



Parâmetros de Qualidade Físico-Química e Nutricional de Genótipos de *Cucurbita moschata*



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura e Pecuária

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO**
263

Parâmetros de Qualidade
Físico-Química e Nutricional de
Genótipos de *Cucurbita moschata*

Iriani Rodrigues Maldonade
Geovani Bernardo Amaro
Rita Mercia Estigarribia Borges Faustino
Nuno Rodrigo Madeira

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2023

Embrapa Hortaliças
Rodovia BR 060
trecho Brasília-Anápolis, Km 9
Caixa Postal 218
CEP 70275-970, Brasília, DF
Fone (61) 3385-9000
www.embrapa.br/hortalicas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
Presidente
Henrique Martins Gianvecchio Carvalho

Secretária-executiva
Clidineia Inez do Nascimento

Membros
Geovani Bernardo Amaro
Lucimeire Pilon
Raphael Augusto de Castro e Melo
Carlos Alberto Lopes
Marçal Henrique Amici Jorge
Alexandre Augusto de Moraes
Giovani Olegário da Silva
Francisco Herbeth Costa dos Santos
Caroline Jácome Costa
Iriani Rodrigues Maldonade
Francisco Vilela Resende
Italo Moraes Rocha Guedes

Supervisão editorial
Flavia Maria Vieira Teixeira

Normalização bibliográfica
Antonia Veras de Souza

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica e capa
Júlio César da Silva Delfino

Foto da capa
Geovani Bernardo Amaro

1ª edição
Publicação digital (2023): PDF

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

Parâmetros de qualidade físico-química e nutricional de genótipos de *Cucurbita moschata* / Iriani Rodrigues Maldonade ... [et al.]. - Brasília, DF : Embrapa Hortaliças, 2023.

PDF (16 p.). - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN xxxx-xxxx ; 263).

1. Abóbora. 2. Carotenoide. 3. Hortaliça. 4. Melhoramento vegetal. 5. Variedade. I. Maldonade, Iriani Rodrigues. II. Amaro, Geovani Bernardo. III. Faustino, Rita Mercia Estigarribia Borges. IV. Madeira, Nuno Rodrigo. V. Embrapa Hortaliças. VI. Série.

CDD 635.62

Sumário

Resumo 5

Abstract 6

Introdução..... 7

Material e Métodos 8

Resultados e Discussão 11

Conclusões..... 14

Referências..... 14

Parâmetros de Qualidade Físico-Química e Nutricional de Genótipos de *Cucurbita moschata*

Iriani Rodrigues Maldonade¹

Geovani Bernardo Amaro²

Rita Mercia Estigarríbia Borges Faustino³

Nuno Rodrigo Madeira⁴

Resumo – Os frutos de abóboras representam uma importante fonte de nutrientes para a população brasileira e sua produção tem grande impacto na economia regional. A fim de diferenciar e selecionar genótipos de *Cucurbita moschata*, esse trabalho teve como objetivo caracterizar os parâmetros de qualidade físico-químico e nutricional, pertencentes ao programa de melhoramento de abóboras da Embrapa. Os genótipos de abóboras Maranhão, Jacarezinho, Manjar e Brasileirinha foram analisados no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos (LCTA), quanto às características físicas e teores de matéria-seca, sólidos solúveis, acidez total, pH, cor, vitamina C, carotenoides e estabilidade oxidativa dos óleos. O genótipo Manjar foi o que apresentou maiores valores de matéria-seca (12,15 %) e teor de sólidos solúveis (11,6 °Brix), em relação aos genótipos parentais Maranhão e Jacarezinho, sendo que a concentração de carotenoides totais (93,2 µg/g) e de vitamina C (20,12 mg/100 g ácido ascórbico) apresentaram-se em níveis desejáveis.

Termos para indexação: Abóboras, cultivares, variedades, hortaliças, carotenoides.

¹ Engenheira de Alimentos, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

³ Engenheira-agrônoma, doutora em Recursos Genéticos Vegetais, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF

Physicochemical and Nutritional Quality Parameters of *Cucurbita moschata* Genotypes

Abstract – The pumpkin fruit represents an important source of nutrients for the Brazilian population and its production has a great impact on the regional economy. With the objective of characterizing and selecting *Cucurbita moschata* genotypes, this study aimed to determine the physicochemical and nutritional quality parameters of pumpkin fruits from the Embrapa breeding program. The genotypes from Maranhão, Jacarezinho, Manjar and Brasileirinha were analyzed at the Laboratory of Food Science and Technology (LCTA) in order to determine their physicochemical and nutritional characteristics of dry matter, soluble solids, total acidity, pH, color, vitamin C, carotenoids and oxidative stability of oils. The Manjar genotype had the highest content of dry matter (12.15%) and soluble solids (11.6 °Brix), in relation to the parental genotypes Maranhão and Jacarezinho, and concentration of total carotenoids (93.2 µg/g) and vitamin C (20.12 mg/100 g ascorbic acid) were at the desired level.

Index terms: Squash, cultivars, varieties, vegetables, carotenoids.

Introdução

A abóbora pertence à família das cucurbitáceas, ao gênero *Cucurbita*, que é originária das Américas, e representa uma importante fonte alimentícia tanto para humanos como para animais. Sua importância nutricional se deve à sua rica composição química, destacando-se as fibras alimentares (carboidratos), os carotenoides, vitamina C e tocoferóis (Amariz et al., 2009).

A produção de abóbora no Brasil apresenta grande importância tanto econômica como social, uma vez que gera milhões de empregos diretos e indiretos. Seu cultivo é feito na maioria das vezes por pequenos produtores e agricultores familiares. No Brasil, esses frutos têm vários nomes populares que dependem da região, como: jerimum caboclo, jerimum de leite (Lopes et al., 2017; Amaro et al., 2021).

Os frutos têm diferentes formas, cores, tamanhos, tipo de semente, cor da semente, sabor entre outras características (Jacobco-Valenzuela et al., 2011). Sua coloração alaranjada deve-se a presença de carotenoides. Os carotenoides são compostos hidrofóbicos com coloração que varia do amarelo ao vermelho, amplamente usados nas indústrias alimentícias e farmacêuticas como corantes, antioxidantes e pró-vitamina A. Suas propriedades antioxidantes, que estão associadas às atividades anticancerígenas, antienvhecimento entre outras benéficas à saúde, são decorrentes da sua estrutura química. Essa ação antioxidante tem a capacidade de eliminar os radicais livres derivados de oxigênio, protegendo de danos à membrana celular (Veronezi; Jorge, 2011). Um dos principais carotenoides nos frutos de *Cucurbita* sp é o β -caroteno, que possui uma coloração laranja intensa, caracterizado por sua atividade de pró-vitamina A, cuja ação se deve à presença da enzima β -caroteno 15,15'-monooxigenase (WYSS et al., 2000). A vitamina C é um antioxidante potente que também tem ação vitamínica, sendo fundamental para o aumento da imunidade dos indivíduos.

Devido ao seu alto teor nutricional e calórico, esses frutos tornam-se importantes ferramentas para o combate da insegurança alimentar no Brasil. Aliado a esse fato, são frutos de fácil cultivo, mais rústicos, que podem agregar valor ao produto cultivado pelos pequenos agricultores familiares. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi caracterizar os frutos dos genótipos de *Cucurbita moschata* do programa de melhoramento da Embrapa quanto

à qualidade comercial e de compostos funcionais como carotenoides totais e vitamina C.

Material e Métodos

Material vegetal

Foram avaliados quatro genótipos de abóboras de *C. moschata*: as cultivares Maranhão, Jacarezinho e Brasileirinha, e o genótipo elite Manjar. O experimento foi instalado no campo experimental da Embrapa Hortaliças, em Brasília-DF, localizado nas coordenadas 15°55'53.92"S, 48°8'24.82"O e 993 metros de altitude. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições, cuja parcela foi constituída de uma linha com cinco plantas, com espaçamento de 1,0 m entre plantas e 3,1 m entre linhas.

Esses frutos foram colhidos em estágio maduro e enviados para o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos para as análises de qualidade comercial e de compostos bioativos (teores de vitaminas C e carotenoides). As análises de qualidade comercial foram realizadas segundo Association of Official Analytical Chemists (2005) em triplicata.

Análises de controle de qualidade

Matéria-seca

As amostras das *Cucurbita moschata* foram descascadas e cortadas e pedaços de 1 cm. Em seguida, foram pesadas 10,00 g dessas amostras em placas de Petri e secadas em estufa (Quimis Q-317B52) a 105 °C até peso constante (cerca de 3 h). A matéria seca foi calculada pela diferença de massa, de acordo com a equação: %MS = 100 x (massa amostra seca)/(massa amostra antes da secagem).

Sólidos solúveis

Os extratos líquidos das amostras das polpas foram obtidos através da pressão de espremedor de alho, que foram colocados no refratômetro digital

(PR-101, Atago Co. Ltda.) para efetuar a leitura imediata da refração da luz. Os resultados foram expressos em °Brix (Association Of Official Analytical Chemists, 2005).

Cor

A coloração das amostras foi determinada por um colorímetro Chroma Meter CR-400 (Konica Minolta, Inc.), utilizando o sistema CIE: L* (luminosidade), C* (cromaticidade), h° (ângulo hue). Foram realizadas para amostra, três leituras em pontos diferentes da polpa.

Acidez total

O teor de acidez das amostras foi determinado homogeneizando cerca de 10,00 g das amostras frescas, trituradas, em 50 mL de água destilada. Em seguida, foi realizada a titulação das amostras até pH 8,2 com 0,1N NaOH usando um titulador potenciométrico (TitroLine® easy, SI Analytics). Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico por 100 g em base úmida.

Análises de compostos bioativos

Vitamina C

Para análise de Vitamina C (Terada et al., 1979; Nunes et al., 1995), as amostras de 2 mil gramas foram pesadas, trituradas, homogeneizadas em água destilada e centrifugadas durante 20 minutos a 4 °C. Alíquotas de 1,0 mL do sobrenadante foram adicionadas a 1,0 mL de cada solução-padrão, 1,0 mL de mistura ácida e uma de gota 2,6 diclorofenolindofenol (2,6 DCPIP) em tubos de ensaio, agitados. Após 1 hora de incubação à temperatura ambiente, adicionou-se 1,0 mL de tioureia a 2% e 0,5 mL de dinitrofenilhidrazina às amostras e solução padrão, que foram incubadas por mais 3 horas a 40 °C. Após resfriamento, adicionaram-se 2,5 mL de ácido sulfúrico (90%) gelado, com agitação vigorosa dos tubos. Em seguida, foram realizadas leituras das absorbâncias das amostras em espectrofotômetro em comprimento de onda de 540 nm.

Carotenoides totais

A extração e determinação de carotenoides totais foram realizadas segundo Maldonade et al. (2021) com modificações. Resumidamente, em ambiente escuro, a extração de carotenoides foi realizada pesando amostras liofilizadas (1 g a 2 g) em balança analítica e adicionando acetona até a amostra não apresentar mais coloração. Após a centrifugação por 10 minutos a 4 mil rpm a 4 °C, foi realizada a partição do sobrenadante em um funil de separação de 500 mL com éter de petróleo. Após sucessivas lavagens com água destilada, o extrato foi recolhido em um balão volumétrico de 50 mL, recoberto com papel alumínio, com adição de 15 g de sulfato de sódio anidro, para remoção da água residual. Após 5 minutos, o volume do balão foi ajustado com éter de petróleo. Em ambiente escuro, foi realizada a leitura da absorbância das amostras em espectrofotômetro no comprimento de onda de 450 nm.

A concentração de carotenoides foi expressa em µg/g de matéria seca usando a Equação abaixo:

$$\text{Carotenoides totais } (\mu\text{g/g}) = \frac{A_x \cdot V_x \cdot 10^4 \cdot d}{E^{1\% \text{ 1cm}} \cdot x \cdot m}$$

A = absorbância 450 nm

V = volume final da amostra (mL)

d = diluição da amostra

m = massa da amostra (g)

E 1% 1cm = coeficiente de extinção (β-caroteno = 2592 em éter de petróleo)

Estabilidade oxidativa

A estabilidade oxidativa dos óleos das sementes foi determinada obtendo-se o período de indução (PI) e a energia de ativação (Ea), através do método Rancimat (Maldonade et al., 2019), utilizando o equipamento 893 Professional Biodiesel Rancimat (Metrohm®).

Análise estatística

Os dados foram analisados através da análise de variância (ANOVA) de uma via pelo SPSS-28 (IBM), comparando-se as médias pelo teste de Tukey no intervalo de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Observou-se que, entre os genótipos analisados, os frutos com maior massa foram os da cultivar Maranhão, seguido do genótipo Manjar e das cultivares, Jacarezinho e Brasileirinha. O genótipo da Manjar apresentou peso intermediário em relação aos resultados determinados dos genótipos tipos Maranhão e Jacarezinho. Vale ressaltar que os frutos dos genótipos Maranhão se destacaram pelo seu tamanho (Tabela 1), que é bem maior do que as dimensões das demais cultivares. Entretanto, em relação ao peso, não houve diferença significativa entre os valores da massa das amostras do tipo Brasileirinha e Jacarezinho.

Tabela 1. Características biométricas médias dos frutos de *Cucurbita moschata*, Brasília, DF, 2020.

Genótipo	Comprimento	Largura (cm)	Espessura (cm)	Peso (kg)
Maranhão	24,57 ^a	33,62 ^a	3,80 ^a	4,28 ^a
Jacarezinho	14,22 ^c	16,47 ^c	2,47 ^b	1,63 ^c
Manjar	20,36 ^b	20,85 ^b	3,20 ^{a,b}	2,62 ^b
Brasileirinha	18,22 ^b	10,12 ^d	1,39 ^c	0,78 ^c

* Médias seguidas das mesmas letras não apresentam diferença significativa para $p < 0,05$.

Um dos objetivos dos pesquisadores do programa de melhoramento de abóbora da Embrapa foi o de recombinar características de interesse entre a cultivar Maranhão e a Jacarezinho para o genótipo elite Manjar, por meio da hibridação e seleção, genes desejáveis ligados aos critérios de qualidade como: teores de sólidos solúveis, matéria-seca, acidez, coloração e teores de carotenoides.

O teor de AT variou de 0,149% a 0,217%, sendo que o genótipo Manjar foi o que apresentou teores maiores de SS (11,6), AT (0,217) e MS (12,15)

do que os valores encontrados nos frutos da Maranhão (8,6), AT (0,195) e MS (11,29), respectivamente (Tabela 2). Apesar desses valores da abóbora Manjar terem sido superiores aos resultados da Maranhão, somente o teor de SS teve diferença significativa em 95% de intervalo de confiança adotado.

Tabela 2. Teor de sólidos solúveis (SS, °Brix), acidez titulável total (%) e matéria-seca de frutos de *Cucurbita moschata* do Programa de Melhoramento da Embrapa.

Genótipo	SS (°Brix)	AT (% ácido cítrico)	MS (%)
Maranhão	8,6 ^b	0,195 ^{a,b}	11,29 ^{a,b}
Jacarezinho	6,6 ^c	0,149 ^{a,b}	10,65 ^b
Manjar	11,6 ^a	0,217 ^a	12,15 ^a
Brasileirinha	7,6 ^{b,c}	0,153 ^b	8,02 ^c

* Médias seguidas das mesmas letras não apresentam diferença significativa para $p < 0,05$.

O parâmetro de cor L está relacionado a luminosidade enquanto que o croma (C) indica a saturação da cor e o ângulo hue (h) refere-se à tonalidade da amostra (Carvalho et al., 2011). Com relação à coloração das polpas das *Cucurbita* sp, observou-se que a cultivar Jacarezinho foi a que mais diferenciou dos outros genótipos avaliados em relação a luminosidade (L) e ângulo hue (h). Entretanto, o valor de croma (52,2) não apresentou diferença estatística significativa ($p < 0,05$). A intensidade de coloração tem uma correlação com os teores de carotenoides, que são os pigmentos com propriedades antioxidantes e responsáveis pela coloração amarelo alaranjada das morangas e abóboras.

Tabela 3. Parâmetros de cor (L, c, h) dos frutos de *Cucurbita moschata* do Programa de Melhoramento da Embrapa.

Genótipo	Cor		
	L*	c*	h*
Maranhão	66,2 ^b	67,6 ^a	61,3 ^b
Jacarezinho	74,9 ^a	52,2 ^b	71,8 ^a
Manjar	62,6 ^b	67,9 ^a	63,6 ^b
Brasileirinha	64,3 ^b	65,6 ^{a,b}	63,9 ^b

* Médias seguidas das mesmas letras não apresentam diferença significativa para $p < 0,05$.

Os teores de carotenoides totais variaram entre as amostras de *C. moschata* analisadas do Programa de Melhoramento da Embrapa. Essa variabilidade pode ser observada pela diferença dos genótipos, principalmente entre os dos tipos Maranhão e Brasileirinha. O genótipo com maior teor de carotenoides totais (Tabela 4) foi a Maranhão (166,9 µg/g) e o de menor teor a Brasileirinha (64,8 µg/g). As concentrações dos carotenoides do genótipo Manjar e da cultivar Jacarezinho não apresentaram diferença significativa estatística no intervalo de 95%. Os valores desses genótipos, apresentados na Tabela 4, são similares aos resultados determinados por Amariz et al. (2012) em estudo de diferentes acessos de cucurbitáceas, cujas concentrações variaram de 19,12 µg/g a 290,62 µg/g. Teores elevados de carotenoides são atributos desejáveis em frutos de abóboras e morangas, porque além da coloração da polpa, essas substâncias são responsáveis por efeitos benéficos à saúde, devido ao seu poder antioxidante. Além do mais, os carotenoides que possuem o anel beta (β) na sua estrutura têm a função pró-vitamina A. Uma vez que essa vitamina não é sintetizada pelo organismo humano, é essencial o seu consumo via alimentação ou como suplemento nutricional. Em relação a estabilidade oxidativa dos óleos de sementes de abóbora, a Brasileirinha foi a que apresentou maior energia de ativação (91,46 kJ/mol) seguida pela Manjar (89,88 kJ/mol), Maranhão (88,28 kJ/mol) e Jacarezinho (85,79 kJ/mol). Estes resultados mostram boa estabilidade oxidativa dos mesmos, sendo que o óleo da brasileirinha foi o menos sensível a mudança de temperatura, enquanto que os ácidos graxos da Jacarezinho foi o mais suscetível a oxidação por temperatura.

Tabela 4. Teores de carotenoides totais (CT) e vitamina C (Vit C) dos frutos de *Cucurbita moschata* do Programa de Melhoramento da Embrapa.

Genótipo	CT (µg/g massa fresca)	Vit C (mg/100 g ácido ascórbico)
Maranhão	166,9 ^a	20,92 ^a
Jacarezinho	85,6 ^b	28,45 ^a
Manjar	93,2 ^b	20,12 ^a
Brasileirinha	64,8 ^c	22,10 ^a

* Médias seguidas das mesmas letras não apresentam diferença significativa para $p < 0,05$.

Roura et al. (2007) observaram que o teor de vitamina C depende do estágio de maturação dos frutos de abóboras, cujas concentrações variaram de 10,86 mg/100g do ácido ascórbico a 28,86 mg/100g do ácido ascórbico para abóbora *Cucurbita moschata* Duch em estágio imaturo a extremamente maduro, respectivamente. No entanto, a tabela nutricional americana (American Public Health Association, 2001) relata teores médios de 9 mg/100g do ácido ascórbico para abóboras *Cucurbita* sp., que são valores inferiores aos encontrados por Silva (2012), de 14,38 mg ácido ascórbico/100g de abóbora *in natura*, quando estudando o efeito do processamento nos compostos bioativos da *C. moschata* cv. Leite. Nesse trabalho, a concentração de vitamina C variou de 20,12 mg/100 g a 28,45 mg/100 g ácido ascórbico, sendo que o maior valor observado foi do genótipo tipo Jacarezinho (Tabela 4). Deve-se ressaltar que, os frutos analisados foram colhidos em estágio maduro. Apesar dessa variação dos resultados obtidos de vitamina C, esses teores não tiveram diferença estatística significativa ($p < 0,05$). O ácido ascórbico com atividade vitamínica é fundamental para fortalecer a imunidade dos indivíduos, além de sua ação antioxidante, que está relacionada com a prevenção de outras doenças.

Conclusões

Os genótipos estudados apresentaram boas características de qualidade comercial e nutricional, que são atributos desejáveis para essas espécies. O genótipo Manjar foi o que apresentou maiores valores de matéria-seca e teor de sólidos solúveis, em relação aos genótipos parentais Maranhão e Jacarezinho, cujas concentrações de carotenoides totais e de vitamina C apresentarem-se em níveis desejáveis. Esse é um material promissor para ser usado em programas de melhoramento devido às suas características desejáveis, para futuro lançamento no mercado.

Referências

AMARIZ, A.; LIMA, M. A. C.; BORGES, R. M. E.; BELÉM, S. F.; PASSOS, M. C. L. M. S.; TRINDADE, D. C. G. da; RIBEIRO, T. P. Caracterização da qualidade comercial e teor de carotenóides em acessos de abóbora. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. S541-S547, 2009.

- AMARIZ, A.; LIMA, M. A. C. de; NUNES, E. D.; BORGES, R. M. E.; ALVES, R. E. Quantificação de compostos bioativos em frutos de acessos de *Cucurbita moschata*. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p. S7087-S7093, jul. 2012.
- AMARO, G. B.; SILVA, G. O. da; MELO, R. A. de C.; LIMA, M. F.; BORGES, R. M. E. **Caracterização e desempenho de genótipos de abóboras e morangas para rendimento e qualidade de frutos maduros**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. 21 p.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. Washington DC: American Public Health Association, 2001, 676 p.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16th ed. Gaithersburg, 2005.
- CARVALHO, P. G. B. de; PEIXOTO, A. A. P.; FERREIRA, M. A. J. F. **Caracterização de abóboras quanto aos teores carotenóides totais, alfa e beta-caroteno**. Brasília, DF, Embrapa Hortaliças, 2011. 20 p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 78). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57215/1/BPD-78.pdf>. Acesso em: 05 out. 2023.
- JACOBO-VALENZUELA, N.; MORÓSTICA-JUNIOR, M. R.; ZAZUETA-MORALES, J. de J.; GALLEGOS-INFANTE, J. A. Physicochemical, technological properties, and health-benefits of *Cucurbita moschata* Duchense vs Cehualca. A review. **Food Research International**, v. 44, n. 9, p. 2587-2593, 2011.
- LOPES, J. F.; AMARO, G. B.; BARBIERI, R. L. Cultivares. In: NICK, C.; BORÉM, A. (ed.). **Abóboras e morangas do plantio à colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2017. p. 70-96.
- MALDONADE, I. R.; LOZADA, M. I. O.; OLIVEIRA, L. L.; RODRIGUES, D. B. **Metodologia para determinação de carotenoides totais e β -caroteno em óleo**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2021. 9 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 131). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/221073/1/COT-131-9-fev-2021.pdf>. Acesso em: 02 out. 2023.
- MALDONADE, I. R.; LOZADA, M. I. O.; OLIVEIRA, L. L.; AMARO, G. B. **Estabilidade oxidativa de óleos de sementes de cucurbitáceas**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2019. 20 p. (Embrapa Hortaliças. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 185). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/201182/1/BPD-1851.pdf>. Acesso em: 5 out. 2023.
- NUNES, M. C. N.; BRECHT, J. K.; MORAIS, A. M. M. B.; SARGENT, S. A. Physical and chemical quality characteristics of strawberries after storage are reduced by a short delay to cooling. **Postharvest Biology and Technology**, v. 6, n. 1, p. 17-28, 1995.
- ROURA, S. I.; DEL VALLE, C. E.; AGUERO, L.; DAVIDOVICH, L. A. Changes in apparent viscosity and vitamin C retention during thermal treatment of Butternut Squash (*Cucurbita moschata* Duch) pulp: effect of ripening stage. **Journal of Food Quality**, v. 30, p. 538–551, 2007.
- SILVA, M. DE F. G. DA. **Atributos da qualidade de abóbora (*Cucurbita moschata* cv. Leite) obtida por diferentes métodos de cocção**. 2012. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Fortaleza-CE, 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/17787>. Acesso em: 05 out. 2023.
- TERADA, M.; WATANABE, Y.; KUNITOMA, M.; HAYASHI, E. Differential rapid analysis of ascorbic acid and ascorbic acid 2-sulfate by dinitrophenylhydrazine method. **Annals of Biochemistry**, v. 84, n. 2, p. 604-608, 1979.

VERONEZI, C. M.; JORGE, N. Carotenoides em abóboras. B. **Ceppa**, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 9-20, jan./jun. 2011.

WYSS, A.; WIRTZ, G.; WOGGON, W.; BRUGGER, R.; WYSS, M.; FRIEDLEIN, A. BACHMANN, H.; HUNZIKER, W. Cloning and expression of beta-carotene 15,15'-dioxygenase. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 271, n. 2, p. 334-336, 2000.

Embrapa

Hortaliças

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA

GOVERNO FEDERAL

UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

CGPE 018451