

RESUMO

RIBEIRO, Madalena Geralda Cupertino. Universidade Federal de Viçosa, setembro de 2026. **Desenvolvimento e avaliação tecnológica de uma bebida vegetal hiperproteica utilizando concentrado proteico obtido a partir de coprodutos derivados da amêndoa da castanha de caju: efeitos sobre a saúde intestinal e cardiometabólica.** Orientadoras: Helen Hermana Miranda Hermsdorff e Diana Maria Ansorena Artieda.

O climatério é um período caracterizado por importantes alterações hormonais, metabólicas e inflamatórias que favorecem o aumento da adiposidade visceral, a disbiose intestinal, o comprometimento da barreira intestinal e o aumento do risco cardiometabólico. Paralelamente, a crescente demanda por alimentos sustentáveis tem impulsionado o desenvolvimento de produtos *plant-based* elaborados a partir de coprodutos agroindustriais. Nesse contexto, os coprodutos derivados da amêndoa da castanha de caju apresentam elevado potencial para a obtenção de ingredientes proteicos de alto valor agregado, capazes de contribuir simultaneamente para a inovação tecnológica, a sustentabilidade e a promoção da saúde. Entretanto, permanecem lacunas importantes quanto à qualidade proteica desses ingredientes, suas propriedades tecnológicas, seu desempenho em bebidas vegetais hiperproteicas e seus efeitos sobre a saúde intestinal e cardiometabólica. Hipotetiza-se que o concentrado proteico obtido de coprodutos derivados da amêndoa da castanha de caju apresente elevada qualidade nutricional e propriedades tecnológicas adequadas para o desenvolvimento de uma bebida vegetal hiperproteica estável, além de exercer efeitos benéficos sobre a composição corporal, a saúde intestinal e marcadores cardiometabólicos em mulheres no climatério com sobrepeso ou obesidade. Este projeto tem como objetivo desenvolver e avaliar tecnologicamente uma bebida vegetal hiperproteica elaborada com concentrado proteico obtido de coprodutos derivados da amêndoa da castanha de caju, bem como investigar sua qualidade proteica e seus potenciais efeitos sobre a saúde intestinal, a composição corporal e o risco cardiometabólico em mulheres no climatério. A pesquisa será desenvolvida por meio de uma abordagem multidisciplinar composta por quatro etapas complementares. Inicialmente, será produzido e caracterizado o concentrado proteico obtido dos coprodutos derivados da amêndoa da castanha de caju, sendo avaliadas sua composição química, perfil de aminoácidos, digestibilidade e qualidade proteica em modelo experimental. Posteriormente, será desenvolvida uma bebida vegetal hiperproteica, cujas propriedades físico-químicas, estabilidade, digestibilidade e características tecnológicas serão determinadas. Em seguida, será conduzida uma revisão integrativa para sintetizar as evidências disponíveis sobre os métodos de avaliação da permeabilidade intestinal em adultos com sobrepeso ou obesidade. Por fim, será realizado um ensaio clínico randomizado

envolvendo mulheres no climatério com sobrepeso ou obesidade para avaliar os efeitos da bebida sobre a composição corporal, marcadores de permeabilidade intestinal, endotoxemia metabólica, inflamação, microbiota intestinal e fatores de risco cardiometabólico. A análise estatística incluirá a avaliação da distribuição dos dados e a aplicação de testes paramétricos ou não paramétricos, conforme apropriado. Serão realizadas comparações entre grupos, análises de medidas repetidas e modelos de regressão multivariada para avaliar a associação entre a intervenção e os desfechos tecnológicos, metabólicos, inflamatórios e relacionados à saúde intestinal. Os dados de microbiota intestinal serão analisados por meio de métricas de diversidade e abundância diferencial e integrados às variáveis clínicas para explorar possíveis associações. As análises serão realizadas nos softwares R e SPSS, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Espera-se que os resultados contribuam para o desenvolvimento de um ingrediente proteico inovador e sustentável, ampliem o conhecimento sobre os efeitos de proteínas vegetais derivadas de coprodutos agroindustriais na saúde intestinal e cardiometabólica e forneçam evidências científicas para o desenvolvimento de alimentos funcionais destinados a populações em maior risco metabólico.

Palavras-chave: bebida vegetal; concentrado proteico; saúde intestinal; perimenopausa; saúde cardiovascular, saúde da mulher, microbiota.

ABSTRACT

RIBEIRO, Madalena Geralda Cupertino. Federal University of Viçosa, September 2026. **Development and technological evaluation of a high-protein plant-based beverage using a protein concentrate obtained from co-products derived from cashew kernels: effects on gut and cardiometabolic health.** Advisors: Helen Hermana Miranda Hermsdorff and Diana Maria Ansorena Artieda.

The climacteric is a physiological stage characterized by important hormonal, metabolic, and inflammatory changes that promote increased visceral adiposity, gut dysbiosis, impaired intestinal barrier integrity, and increased cardiometabolic risk. Concurrently, the growing demand for sustainable foods has stimulated the development of plant-based products derived from agro-industrial co-products. In this context, cashew kernel co-products represent a promising source of high-value protein ingredients capable of simultaneously promoting technological innovation, sustainability, and health. However, important knowledge gaps remain regarding the protein quality of these ingredients, their techno-functional properties, their performance in high-protein plant-based beverages, and their effects on gut and cardiometabolic health. It is hypothesized that the protein concentrate obtained from cashew kernel co-products exhibits high nutritional quality and suitable techno-functional properties for the development of a stable high-protein plant-based beverage, while also exerting beneficial effects on body composition, gut health, and cardiometabolic biomarkers in women during the climacteric with overweight or obesity. This project aims to develop and technologically evaluate a high-protein plant-based beverage formulated with a protein concentrate obtained from cashew kernel co-products, as well as to investigate its protein quality and its potential effects on gut health, body composition, and cardiometabolic risk in women during the climacteric. The study will be conducted through a multidisciplinary approach comprising four complementary phases. Initially, a protein concentrate obtained from cashew kernel co-products will be produced and characterized with respect to its chemical composition, amino acid profile, digestibility, and protein quality using an experimental model. Subsequently, a high-protein plant-based beverage will be developed, and its physicochemical properties, stability, digestibility, and technological characteristics will be evaluated. An integrative review will then be conducted to synthesize the available evidence regarding methods for assessing intestinal permeability in adults with overweight or obesity. Finally, a randomized clinical trial involving women during the climacteric with overweight or obesity will be conducted to evaluate the effects of the beverage on body composition, biomarkers of intestinal permeability, metabolic endotoxemia, inflammation, gut microbiota, and

cardiometabolic risk factors. Statistical analysis will include assessment of data distribution and the application of parametric or non-parametric tests, as appropriate. Between-group comparisons, repeated-measures analyses, and multivariable regression models will be performed to evaluate the association between the intervention and technological, metabolic, inflammatory, and gut health-related outcomes. Gut microbiota data will be analyzed using diversity metrics and differential abundance analyses and integrated with clinical variables to explore potential associations. Statistical analyses will be performed using R and SPSS software, adopting a significance level of 5% ($p < 0.05$). The expected findings will contribute to the development of an innovative and sustainable protein ingredient, expand current knowledge regarding the effects of plant proteins derived from agro-industrial co-products on gut and cardiometabolic health, and provide scientific evidence to support the development of functional foods for populations at increased metabolic risk.

Keywords: plant-based beverage; protein concentrate; gut health; perimenopause; cardiovascular health; women's health; gut microbiota.