

ADIÇÃO DE FOLHA DE AMOREIRA (*Morus spp.*) COMO SUPLEMENTO ENRIQUECEDOR DA MULTIMISTURA**ADDITION WITH SHEET OF MULBERRY (*Morus spp.*) AS A ENRICHING SUPPLEMENT NUTRIENTS****Ivaldete Tijolin Barros^{1*}, Eugenia Aparecida de Amorim²**

¹ Doutora em Biologia das Interações Orgânicas pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, PR, Brasil. Mestre em Agronomia pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, PR, Brasil. Especialista em Biologia Aplicada ao Ambiente Escolar e de Trabalho, pela Universidade Estadual de Maringá – UEM, PR, Brasil. Especialista em Gestão Ambiental de Municípios, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, PR, BR. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Paranaense – UNIPAR, PR, Brasil. Docente da Faculdade Iporã – FIP, PR, Brasil. Coordenadora de Pós-Graduação da Faculdade do Instituto Superior de Educação – ISE, PR, Brasil.

² Especialista em Microbiologia, pela Universidade Paranaense – UNIPAR, PR, Brasil. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Paranaense – UNIPAR, PR, Brasil. Graduada em Farmácia pela Universidade Paranaense – UNIPAR, PR, Brasil.

*Endereço para correspondência: Rua Paul Percy Harris, nº 2533, Zona VII, Umuarama, PR, Brasil, CEP 87503-530
Email: ivaldetetb@gmail.com

RESUMO

Considerando os coeficientes elevados de nutrientes da amoreira (*Morus spp.*) e citações na literatura de pesquisas realizadas na Índia, com a suplementação de alimentos para seres humanos com folhas de amoreira, o presente estudo teve por objetivo avaliar a adição de folha de amoreira como suplemento enriquecedor da multimistura. Foi utilizada multimistura tradicional proveniente da cidade de Umuarama-PR. Foram realizadas análises físico-químicas nas amostras da multimistura tradicional e suplementada com pó de folhas de amoreira, para a determinação dos teores de proteínas, cinzas e umidade, e análises microbiológicas para avaliação da qualidade sanitária das amostras. Como resultado da suplementação com folhas de amoreira, verificou-se uma elevação de 1,80% de proteína, o teor médio de cinzas também aumentou em 0,34%. O índice de umidade foi de 5,10 a 5,83%, portanto, dentro dos valores permitidos. A adição do pó de folhas de amoreira à multimistura elevou os teores de proteínas e minerais da mesma. A análise microbiológica apresentou contagens em número mais provável - NMP de coliformes a 35 °C, 45 °C, *Staphylococcus sp.* e fungos filamentosos superiores às permitidas pelos padrões de qualidade estabelecidos pela ANVISA, sendo classificada como imprópria para consumo. Não foi detectada a presença de *Escherichia coli* em nenhuma das amostras avaliadas. A utilização da folha de amoreira torna-se promissora como suplemento da multimistura, pois tem sido amplamente consumida em alguns países por humanos e animais e não tem apresentado efeitos adversos.

Palavras-Chave: amoreira, nutrientes, suplementação, desnutrição.

ABSTRACT

Considering the high nutrients coefficients of mulberry (*Morus spp.*) and the citations in the literature research held in India with humans' food supplementation created with mulberry leaves, the main objective of this study was to evaluate the addition of mulberry leaves as an enriching supplement for the multimixture. It was used a traditional multimixture from the city of Umuarama-PR. Physic-chemical analysis were performed on the traditional multimixture samples and supplemented with mulberry leaf powder, for the determination of the protein, ashes and moisture levels, and microbiological analysis for assessment of sanitary quality of the multimixture samples. As result of supplementation with mulberry leaves it was verified a raise of 1.80% of protein, the average ashes content also increased in 0.34%. The moist index was from 5.10 to 5.83%, therefore, within the allowed values. The addition of mulberry leaf powder to the multimixture increased the protein and mineral content of it. The microbiological analysis presented in most probable number counts coliforms to 35 °C, 45 °C, *Staphylococcus sp* and filamentous fungi higher than permitted by quality standards established by ANVISA, being classified as improper for human consumption. It was not detected the presence of the *Escherichia coli* in any of the evaluated samples. The addition of the mulberry leaf powder becomes promising as multimixture supplement, because it is widely consumed in some countries by humans and animals and has not presented adverse effects.

Key Words: mulberry, nutrients, supplementation, malnutrition.

INTRODUÇÃO

A desnutrição energético-proteica tem sido definida como uma doença multifatorial de alta letalidade, na qual o organismo promove diversas alterações fisiológicas na tentativa de se adaptar à escassez de nutrientes (1). A necessidade de erradicar a desnutrição nas classes sociais menos favorecidas da sociedade tem levado a busca pelo maior aproveitamento de alimentos acessíveis, que podem ser fontes de macro e micronutrientes (2). Dentre as alternativas para combater a desnutrição humana têm-se utilizado a multimistura como um complemento alimentar (3).

A multimistura foi proposta como alimentação alternativa pelos médicos Clara e Rubens Brandão na década de 1970, no intuito de enriquecer a alimentação habitual de populações carentes em vitaminas e minerais. A divulgação de resultados, muito satisfatórios no combate à desnutrição e manutenção da saúde, ganhou visibilidade e, desde então, a proposta tem despertado o interesse da comunidade científica (4).

Segundo Santos (5), a multimistura foi introduzida no Brasil pela Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) e é utilizada no país há mais de quatro décadas, como uma opção para combater a desnutrição infantil da população carente. A Pastoral da Criança vem difundindo a multimistura como uma alimentação alternativa, em que a mistura de alimentos não convencionais de origem vegetal que enriquecem a alimentação em vitaminas e minerais, sem alteração dos hábitos alimentares (6).

A multimistura provém da combinação de alimentos não convencionais, como farelos de arroz e trigo, de milho e/ou aveia, casca de ovo, pó de folha de mandioca, batata doce, abóbora e/ou chuchu, pós obtidos de sementes e outros vegetais, que variam conforme os hábitos culturais próprios de cada região (7,8).

A multimistura se tornou uma opção por ter um preparo rápido, paladar regionalizado e com alto valor nutritivo aliado a uma dieta balanceada e de baixo custo. Embora seja reconhecida a presença de importantes quantidades de minerais e vitaminas na multimistura, as condições de processamento e armazenamento podem

interferir na utilização desses nutrientes (9-11).

A utilização de multimisturas necessita de pesquisas devido à escassez de estudos científicos que comprovem sua eficácia em humanos (12). Diante desse fato, fazem-se necessários estudos aprofundados em relação à composição e biodisponibilidade de macro e micronutrientes. Haja vista que, a ausência de controle higiênico-sanitário durante o preparo e os relatos na literatura sobre possíveis presenças de fatores antinutricionais como fitatos e oxalatos, que formam complexos insolúveis com minerais e/ou proteínas na luz intestinal, são preocupantes (13,14). Devido à falta de estudos sobre a toxicidade, disponibilidade de nutrientes e sanidade dos produtos, entre os anos de 1996 e 1999 o Conselho Federal de Nutricionistas (CFN) posicionou-se contra o consumo dos diferentes tipos de multimisturas disponíveis no Brasil (15,16).

Dentre as principais carências nutricionais, destacam-se a quantidade e qualidade das proteínas ingeridas por indivíduos desnutridos e com vulnerabilidade social, sendo requeridas alternativas no consumo, tendo em vista a sua disponibilidade e o custo. Entre os ingredientes amplamente vinculados na produção das diferentes formulações de multimistura, destaca-se o pó obtido das folhas de mandioca que apresenta teores de proteínas, vitaminas e minerais elevados. Todavia, devido à grande quantidade de fibras alimentares que não podem ser digeridas no estômago de humanos e a presença de substâncias antinutritivas e/ou tóxicas, seu consumo direto fica limitado (17).

A amoreira (*Morus* spp.) apresenta folhagens abundantes e tem sido usada na medicina tradicional por apresentar alto valor agrônômico, servindo de biomassa para alimentação de gado, assim como alimento humano na forma de bebidas, infusões, corantes naturais e outros alimentos (18,19).

As folhas (*Morus* spp.) são comumente utilizadas como suplemento alimentar em países como a Índia, Indonésia e Filipinas, por apresentarem altos teores de proteínas (entre 20 a 30%) (20), lipídios, minerais e vitamina A (21). Além disso, a ausência de substâncias tóxicas em sua composição (22), somados a constatação de que as folhas de *Morus* spp. são ricas em

micronutrientes minerais, como: potássio, ferro, manganês e magnésio (23) e o melhor índice de digestibilidade *in vivo* são fatores que favorecem a utilização das folhas da amoreira como suplemento alimentar (24).

A utilização de folhas de amoreira como suplemento alimentar é promissora, pois existem muitas espécies desta planta, com registros em várias regiões do mundo, com destaque para a espécie *Morus alba* L. que apresenta ampla distribuição geográfica (25). Sobre a alimentação alternativa, Kaminski (4) esclarece que, “promoção do uso de alimentos não convencionais e/ou subprodutos agroindustriais, principalmente através da multimistura, tem sido muito difundida por algumas entidades de assistência social às populações carentes”.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar e comparar o teor proteico da multimistura tradicional e a suplementada – após a adição do pó das folhas da amoreira (*Morus* spp.) –, e verificar se as condições higiênico-sanitárias encontravam-se dentro dos parâmetros estabelecidos.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na Universidade Paranaense – UNIPAR – Campus Sede (Umuarama-PR). As análises microbiológicas e físico-químicas, realizadas para a multimistura tradicional e na multimistura suplementada, foram conduzidas nos Laboratórios de Microbiologia e de Análises Bromatológicas, respectivamente.

A amostra da multimistura (2 Kg, em amostra única) utilizada no presente trabalho foi fornecida pela Pastoral da Criança, de Umuarama-PR. A Tabela 1 apresenta a variação no percentual dos ingredientes que usualmente compõem a formulação da multimistura tradicional de Umuarama-PR, com base no Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Misturas à Base de Farelos de Cereais de junho de 2000.

Para a adição de folhas de amoreira foi utilizado o híbrido IZ40, proveniente da coleção do banco de germoplasma, e cedido pelo projeto “Avaliação das Características Vegetativas e Análise Bromatológica de Variedades e Híbridos de Amoreira (*Morus* spp.)”, instalado nas imediações do Horto de

Plantas Medicinais da UNIPAR, Campus II. Foram coletadas folhas do híbrido IZ40 de amoreira, pesadas (1 Kg) e, seca ao ar. Após a secagem das folhas, estas foram moídas em processador de alimentos e adicionadas na multimistura, na proporção de 1g.100g⁻¹. Depois da adição do pó de folhas de amoreira, a multimistura foi homogeneizada e foram separadas 3 amostras (200 g em cada amostra). Foi separada uma amostra (200 g) da multimistura tradicional, a qual não foi suplementada, ou seja, não se adicionou o pó de folhas de amoreira, para servir como controle para posteriores comparações dos resultados.

Tabela 1. Percentuais (%) dos ingredientes que compõem a formulação da multimistura tradicional fornecida pela Pastoral da Criança de Umuarama-PR.

Componentes da multimistura	Varição do percentual (%)
Farinha de trigo	40,0 – 70,0
Farinha de arroz	20,0 – 40,0
Folha de mandioca	2,5 – 5,0
Folha de batata doce	2,5 – 3,0
Folha de abóbora	2,0 – 5,0
Semente de abóbora	2,0 – 10,0
Folhas de chuchu	0,0 – 2,5
Casca de ovo	0,0 – 2,5
Fubá	0,0 – 2,0

Informações fornecidas pela Pastoral da Criança de Umuarama-PR.

Foram realizadas análises físico-químicas nas amostras da multimistura tradicional e da multimistura suplementada com a adição de folhas de amoreira e, para isso, utilizou-se a metodologia descrita por Wende, citada por Silva e Queiroz (26). Para cada amostra foram realizadas análises em triplicata e os parâmetros averiguados foram: teores de proteína bruta, cinzas e umidade. As análises microbiológicas também foram realizadas em triplicata. Realizaram-se contagem de *Staphylococcus* sp., em Agar Baird-Parker; determinação do número mais provável - NMP de coliformes a 35 °C e 45 °C em Caldo Lauril triptose e Caldo EC, respectivamente; contagem de fungos filamentosos e leveduras em A. Batata Dextrose e análises para confirmação da presença ou ausência de *Escherichia coli* em BD EMB Agar. Estas análises foram feitas seguindo os procedimentos descritos pela

American Public Health Association (APHA) (27). A interpretação dos resultados da análise microbiológica baseou-se nos parâmetros estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução nº. 12 de janeiro de 2001 (Padrões microbiológicos) (28).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização físico-química

Os resultados da caracterização físico-química das amostras de multimistura tradicional estiveram próximos aos encontrados na literatura (4). O teor observado para umidade foi de 5,10 a 5,83% (Tabela 2), portanto, em conformidade com a RCD nº 263 da ANVISA (29) para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos em que melhor se enquadra a multimistura, sendo requerido no máximo de 15%.

Enquanto os coeficientes médios, para proteína bruta, encontrados em diversas

regiões do país variam entre 9,22% a 15,52% (30-33), os valores encontrados nas amostras da multimistura tradicional para os coeficientes de proteína bruta demonstram ser superiores aos índices médios nacionais encontrados, apontando valores de 17,74% (Tabela 2).

A adição de folhas de amoreira na multimistura tradicional na proporção de 1 g.100g⁻¹ promoveu a elevação dos teores de proteína bruta em 1,80% (Tabela 2), o resultado corrobora com Srivastava (21) que relatou ter verificado eficiência proteica de 1,82% em composto onde se adicionou folhas de amoreira. O aumento verificado nos teores de proteína representa um grande incremento proteico e está de acordo com Dechen et al. (34), que avaliou o teor de proteína em folhas e ramos de amoreira encontrando alta concentração nos teores de nitrogênio, sendo esta maior nas folhas do que nos ramos.

Tabela 2. Percentual (%) de umidade, de proteína e de cinzas presente na multimistura tradicional e na multimistura suplementada com folhas de amoreira.

Parâmetros	Multimistura tradicional (%)	Multimistura suplementada (%)	Diferença
Umidade g.100g ⁻¹	5,38	5,37	-
Proteínas g.100g ⁻¹	17,74	18,06	1,80
Cinzas g.100g ⁻¹	5,88	5,90	0,34

Considerando que, comumente, são utilizadas folhas de mandioca na multimistura tradicional para enriquecimento proteico e que estas apresentam glicosídeos cianogênicos cujos teores entre 5 a 10 mg de HCN/100 g do produto são considerados tóxicos e a dose letal varia de 0,5 a 3,5 mg/Kg (9,13,14), limitando, consideravelmente, o seu consumo; considerando ainda que, as folhas de amoreira apresentaram teores elevados de proteína bruta, sendo capaz de contribuir positivamente no enriquecimento proteico da multimistura, a amoreira torna-se uma fonte promissora para a substituição parcial e/ou integral da folha de mandioca, visto que, as folhas de amoreira têm sido usadas *in natura* na alimentação animal e na alimentação humana em diversos países, onde não têm sido relatados efeitos adversos à saúde.

Srivastava et al. (21) estudou o efeito tóxico *in vivo* de uma mistura com folhas de amoreira com farinha de trigo para desenvolver a “*paratha*”, o alimento comum no café da manhã e jantar na dieta indiana e não encontrou efeito adverso no crescimento de órgãos internos de ratos (coração, fígado, rins e testículos). Na medicina tradicional chinesa, as folhas, frutos e caules de amoreira são usados no tratamento do Diabetes *Mellitus* e do colesterol, além de como sedativo, expectorante, analgésico, diurético e antiepilético (35). Além disso, as folhas da amoreira são ricas em flavonoides amplamente utilizados na indústria farmacêutica (36).

As cinzas indicam a presença de minerais e, com a adição das folhas de amoreira na multimistura tradicional, observou-se um aumento de 0,34% na multimistura suplementada. Este é um fator

muito interessante, porque indica o enriquecimento do alimento em elementos minerais. Embora, a análise não forneça informações sobre a sua composição, as cinzas contêm principalmente os elementos: cálcio, potássio, sódio, magnésio, ferro, cobre, cobalto e alumínio e os ânions sulfato, cloreto, silicato, fosfato, entre outros (26).

Caracterização microbiológica

Conforme mostrado na Tabela 3, foi possível verificar valores acima dos estabelecidos pela legislação no que se refere à presença de coliformes, *S. aureus* e bolores e leveduras. Não se verificou a presença de *E. coli* nas amostras.

Tabela 3. Resultados das análises microbiológicas realizadas nas amostras da multimistura tradicional fornecida pela Pastoral da Criança de Umuarama-PR.

	Resultado (Média)	Limite permitido pela legislação
Coliformes a 35°C/g	$1,9 \times 10^2$	10^2 NMPg ⁻¹
Coliformes a 45°C/g	$1,78 \times 10^2$	10^2 NMPg ⁻¹
Bolores e leveduras	$11,4 \times 10^2$	5×10 UFC.g ⁻¹
<i>Staphylococcus aureus</i>	$8,9 \times 10^2$	5×10^2 UFC.g ⁻¹
<i>Escherichia coli</i>	Ausente/25g	Ausente/25g

UFC.g⁻¹ – unidade formadora de colônias por gramas.

NMP.g⁻¹ – número mais provável por gramas.

Estudos realizados por Andrade e Cardonha (37) evidenciaram coliformes a 35 °C e 45 °C em 90% das amostras de multimistura produzida em Ativa-RN. Madruga et al. (10), relataram a presença de bolores e leveduras em níveis que variaram de $0,7 \times 10$ a $7,4 \times 10^3$ UFC.g⁻¹ de alimento e foi observada a presença de *Salmonella* spp. em 5% das amostras e a ausência de *S. aureus*. Santos et al. (5), que avaliaram uma multimistura processada no setor de Puericultura de um Hospital Universitário-PB, identificaram bolores e leveduras e alguns estão relacionados com a produção de micotoxinas.

Bittencourt (38) alerta para a sanidade microbiológica da multimistura, em especial, dois aspectos principais da substância são preocupantes: “a utilização de matérias primas contaminadas, visto que os ingredientes da multimistura são subprodutos e/ou alimentos não convencionais e o processo artesanal de produção e manipulação da multimistura” (38, p.11).

Para Azeredo (32), como não há uma padronização na forma de preparo e composição dos ingredientes utilizados na produção das diferentes formulações de multimistura, esta, em muitos casos, não pode ser utilizada como complemento alimentar, por apresentar riscos quanto à

qualidade nutricional e higiênico-sanitária para a saúde de um consumidor que esteja numa situação de vulnerabilidade social e/ou nutricional.

CONCLUSÃO

A multimistura suplementada com o pó das folhas de amoreira apresentou valores superiores nos teores de proteínas e elementos minerais (cinzas) em relação àqueles registrados na multimistura tradicional, o que a torna uma fonte promissora de suplementação proteica.

As amostras avaliadas, quanto à qualidade sanitária, apresentaram a presença de micro-organismos contaminantes e/ou patogênicos, sendo classificada como imprópria para consumo humano e consideradas de risco para a população que consome esse tipo de alimento.

A multimistura pode apresentar formulações distintas da formulação avaliada neste trabalho em que se verificou o enriquecimento proteico a partir da adição do pó das folhas de amoreira, o que torna necessário outros trabalhos de pesquisa para a avaliação dos aspectos nutricionais destas formulações a partir da adição de pó de folhas de amoreira.

REFERÊNCIAS

- (1) SARNI, R. O.; MUNEKATA, R. V. Terapia nutricional na desnutrição energético-proteica grave. In: LOPEZ, F. A. SIGULEM, D. M., TADDEI, J. A. (ed.). **Fundamentos da terapia nutricional em pediatria**. São Paulo: Sarvier, 2002, p. 115-32.
- (2) DEBESSAUTET, I. **Estudio de las bases científicas para el uso de alimentos alternativos en la nutrición humana**. Brasília: INAN, 1992.
- (3) FURTUNATO, D. M. N. **Multimistura: sua relação químico-nutricional**. Salvador: UFB, 2003, 33 f. Tese (Doutorado em Química), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.
- (4) KAMINSKI, T. A. **O uso da multimistura no contexto da segurança alimentar**. Santa Maria, 2007, 124 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, RS, 2007.
- (5) SANTOS, H. B., SOUSA, S., LIMA, A. W. O. Caracterização microbiana de multimisturas usadas como suplemento alimentar num Hospital Universitário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANÁLISES CLÍNICAS, 26, 1999, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: SBAC.
- (6) SOARES, D.; et al. Os benefícios nutricionais da multimistura. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Campo Grande, v. 16, n. 4, 2012, p. 201-211.
- (7) BRANDÃO, T.C. **Alternativas Alimentares**, Brasília, Ministério Saúde. 1988, 49 p.
- (8) ASSIS, A. M. O.; et al. Suplementação da dieta com farelo de trigo e o estado nutricional de crianças de 1 a 7 anos de idade. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 9, n. 3, p. 92-107, 1996.
- (9) KAMINSKI, T. A.; et al. Diferentes formulações de multimisturas sobre a resposta biológica em ratos. **Cienc. Rural**, v. 38, n. 8, pp. 2327-2333, 2008.
- (10) MADRUGA, M. S.; et al.. Avaliação nutricional de uma dieta suplementada com multimistura: estudo em ratos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 1, p. 129-133. 2006.
- (11) SANT'ANA, L. F. R.; et al. Efeito de uma multimistura alimentar no estado nutricional relativo ao ferro em pré-escolares. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 19, n. 4, p. 445-454, 2006.
- (12) ASSIS, A. M. O.; et al. Suplementação da dieta com farelo de trigo e o estado nutricional de crianças de 1 a 7 anos de idade. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 9, n. 3, p. 92-107, 1996.
- (13) FARFAN, J. A. Alimentação alternativa: análise crítica de uma proposta de intervenção nutricional. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 205-212, 1998.
- (14) CÂMARA, F. S.; MADRUGA, M. S. Conteúdos de ácido cianídrico, ácido fítico, tanino total e aflatoxina em uma preparação brasileira (Natal) de multimistura. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 33-36, 2001.
- (15) BENEVIDES, C. M. J.; FURTUNATO, D. M. N.; OLIVEIRA, N. Alimentação alternativa: aspectos sócio-econômico-nutricionais. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 72, p. 13-16, 2000.
- (16) BOAVENTURA, G. T.; et al. Ganho de peso, hemoglobina e hematócrito de ratos recebendo dieta de Quissamã, RJ, com ou sem suplemento alimentar alternativo. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 16; n. 3; p. 321-331, 2003.
- (17) MODESTI, C. F. **Obtenção e caracterização de concentrado proteico de folhas de mandioca submetido a diferentes tratamentos**. LAVRAS: UFLA, 2006, 7p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Lavras. 2006.
- (18) PARK, E.; et al. Anti-inflammatory activity of mulberry leaf extract through inhibition of NF-kB. **Journal of Functional Foods**, v. 5, p. 178- 186, 2013.
- (19) WU, C. H.; et al. Mulberry leaf polyphenol extracts reduced hepatic lipid accumulation involving regulation of adenosine monophosphate activated protein kinase and lipogenic enzymes. **Journal of Functional Foods**, v. 5, p. 1620-1632, 2013.
- (20) OKAMOTO, F.; RODELLA, R. A. Características morfo-anatômicas e

- bromatológicas de folhas de amoreira em relação às preferências do bicho-da-seda. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 2, p. 195-203, 2006.
- (21) SRIVASTAVA, S.; et al. Mulberry (*Morus alba*) leaves as human food: a new dimension of sericulture. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 54, n.6, p. 411-416, 2003.
- (22) BAFFI, M.H. **Utilização da amoreira (*Morus alba L.*) cultivar Yamada para caprinos: curva de crescimento e digestibilidade “in vitro”**. UNESP - Jaboticabal. 1992. 35 p.
- (23) SCHAFRANSKI, K. **Extração e caracterização de compostos fenólicos de folhas de amoreira preta (*Morus nigra L.*) e encapsulamento em esferas de alginato**. 2019. 100 f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.
- (24) DORIGAN, C. J.; et al. Digestibilidade in vivo dos nutrientes das folhas de cultivares de amoreira (*Morus alba L.*) em caprinos. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 539-544, 2004.
- (25) BRASIL. Ministério da Saúde. **Monografia da espécie *Morus nigra L.* (amoreira)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/imagens/pdf/2017/setembro/11/Monografia-Morus-nigra.pdf>>. Acesso em 11 jun. 2019.
- (26) SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed., Viçosa, UFV, 2002, 235 p.
- (27) APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological Examination of Foods**. p. 1321, 2001.
- (28) BRASIL. **Resolução - RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- (29) BRASIL. **Resolução - RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005**. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/regutec.htm>>. Acesso em: 11 jun. 2019.
- (30) CÂMARA, S. F. **Multimistura: composição química, fatores tóxicos e/ou antinutricionais**. João Pessoa: UFP, 1996, 64 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal da Paraíba, 1996.
- (31) CARVALHO, R. D. S., SANATANA, L. R. R., LIMA, M. G. C. Caracterização e estudo de estabilidade da multimistura. 1998. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 16, 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCTA.
- (32) AZEREDO, V. B. **Multimistura: Uma Alternativa Alimentar**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense. 1999, 69 p.
- (33) SANT'ANA, L. F. R.; et al. Valor nutritivo e fatores antinutricionais de multimisturas utilizadas como alternativa alimentar. **Brazilian Journal of Food Technology**, Chicago, v. 3, p. 129-135, 2000.
- (34) DECHEN, A. R., FONSECA, A. S., HAAG, H. P. Absorção de nutrientes pela amoreira *Morus Alba L.*, **Anais Esalq**, n. 30, p. 163-173, 1973.
- (35) ZENI, A. L. B.; DALL'MOLIN, M. Hypotriglyceridemic effect of *Morus alba L.*, Moraceae, leaves in hyperlipidemic rats. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 1, p. 130-133, 2010.
- (36) WANG, J.; et al. Isolation of flavonoids from mulberry (*Morus alba L.*) leaves with macroporous resins. **African Journal of Biotechnology**, v. 7, n. 13, p. 2147-2155, 2008.
- (37) ANDRADE, A. S.; CARDONHA, M. S. Análise microbiológica da multimistura. Rio de Janeiro. CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Anais...** Rio de Janeiro, 1998, p.16.
- (38) BITTENCOURT, S. A. Uma alternativa para a política nutricional brasileira? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 3, p. 629-636, 1998.

Enviado: 06/08/2012
 Revisado: 28/04/2019
 Aceito: 09/07/2019