

## Extração e quantificação de antocianinas de flores *Clitoria Ternatea* desidratadas

Extraction and quantification of anthocyanins from dehydrated *Clitoria Ternatea* flowers

Extracción y cuantificación de antocianinas de flores deshidratadas de *Clitoria Ternatea*

Recebido: 29/06/2022 | Revisado: 07/07/2022 | Aceito: 11/07/2022 | Publicado: 18/07/2022

### Felipe Gois Mota

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2511-8174>  
Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
E-mail: [felipegoismota15@gmail.com](mailto:felipegoismota15@gmail.com)

### Tatiana Pacheco Nunes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9106-8622>  
Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
E-mail: [tpnunes@uol.com.br](mailto:tpnunes@uol.com.br)

### Ângela da Silva Borges

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1278-9638>  
Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
E-mail: [angelasborges@yahoo.com.br](mailto:angelasborges@yahoo.com.br)

### Andréa Gomes da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8956-0121>  
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil  
E-mail: [gomesa28@gmail.com](mailto:gomesa28@gmail.com)

### Patrícia Beltrão Lessa Constant

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7095-940X>  
Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
E-mail: [pblconstant@yahoo.com.br](mailto:pblconstant@yahoo.com.br)

### Resumo

A *Clitoria ternatea* é uma planta da família Fabaceae do tipo perene utilizada principalmente como planta forrageira. As flores podem ser usadas na alimentação humana, destacando-se o alto conteúdo de antocianinas e a alta capacidade antioxidante. A desidratação é um processo de remoção de água e uma das principais formas utilizadas na preservação de alimentos. Este trabalho tem como objetivo desidratar a flor e comparar alguns atributos com os de flores desidratadas comerciais. As flores foram desidratadas por seis horas a 50 °C em secador de convecção forçada de ar quente chegando a umidade média final de 8,39 %. A flor desidratada comercial apresentou umidade de 18,34%. Para ambas amostras foi obtido o extrato hidroalcolico corante que foram concentrados e caracterizados quanto ao teor de antocianinas. Para os extratos corante concentrados obtidos das flores desidratadas por ar quente obteve-se como teor de antocianinas 10,0 mg/100 ml, já para os extratos concentrados das flores desidratadas comerciais obteve-se um valor de 5,23 mg/100 ml. O cultivo de flores comestíveis tem um grande potencial de expansão e novos estudos sobre as formas de aproveitamento de tais flores devem contribuir para o desenvolvimento racional de culturas ainda pouco exploradas como a *Clitoria ternatea*, com maiores estudos na busca de soluções para questões como melhoria da estabilidade e vida útil por meio da secagem.

**Palavras-chave:** Extrato antocianico; Plantas alimentícias não convencionais (PANC); Flor comestível; Desidratação.

### Abstract

*Clitoria ternatea* is a perennial plant of the Fabaceae family used mainly as a forage plant. The flowers can be used in human food, highlighting the high content of anthocyanins and high antioxidant capacity. Dehydration is a process of water removal and one of the main ways used in food preservation. This work aims to dehydrate the flower and compare some attributes with those of commercial dehydrated flowers. The flowers were dehydrated for six hours at 50°C in a forced convection hot air dryer, reaching an average final humidity of 8.39%. The dehydrated commercial flower presented moisture of 18.34%. For both samples, the dye hydroalcoholic extract was obtained, which was concentrated and characterized in terms of anthocyanin content. The anthocyanins content of 10.0 mg/100 ml was obtained for the concentrated coloring extracts obtained from the flowers dried by hot air, while for the concentrated extracts of the commercial dehydrated flowers, a value of 5.23 mg/100 ml was obtained. The cultivation of edible flowers has great potential for expansion and new studies on the ways of using such flowers should contribute to the rational development of cultures that are still little explored, such as *Clitoria ternatea*, with more studies in the search for solutions to problems such as improving stability and shelf life through drying.

**Keywords:** Anthocyanin extract; Non-conventional food plants (PANC); Edible plants; Dehydration.

## Resumen

*Clitoria ternatea* es una planta perenne de la familia Fabaceae utilizada principalmente como planta forrajera. Las flores se pueden utilizar en la alimentación humana, destacando el alto contenido en antocianinas y alta capacidad antioxidante. La deshidratación es un proceso de eliminación de agua y una de las principales formas utilizadas en la conservación de alimentos. Este trabajo tiene como objetivo deshidratar la flor y comparar algunos atributos con los de las flores deshidratadas comerciales. Las flores se deshidrataron durante seis horas a 50°C en un secador de aire caliente de convección forzada, alcanzando una humedad final promedio de 8,39%. La flor comercial deshidratada presentó humedad de 18,34%. Para ambas muestras se obtuvo el extracto hidroalcohólico colorante, el cual fue concentrado y caracterizado en cuanto al contenido de antocianinas. Para los extractos colorantes concentrados obtenidos de flores secadas con aire caliente se obtuvo un contenido de antocianinas de 10,0 mg/100 ml, mientras que para los extractos concentrados de flores deshidratadas comerciales se obtuvo un valor de 5,23 mg/100 ml. El cultivo de flores comestibles tiene un gran potencial de expansión y nuevos estudios sobre las formas de uso de tales flores deben contribuir al desarrollo racional de cultivos aún poco explorados, como *Clitoria ternatea*, con más estudios en la búsqueda de soluciones a problemas como cómo mejorar la estabilidad y la vida útil mediante el secado.

**Palabras clave:** Extracto de antocianina; Plantas alimenticias no convencionales (PANC); Flor comestible; Deshidratación.

## 1. Introdução

A cor é um atributo que influencia de forma decisiva na preferência do consumidor, ao adquirir determinado alimento. Assim, considerando que a manutenção da cor original no produto processado e armazenado é importante, a adição de corantes artificiais tornou-se prática usual e necessária, devido a sua maior estabilidade. Todavia, o interesse por corantes naturais vem crescendo a cada dia, e muitos estudos sobre fontes, extração e estabilidade têm sido efetuados com o intuito de permitir a sua utilização em detrimento dos artificiais (Bobbio & Bobbio, 1992 apud. Constant, 2003). Os corantes alimentares de origem natural parecem fornecer alta qualidade, eficiência e propriedades sensoriais aos alimentos, bem como desempenhar papel contributivo como promotores da saúde ao organismo humano, considerados agentes melhoradores organolépticos e potencializadores do estado nutricional. Sendo esses as antocianinas, carotenóides, compostos fenólicos, derivados de beterraba, urucum e alguns curcuminóides que estão entre os pigmentos naturais mais comumente usados na indústria de alimentos, enquanto novos estudos e práticas regulatórias rígidas têm sido aplicadas em busca da garantia de qualidade alimentar (Martins et al., 2016).

As antocianinas são responsáveis pelas cores vermelha roxo e azul presente em frutas, vegetais e grãos, bem como seus derivados. Também são solúveis em meio aquoso e tais características tornam as antocianinas atrativas para o uso em corantes (Malacrida, 2005). A síntese artificial de antocianinas ainda representa um desafio para seu processamento e também um custo caro. Porém, esses compostos podem ser extraídos de espécies vegetais, especialmente frutas, onde as antocianinas estão presentes em altas concentrações (Santiago et al., 2016).

A *Clitoria ternatea* L. é uma planta da família Fabaceae (COOK et al., 2005). Sua origem é controversa, havendo indícios de que sua verdadeira origem tenha sido na ilha Ternate do arquipélago Molucas na Indonésia (Gupta et al., 2010). As flores azuis da ervilha borboleta (*Clitoria ternatea* L.) são flores comestíveis e comumente usadas na medicina indiana e como corantes naturais em alimentos e bebidas por todo o mundo (Pasukamonset et al., 2016). Suas pétalas das representam uma fonte de antocianinas e outros flavonoides que podem ter valores nutracêuticos, especialmente como antioxidantes (Kazuma et al., 2003; Goh et al., 2022). Adicionalmente, a flor *Clitoria ternatea* é usada na culinária em diversos países com estudos mostrando o seu valor medicinal e funcional, onde a planta uma forrageira, se adapta as condições climáticas do nordeste brasileiro, de fácil cultivo e cuja flor possui interessantes e diversificados potenciais de usos no setor alimentício. verificaram diferentes propriedades farmacológicas e alta capacidade antioxidante.

A desidrataç o   definida como um processo de remo o de  gua, com transfer ncia simult nea de calor e massa sob condi es controladas, sendo uma das principais formas utilizadas na preserva o de alimentos. Utilizada para o aumento da vida  til do alimento, a desidrata o proporciona uma maior facilidade no transporte, armazenamento e manuseio do produto

final, seja ele para consumo na forma direta, ou como ingrediente na elaboração de outros produtos alimentícios (FIB, 2016). A flor *Clitoria ternatea* desidratada tem sido tradicionalmente usada como corante alimentar na Malásia na elaboração de bolos de arroz, 'kuih tekan' e 'nasi kerabu'. Essa flor é uma fonte de antocianinas e outros flavonóides, que podem ter valores medicinais particularmente como antioxidantes. Ela possui alta densidade de cor com elevada quantidade de antocianinas poliméricas. A presença de pigmento polimérico pode ser um dos principais fatores que contribuem para a relativa estabilidade da cor azul da flor de *C. ternatea* em alta temperatura (Siti Azima et al, 2017). Porém, ainda não há relatos sobre a extração e caracterização dos extratos corantes obtidos das flores da *Clitoria ternatea*, sendo necessários tais dados para obter conhecimento para produção comercial de *Clitoria ternatea* desidratada a fim de utilizar na obtenção de extratos corantes antociânicos. Dessa maneira, devido ao grande interesse pela obtenção e aplicação de pigmentos naturais na indústria de alimentos, o aproveitamento dessas flores na elaboração de novos produtos é uma alternativa tecnológica que está ao alcance nacional e, pode ser aplicada no ambiente industrial.

Portanto, sendo de suma importância o desenvolvimento de estudos quanto a obtenção e caracterização dos extratos corantes da flor comestível *Clitoria ternatea* por diferentes métodos de secagem, na intenção de melhor aproveitar o potencial dos corantes naturais, na procura por novas fontes de pigmentos com fácil acessibilidade e disponibilidade para a obtenção de um produto final de fácil manuseio e armazenagem.

O presente estudo apresenta como objetivo geral a obtenção de extratos corantes da flor *Clitoria ternatea* desidratada por diferentes métodos (ar quente) e a caracterização quanto ao teor de antocianinas desses, bem como a comparação entre os métodos de secagem quanto aos teores de antocianinas dos produtos desidratados. Além disso, com objetivos específicos como: caracterizar a flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e a flor desidratada comercial quanto ao seu teor de umidade e antocianinas, desidratar a flor *Clitoria ternatea* por ar (convecção forçada), obter os extratos corantes antociânicos concentrados da flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e da flor desidratada comercial, por fim, caracterizar e comparar esses extratos corantes quanto ao teor de antocianinas.

## 2. Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido no laboratório de Química e Bioquímica de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal de Sergipe. As matérias primas empregadas nas análises foram flores desidratadas de *Clitoria ternatea* vendidas comercialmente, além de flores frescas da *Clitoria ternatea* colhidas na fazenda experimental do Campus Rural de Sergipe localizada no município de São Cristóvão, sendo essas a serem desidratadas por ar quente.

A desidratação da matéria-prima flores frescas de *Clitoria ternatea* por ar quente foi realizada acompanhando a redução da umidade das flores ao longo da secagem a temperatura de 50 °C de acordo com o método 012/IV proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando um desidratador de alimentos do tipo cabine, através de pesagens em intervalos de 60 minutos, em balança analítica com precisão de  $\pm 0,0001$ g até o peso final do processo de desidratação.

A determinação do teor de umidade das flores desidratadas foi realizada segundo o método 012/IV proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), onde pesou-se baseia-se no peso de 1 a 3 g da amostra em cápsula de porcelana ou de metal, previamente tarada, onde foi aquecida durante 3 horas e resfriada em dessecador até a temperatura ambiente. Pesando-se e repetindo a operação de aquecimento e resfriamento até peso constante.

Os extratos antociânicos das flores de *Clitoria ternatea* foram obtidos a partir das flores desidratadas por ar quente e das flores desidratadas vendidas comercialmente. Tais flores foram imersas num béquer contendo etanol 70 % acidificado com ácido cítrico a pH 3,0 na proporção de flor:solução (1:4), onde permaneceram armazenados por 72 horas em ambiente refrigerado e ao abrigo da luz. Logo, depois desse tempo, sendo feita a separação das flores do extrato obtido por filtração em

papel filtro. O extrato foi concentrado sob pressão reduzida à temperatura de  $38 \pm 1$  °C até se obter um volume final correspondente a 30 % do volume original. Cabe ressaltar que o extrato foi concentrado em evaporador rotatório ( $38 \pm 1$  °C) para minimizar a degradação térmica do pigmento extraído.

O teor antociânico dos extratos antociânicos das flores desidratadas de *Clitoria ternatea* foi calculado pelo método do pH simples segundo Fuleki e Francis (1969), sendo a solução de leitura etanol:HCl 1,5 N (85:15) homogeneizada com os extratos antociânicos das flores na proporção 1:10 e, realizada a leitura desses em espectrofotômetro no comprimento de onda de 535 nm.

As análises estatísticas envolvidas nos estudos abordados foram desenvolvidas por meio de programas estatísticos, sendo utilizado análises de variância e testes de comparação de médias para os resultados obtidos na caracterização dos extratos antociânicos.

### 3. Resultados e Discussão

A Figura 1 a seguir apresenta o processo de obtenção e secagem das flores de *Clitoria ternatea* por ar quente no laboratório.

**Figura1** – Processo de obtenção e secagem das flores de *Clitoria ternatea* por ar quente.



Fonte: Autores (2022).

As flores frescas colhidas de *Clitoria ternatea* foram as que apresentavam bons aspectos visuais (coloração azul brilhante e escuro) e sem danos físicos as pétalas. A secagem das flores *in natura* de *Clitoria ternatea* em desidratador de alimentos do tipo cabine foi realizada até 6 horas na faixa de temperatura de 50 °C, já que obteve-se o peso constante do produto final desidratado nesse intervalo de tempo e temperatura após a pesagens em intervalos de 60 minutos em balança analítica. Além disso, observou-se uma redução drástica do tamanho da flor logo depois da desidratação devido a perda da água no processo, todavia, foi notável a preservação da coloração das pétalas após o processo de desidratação, indicando uma

boa preservação dos pigmentos antociânicos e na menor degradação desses. Outrossim, buscando a conservação das flores desidratadas por ar quente, temos que essas foram reservadas num dessecador a temperatura ambiente e na ausência de luz.

A Figura 2 demonstra a flor de *Clitoria ternatea* desidratada comercial utilizada nas análises.

**Figura 2** – Flor desidratada comercial adquirida para a realização das análises de comparação.



Fonte: Autores (2022)

De forma geral, foi observado nas flores desidratadas comerciais adquiridas a presença de colorações que variavam do azul escuro ao roxo. Todavia, foi observado também a degradação da cor de algumas flores desidratadas que apresentavam uma coloração marrom em suas pétalas, sendo isso resultado dos compostos antociânicos degradados ao longo do processo, armazenamento e transporte. Da mesma maneira anterior, buscando a conservação das flores desidratadas comerciais, temos que essas foram reservadas num dessecador a temperatura ambiente e na ausência de luz.

A Figura 3 apresenta o processo de determinação de umidade da flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e a flor desidratada comercial.

**Figura 3** – Processo de determinação da umidade da flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e da flor desidratada comercial.



Fonte: Autores (2022).

A seguinte Tabela 1 apresenta os valores do teor de umidade média da flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e a flor desidratada comercial determinado pelo método 012/IV proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

**Tabela 1** - Umidade média da flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e da flor desidratada comercial.

	<b>Flor da <i>Clitoria ternatea</i> desidratada por ar quente</b>	<b>Flor da <i>Clitoria ternatea</i> desidratada comercial</b>
<b>Umidade média (%)</b>	8,39	18,34

Fonte: Autores (2022).

A desidratação é considerada uma operação que tem o propósito de diminuir a água presente nos produtos agrícolas e alimentícios, reduzir ou inibir as atividades químicas, enzimáticas e microbiológicas, que são responsáveis pela deterioração dos alimentos (FELLOWS, 2006). O alimento na forma seca tem de 2 a 8% de umidade, e pode ser reidratado através de cocção ou simples adição de água quente (FIB, 2013). O teor de umidade média para a flor de *Clitoria ternatea* desidratada por quente foi de 8,39% e, da flor *Clitoria ternatea* desidratada comercial foi de 18,34 %. Assim, é notável que a flor desidratada comercial apresentou maior umidade devido a possíveis condições inadequadas de processamento, armazenamento e transporte que afetaram a umidade do produto final. Outrossim, a desidratação recente da flor *Clitoria ternatea* por ar quente em laboratório e seu armazenamento adequado resultaram em um valor de umidade próximo ao abordado na literatura.

A Figura 4 a seguir expõe a extração das antocianinas da flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e a flor desidratada comercial:

**Figura 4** – Extração das antocianinas da flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e da flor desidratada comercial.



Fonte: Autores (2022).

A Tabela 2 a seguir apresenta os valores dos teores iniciais de antocianinas na extração do pigmento na flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e da flor desidratada comercial.

**Tabela 2** – Teores de antocianinas na extração do pigmento da flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e da flor desidratada comercial.

	1ª extração (mg/100g)	2ª extração (mg/100g)	3ª extração (mg/100g)	Total (mg/100g)
<b>Flor da <i>Clitoria ternatea</i> desidratada por ar quente</b>	156,43	46,63	11,84	214,9
<b>Flor desidratada comercial</b>	106,84	24,82	11,90	143,6

Fonte: Autores (2022).

Na maioria das frutas e demais vegetais, os pigmentos se encontram localizados em células próximas à superfície. Como o pigmento está dissolvido na seiva das células, a sua extração geralmente envolve o uso de solventes ácidos, os quais desnaturam a membrana das células do tecido e simultaneamente dissolvem os pigmentos (Francis, 1982; Jackman *et al.*, 1987 apud Constant, 2003). Assim, as flores de *Clitoria ternatea* desidratadas foram extraídas em etanol 70 % acidificado com ácido cítrico a pH 3,0 por 72 horas em ambiente refrigerado e ao abrigo da luz. A determinação de antocianinas na extração das flores desidratadas de *Clitoria ternatea* foi efetuada pelo método do pH simples segundo Fuleki e Francis (1969) com leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda de 535 nm. Adicionalmente, foi observado na extração das flores *Clitoria ternatea* desidratadas comerciais adquiridas a prevalência da coloração marrom/laranja na solução de extração, diferente da

extração das flores *Clitoria ternatea* desidratadas por ar quente onde observou-se a prevalência da coloração rosa/vermelho/roxo na solução de extração.

Pela Tabela 2 e nas condições de extração realizada, temos que a maior parte do conteúdo de pigmento antocianina foi extraído na primeira extração para ambas as flores de *Clitoria ternatea* desidratadas, totalizando 72,79 % para a flor *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e 74,4 % para a flor *Clitoria ternatea* desidratada comercial. Sendo possível observar que a segunda e a terceira extrações apresentaram valores mais baixos quando comparados à primeira extração, no entanto, tiveram boa contribuição na quantificação total de antocianinas no processo de extração, resultando no conteúdo médio final de 214,9 mg do pigmento/100g de flores para a flor *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e 143,6 mg do pigmento/ 100g de flores para a flor *Clitoria ternatea* desidratada comercial.

Por fim, a seguinte Figura 5 apresenta a obtenção dos extratos concentrados de antocianinas da flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e a flor desidratada comercial.

**Figura 5** – Obtenção dos extratos concentrados de antocianinas da flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e a flor desidratada comercial.



Fonte: Autores (2022).

Uma vez efetuada a extração é recomendado promover a concentração do extrato bruto. A solução deve ser concentrada sob vácuo, sem permitir que a temperatura atinja valores superiores à 40 °C, de forma a minimizar a degradação térmica do pigmento até 30% do volume original (Francis, 1982 apud Constant, 2003). Logo, foi obtido 250 ml de extrato concentrado da flor *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e 500 ml de extrato concentrado da flor *Clitoria ternatea* desidratada comercial. O teor antociânico dos extratos antociânicos concentrados das flores desidratadas de *Clitoria ternatea* foi determinado pelo método do pH simples seguindo a metodologia descrita por Fuleki e Francis (1969), utilizando a solução de leitura etanol:HCl 1,5 N (85:15) e leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda de 535 nm. Para os extratos antociânicos concentrados em evaporador rotativo, obteve-se como teor de antocianinas de 10,0 mg/100 ml, já para os extratos concentrados das flores desidratadas comerciais obteve-se um valor de 5,23 mg/100 ml. Observa-se que não houve muita diferença no teor antociânico entre o extrato concentrado da flor *Clitoria ternatea* desidratada comercial e das flores desidratadas de *Clitoria ternatea*, todavia, os resultados expostos demonstram a degradação das antocianinas no extrato concentrado das flores desidratadas comerciais e na sua menor concentração de antocianinas em comparação com o extrato concentrado das flores desidratadas por ar quente, indicando a degradação desses compostos antociânicos ao longo do processo, armazenamento e transporte do produto desidratado adquirido. Em tese, a secagem por ar quente resultou em uma menor degradação dos pigmentos antociânicos presentes nas flores desidratadas utilizadas, devido a presença de elevadas concentrações de antocianinas nos extratos corantes, já que é notório a alta sensibilidade desses compostos quando expostos a fontes de calor.

#### 4. Conclusão

Concluimos que tanto a flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente e a flor desidratada comercial demonstraram-se ótimas fontes de antocianinas, já que a extração e a obtenção de extratos corantes das flores apresentaram uma elevada concentração de antocianinas, logo, sendo essas alternativas viáveis para a obtenção de corantes antociânicos de flores comestíveis como a *Clitoria ternatea*. Cabe ressaltar que a flor da *Clitoria ternatea* desidratada por ar quente no laboratório foi a que apresentou maiores teores de antocianinas na extração e, no extrato corante obtido em comparação com a flor desidratada comercial adquirida. Todavia, observou-se que as flores desidratadas comerciais adquiridas apresentam um maior teor de umidade e uma menor concentração de antocianinas em relação as flores desidratadas por ar quente no laboratório, logo, resultado do produto final adquirido apresentando compostos antociânicos degradados e consequências do armazenamento e, o fato das flores de *Clitoria ternatea* utilizadas na secagem serem frescas. Por fim, do processo de secagem apresentado, temos que a secagem por ar quente foi um método que resultou em uma degradação mínima dos pigmentos antociânicos, devido a presença de elevadas concentrações de antocianinas nos extratos corantes obtidos das flores desidratadas, já que é notável a alta sensibilidade desses compostos quando expostos a fontes de calor, assim, flores comestíveis como a *Clitoria ternatea* tem um grande potencial para a obtenção de corantes e pigmentos antocianinas, sendo necessário novos estudos quanto a busca por soluções para questões como melhoria da estabilidade e vida útil dessas flores por meio da secagem.

Para trabalhos futuros sugere-se avaliar outras técnicas de secagem bem como condições de secagem distintas com o objetivo de otimizar as condições de desidratação.

#### Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal de Sergipe por proporcionar a possibilidade de desenvolvimento desta pesquisa e ao CNPq pela bolsa dada via PIBIC.

#### Referências

- Cook, B., Pengelly, B., Brown, S., Donnelly, J., Eagles, D., Franco, A., Hanson, J., Mullen, B., Partridge, I., Peters, M. & Schultze-Kraft, R. (2005). *Tropical Forages: an interactive selection tool*, CSIRO, DPI&F Queensland, CIAT, Cali. [http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Clitoria\\_ternatea.htm](http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Clitoria_ternatea.htm).
- Constant, P. B. L. (2003). *Extração, caracterização e aplicação de antocianinas e açafá*. (Tese de Doutorado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- Food Ingredients Brasil. (2013). Dossiê alimentos desidratados: alimentos desidratados. *Revista Food Ingredients Brasil*, 26. [https://revista-fi.com.br/upload\\_arquivos/201606/2016060260944001464961489.pdf](https://revista-fi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060260944001464961489.pdf).
- Food Ingredients Brasil. (2016). *A Desidratação na conservação dos alimentos*. *Revista Food Ingredients Brasil*, 38. <https://revista-fi.com/artigos/artigos-editoriais/a-desidracao-na-conservacao-dos-alimentos>.
- Fuleki, T. & Francis, F. J. (1969). Quantitative methods for anthocyanins. Extraction and determination of total anthocyanin in cranberries. *Journal of Food Science*, 33, 72-77.
- Goh, S. E., Kwong, P. J., NG, C. L., NG, W. J. & EE, K. Y. (2022). Antioxidant-rich *Clitoria ternatea* L. flower and its benefits in improving murine reproductive performance. *Food Science and Technology*, 42, 1-7. 10.1590/fst.25921.
- Gupta, J. K., Chahal, J. & Bhatia, M. (2010). *Clitoria ternatea* (L.): Old and new aspects. *Journal of Pharmacy Research*, 11(3), 2610-2614.
- Kaisoona, O., Siriamornpuna, S., Weerapreeyakulb, N. & Meesoc, N. (2011). Phenolic compounds and antioxidant activities of edible flowers from Thailand. *Journal of Functional Foods*, 3, 88-99. 10.1016/j.jff.2011.03.002
- Kazuma, K., Noda, N. & Suzuki, M. (2003). Flavonoid composition related to petal color in different lines of *Clitoria ternatea*. *Phytochemistry*, 64(6), 1133-1139. 10.1016/s0031-9422(03)00504-1.
- Malacrida, S. R. & Motta, S. (2006). Antocianinas em suco de uva: composição e estabilidade. *Boletim CEPPA*, 24, 59-82. 10.5380/cep.v24i1.5294
- Martins, N., Roriz, C. L., Morales, P., Barros, L. & Ferreira, I. C. F. R. (2016). Food colorants: Challenges, opportunities and current desires of agroindustries to ensure consumer expectations and regulatory practices. *Trends in Food Science & Technology*, 52, 1-15. 10.1016/j.tifs.2016.03.009

Pasukamonset, P., Kwon, O. & Adisakwattana, S. (2016). Alginate-based encapsulation of polyphenols from *Clitoria ternatea* petal flower extract enhances stability and biological activity under simulated gastrointestinal conditions. *Food Hydrocolloids*, 61, 772-779. 10.1016/j.foodhyd.2016.06.039

Santiago, M. C. P. A., Gouvêa, A. C. M. S., Godoy, R. L. O., Borguini, R. G., Nascimento, L. S. M., Jesus, M. S. C. & Pacheco, S. (2018). *Técnicas Combinadas para Purificação e Concentração de Antocianinas*. Embrapa Agroindústria de Alimentos. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196733/1/CT-234-purificacao-antocianinas.pdf>

Siti Azima, A. M., Noriham, A. & Manshoor, N. (2017). Phenolics, antioxidants and color properties of aqueous pigmented plant extracts: *Ardisia colorata* var. *elliptica*, *Clitoria ternatea*, *Garcinia mangostana* and *Syzygium cumini*. *Journal of Functional Foods*, 38, 232-241. 10.1016/j.jff.2017.09.018