

1.06.04 – Química Analítica

PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA DE MACA PERUANA (*Lepidium Meyenii Walpers*) COMERCIALIZADA NA FORMA DE CÁPSULAS.Monique G. dos Santos^{1*}, Débora de A. Santana²

1. Estudante do Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Campus I, Universidade do Estado da Bahia (DCET I-UNEB)
2. Professora da UNEB – Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Campus I/Orientadora

Resumo

A maca (*Lepidium meyenii Walpers*) é um vegetal crucífero que possui colorações diversificadas. Sua ação afrodisíaca estimulou o consumo e comercialização na forma de farinhas e cápsulas, aumentando o interesse na investigação sobre a sua composição química. Este estudo teve como objetivo identificar classes de compostos bioativos empregando a prospecção fitoquímica em macas peruanas na forma de cápsulas, buscando comparar com a composição fitoquímica da maca in natura. Pesquisas demonstram que a maca peruana apresenta boa capacidade antioxidante devido a presença de bioativos a exemplo das cumarinas voláteis, esteróides e triterpenos. Os resultados confirmaram que a maca peruana em cápsulas apresenta vantagens para além da sua ação afrodisíaca como a presença de compostos bioativos que contribuem com ações benéficas à saúde, intensificando o favorecimento do seu consumo.

Palavras-chave: saponinas; alcalóides; cumarinas voláteis.

Apoio financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb).

Trabalho selecionado para a JNIC: UNEB

Introdução

A maca peruana (*Lepidium meyenii Walpers*), nativa do planalto dos Andes centrais no Peru, pertence à família Brassicaceae (WANG; ZHU, 2019). Sua raiz possui diversidade genética devido as diferentes concentrações de metabólitos bioativos e são identificadas na coloração amarela, vermelha, preta, roxo e branco. O perfil nutricional da maca inclui, além de proteínas e carboidratos (SOARES, D. *et al.*, 2016), metabólitos secundários como polifenóis e alcaloides, fitoquímicos responsáveis pela atividade antioxidante da maca (SOARES, D. 2015).

Um método preliminar utilizado para identificar as diferentes classes de bioativos em alimentos vegetais é a análise fitoquímica que pode ser realizado por reações químicas. A técnica utiliza um solvente para extrair e identificar essas espécies pela coloração após o seu tratamento com reagentes específicos (BESSA; TORRONES; SANTOS, 2007). O estudo fitoquímico tem grande relevância científica, pois permite obter resultados imediatos que podem ser utilizados com brevidade por outras áreas de estudo. A complexidade da técnica dependerá da precisão e das informações que se deseja, mantendo o princípio da simplicidade necessária à rapidez da execução alinhado a complexidade exigida pela precisão e obtenção das informações desejadas. Dentre as classes de metabólitos secundários identificadas estão os terpenos, alcaloides, glicosídeos, flavonoides e outros que são originadas do processo de biossíntese no interior das células do organismo dos vegetais (MATOS, 2009).

Esses compostos que apresentam ação antioxidante atuam sequestrando os radicais livres e interrompendo as reações de oxidação no organismo contribuindo para a redução de doenças como aterosclerose e câncer (SILVA *et al.*, 2010). Os benefícios do seu consumo se estendem a neuroproteção, antifadiga, hepato-proteção, antiosteoporose, anti dismnesia e imunomodulação. Com esses inúmeros benefícios a raiz passou a ser comercializada em cápsulas, farinha seca e gelatinizada, extratos hidroalcoólicos encapsulados, licor, maionese, chocolate e bebidas tônicas (WANG; ZHU, 2019).

Esse estudo busca identificar a composição fitoquímica da maca peruana comercial na forma de cápsulas, e comparar o resultado obtido com o perfil fitoquímico da maca peruana in natura.

Metodologia

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico na base de dados do Portal de Periódicos CAPES, com enfoque para os compostos bioativos presentes na *Lepidium meyenii* de origem peruana. Concomitantemente, foram adquiridas em sites da internet duas amostras de maca peruana na forma de cápsulas de fabricantes e lotes distintos. Posteriormente, o conteúdo das cápsulas foi retirado manualmente. Uma massa de 2,50 g de maca foi pesada e adicionado 12,50 mL de etanol 80% (v/v). Após 24h o extrato foi obtido por filtração simples e submetido aos ensaios de prospecção fitoquímica com a utilização de reagentes específicos.

Os alcalóides foram identificados adicionando em 2,00 mL do extrato 2,00 mL de HCl 10% (v/v) e os reagentes Dragendorff e Mayere Wagner. O ensaio para triterpenos foi realizado usando os reagentes Liebermann-Burchard e Salkowski após filtrar a mistura de 2,00 mL do extrato com 5,00 mL de clorofórmio. Já

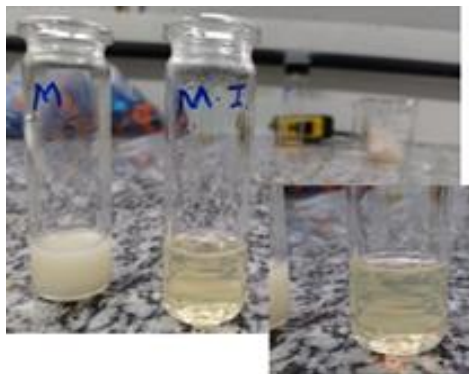
as saponinas foram identificadas aquecendo o 2,00 mL do extrato metanólico com a adição de 5,00 mL de água, e para as cumarinas voláteis o extrato foi aquecido em um tubo de ensaio tampado com papel filtro impregnado de solução NaOH 10% (m/v). E, para os triterpenos utilizou-se 2,00 mL do extrato com a adição de 5,00 mL de água destilada. Após filtrar a mistura foram adicionadas duas gotas de solução de cloreto férrico 10% (m/v) (BESSA; TERRONES; SANTOS, 2007).

Resultados e Discussão

A prospecção fitoquímica é um estudo preliminar que auxilia na identificação de compostos bioativos. Esse estudo tem início na etapa de extração e os aspectos a considerar envolve os compostos que se deseja extrair e, portanto, a polaridade do solvente que deve ser seletivo quando se deseja extrair certas substâncias. Solventes como soluções hidroalcolicas, soluções alcalinizadas, soluções acidificadas e acetato de etila costumam ser empregues para esses ensaios, mas o destaque está nas soluções etanólicas e soluções metanólicas 80% por interagir com uma maior quantidade de compostos. Os métodos colorimétricos baseiam-se na reação química que deve ocorrer entre os reagentes e os compostos presentes nos extratos para que então, o metabólito seja identificado (SOARES, N. *et al.*, 2016).

Um estudo fitoquímico realizado por Palma-Gutiérrez *et al.* (2012) com amostras de macas in natura obtidas no mercado formal e informal em diferentes cidades do Peru mostrou que as classes de metabólitos secundários presentes no vegetal incluem compostos fenólicos, flavonoides, antocianinas, taninos, alcaloides, cumarinas, triterpenos e esteroides. No entanto, a classe das saponinas não foi identificada no ensaio realizado para essa amostra. Esse estudo evidencia que macas de origens distintas apresentam diferença na composição fitoquímica. Os resultados mostram que em algumas amostras estão presentes determinadas classes de metabólitos com variação de intensidade entre elas, que não foram identificadas em outras amostras de maca. Ainda segundo Palma-Gutiérrez *et al.* (2012) a classe dos alcalóides está presente em todas as amostras, mas a sua intensidade varia.

Imagem 1 - Ensaio fitoquímico indicando a presença das saponinas



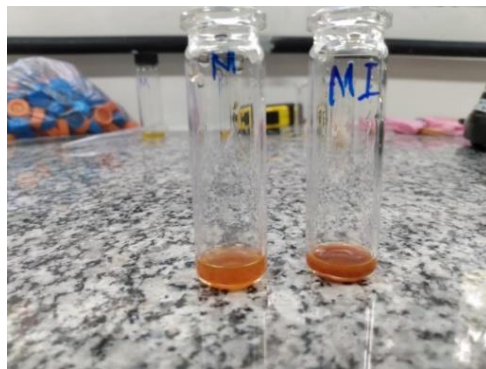
No presente estudo foram aplicados ensaios fitoquímicos para amostras comerciais da maca peruana em forma de cápsulas. Na imagem 1 está ilustrada a confirmação para as saponinas após o surgimento de espumas persistente na superfície da mistura. As saponinas apresentam extremidade lipofílicas e outra hidrofílica. Essa característica promove uma redução na tensão superficial da água, tendo como propriedade a ação detergente (BESSA; TERRONES; SANTOS, 2007). Apresentam ação antifúngica, antiparasitária, antiviral, antimicrobiana, citotóxica e antitumoral (SOARES, N. *et al.*, 2016).

Os alcalóides foram identificados pela mudança de coloração passando de incolor para marrom como apresentado na imagem 2. Esses compostos possuem em sua estrutura química o átomo de nitrogênio que é biologicamente ativo (BESSA; TERRONES; SANTOS, 2017) e desestabilizam as membranas biológicas atuando como antibacteriana, antifúngica, antiplasmódica e antitumoral. Além de inibir a síntese de RNA e DNA quando se ligam aos ácidos nucleicos. Cada ação irá depender do tipo estrutural do composto que compõe a classe. Um alcalóide que atua como analgésico é a morfina, enquanto a teofilina atua como diurético (SOARES, N. *et al.*, 2016).

Os triterpenos estão presentes nas amostras de maca em cápsulas sendo percebidos pela coloração estável como ilustrado na imagem 3. Esses compostos podem ser triterpenos comuns, esteróides e saponinas o que irá diferenciá-los é o tamanho da cadeia carbônica e a estrutura química (BESSA; TERRONES; SANTOS, 2017). Possuem ação anti-inflamatória, analgésico, cardiovascular e antitumorais (SOARES, N. *et al.*, 2016).

O ensaio para os taninos forneceu um resultado negativo. Os taninos são substâncias fenólicas solúveis em água e são os causadores da adstringência nas frutas ou produtos. Esperava-se que ao adicionar duas gotas de cloreto férrico 10% (m/v) no extrato etanólico, a mistura apresentasse coloração verde para taninos condensados ou azul para taninos hidrolisáveis o que não ocorreu (BESSA; TERRONES; SANTOS, 2017). Esses compostos formam complexos com íons metálicos e macromoléculas, e essa característica faz com que atuem como antioxidantes e protetores de microorganismos. São usados como antissépticos, cicatrizante de queimaduras, feridas e inflamações porque formam complexos com proteínas (SOARES, N. *et al.*, 2016).

Imagem 2 - Ensaio fitoquímico indicando a presença dos alcalóides



As cumarinas voláteis foi mais uma classe de bioativos identificada na amostra. Sua ação atua nas ocorrências de pele como psoríase, dermatoses, vitiligo e outras. Também são anticoagulantes, anticarcinogênicas, anti-inflamatórias, termogênicas e com maior ação antioxidante (SOARES, N. *et al.*, 2016). Suas propriedades biológicas irão depender das substituições na sua estrutura química (BESSA; TERRONES; SANTOS, 2017). Quando presentes ou em contato com solução alcalina tem o seu anel lactônico rompido o que promove a sua coloração amarela que pode ser percebida sob a luz ultra-violeta (UV) em 360 nm (SOARES, N. *et al.*, 2016). Assim, foi possível perceber a presença do composto como mostra a imagem 4.

Em concordância com o estudo realizado por Palma-Gutiérrez foram percebidas qualitativamente a presença das classes dos alcalóides,

Imagem 4 – Ensaio fitoquímico indicando a presença das cumarinas

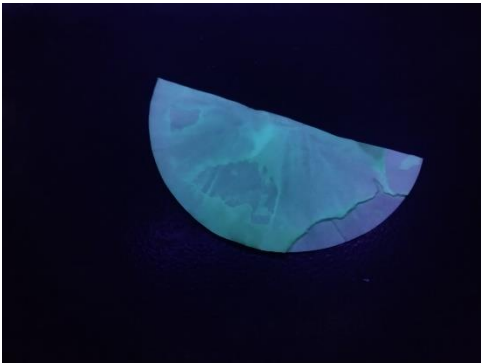


Imagem 3 - Ensaio fitoquímico indicando a presença dos triterpenos



triterpenos e cumarinas pela formação da coloração marrom, coloração permanente e amarela sob UV respectivamente. Contrariamente ao resultado obtido com a maca in natura, as saponinas foram identificadas nas amostras comerciais pela formação de espumas.

A variação dos compostos nas macas é consequência segundo Ribeiro *et al.* (2020) das influências sofridas pela biossíntese dos metabólitos secundários nas plantas por fatores bióticos e abióticos, o que altera a composição fitoquímica podendo ocorrer o acúmulo ou ausência de compostos. Gobbo-Neto e Lopes (2007) complementa que fatores como altitude, temperatura, tipo de colheita, idade da planta, ataque de insetos, composição química do solo e condições atmosféricas também afetam a composição fitoquímica que no caso de amostras comerciais em forma de cápsulas tem a contribuição dos processamentos químicos.

Conclusões

A maca peruana é rica em metabólitos secundários que se mantêm após a colheita e o seu processamento, o que favorece o seu consumo. O estudo fitoquímico fornece informações preliminares dos compostos presentes na amostra possibilitando a comparação e confirmação com a literatura, além de auxiliar na escolha da técnica que será adotada posteriormente para isolamento, determinação e quantificação dos compostos. Apesar da marcha fitoquímica ser empregue no estudo dos metabólitos secundários que são extraídos das plantas para a manipulação de fitoterápicos, é possível empregar os mesmos testes para amostras comerciais oriundas da espécie in natura.

Na maca peruana comercializada em forma de cápsulas foram encontradas as classes das saponinas, triterpenos, alcáloides e cumarinas que possuem ação antioxidante, o que estimula o seu consumo. Esse estudo foi importante para verificar a permanência da composição fitoquímica da maca peruana após a sua manipulação para ser comercializada como cápsulas. Mas, se faz necessária uma análise mais detalhada desses compostos para a confirmação da presença do perfil fitoquímico da maca peruana em cápsulas quando comparada a maca peruana in natura.

Referências bibliográficas

BESSA, T.; TERRONES, M.G.H.; SANTOS, D.Q. Avaliação fitotóxica e identificação de metabólitos secundários da raiz de *Cenchrus echinatus*. **Horizonte Científico**, v. 1, n. 1, 2007

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

MATOS, F. J. de A. Introdução à fitoquímica experimental, 1ª Edição. **UFC Edições**, Fortaleza, Brasil, 2009.

PALMA-GUTIÉRREZ, E.; PRADO-BRAVO, C.; LOJA-HERRERA, B.; SALAZAR-GRANARA, A. Características fitoquímicas de muestras comerciales de maca en tres regiones de Perú. **Ciencia e Investigación Médico Estudiantil Latinoamericana**, v. 17, n. 2, P. 89-93, 2012.

RIBEIRO, D.A.; CAMILO, C.J.; NONATO, C.F.A.; RODRIGUES, F.F.G.; MENEZES, I.R.A.; RIBEIRO-FILHO, J.; XIAO, J.; SOUZA, M.M.A.; COSTA, J.G.M. Influence of seasonal variation on phenolic content and in vitro antioxidant activity of *Secondatia floribunda* A. DC. (Apocynaceae). **Food Chemistry**, v. 315, 126277, 2020.

SILVA, M. L.C.; COSTA, R.S.; SANTANA, A.S.; KOBLITZ, M.G.B. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 3, p. 669-681, 2010.

SOARES, D. R.; GONÇALVES, R. P.; VALDERRAMA, P.; MARÇO, P. H. Aplicação MCR-ALS e NIRS na avaliação da atividade antioxidante da Maca Peruana (*Lepidium Meyenii Walp*). Vol. 7, nº 1 - REBRAPA, 2016. p. 17-26

SOARES, N. *et al.* Técnicas de prospecção fitoquímica e sua importância para o estudo de biomoléculas derivadas de plantas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 13, n. 24, 2016.

SOARES, D. R. Avaliação da atividade antioxidante da Maca Peruana (*Lepidium meyenii Walp*) em óleo de soja por métodos Quimiométricos. Campo Mourão, 2015.

WANG, S.; ZHU, F. Chemical composition and health effects of maca (*Lepidium meyenii*). **Food Chemistry**, v. 288, p. 422-443, 2019.