



Qualidade pós-colheita de vagens frescas de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp): renda e oportunidade a agricultura familiar

Postharvest quality of fresh bean pod of caupi (Vigna unguiculata (L.) Walp): income and opportunity for family agriculture

COELHO, Leandro Cavalcante¹; MELO, Livia Amorim; SILVA¹, Antonia Raniely Vieira da¹; DURIGAN, Maria Fernanda B.²; ANTUNES, Flávia¹.

¹Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista - RR. e-mail: leandro.coelho.bio@hotmail.com; livia_morim@hotmail.com; antoniaraniely@hotmail.com; flaviaantunes6@hotmail.com. ²Embrapa Roraima, Boa Vista - RR. e-mail: maria.durigan@embrapa.br

Resumo: O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é uma leguminosa importante socioeconomicamente para o Norte e Nordeste do Brasil, principalmente como fonte de proteína e segurança alimentar. Como vagem hortaliça é considerada ótima oportunidade para agricultura familiar, principalmente por ser o único feijão plantado nessas regiões brasileira. No entanto, a cultura é subutilizada como hortaliça, principalmente porque as variedades mais rústicas foram desenvolvidas para grãos secos. Estas já são comumente consumidas e comercializadas como vagem hortaliça, principalmente pela população rural de baixa renda, fornecendo excelente aporte nutricional, e são vistas como ótima oportunidade para comercialização. Não há registros de avaliação pós-colheita dessas vagens frescas. Assim, esse experimento foi realizado com o intuito de avaliar a qualidade pós-colheita de vagens imaturas de feijão-caupi cv. Tumucumaque, desenvolvida para produção de grãos secos, destinadas ao mercado de vagem hortaliça. A coleta das vagens imaturas foi realizada 56 dias após o plantio e levadas para aos laboratórios da Embrapa Roraima onde, após seleção e higienização, foram feitas as seguintes análises durante a vida útil do produto: Peso da massa fresca das vagens (g); comprimento (cm); largura (mm); volume (cm³), coloração, perda de massa fresca (g); fibrosidade (notas); turgidez (notas) e aparência geral (notas). Conclui-se que há grande potencial para a produção de vagem fresca de feijão-caupi para consumo como hortaliça, provenientes de cultivares desenvolvidos para grãos secos. O produto obtido neste trabalho asselhou-se em vários aspectos a vagem hortaliça tradicional (*Phaseolus vulgaris* L.), com vida útil de até 4 dias, mesmo sendo armazenado sob condições controladas de temperatura e umidade relativa (22±3°C e 50±10 U.R.), simulando a venda em feiras-livres e comércio popular.

Palavras-chave: Hortaliça, vida de prateleira, feijão vagem, feijão macassá, feijão-da-praia

Abstract: Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) is an important vegetable socioeconomically for the North and Northeast of Brazil, mainly as a source of protein and food security. As a vegetable, pod is considered a great opportunity for family agriculture, mainly for being the only planted beans in these Brazilian regions. However, the culture is under-utilized as vegetables, especially because the more hardy varieties have been developed for dry grains. These are already commonly consumed and marketed as vegetable pod, mainly by rural low-income population, providing excellent nutritional support,



and are seen as a great opportunity for merchandise. There are no postharvest assessment records of these fresh green beans. Thus, this experiment was conducted in order to evaluate the immature pods's postharvest quality of cv. Tumucumaque cowpea, developed for the production of dry beans, intended for the vegetable pod market. The harvest of immature pods was made 56 days after planting and taken to the laboratories of Embrapa Roraima where, after selection and cleaning, the following analyzes were made during the lifetime of the product: fresh weight (g); length (cm); (mm); volume (cm³), color, fresh weight loss (g); fibrousness (notes); turgidity (notes) and overall appearance (notes). It follows that there is a great potential for the production of fresh pods of cowpea for use as vegetables, from cultivars developed for dry grains. The product obtained in this work was similar, in many aspects, to the traditional pod (*Phaseolus vulgaris* L.), with a useful life of up to four days, even when stored under controlled conditions of temperature and relative humidity (22 + 3 oC and 50 + 10 UR), simulating the sale at popular market.

Keywords: Vegetables, shelf life, crowder-pea, southern pea, black-eyed pea

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é o segundo tipo de feijão mais cultivado no Brasil, após o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), de grande importância alimentar para as regiões Norte e Nordeste do país. Está em franca expansão, gerando emprego e renda, com destaque dentro da agricultura familiar. É o único feijão plantado em alguns estados, como é o caso de Roraima, principalmente por ser de cultivo mais rústico, mais tolerante a diversas pragas e doenças, e popularmente preferido (hábito alimentar) ao feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Estas características também são bastante apreciadas e necessárias aos agricultores agroecológicos.

Reforçando sua importância para a agricultura familiar e de baixa renda, a Organização das Nações Unidas (ONU) declarou 2016 como Ano Internacional das Leguminosas (International Year of Pulses - IYOP) por serem ricas em proteínas, aminoácidos, fibras e vitaminas, além da rusticidade da cultura, principalmente por precisarem de relativamente pouca água, consideradas excelentes quanto à segurança alimentar. São muito populares em países em desenvolvimento e está entre as culturas mais sustentáveis a disposição dos produtores.

A vagem hortaliça ou feijão-vagem é muito popular no Brasil, assim como no mundo, e as variedades mais populares pertencem à mesma família e espécie botânica do feijão-comum. Nas regiões Norte e Nordeste do Brasil as vagens consumidas são exclusivamente de feijão-caupi, geralmente de sua subespécie, o feijão-de-metro (*V unguiculata* (L.) Walp. ssp. *unguiculata* Verdc. cultig. *sesquipedalis* Westphal). Com frutos colhidos imaturos, com tempo máximo de 50 dias pós-plantio, como hortaliça também é considerada rústica e resistente, devido principalmente a tolerância a seca, pragas e fungos, pouco exigente em fertilizantes e com comportamento pré-colheita similar ao feijão-comum (COKER et al., 2007). Em Roraima, o feijão-caupi



desenvolvido para produção de grãos também é vendido como vagem hortaliça, identificado por COELHO (2016) com bom potencial para vagem hortaliça.

Estima-se que dos sete estados da região Norte, Roraima, Amazonas e Amapá plantam exclusivamente feijão-caupi, além de 60% do Pará. Apesar da pequena área cultivada, a produtividade média da região Norte é alta ($800 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), comparada à média nacional ($320 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) (FREIRE FILHO et al., 2011). Em Roraima a produtividade foi de $667 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, em 2009.

Várias espécies de feijão são cultivadas no Brasil, porém apenas o feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* (L.)) e o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) são considerados como feijão pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, BRASIL, 2008), dada a importância social e econômica destes para o país. Segundo FREIRE FILHO et al (2011) é importante mencionar também que em alguns estados da região Norte, e em vários da região Nordeste, são cultivadas as duas espécies, muitas vezes, na mesma propriedade. Entretanto, com algumas exceções, o serviço de Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publica os dados das duas espécies juntos, o que impossibilita o conhecimento real da participação de cada espécie na produção total de feijão pelo País.

No Brasil há três segmentos de mercado para o feijão-caupi: grãos secos, hortaliça (vagem e grãos verdes) e sementes. Esses dois últimos são considerados mercados emergentes (FREIRE FILHO, 2011). Como referência nas pesquisas de feijão-caupi, principalmente como hortaliça, é utilizado o feijão-comum, que apresenta conhecimento relativamente avançado, muitas vezes subestimando o potencial do caupi.

Nas regiões Norte e Nordeste, o consumo preferencial do feijão-caupi é na forma de hortaliça, principalmente como grão verde ou imaturo, sem satisfazer a demanda, o que torna esta forma de comercialização bastante atraente para incrementar sua produção (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2000; VILARINHO; FREIRE FILHO, 2005).

Em Roraima, na forma de grão seco, é conhecido como feijão regional ou feijão branco, cuja produção é feita geralmente em pequenas áreas, com baixa adoção de tecnologia, que resulta em produtividade média entre $500 - 700 \text{ kg ha}^{-1}$, destinada ao mercado regional. Também é comumente cultivado em consórcio com outras culturas, como o milho e a mandioca (ALVES et al., 2009). Estas informações indicam que neste Estado o cultivo do feijão-caupi é importante na Agricultura Familiar, com destaque para agricultura urbana e peri-urbana, áreas de assentamento rural e terras indígenas, com porcentagem considerada importante de agricultura agroecológica.

A produção e comercialização do feijão-caupi como hortaliça ocorrem principalmente no entorno dos centros urbanos, como resultado da Agricultura Familiar, pois sua produção exige muito trabalho manual, principalmente para a colheita. Outra característica destes produtos hortícolas é a grande presença em feiras livres, geralmente a granel. Em supermercados e mercearias é mais comum encontra-los embalados em sacos plásticos com 500g e as vagens agrupadas em unidades, amarradas por elásticos ou barbantes. São muito bem aceitos por consumidores de todas as classes sociais, apresentam preço considerado adequado, bom retorno ao produtor e representa importante oportunidade de negócio, dada a possibilidade de avanços tecnológicos em seu processamento, na forma de comercialização e oportunidade a agricultura familiar.

A vagem hortaliça ou feijão vagem é popular no mundo todo e as variedades mais populares pertencem à mesma família e espécie botânica do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), com produção mundial estimada em torno de 6,5 milhões de t.ano⁻¹ (FAO, 2010), sendo a China, Indonésia e Turquia os maiores produtores, e com consumo médio de até 8 kg.pessoa.ano⁻¹. O Brasil ocupa a sexta posição em volume produzido, com 56 mil t.ano⁻¹, consumo de 0,7 kg.pessoa.ano⁻¹ e demanda maior que a oferta (CEASA, 2010). Em 2013, a vagem ocupou no ranking das trinta variedades de hortaliças mais vendidas, o 13º lugar em volume ou 19 mil toneladas e a sexta posição em valor financeiro, ou aproximadamente R\$ 69 milhões (CEAGESP, 2014).

O que diferencia a vagem hortaliça dos outros feijões é o fato de ser colhida imatura e consumida juntamente com a vagem. O uso mais comum é o da vagem inteira ou picada, após ligeiro cozimento, como salada, mas também é usada em tortas, sopas, refogados, cozidos e omeletes. Nutricionalmente, a vagem possui quantidades significativas de proteínas, ferro, ácido fólico e fibras, além de luteína, grande aliado no combate a radicais livres. Segundo BRANDÃO (2001), a escolha de uma boa cultivar desta hortaliça está baseada em plantas produtivas e vigorosas, que apresentam vagens que atendam as exigências do mercado, quanto a coloração verde-clara, sabor e fibrosidade.

São raras as pesquisas científicas brasileiras sobre a qualidade e/ou pós-colheita do feijão-caupi como vagem hortaliça, apesar de seu consumo ser popular nas regiões Norte e Nordeste do Brasil e geralmente abordando a seleção para o melhoramento genético de grãos secos. Os trabalhos encontrados sobre a qualidade pós-colheita de algumas cultivares são estrangeiros, visto que é uma cultura popular na Ásia (SOONTORNWAT et al., 2015; CHEN, 2007; RESMI & GOPALAKRISHNAN, 2004; FERY, 2002). A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO (NEPA - UNICAMP, 2011) considera como vagem hortaliça apenas o feijão comum. Nesta, o feijão-caupi entra apenas como grão seco e feijão verde.



Em Roraima a vagem hortaliça é encontrada nos mais diversos pontos de venda de hortifrúti. Assim como em outros estados da região Norte e Nordeste, salvo raras exceções, estas são de feijão-caupi, com vagens colhidas imaturas, com no máximo 50 dias pós-plantio. As cultivares para essa finalidade foram desenvolvidas a partir da espécie *Vigna unguiculata* sub. *sesquipedalis* (FREIRE FILHO et al., 2011), popularmente chamadas feijão-de-metro. Em Roraima, COELHO (2016) identificou o feijão-de-metro e de outros tipo de caupi que, na ocasião, eram provenientes da cultivar BRS Tumucumaque.

Como hortaliça, o ciclo mais curto facilita a alternância de culturas nas propriedades, com rápido retorno econômico, exige poucas etapas pós-colheita até a comercialização, pois são vendidos “in natura”, e com fácil e rápida absorção pelo mercado. As hortaliças são consideradas componentes chaves para a diversificação em muitos agroecossistemas (VIDAL, 2011).

Acredita-se no potencial do feijão-caupi como vagem para toda região Norte e Nordeste brasileira principalmente pela rusticidade da cultura, rápido retorno econômico e boa aceitação no mercado de hortaliças.

Não se pode deixar de mencionar que no Brasil o setor dedicado às frutas e hortaliças tem produção importante para o Produto Interno Bruto (PIB) e bastante próximo ao setor de grãos. Embora menos divulgado na mídia e menos prestigiado por políticas públicas de grande porte, o setor hortícola oferece oito vezes mais empregos por hectare que o setor de grãos e é caracterizado principalmente por pequenas áreas de cultivo e mão-de-obra familiar, gerando emprego, renda e viabilizando uma vida mais digna no campo (ACCARINI et al. 1999).

A valorização de vegetais frescos tem aumentado nos últimos anos, favorecendo o aumento gradativo no consumo destes produtos. Como reflexo destas mudanças na demanda destes alimentos, surgiram novas possibilidades para a produção de alimentos prontos para o preparo ou consumo, como os produtos higienizados e os minimamente processados, que se caracterizam pela conservação do valor nutricional original, conveniência para os consumidores e segurança sanitária (MORETTI, 2007), além da boa agregação de valor, da expansão crescente e ainda serem uma importante alternativa às pequenas agroindústrias familiares (DURIGAN & DURIGAN, 2011).

Assim, esse trabalho foi realizado com o intuito de avaliar a qualidade pós-colheita de vagens imaturas de feijão-caupi cv. Tumucumaque, desenvolvida para produção de grãos secos, destinadas ao mercado de vagem hortaliça.

Metodologia



O experimento foi instalado com feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) cv. Tumucumaque em 20 de julho de 2015, no campo experimental Serra da Prata, município de Mucajaí, RR, Embrapa Roraima.

A coleta das vagens imaturas foi feita 56 dias após o plantio (DAP), tendo em vista que o feijão-caupi possui floração média de 37 (DAP). As vagens foram levadas para o laboratório de Pós-colheita e Agroindustrialização da Embrapa Roraima onde foram higienizadas, e o experimento instalado em temperatura e umidade controlados ($22+3^{\circ}\text{C}$ e 50 ± 10 U.R.) para acompanhamento da evolução do produto, simulando situações comerciais. A caracterização e acompanhamento da evolução da qualidade pós-colheita das vagens durante sua vida útil foi feito através das análises Massa fresca da vagem inteira (g), Comprimento da vagem (cm), Largura da vagem (mm), feitas com auxílio de paquímetro digital, além das análises abaixo listadas. Toda classificação foi elaborada baseada na publicação NORMAS DE CLASSIFICAÇÃO (2003) para vagem de feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), de onde também utilizamos o glossário.

- Perda de massa fresca (g): As parcelas foram avaliadas em balança analítica diariamente (0, 1, 2, 3 e 4 dias de armazenamento) e os resultados expressos em % de massa fresca perdida em relação ao peso inicial, dia zero.

- Fibrosidade (notas): Utilizando-se escala de notas de 1 a 3, dadas após a quebra de um lote com 5 vagens pela equipe do experimento, onde: nota 1 = vagens muito fibrosas, duras; nota 2 = vagens fibrosas; nota 3 = vagens macias; fácil cocção, os lotes foram classificados durante o período de armazenamento (0, 1, 2, 3 e 4 dias de armazenamento).

- Turgidez (notas): Utilizando-se escala de notas de 1 a 5, dadas visualmente pela equipe do experimento, onde: nota 5 = vagens túrgidas, ótimo; nota 4 = vagens túrgidas, aceitável para venda; nota 3 = vagens túrgidas; inaceitáveis para venda porém ainda boas para consumo; nota 2 = vagens murchas; nota 1 = vagens impróprias para o consumo, as vagens foram classificadas durante o período de armazenamento (0, 1, 2, 3 e 4 dias de armazenamento).

- Aparência geral das vagens (notas): Utilizando-se escala de notas de 1 a 5, dadas visualmente pela equipe do experimento, onde: nota 5 = ótimo; nota 4 = bom, aceitável para venda; nota 3 = intermediário; inaceitáveis para venda porém ainda boas para consumo; nota 2 = ruim; nota 1 = impróprias para o consumo, as vagens foram classificadas durante o período de armazenamento (0, 1, 2, 3 e 4 dias de armazenamento).

- Coloração das vagens: A avaliação da coloração das vagens imaturas do feijão-caupi foram feitas utilizando um colorímetro manual, marca Minolta®, modelo CR-410, e a leitura feita reunindo-se lateralmente 2 vagens. Os dados obtidos foram



expressos em Luminosidade, quantidade de luz que atinge o olho humano, que vai de preto a branco dentro do mesmo tom, Chroma, ou saturação da cor, que é a proporção do tom puro da cor predominante, e Ângulo Hue ou ângulo de cor, que denomina a cor de acordo com o modelo de cor HunterLab/CIELab.

Para análise estatística foi utilizado teste ANOVA complementando-se como exame posterior (*Tukey* ou teste *t de Student.*), com o programa BioEstat 5.0.

Resultados e discussões

Segundo a publicação Normas de Classificação (2012), as vagens aqui avaliadas não estão fora dos padrões esperados para vagem hortaliça, mesmo a publicação referida sendo para feijão-comum. Dentro destas, a vagem de caupi cv. Tumucumaque está categorizada dentro do grupo “metro” quanto as características morfológicas. Para a separação do produto em lotes visualmente homogêneos para a caracterização da classe, foi considerado o comprimento das vagens, que variou entre 14,40 e 16,25 cm, e, de acordo com o calculo sugerido, o lote foi considerado muito homogêneo, garantindo padrão mínimo de qualidade, conforme a publicação em questão. A massa fresca média unitária das vagens variou entre 3,20 a 5,12g, enquanto a largura foi entre 5,63 a 6,38 mm. Além disso, como as vagens já tinham sido selecionadas quanto aos defeitos, o lote pode ser classificado como categoria extra. Estes dados mostram que a vagem hortaliça de feijão-caupi cv. Tumucumaque atinge pré-requisitos de qualidade considerados importantes para vagem hortaliça. Além disso, é bastante semelhante quanto a variáveis consideradas importantes no melhoramento genético de vagem de feijão-comum (VIDAL et al., 2007), onde os dados de comprimento desejados são entre 13 e 15 cm; porém mais finas na largura, onde os valores desejados são entre 6 e 10 cm.

Quanto aos parâmetros de qualidade avaliados por notas, turgidez, fibrosidade e aparência das vagens, apresentadas no gráfico 1, fica evidente a classificação dentro do exigido quanto ao grau de ternura numero 2, categoria I, quanto as Normas de Classificação (2012). Todas as notas foram diminuindo com o tempo de armazenamento, evidenciando a perda de qualidade principalmente a partir do 2º. dia de armazenamento ou vida útil, chegando ao 4º. dia classificada como um produto “ruim”. A perda de massa fresca também seguiu esta mesma tendência, onde observou-se no quinto dia útil, variação média da massa entre 29,37% e 39,74%. Acredita-se que medidas clássicas de tecnologia pós-colheita para vagem hortaliça possa aumentar os dias de vida útil da vagem de caupi também, como uso de baixas temperaturas e embalagens adequadas, por exemplo (WATADA; KO; MINOTT; 1996)

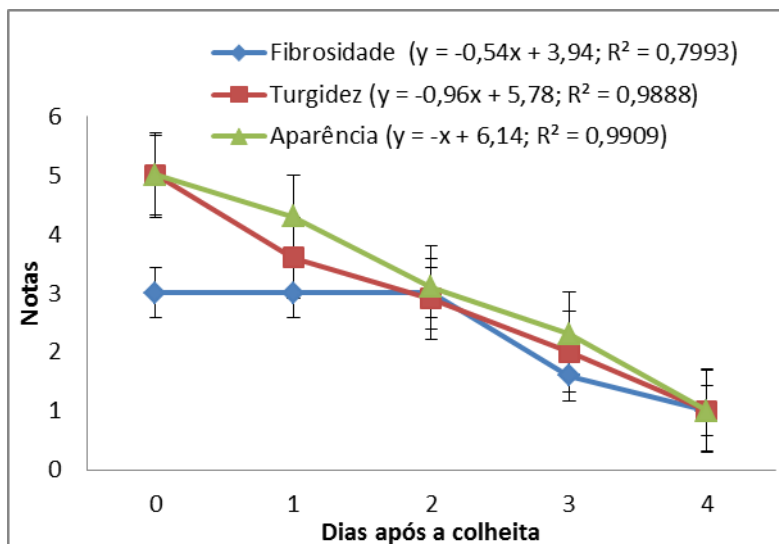


Gráfico 1. Turgidez, fibrosidade e aparência (notas) de vagens de feijão-caupi cv. Tumucumaque armazenadas sob condições controladas (22+3°C e 50+10 U.R.). Boa Vista, Roraima.

Os valores relativos a coloração evidenciam que houve tendência ao escurecimento visual das vagens, comprovado pelos valores decrescentes de Luminosidade (L), (de 37,48 nos primeiros dias para 32,44 no último), Cromaticidade (C) (que manteve-se estável com valores médios de 22,95) e para o ângulo Hue (H) ou de cor (com variação média de 119,74 no primeiro dia para 115,2 no último). Segundo as Normas de Classificação (2012), a classificação do produto em lotes visualmente homogêneos para a caracterização da coloração de vagem durante a comercialização, classificam os produtos deste trabalho em verde escuro. A diferença foi bastante perceptível com o passar dos dias após a colheita, onde, no quarto dia, já estavam bem escuras, o que corroborou com os resultados para a aparência e turgidez dos tratamentos, apresentados no Gráfico 1.

Acredita-se que a vagem fresca de feijão-caupi cv. Tumucumaque possui grande potencial como opção de hortaliça para a agricultura familiar, constituindo-se ótima opção a vagem de feijão-comum. Há potencial para a produção de vagem fresca de feijão-caupi, de cultivares desenvolvidos para grãos secos, demandando maiores pesquisas de materiais com bons potenciais e utilização de técnicas consagradas de pós-colheita para aumentar a vida útil, mantendo a boa qualidade inicial.

Conclusões

As vagens frescas de feijão-caupi cv. Tumucumaque possuem boas características de qualidade, quando comparadas a vagem hortaliça de feijão-comum (*Phaseolus*



vulgaris L.), com destaque para a aparência geral do produto, muito semelhante a vagem hortaliça tradicional.

Referências bibliográficas

ALVES, J. M. A.; ARAÚJO, DE N. P.; UCHÔA, S. C. P.; ALBUQUERQUE, J. A. A.; SILVA, A, J. DA; RODRIGUES, G. S.; SILVA, D. C. O. DA. Avaliação agroeconômica da produção de cultivares de feijão-caupi em consórcio com cultivares de mandioca em Roraima. **Revista Agro@ambiente**, v.3, p.15-30, 2009.

A.O.A.C. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Arlington: Ed. Patrícia Cuniff, 2006. http://www.aoac.org/omarev1/2005_02.pdf.

A.O.A.C. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 16.ed. Arlington: Ed. Patrícia Cuniff, 1997. v.2, p.37-10, 42-2, 44-3, 45-16.

AWAD, A.M., JAGER, A. de, WESTING, L.M. van. Flavonoid and chlorogenic acid levels in apple fruit: characterisation of variation. **Scientia Horticulturae**, Mission, v.83, p. 249-263, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a Alimentação Saudável. Ed. especial. Brasília, DF, 2005. 236 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: <www.saude.gov.br/nutricao>. Acesso em: 10 dez. 2015.

BRAND-WILLIAMS W.; CUVELIER M. E.; BERSET C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie (Food Science & Technology)**, Zurich, v. 28, p. 25-30, 1995. 26

BRIGITE, P. Disponibilidade de ferro em grãos de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) irradiados. **Dissertação** para obtenção do título de mestre na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 58p. 2002.

CEAGESP. Análises e estatísticas da comercialização na rede de entrepostos 2013. São Paulo: Sede, 2014.

COELHO, L. Qualidade pós-colheita de feijão-caupi cv. Tumucumaque para consumo como vagem hortaliça. Trabalho de conclusão do curso de Biologia. Universidade Estadual de Roraima. 30p. 2016.

COKER, C.; ELY, M.; FREEMAN, T. Evaluation of Yardlong Bean as a Potential New Crop for Growers in the Southeastern United States. **Mississippi State University**



and Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station Journal. Article J-11025. Hortechonology, p.592-594. 2007.

DURIGAN, José Fernando ; DURIGAN, Maria Fernanda Berlingieri ; Durigan, Maria Fernanda Berlingieri . Processamento Mínimo de Frutas In:Tecnologias pós-colheita em Frutas e Hortaliças. 1. , 2011. , v.1. , p. 234-256.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Disponível em: <http://www.fao.org/pulses-2016>. Acesso em: 2016-02-02.

FONSECA, M. R.; FERNANDES, A. R.; SILVA, G. R. da; BRASIL, E. C.. **Revista de Ciências Agrárias**,(LOCAL) v.53, n.2, p.195-205, 2010.

FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; CARDOSO, M.J.; AZEVEDO, J.N.; RAMOS, S.R.R.R.; ROCHA, M.M.R.; SILVA, J.D.S. **Coleção ativa de germoplasma de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e de outras espécies do gênero *Vigna*, da Embrapa Meio-Norte, no período de 1976 a 2003**. Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2011. 125p. 27

I.A.L. - INSTITUTO ADOLFO LUTZ (SÃO PAULO). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores: ZENEON, O;PASCUET, N.S.;TIGLEA, P.. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020. 2008.

KING, A. D.; BOLIN, H. R. Physiological and microbiological storage stability of minimally processed fruits and vegetables. **Food Technology**, Chicago, v. 43, n. 2, p. 132-135, 1989.

LAURILA, E.; KERVINEN, R.; AHVENAINEN, R. The inhibition of enzymatic browning in minimally processed vegetables and fruits. **Postharvest News and Information**, Wallingford, v. 9, n. 4, p. 53-66, 1998.

LINDER, S. A proposal for the use of standardized methods for chlorophyll determinations in ecological and ecophysiological investigations. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, 32:154-56,1974.

MELO, R. A.. Caracterização morfo-agronômica e molecular, processamento mínimo e utilização de raios X em sementes de feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp]. 2010. **Tese** (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-11022011-151350/>>. Acesso em: 2016-02-02.

MORETTI, C.L. **Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 527p..

OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L.; MEDEIROS, D. R.; MOREIRA, B. A. M. A cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no Estado de Roraima. **Embrapa Informa**; Ano VI – Nº 01, Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima, agosto, 2000.

OLIVEIRA, A.P.; TAVARES SOBRINHO, J.; SOUZA, A.P. Característica e rendimento do feijão-vagem em função de doses e formas de aplicação de nitrogênio. **Ciência agrotecnica**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 714-720, 2003.

SANTOS, M. D., BLATT, C. T. T. Teor de flavonóides e fenóis totais em folhas de *Pyrostegia venusta* Miers. de mata e de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 135-140, 1998.

SOONTORNWAT, A., PONGPRESERT, N. AND SRILAONG, V. Quality of organic and conventional yardlong bean stored at low temperature. **Acta Horticulturae**. 1088, 255-259, 2015.

SANCHEZ, P.A.; SALINAS, J.G. Low input technology of managing oxisols and ultisols in tropical América. **Advanced Agronomy**. v. 24, p. 280-406. 1981.

SPAGNOL, W.A.; SIGRIST, M.M.; PARK, K.J. Processamento mínimo de feijão-vagem. In: **Manual de processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças. p.431-444. 2007. 29

SOUSA, J.L.M.; ROCHA, M.M.; SILVA, K. J.D.; NEVES, A.C.; SOUSA, R.R. Potential of genotypes for fresh pod and fresh-shelled cowpea market. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 5, p. 392-398, maio 2015

TERADA, M; WATANABE, Y; KUNITOMA, M; HAYASHI, E. Differential rapid analyses of ascorbic acid and ascorbic acid 2-sulfate by dinitrophenil hydrazine method. **American Journal of Biochemistry**, New York, v.84,p. 604-608, 1978.

NEPA - UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4a ed. - Campinas: NEPAUNICAMP, 161 p. 2011.

NORMAS DE CLASSIFICAÇÃO - Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura. v.1., n.1. (2003). São Paulo: PBMH. 6p. 2003.

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: ESALQ. 56p. 1974.

VIDAL, M. C. **Cultivo orgânico de hortaliças**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Horticultura Brasileira, v.29. n. 2, p. 1-5. Viçosa: ABH. S5964-S5968. 2011.



- 2º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 1ª Jornada Internacional de Educação do Campo
- 6º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 5º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 2º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

VILARINHO, A.V.; FREIRE FILHO, F. R.; Avaliação de genótipos de feijão-caupi de porte ereto no cerrado de Roraima. 2005. Boa Vista, RR, Embrapa Roraima, Comunicado Técnico 08.

WATADA, A.E.; KO, N.P.; MINOTT, D.A. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. **Postharvest Biology and Technology**, v.9, n.2, p.115-23, Nov. 1996.

WHITHAM, F. H.; BLAYDES, D. F.; DEVLIN, R. M. Experiments in plant physiology. New York: D. Van Nostrand Company, 1971, p.55-58.