

## DETERMINAÇÃO DE UMIDADE, CINZAS E FÓSFORO EM QUATRO VARIEDADES DE FEIJÃO CAUPI

Rayane Oliveira\* (Graduanda em Química na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN);

Caio Quaresma (Mestre em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN);

Maria de Fátima Moura (Professora associada I da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN);

Heloisa Castro (Graduanda em Química na Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN).

\*Email: rayaneliliane@gmail.com

---

### RESUMO

Acredita-se que o feijão caupi foi introduzido na América Latina no século XVI, pelos colonizadores espanhóis e portugueses, primeiramente nas colônias espanholas e em seguida no Brasil, provavelmente pelo Estado da Bahia. A partir da Bahia, ele foi levado pelos colonizadores para outras áreas da região Nordeste e para as outras regiões do país. Entre as espécies de leguminosas cultivadas, o feijão caupi é uma das mais adaptadas, versáteis e nutritivas, sendo importante alimento e componente essencial dos sistemas de produção nas regiões secas dos trópicos, que cobrem parte da Ásia, Estados Unidos, Oriente Médio e Américas Central e do Sul. O feijão caupi (*Vigna Unguiculata* L. Walp) é uma das principais culturas alimentares do nordeste brasileiro, sendo a principal fonte de proteína na dieta, calorias, fibras, minerais e vitaminas para um grande segmento da população mundial. Ao contrário do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e de outras leguminosas, o feijão caupi adapta-se relativamente bem a uma ampla faixa de clima e de solo variando das areias quartzosas aos solos de textura pesada. Por apresentar elevada capacidade de fixação biológica do nitrogênio atmosférico, adapta-se bem a solos de baixas fertilidades nas mais diversas condições culturais. O feijão caupi tem uma grande importância, tanto como alimento quanto como gerador de emprego e renda. É rico em proteína, minerais e fibras e constitui um componente alimentar básico das populações rurais e urbanas das regiões Norte e Nordeste. Atualmente seu consumo expande-se de forma mais intensa para as regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil.

O feijão caupi (*Vigna Unguiculata* L. Walp) é uma das principais culturas alimentares do nordeste brasileiro. O consumo generalizado, com aceitação em todos os níveis sociais, econômicos e regionais é o mais elevado no mundo. No Nordeste, o consumo médio é de 198 kg/ano/habitante. No Rio Grande do Norte, o feijão caupi, feijão vigna ou feijão macassar, como é conhecido, tem grande importância socioeconômica como fonte de nutrientes na alimentação humana, com grande destaque entre os produtos agrícolas. Para melhorar a produtividade e resistência contra pragas, duas cultivares foram desenvolvidas, exclusivamente pela EMPARN (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte), por melhoramento genético.

Diversos estudos de melhoramento genético vêm sendo desenvolvidos, com o objetivo de aumentar o potencial agronômico e os valores nutricionais de variedades de feijões. Com isso, o estudo visa determinar a composição centesimal e o teor de mineral de quatro cultivares de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) cultivadas em solo potiguar. As amostras foram fornecidas pela EMPARN, sendo duas melhoradas (Potiguar e Riso do ano) e duas crioulas (Costela de vaca e Canapu). As sementes foram trituradas e transformadas em farinhas e com as amostras foram realizadas as determinações de umidade e cinzas por métodos graviméticos, e o mineral fósforo analisado por UVvis. Os resultados obtidos indicaram que uma porção de 100 g de feijão caupi contribui com cerca de 80% das necessidades diárias segundo o IDR (Ingestão Diária Recomendada), esses resultados serão importantes em futuras pesquisas nutricionais e para construção de uma tabela brasileira de composição química de alimentos.

Palavras chaves: composição centesimal, teor de minerais, feijão caupi, *Vigna Unguiculata* L. Walp.

## ABSTRACT

It is believed that the cowpea was introduced in Latin America in the sixteenth century by the Spanish and Portuguese colonists, first in the Spanish colonies and then in Brazil, probably by the State of Bahia. From Bahia, it was taken by the colonizers to other areas of the Northeast and other regions of the country. Among the species of cultivated legumes, the cowpea is one of the tailored, versatile and nutritious, with important food and essential component of production systems in dry regions of the tropics, which cover parts of Asia, United States, Middle East and Americas Central and South America. The cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) is one of the major food crops in northeastern Brazil, the main source of protein in the diet, calories, fiber, minerals and vitamins for a large segment of the world population. Unlike the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and other legumes, the cowpea adapts relatively well to a wide range of climate and soil ranging from quartz sands to heavy textured soils. By presenting high biological fixation of atmospheric nitrogen capacity, adapts well to low fertility soils of the most diverse cultural conditions. The cowpea is very important both as food and as a generator of employment and income. It is rich in protein, minerals and fiber and constitutes a basic food component of rural and urban populations in the North and Northeast. Currently consumption expands more strongly to the Midwest and Southeast regions of Brazil.

The cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) is one of the major food crops in northeastern Brazil. The widespread consumption, with acceptance in all social, economic and regional levels is the highest in the world. In the Northeast, the average consumption is 198 kg / year / inhabitant. In Rio Grande do Norte, the cowpea, *Vigna* beans or cowpea, as it is known, it has great socio-economic importance as a source of nutrients in food, with great emphasis among agricultural products. To improve productivity and resistance to pests, two cultivars were developed exclusively by EMPARN (Agricultural Research Company of Rio Grande do Norte), for breeding. Several breeding studies have been conducted with the aim of increasing the agronomic potential and nutritional value of beans varieties. Thus, the study aims to determine the chemical composition and the mineral content of four cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) grown in soil Natal. Samples were provided by EMPARN, two improved (Potiguar and laughter of the year) and two Creole (rib of beef and Canapu). The seeds were crushed and processed into flour and the samples were carried out moisture and ash determinations by gravimetric methods, and analyzed by UVvis mineral phosphorus. The results indicated that a portion of 100 g of cowpea contributes about 80% of the daily requirements according to the RDI (Recommended Daily Intake), these results will be important in future nutrition research and to build a Brazilian table of chemical composition food.

Key words: chemical composition; mineral content; cowpea; *Vigna unguiculata* L. Walp .

## 1 INTRODUÇÃO

O feijão caupi é uma dicotiledônea pertencente à ordem Fabales, família Fabaceae, subfamília Faboideae, tribo Phaseoleae, subtribo Phaseolina, gênero *Vigna*, seção *Catiang* e espécie *Vigna Unguiculata* (L. Walp.) (MARECHAL et al., 1978; PADULOSI; NG, 1997; VERDCOURT, 1970 apud FREIRE FILHO et al., 2005).

Ao contrário do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) e de outras leguminosas, o feijão caupi adapta-se relativamente bem a uma ampla faixa de clima e de solo variando das areias quartzosas aos solos de textura pesada. Por apresentar elevada capacidade de fixação biológica do nitrogênio atmosférico, adapta-se bem a solos de baixas fertilidades nas mais diversas condições culturais (EHLERS; HALL, 1997). A espécie é cultivada tanto por pequenos como médios e grandes produtores, que utilizam alta tecnologia, contribuindo para a expansão do mercado para regiões como o Centro-Oeste, onde grandes produtores estão adotando o cultivo do feijão caupi devido ao seu baixo custo de produção, proporcionando, assim, melhor retorno econômico (ANDRADE, 2010; FREIRE FILHO et al., 2005).

O feijão caupi tem uma grande importância, tanto como alimento quanto como gerador de emprego e renda. É rico em proteína, minerais e fibras (FROTA et al., 2008; SINGH, 2007) e constitui um componente alimentar básico das populações rurais e urbanas das regiões Norte e Nordeste. Atualmente seu consumo expande-se de forma mais intensa para as regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil (FREIRE FILHO et al, 2011). O feijão caupi tem três produtos comerciais importantes: o grão seco, que corresponde a quase totalidade do mercado, o feijão verde e a semente, que são mercados crescentes.

No Brasil, o feijão caupi foi introduzido na segunda metade do século XVI e as introduções continuam até hoje. Com todos esses anos de cultivo e, conseqüentemente, com a ocorrência de cruzamentos naturais e seleção natural, e ainda com os produtores selecionando os tipos de planta e de grão com base em suas preferências visuais e culinárias, surgiram muitos tipos de plantas e de grãos (FREIRE FILHO et al, 2011).

No Rio Grande do Norte, o feijão macassar, feijão *vigna* ou feijão caupi tem grande importância socioeconômica como fonte de proteínas na alimentação humana, com grande destaque entre os produtos agrícolas. Estima-se que 92% da área plantada seja com esta cultura, enquanto os 8% restantes são do tipo de arranca e fava com uma produtividade média em torno de 368 kg/ha, evidenciando-se assim, a necessidade de otimizar um sistema de cultivo eficiente, de forma que a relação custo/benefício se efetive de forma satisfatória. Disponibilizando trabalho e renda e evitando ou mesmo, diminuindo êxodo rural (LIRA et al, 2010).

O consumo generalizado, com aceitação em todos os níveis sociais, econômicos e regionais é o mais elevado no mundo. No Nordeste, o consumo médio é de 198 kg/ano/habitante (LIRA et al, 2010).

A EMPARN (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte), em parceria com a Embrapa, tem trabalhado objetivando criar, lançar e indicar cultivares de feijão macassar com maiores rendimentos, e que se adaptem às diferentes mesorregiões do estado, possibilitando assim, o aumento da renda do produtor familiar pela diversificação das variedades plantadas, as quais normalmente têm suas sementes compradas em feiras livres, sem nenhum controle no que diz respeito às características agrônômicas (LIRA et al, 2010).

A qualidade de nutrientes do grão de feijão caupi é muito importante e tem impactos positivos sobre a saúde do consumidor. Neste sentido, estudos têm sido conduzidos sobre a avaliação de genótipos quanto às características nutricionais, principalmente quanto aos teores de proteína, carboidratos, fibras, vitaminas e minerais nos grãos secos (ANDRADE, 2010).

O feijão caupi apresenta cerca de 56,8% de carboidratos, 1,3% de gorduras, 3,9% de fibras e 23,4% de proteínas na composição média do grão. Também possui importantes frações de lipídios, açúcares, cálcio, ferro, potássio (EHLERS; HALL, 1997).

A pesquisa teve como principal objetivo determinar a composição centesimal e o teor do mineral fósforo de quatro cultivares de feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp) cultivadas em solo potiguar.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 MATERIAIS

As amostras utilizadas neste trabalho foram classificadas conforme o tipo da cultivar e origem da coleta. As amostras foram fornecidas em Janeiro de 2013 pela EMPARN (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte) sob orientação do pesquisador João Maria Pinheiro de Lima. O transporte do local de coleta até o laboratório se deu em frascos do tipo “garrafa PET” previamente limpas e secas. A preparação da amostra consistiu da catação para separação de resíduos não desejáveis, como restos de folhas, fragmentos de areia e de cascas das vagens. Depois de separadas, as amostras foram moídas em moinho para grãos e armazenadas em frascos de vidro. Todos os reagentes utilizados neste trabalho foram de grau analítico.

Para a análise de umidade utilizou-se uma estufa com circulação de ar forçada da marca QUIMIS. Para a análise de cinzas utilizou-se um forno tipo mufla da marca TECNAL. Para a análise do teor de fósforo utilizou-se um espectrômetro para UV-vis de duplo feixe da marca SHIMADZU e uma balança analítica.

### 2.2 MÉTODOS

Para determinação de umidade e cinzas adotou-se os procedimentos segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Na determinação do mineral fósforo foi utilizado o método do fosfovanadatomolibdato de amônio de acordo com VOGUEL (2002, p. 375).

Para determinação de umidade foram utilizados 10 g da amostra em triplicata que foram colocadas em cápsulas de porcelana previamente taradas. As cápsulas foram aquecidas em estufa a 105°C por 3 horas, resfriadas em dessecador até a temperatura ambiente e foram pesadas em balança analítica. Esta operação foi repetida até obter-se peso constante.

Para a determinação de cinzas foram utilizados 10 g da amostra em triplicata que foram colocadas em cadinhos previamente tarados, aquecidas em forno tipo mufla a 550 °C, 4 horas, que após resfriadas, foram pesadas em balança analítica. Esta operação foi repetida até obter-se peso constante.

Para a análise de fósforo preparou-se cinco padrões transferindo-se 4,0; 8,0; 12; 16 e 20 mL da solução de fósforo a 100 mg L<sup>-1</sup> para balão de 100 mL e a cada balão adicionou-se 10 mL de uma solução de vanadato de amônio a 0,040 mol L<sup>-1</sup>, 10 mL de uma solução de molibdato de amônio a 0,021 mol L<sup>-1</sup> e 10 mL da solução de ácido nítrico a 2,5 mol L<sup>-1</sup> e completou-se o volume com água destilada. Obteve-se os valores das absorvâncias dessas soluções em 465 nm utilizando-se o branco submetido ao mesmo procedimento de preparação, com exceção da adição da solução a 100 mg L<sup>-1</sup> de fósforo. A partir dos valores medidos obteve-se a curva analítica para calcular a concentração de fósforo na amostra. Na preparação das amostras utilizou-se a solução obtidas pela dissolução das cinzas em ácido nítrico a 10% e filtradas para balão de 100 mL e o volume completado com água destilada. 10 mL da solução da amostra foram transferidos para um balão de 100 mL em que adicionou-se 10 mL de solução de vanadato de amônio a 0,040 mol L<sup>-1</sup>, 10 mL da solução de molibdato de amônio 0,021 mol L<sup>-1</sup> e 10 mL de solução de ácido nítrico a 2,5 mol L<sup>-1</sup>, completou-se o volume com água destilada. Determinou-se a absorvância das soluções das amostras em 465 nm contra um branco preparado conforme o procedimento para obtenção das absorvâncias dos padrões. Para todas as medidas de absorvância utilizou-se cubetas de 1 cm de caminho óptico.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 1** apresenta os resultados para os teores de umidade e matéria seca obtidos para quatro amostras de feijões caupi.

**Tabela 1** – Teores de umidade e matéria seca para amostras de feijões caupi

<b>Cultivar</b>	<b>Classificação</b>	<b>Umidade (g/100g)</b>	<b>Matéria Seca</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Costela de vaca	Crioula (C)	11,71	88,29	0,01
Potiguar	Melhorada (M)	12,86	87,14	0,04
Canapu	Crioula (C)	8,400	91,6	0,01
Riso do ano	Melhorada (M)	11,52	88,48	0,08

Fonte: Os Autores

Com relação aos resultados obtidos para a umidade, a cultivar Canapu, de natureza crioula, apresenta o menor teor de umidade (8,4g/100g), esse valor encontrado mostra maior estabilidade, qualidade e composição, ou seja, menor sensibilidade a deterioração, quando comparado às demais cultivares. Comparando os resultados de umidade obtidos com o encontrado por FROTA (2008), para cultivar BRS-Milênio (6,0g/100g), todas as cultivares apresentam maior teor de umidade, conseqüentemente, maior sensibilidade à deterioração.

#### 3.1 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CINZAS

A **Tabela 2** apresenta os resultados para os teores de cinzas obtidos para quatro amostras de feijões caupi.

**Tabela 2** - Teores de cinzas para amostras de feijões caupi

<b>Cultivar</b>	<b>Classificação</b>	<b>Cinzas (g/100g)</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Costela de Vaca	Crioula (C)	3,135	0,014
Potiguar	Melhorada (M)	3,139	0,012
Canapu	Crioula (C)	3,565	0,035
Riso do Ano	Melhorada (M)	3,647	0,010

Fonte: Os Autores

De acordo com os resultados obtidos para cinzas, a cultivar Riso do Ano, de natureza melhorada, apresenta maior teor de cinzas (3,647g/100g). Isso indica maior quantidade de resíduo inorgânico, que é constituída principalmente de minerais. Os teores de cinzas encontrados nessas amostras de feijões caupi são maiores comparados a outras cultivares, feijão caupi verde (1,63g/100g) (SALGADO et al., 2005), BRS-Milênio (2,6g/100g) (FROTA et al, 2008).

#### 3.3 DETERMINAÇÃO DO TEOR FÓSFORO

A **Tabela 3** apresenta os resultados para os teores de fósforo obtidos para quatro amostras de feijões caupi.

Tabela 3 - Teores de fósforo para amostras de feijões caupi

<b>Cultivar</b>	<b>Classificação</b>	<b>Fósforo( mg/100g)</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Costela de Vaca	Crioula (C)	293,0	8,83
Potiguar	Melhorada (M)	305,0	3,67
Canapu	Crioula (C)	373,2	9,30
Riso do Ano	Melhorada (M)	470,3	2,49

Fonte: Os Autores

A cultivar melhorada Riso do Ano (470,3 mg/100g) apresenta maior teor de fósforo. A ingestão diária recomendada (IDR) de Fósforo, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2005), em 100g de alimento, é de 700 mg para adultos, 460mg para crianças (1-3 anos), 500 mg para crianças (4- 6 anos) e 1.250 mg para crianças (7-10 anos). Já para gestantes e lactentes a quantidade necessária é de 1.250 mg.

Segundo o resultado, o teor de fósforo da amostra de feijão Riso do ano (470,3mg) para 100g desse alimento, equivale a 67,18% da necessidade diária de fósforo, por exemplo, em um indivíduo adulto. Comparando as amostras de feijões caupi com outros alimentos que contém fósforo como amendoim cru, castanho de caju torrada e gema de ovo de galinha, apresenta em 100g desses alimentos, 300 mg, 575 mg e 510 mg, respectivamente (FRANCO, 2008), que colaboram com 42,85%, 82,14% e 72,86%, das necessidades de fósforo, para um indivíduo adulto.

O teor de fósforo encontrado na amostra Riso do ano (470,3mg/100g), por exemplo, é superior ao encontrado no amendoim cru e inferior aos encontrados na castanha de caju torrada e na gema de ovo de galinha.

#### **4 CONCLUSÕES**

Neste trabalho foram determinados os teores de umidade e cinza e o teor do mineral fósforo em quatro cultivares, duas melhoradas e duas crioulas, de feijão caupi (*Vigna unguiculata L. Walp*). A determinação desses teores é importante para fornecer informações nutricionais necessárias para uma dieta alimentar. Com relação ao resultado do teor do mineral fósforo, a cultivar melhorada Riso do Ano, se destacou.

Concluimos com o presente trabalho que as quatro cultivares do feijão caupi possuem atributos desejáveis de nutrientes quando comparadas a outros alimentos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. N. Avaliação e seleção de linhagens de tegumento e cotilédones verdes para o mercado de feijão-caupi verde. 2010. 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n° 269, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de Proteínas, Vitaminas e Minerais. Brasília: Ministério da Saúde, 2005b.

EHLERS, J. D.; HALL, A. E. Cowpea *Vigna unguiculata* L Walp. *Field Crops Research*, Amsterdam, v. 53, p. 187-204, 1997.

FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. 9ª Ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2008

FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q. Feijão-caupi: avanços tecnológicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005a. 519p.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; DAMASCENO E SILVA, K. J.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, E. V. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p.: il. ; 27 cm.

FROTA, Karoline de Macêdo Gonçalves; SOARES, Rosana Aparecida Manólio, AREAS, José Alfredo Gomes. Composição química do feijão caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp), cultivar BRS-Milênio. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. v.28, n.2, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. 4. ed. 1. ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

LIRA, M. A.; CHAGAS, M. C. M.; LIMA, J. M. P.; HOLANDA, J. S. Feijão Macassar: do plantio a colheita. Circuito de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar; Natal: EMPARN, v.9, n. 7, 28p, 2010.

SALGADO, S. M.; GUERRA, N. B.; ANDRADE, S. A. C.; LIVERA, A. V. S. Caracterização físico-química do grânulo do amido do feijão caupi. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 25, n. 3, p. 525-530, 2005.