA, N. C. F.; SOARES, F. A. S. M.; GIOIELLI, L. A.; COSTA, C. E. F.; LANNES, S. C. S. Chemical evaluation and thermal behavior of Brazil nut obtained by different. **Food Research International**, 47, 253-258. 2012.

SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R. J. B.; SANTOS-SILVA, F. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. II. Fatty acid composition of meat. **Livestock Production Science**, Roma, v. 77, n. 2/3, p. 187-194, 2002.

SIGUEMOTO, Érica Sayuri. Composição nutricional e propriedades funcionais do murici (*Byrsomina crassifolia* L.) e moringa (*Moringa Oleifera*). 2013. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Dou :10.11606/D.6.2013.tde-25092013-083726. Acesso em: 2018-03-05

SILVA, M. R. et al. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1790-1793, 2008

SOUSA BENTES, A. et al. **Caracterização física e química e perfil lipídico de três espécies de peixes amazônicos**. Rev. Bras. Tecnol. Agroind., v. 03, n. 02, p. 97-108, 2009.

SOUZA, E. C **estudo da oxidação do óleo de soja com diferentes concentrações de aditivos antioxidantes, para uso em tratamento térmicos de temperas**. Dissertação (mestrado em ciências e engenharia de materiais) – Universidade de São Paulo. 2007

TONIAL, I.B.; OLIVEIRA, D.F.; BRAVO, C.E.C. et al. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão

(*Salmo salar* L.). Alim. e Nutrição, v.21, p.93- 98, 2010.

TURAN, H.; SONMEZ, G.; KAYA, Y. **Fatty acid profile and proximate composition of the thornback ray (*Raja clavata*, L 1758) from the Sinop coast in the Black Sea**. Journal of Fisheries Sciences, 01, 97-103, 2007.

ULBRICHT, T. L. V.; SOUTHGATE, D. A. T. Coronary heart disease: seven dietary factors. **Lancet**, London, v. 338, n. 8773, p. 985-992, 1991.

VASCO, C.; RUALES, J.; KAMAL-ELDIN, A. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. **Food Chemistry**, London, v. 111, n. 4, p. 816-823, 2008.

V Diretriz Brasileira de Dislipidemia e Prevenção da Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol** 2014; 102 (4 Supl 1): 1-22.

VIEIRA, R. F. et al. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006.

WAYNICK, J .A. **Characterization of biodiesel oxidation and oxidation products**. Disponível em : <http://biodiesel.org/reports/2005081gen-366.pdf>. Acesso em 11 mar. 2018

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. M. B. et al. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International**, Barking, v. 44, n. 7, p. 2155-2159, 2011.

ALVES, G. L.; FRANCO, M. R. B. Headspace gas chromatography–mass spectrometry of volatile compounds in murici (*Byrsonima crassifolia* L. L. L. Rich). **Journal of Chromatography A**, v. 985, n. 4, p. 297-301, 2003.

ALVES, R. E. **Produção de fruteiras nativas**: Instituto Frutal, 2003, p. 213.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society**. 4th. ed. Champaign, USA, (A.O.C.S. Official Method Ce 2-66). 1998.

ANDRADE, E.C.L. **potencial de utilização da amêndoa do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e dos frutos do muruci (*Byrsonima crassifolia*) e da pupunha (*Bactris gasipaes*) como fontes de Ácidos graxos essenciais na elaboração de um Complemento alimentar na nutrição humana**. Dissertação (Mestrado em Ciências e tecnologia de alimentos) Universidade Federal do Pará. Pará, 2007.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais**.

AOAC (2010) Métodos oficiais de análise. 18ª Edição, Revisão 3, **Associação de Químicos Analíticos Oficiais, Washington DC**.

AOCS; **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**, AOCS: Champaign, 2004.

ARAÚJO, A. C. M. A. **Obtenção do óleo de sementes dos frutos do cerrado pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) e murici (*Byrsonima crassifolia* L. L.) utilizando diferentes solventes no processo de extração**. 2016. 118 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

ASSUNÇÃO, J. M. P. **Contribuição para o estudo da composição lipídica e do valor nutricional de leites e produtos lácteos dos açores**. Dissertação (Mestrado

em Controle de qualidade e toxicologia dos alimentos). 113p. Universidade de Lisboa – Faculdade de Farmácia, Lisboa – Portugal, 2007.

BESSLER, P. MASON, D. Link, D. WILSON **Nathan and Oski's Hematology of Infancy and Childhood**. Orkin, D. Nathan, D. Ginsburg, A. Look, D. Fisher, S. Lux (Eds.), Saunders, Philadelphia (2007), pp. 307-395.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mapa. **Instrução Normativa Mapa 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.

BRASIL. **Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), 2005

BRANDÃO, M. Plantas produtoras de tanino nos cerrados mineiros. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 173, p. 33-35, 1992.

CARDOSO, L. M. et al. Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) of the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. **Food Research International**, Barking, v. 44, n. 7, p. 2151-2154, 2011.

CASTRO, C. de et al. Análise econômica do cultivo e extração do óleo essencial de melaleuca alternifolia cheel. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 29, n. 2, p. 241-249, 2005.

CASTRO, R. A. O.; LEITE, J. J. G. **Propriedade antioxidante e caracterização dos ácidos graxos do extrato hexânico do murici (*Bryrsonima crassifolia* L. L. L. Rich)**. Fortaleza: Ed. UECE, 2007. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/13/13-38-137.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

CERQUEIRA MD, SOUZA-NETA L, PASSOS MGVM, LIMA EO, ROQUE NF, MARTINS D, GUEDES MLS, Cruz FG 2007. **Seasonal variation and antimicrobial activity of *Myrcia myrtifolia* essential oils**. *J Braz Chem Soc* 18: 998-1003.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION – FAO/WHO. **Codex alimentarius, norma para los aceites de oliva y aceites de orujo de oliva Codex Stan 33-1981 (Rev. 2-2003)**. Disponível em: <http://www.codexalimentarius.net/download/standards/88/CXS_033s.pdf> Acesso em: 10 jan. 2016.

CONTRERAS-CALDERÓN, J. et al. **Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia**. Food

Research International, v.44, p.2047-2053, 2011. Disponível em: . Acesso em: 02 mar. 2018. doi: 10.1016/j.foodres.2010.11.003.

CUNNANE, S.C.; PLOURDE, M.; PIFFERI, F.; BÉGIN, M.; FÉART, C. BARBERGER-GATEAU P. Fish, docosahexaenoic acid and Alzheimer's disease. *Prog Lipid Res.* 2009 Apr 10.

EMBRAPA. Centro de pesquisas Agroflorestal de Rondonia (Porto Velho, RO). Maria das Graças R. Ferreira. **Muruci (Byrsonims crassifolia (L.) Rich).** BR n. PI89031059,26 JUN. 1989, AGO. 2005a.

EYCHENNE, V.; MOULOUGUI. Z.; GASET, A. Thermal behavior of neopentylpolyol esters Comparison between determination by TGA-DTA and flash point. *Thermochim. Acta*, v.320, p. 201-208, 1998.

FRANÇA, L. F.; MEIRELES, M. A. A. Modelling of the extraction of carotenes and lipids from pressed palm oil (*Elaeis guineensis*) fibers using supercritical CO₂. **Journal Supercritical Fluids**, v. 18, p. 35-47, 2000.

GARÇA, A. L. S **RASTREAMENTO DOS PARÂMETROS TERMOGRAVIMÉTRICOS E OXIDATIVOS DO ÓLEO DA AMÊNDOA DA CASTANHOLA (*Terminalia catappa* Linn.).** PIBIC-UFGA 2016

HAMACEK, F. R. **Caracterização física, química e valor nutricional de espécies frutíferas do cerrado de Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em ciência da Nutrição – Universidade Federal de Viçosa 85p. 2012.

JUDD, W. S. et al. **Plant systematics: a phylogenetic approach.** Sunderland: Sinauer Associates, 1999. 306 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (SÃO PAULO) Normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 3ª ed. V.1. São Paulo, 1985.

LOTTENBERG AMP, Nunes VS, Nakandakare ER, MCPerson R, Quintão ECR. **The human cholesteryl ester transfer protein I405V polymorphism is associated with plasma cholesterol concentration and its reduction by dietary phytosterol esters.** *J Nutr.* 2009;133(6):1800-5.

MATTIETO, R. A. ; LOPES , A. S.; MENEZES, H. C Caracterização física e físico-química dos frutos de cajazeira (*SpondianmobiL.*) e de suas polpas obtidas por dois tipos de extrato. **Brazilian journalof FoodTechonology**, Campinas , V 13, n. 3, p 156 -164,2010.

MELO, M. A. M. F. **Avaliação das Propriedades de Óleos Vegetais visando a Produção de Biodiesel.** (Dissertação), Departamento de Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

REVISTA FOOD INGREDIENTE BRASIL. 2014. **Dossiê óleos.** Disponível em : [http:// www.revista-f.com](http://www.revista-f.com) Acesso em 06 maio. 2018.

REZENDE, C. M.; FRAGA, S. R. Chemical and aroma determination of the pulp and seeds of murici (*Byrsonima crassifolia L.*). **Journal Brazilian Chemistry Society**, v. 14, n. 3, p. 425-428, 2003.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. **A guide to carotenoid analysis in food.** Washington: International Life Sciences Institute, 2001. 64 p.

SANNOMIYA, M. et al. Mutagenic evaluation and chemical investigation of *Byrsonima intermedia* A. Juss. leaf extract. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 112, n. 2, p. 319-326, 2007.

SANTOS, O. V.; CORRÊA, N. C. F.; SOARES, F. A. S. M.; GIOIELLI, L. A.; COSTA, C. E. F.; LANNES, S. C. S. Chemical evaluation and thermal behavior of Brazil nut obtained by different. **Food Research International**, 47, 253-258. 2012.

SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R. J. B.; SANTOS-SILVA, F. Effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. II. Fatty acid composition of meat. **Livestock Production Science**, Roma, v. 77, n. 2/3, p. 187-194, 2002.

SIGUEMOTO, Érica Sayuri. Composição nutricional e propriedades funcionais do murici (*Byrsomina crassifolia L.*) e moringa (*Moringa Oleifera*). 2013. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. doi:10.11606/D.6.2013.tde-25092013-083726. Acesso em: 2018-03-05

SILVA, M. R. et al. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1790-1793, 2008

SOUSA BENTES, A. et al. **Caracterização física e química e perfil lipídico de três espécies de peixes amazônicos**. Rev. Bras. Tecnol. Agroind., v. 03, n. 02, p. 97-108, 2009.

SOUZA, E. C **estudo da oxidação do óleo de soja com diferentes concentrações de aditivos antioxidantes, para uso em tratamento térmicos de temperas**. Dissertação (mestrado em ciências e engenharia de materiais) – Universidade de São Paulo. 2007

TONIAL, I.B.; OLIVEIRA, D.F.; BRAVO, C.E.C. et al. Caracterização físico-química e perfil lipídico do salmão (*Salmo salar L.*). **Alimentos e Nutrição**, v.21, p.93- 98, 2010.

TURAN, H.; SONMEZ, G.; KAYA, Y. **Fatty acid profile and proximate composition of the thornback ray (*Raja clavata*, L 1758) from the Sinop coast in the Black Sea**. Journal of Fisheries Sciences, 01, 97-103, 2007.

ULBRICHT, T. L. V.; SOUTHGATE, D. A. T. Coronary heart disease: seven dietary factors. **Lancet**, London, v. 338, n. 8773, p. 985-992, 1991.

VASCO, C.; RUALES, J.; KAMAL-ELDIN, A. Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. **Food Chemistry**, London, v. 111, n. 4, p. 816-823, 2008.

V Diretriz Brasileira de Dislipidemia e Prevenção da Aterosclerose. **Arquivo Brasileiro Cardiologia 2014**; 102 (4 Supl 1): 1-22.

VIEIRA, R. F. et al. **Frutas nativas da região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006.

WAYNICK, J. A. **Characterization of biodiesel oxidation and oxidation products**. Disponível em : http://biodiesel.org/reports/2005081_gen_366.pdf. Acesso em 11 mar. 2018.

ANEXO 1

Normas de submissão à Revista Cerne

[Escopo e política](#)

[Forma e preparação de manuscritos](#)

[Envio de manuscritos](#)

Escopo e política

CERNE é uma revista da Universidade Federal de Lavras que tem como missão publicar artigos originais que representem uma contribuição importante para o conhecimento da Ciência Florestal (Ecologia Florestal, Manejo Florestal, Silvicultura e Tecnologia de Produtos Florestais).

Os manuscritos submetidos devem ser redigidos em inglês, devem ser originais, estar de acordo com as normas de publicação da revista e ainda não relatados ou submetidos para publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Seu conteúdo (dados, ideias, opiniões e conceitos emitidos) é de responsabilidade única e exclusiva do(s) respectivo(s) autor(es). Quando necessário, deverá ser atestado que a pesquisa em questão foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição a que o autor responsável pela submissão do manuscrito é vinculado.

Ao submeter o artigo, os autores concordam que os direitos autorais do mesmo são automaticamente transferidos para o periódico Cerne. Os autores podem usar o artigo após a publicação, sem a autorização prévia da Cerne, desde que os créditos sejam dados à Revista.

No processo de publicação, o manuscrito submetido é avaliado, preliminarmente, pelo editor executivo que verifica se o mesmo se enquadra no escopo da revista e segue as diretrizes do periódico.

Nessa pré-análise, o manuscrito pode não ser aceito para publicação ou ser preliminarmente aceito e encaminhado para a análise do editor de científico. O editor científico analisa o mérito do trabalho e, se considerar que o mesmo tem potencial para ser publicado, o envia para a avaliação de pelo menos dois revisores (referees). Com base nos pareceres dos

revisores o editor científico recomenda ou não sua aceitação à comissão editorial. Essa, por sua vez, decide, em última instância, se o artigo deve ou não ser publicado.

Forma e preparação de manuscritos

São publicados dois tipos de trabalhos: Artigos de Pesquisa e Artigos de Revisão. Apenas trabalhos originais devem ser submetidos para a Cerne.

O manuscrito submetido para publicação deverá ser digitado no processador de texto Microsoft Word for Windows, obedecendo as especificações a seguir:

Espaçamento do texto: duplo

Margens: laterais, inferiores e superiores de três centímetros.

Recuo da primeira linha: 12,5 mm

Papel: formato A4

Fonte: Arial ,tamanho 11

Número de páginas: até 25 para Artigos de Pesquisa e até 30 para Artigos de Revisão, incluindo figuras e tabelas. As páginas, linhas, tabelas e figuras devem ser numeradas consecutivamente.

Tabelas: devem fazer parte do corpo do artigo e ser apresentadas no módulo tabela do Word ou Excel. O título deve ficar acima da tabela. Linhas verticais separando colunas não devem existir.

Gráficos/Figuras/Fotografias: devem ser apresentados em preto e branco (em cores apenas se extremamente necessário), inseridos no texto após a citação dos mesmos e também em um arquivo à parte, salvos em extensão “tif” ou “jpg”, com resolução de 300 dpi. Os gráficos devem vir também em Excel, em arquivo à parte. O título deve aparecer embaixo da figura. O texto da figura deve ser nítido e com contraste.

Símbolos, equações matemáticas, abreviações e fórmulas

químicas: deverão ser feitos em processador que possibilite a formatação, e não inserido como figura. Sempre que possível, devem seguir as normas apresentadas em:

International Union of Forestry Research Organizations. **The standardization of symbols in forest mensuration.** Maine Agricultural Experiment Station Technical Bulletin 15.1965.

Símbolos, equações matemáticas, abreviações e fórmulas

químicas: deverão ser feitos em processador que possibilite a formatação, e não inserido como figura. Sempre que possível, devem seguir as normas apresentadas em:

International Union of Forestry Research Organizations. **The standardization of symbols in forest mensuration.** Maine Agricultural Experiment Station Technical Bulletin 15. 1965.

Estrutura e organização

O artigo deve ser apresentado na seguinte sequência:

Título: Contendo no máximo 15 palavras em letras maiúsculas e em negrito.

Resumo: deve condensar, em um único parágrafo, o conteúdo, expondo objetivos, materiais e métodos, os principais resultados e conclusões em não mais do que 250 palavras. O resumo não deve conter citações.

Palavras-chave: no mínimo de três e máximo de cinco. Não devem repetir os termos que se acham no título, podem ser constituídas de expressões curtas e não só de palavras e devem ser separadas por vírgula.

Introdução: Deve apresentar uma visão concisa do estado atual do conhecimento sobre o assunto, que o manuscrito aborda e enfatizar a relevância do estudo, sem constituir-se em extensa revisão e, na parte final, os objetivos da pesquisa. Esta seção não pode ser dividida em subtítulos.

Material e Métodos: Esta seção pode ser dividida em subtítulos, indicados em negrito.

Resultados e Discussão: Podem ser divididas em subseções, com subtítulos concisos e descritivos indicados em negrito. Resultados e discussão podem ser apresentados como duas seções distintas.

Referências: Devem seguir as normas para citação abaixo.

CITAÇÕES NO TEXTO

As citações de autores no texto são conforme os seguintes exemplos: a) Pereira (1995) ou (PEREIRA, 1995)

b) Oliveira e Souza (2003) ou (OLIVEIRA; SOUZA, 2003)

c) Havendo mais de dois autores, é citado apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al. (não itálico): Rezende et al. (2002) ou (REZENDE et al., 2002)

REFERÊNCIAS: Devem ser atuais e principalmente de periódicos: ao menos 70% das citações devem ser de 10 anos atrás ou mais atuais e ao menos 70% das citações devem ser de periódicos. Devem ser apresentadas da seguinte maneira:

a) Artigo de periódico

OLIVEIRA, G. M. V.; MELLO, J. M.; LIMA, R. L.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. Tamanho e forma de parcelas experimentais para *Eremanthus erythropappus*. **Cerne**, v. 17, n. 3, p. 327-338, 2011.

APGAUA, D. M. G.; COELHO, P. A.; SANTOS, R. M.; SANTOS, P. F.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Tree community structure in a seasonally dry tropical forest remnant, Brazil. **Cerne**, v. 20, n. 2, p. 173-182, 2014.

b) Livro

BURKHART, H. E.; TOMÉ, M. **Modeling Forest Trees and Stands**. Springer, 2012. 457p.

c) Capítulo de livro

FLEURY, J. A. Análise ao nível de empresa dos impactos da automação sobre a organização da produção de trabalho. In: SOARES, R. M. S. M. **Gestão da empresa**. IPEA/IPLAN, 1980. p. 149-159.

d) Dissertação e Tese

MAESTRI, R. **Modelo de crescimento e produção para povoamentos clonais de *Eucalyptus grandis* considerando variáveis ambientais**. 2003. 143 p. PhD thesis. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

e) **Trabalhos de congressos, conferências e similares** Não aceitos.

f) **Documentos eletrônicos** (apenas de instituições e organizações renomadas) PLANT RESOURCES OF TROPICAL AFRICA. *Khaya ivorensis* A.Chev. Available at: <http://www.prota4u.info/downloads/Khaya+ivorensis/Khaya+ivorensis.pdf>. Accessed in: 10 abril 2015.

Envio de manuscritos

Os manuscritos devem ser submetidos através do Sistema on-line de submissão:

<http://cerne.ufla.br/ojs/>

Os itens Abstract e Key-words deverão estar localizados no início da margem esquerda do texto e os demais itens centralizados. Os subitens deverão ser iniciados por letras maiúsculas e posicionados na margem esquerda do texto.

Artigos de Revisão podem ter estrutura mais flexível, sendo que as seções material e métodos, resultados e discussão e conclusões não são mandatórias. Artigos de Revisão devem possuir suas seções numeradas.

Para garantir uma revisão às cegas para os artigos, não insira nomes de autores ou agradecimentos no arquivo do manuscrito. Favor remover qualquer identificação de autoria do arquivo Word antes da submissão.

Apenas aceitamos artigos em inglês.

Universidade Federal de Lavras Departamento de Ciências Florestais Cx. P.

3037 37200-000 - Lavras Minas Gerais Brasil Tel.: (35) 3829-1706

Fax: (35) 3829-1411
