

1 **Caracterização física e química de abóbora *Cucurbita ficifolia* Bouché**
2 **Cultivada em Brasília-DF: uma potencial hortaliça para tratamento da**
3 **diabetes *mellitus* tipo 2**

4 **Lidiane Batista Muniz¹; Jennifer Vieira Pinto²; Leonora Mansur Mattos³; Celso Luiz**
5 **Moretti³.**

6 ¹Faculdade de Ciências da Saúde, Departamento de Nutrição, Programa de Pós-graduação em Nutrição
7 Humana, Universidade de Brasília, 70910-900, Brasília-DF; ²Faculdades Integradas Promove de Brasília,
8 Brasília-DF, 72910-900, Brasília-DF; ³Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70359-970, Brasília-DF;
9 lmuniz@cnph.embrapa.br; jennifer_vp@yahoo.com.br; moretti@cnph.embrapa.br;
10 leonora@cnph.embrapa.br
11

12 **RESUMO**

13 Objetivou-se caracterizar química e fisicamente, a espécie domesticada de abóbora *C.*
14 *ficifolia* Bouché cultivada em Brasília-DF, uma vez que há relatos na literatura quanto
15 seu potencial efeito hipoglicemiante na diabetes *mellitus* tipo 2. Sementes da abóbora
16 foram cultivadas em fevereiro de 2011, em Brasília-DF. Os frutos obtidos do cultivo
17 foram colhidos com ± 120 dias, selecionados e higienizados para posteriores análises.
18 Efetuou-se a massa fresca, firmeza, cor, sólidos solúveis totais, composição centesimal
19 e quantificação de sulfoniluréias. A planta estudada, de ciclo anual, apresentou folhas de
20 diâmetro entre 16 a 24 cm, flores amarelas com 6,5 cm de diâmetro e frutos maduros
21 com comprimento de 15 cm a 49 cm. A variabilidade observada nos frutos foi baixa,
22 com exceção da massa fresca que variou entre 1,95 a 3,48 kg ($2,73 \pm 0,46$). O caule
23 herbáceo é de coloração verde-escura e os frutos são ovais com casca de desenho verde-
24 escuro sobre fundo verde-claro ou branco, com estrias brancas. A casca é muito dura, a
25 polpa branca e fibrosa e suas sementes são marrons escuras a pretas. Observou-se, logo
26 após a colheita, atributos de qualidade como valores de $11,73 \pm 1,12$ N para firmeza,
27 $75,82 \pm 1,33$ L* para brilho externo, $76,29 \pm 1,55$ L* para brilho interno e $4,0 \pm 1,1$ °Brix
28 para sólidos solúveis totais. Estimou-se a composição nutricional da polpa dos frutos
29 onde 90% é constituída pela porção comestível, com: 95% de umidade, 0.6% de fibras
30 alimentares, 1,2% de proteína, 0,01% de lipídio e 2.3% de carboidrato; produzindo 14
31 Kcal (3,82 KJ). Encontrou concentração da sulfoniluréia glicenclamida, com valores
32 médios de $0,002 \pm 0,45$ g (0.2%) de matéria liofilizada. Caracterizar física e
33 quimicamente espécie domesticada de cucurbitácea fonte de compostos bioativos ainda
34 não cultivada em outras regiões no Brasil é de grande importância com objetivo de
35 investimento tecnológico. Além disso, confirmou-se o valor nutricional desta hortaliça
36 que vem sendo utilizada pela medicina popular no controle da diabetes *mellitus* tipo 2.

37 **PALAVRAS-CHAVE:** Abóbora., *Cucurbita ficifolia* Bouché., Qualidade.,
38 Composição nutricional.

39 **ABSTRACT**

40 The objective was to characterize chemically and physically, the domesticated species
41 of squash *C. ficifolia* Bouché cultivated in Brasilia-DF, since there are reports in the
42 literature as potential hypoglycemic effect in diabetes mellitus type 2. Squash seeds
43 were planted in February 2011, in Brasilia-DF. The fruits obtained from the culture
44 were harvested with ± 120 days, selected and sanitized for further analysis. We
45 conducted the fresh weight, firmness, color, soluble solids, chemical composition and
46 quantification of sulfonylureas. The plant studied, the annual cycle leaves had diameters
47 of 16-24 cm, yellow flowers with 6.5 cm diameter and mature fruits with length of 15
48 cm to 49 cm. The variability observed in the fruits was low, with the exception of fresh
49 weight ranging from 1.95 to 3.48 kg (2.73 ± 0.46). The herbaceous stem is dark green
50 and the fruits are oval shell design dark green on light green background or white, with
51 white streaks. The bark is very tough, fibrous white pulp and the seeds are dark brown
52 to black. It was observed soon after harvest, quality attributes such as values of $11.73 \pm$
53 1.12 N for firmness, 75.82 ± 1.33 L *for outer glow, 76.29 ± 1.55 L * for brightness
54 domestic and 4.0 ± 1.1 ° Brix for total soluble solids. We estimated the nutritional
55 composition of fruit pulp in which 90% is constituted by the edible portion, with: 95%
56 moisture, 0.6% fiber, 1.2% protein, 0.01% lipid and 2.3% carbohydrate, producing 14
57 kcal (3.82 kJ). Found glicenclamida sulfonylurea concentration, mean values of $0.002 \pm$
58 0.45 g (0.2%) of lyophilized matter. Physically and chemically characterize
59 domesticated species of cucurbit source of bioactive compounds has not grown in other
60 regions in Brazil is of great importance to technological investment objective.
61 Moreover, had measured and confirmed to the nutritional value of vegetables that has
62 been used in folk medicine to control diabetes mellitus type 2.

63 **Keywords:** Pumpkin., *Cucurbita ficifolia* Bouché., Quality.; Composition nutrition.

64 **INTRODUÇÃO**

65 O gênero *Cucurbita*, da família Cucurbitaceae, é composto por 24 espécies, sendo que
66 dentre as espécies domesticadas tem-se a *C. ficifolia* (Lira-saade, 1995). Originada da
67 América Central ou do sul do México, porém outros sugerem que sua origem foi a
68 América do Sul, mais especificamente os Andes (Nee, 1990; Nuez et al., 2000). Esta

69 hortaliça é cultivada também no Brasil e observada na região Sul (Heiden et al., 2007;
70 Ferreira, 2008).

71 Conhecida no Brasil como abóbora gila, essa espécie foi descrita botanicamente pela
72 primeira vez por Bouché, em 1837. No México e em algumas partes da América Central
73 é chamada chilacayote (Nuez et al., 2000; Xia & Wang, 2006). Em inglês, é
74 denominada fig-leaf gourd, Malabar gourd ou, genericamente, pumpkin ou squash
75 (Vaughan; Geissler, 1997).

76 Atualmente, as espécies cultivadas de *Cucurbita* apresentam uma grande variabilidade
77 genética no que diz respeito à adaptação a condições ambientais contrastantes, ciclos
78 fenológicos, hábitos de crescimento, caracteres morfológicos e nutricionais e grau de
79 resistência a doenças (Ferreira, 2008). A *C. ficifolia* é uma planta trepadeira anual,
80 tolerante a baixas temperaturas, apresenta escassa variabilidade quando comparada com
81 as demais espécies de *Cucurbita* domesticadas (Nuez et al., 2000; Ferreira, 2008).

82 A *Cucurbita ficifolia* apresenta algumas das características morfológicas específicas; a
83 polpa do fruto é branca, com textura acentuadamente fibrosa; a semente é normalmente
84 negra, às vezes marrom escura e superfície lisa com leves ondulações (Nuez et al.,
85 2000; Heiden et al., 2007). As folhas verdes e com manchas brancas são em geral
86 grandes e palmadas. As flores são amarelas, de tamanho relativamente grande, e
87 permanecem abertas apenas durante um dia. Os frutos maduros, semelhante a uma
88 pequena abóbora esférica, com 15 cm a 50 cm de comprimento (Vaughan; Geissler,
89 1997).

90 Os frutos maduros têm uma fina casca verde, com manchas ou tiras brancas, e seu
91 consumo pode ser tanto na forma madura como imatura. Sua polpa branca é macia,
92 suculenta, com sabor adocicado agradável (Acosta-Patiño et al., 2001; Barroso et al.,
93 2007; Barbieri et al., 2007). Os frutos maduros são ricos em fibras, além de ter baixo
94 valor calórico devido à grande quantidade de água presente na sua composição (Román-
95 Ramos et al., 1991; Acosta-Patiño et al., 2001; Alarcon Aguilar et al., 2002; Xia &
96 Wang, 2006).

97 De acordo com Acosta-Patiño et al. (2001) e Negri (2005), a abóbora *Cucurbita*
98 *Ficifolia* Bouché tem sido estudada experimentalmente por suas propriedades
99 hipoglicemiantes, podendo agir como coadjuvante no tratamento da diabetes *mellitus* do

100 tipo 2. A ação desta hortaliça no organismo humano se dá de forma similar a ação das
101 sulfoniluréias.

102 A qualidade das hortaliças refere-se ao conjunto de variáveis físicas e composição
103 química. No entanto, esses atributos, notadamente cor, aroma, sabor e textura devem ser
104 considerados em conjunto, pois são pouco representativos da qualidade, se considerados
105 isoladamente. Dessa forma, essas informações são importantes não apenas para
106 satisfazer as exigências do consumidor, mas também, para possibilitar a seleção de
107 novas cultivares (Chitarra & Chitarra, 1990). Dentre estas hortaliças, a abóbora *C.*
108 *ficifolia* vem apresentando importantes características físicas e químicas.

109 Dessa forma, tendo por base as características físicas e químicas e a escassez de estudos
110 científicos referente à *C. ficifolia*, este trabalho tem por objetivo realizar a
111 caracterização física e química desta hortaliça cultivada nos campos experimentais da
112 Embrapa Hortaliças em Brasília-DF.

113 **MATERIAL E MÉTODOS**

114 Sementes da abóbora *Cucurbita ficifolia* Bouché foram adquiridas na Embrapa Clima
115 Temperado, Pelotas-RS e cultivadas em fevereiro de 2011 no campo de produção
116 experimental da Embrapa Hortaliças, Brasília-DF. Frutos foram colhidos com ± 120
117 dias de cultivo e transportados para o Laboratório de Ciências e Tecnologia de
118 Alimentos da Embrapa Hortaliças, Brasília-DF onde foram selecionados e higienizados
119 adequadamente para posteriores análises físicas e químicas. Para efetuar a medida da
120 massa fresca dos frutos foi utilizada uma balança eletrônica (FILIZOLA, BP6, Campo
121 Grande, Brasil), e os valores expressos em kg. A determinação da firmeza foi realizada
122 por meio de medidas na região equatorial das abóboras com o auxílio de um
123 penetrômetro de bancada com ponta de prova de 5 mm de diâmetro, segundo Lancaster
124 et al. (2001). Para a realização das demais análises as abóboras foram descascadas e
125 suas sementes retiradas manualmente. A polpa foi cortada em pedaços maiores e
126 processada na forma ralada em processador industrial de alimentos, armazenadas em
127 frascos e congelada a -18°C até o momento das análises. As variações de cor externa e
128 interna foram realizadas por colorimetria $L^*a^*b^*$, com colorímetro eletrônico, onde os
129 valores L^* , a^* e b^* descrevem a uniformidade da cor no espaço tridimensional, de
130 acordo com Minolta Corp (1994). A determinação dos sólidos solúveis totais foi
131 realizada por leitura direta em refratômetro digital e os resultados foram expressos em

132 °Brix, segundo o método 983.17 da AOAC (2005). A umidade foi determinada por
133 meio de método termogravimétrico a 105°C, a fibra alimentar foi determinada
134 utilizando-se uma combinação de métodos enzimáticos e gravimétricos, as cinzas pela
135 calcinação em mufla a 550°C por 5 horas e as proteínas pelo método de digestão
136 *Kjeldahl* empregando o fator de 6,25 para a conversão do nitrogênio em proteínas, os
137 lipídeos foram extraídos com éter etílico durante 5 horas em extrator de *Soxhlet*, os
138 carboidratos foram determinados por diferença (fração *nifext-nitrogen free extract*)
139 somando-se os valores referentes às determinações de extrato etéreo (lipídios), fibra
140 bruta, cinzas, umidade e proteínas subtraindo o resultado de 100, e o cálculo do valor
141 energético foi realizado de acordo com os fatores multiplicadores: 4 para proteínas e
142 carboidratos e 9 para lipídios (AOAC, 1990; DUTRA-DE-OLIVEIRA; MARCHINI,
143 1998; IAL, 2005). A quantificação de sulfoniluréias foi realizada por meio de
144 cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa (CLAE-FR), de acordo com
145 metodologia descrita por Kumasaka et al. (2005). O delineamento experimental foi
146 inteiramente casualizado, com quatro repetições e as médias das variáveis foram
147 submetidas à análise de variância, com probabilidade de erro de 5%.

148 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

149 No estudo piloto deste experimento (janeiro/2011), as plantas apresentaram deficiência
150 nutricional, sendo necessário abortarmos o experimento. Acredita-se que esta hortaliça,
151 não se adaptou na primeira tentativa de cultivo por Brasília-DF ser uma região quente e
152 seca. Por outro lado, na segunda tentativa de cultivo, utilizou-se como melhoramento
153 nutricional a pulverização de solução de MgSO₄ 3% e (NH₂)₂CO 0,1% uma vez por
154 semana.

155 As etapas dos 120 dias de cultivo da abóbora *Cucurbita ficifolia* Bouché
156 (fevereiro/2012) estão representados na Figura 1.

157 A planta, trepadeira de ciclo anual, estudada apresentou folhas de diâmetro entre 16 a 24
158 cm, flores amarelas com 6,5 cm de diâmetro e frutos maduros com comprimento de 15
159 cm a 49 cm. O caule herbáceo é de coloração verde-escura e provida de gavinhas e
160 raízes adventícias que auxiliam na fixação da planta. Vaughan; Geissler (1997)
161 encontraram dados, semelhantes ao presente estudo, como folhas com diâmetro entre 18
162 cm e 25 cm, flores com cerca de 7,5 cm de diâmetro e frutos com 15 cm a 50 cm de
163 comprimento.

164 Segundo Nuez et al. (2000), as folhas jovens e os brotos de *C. ficifolia* podem ser
165 usados na alimentação, preparados como hortaliças. O fruto desta planta é considerado
166 uma infrutescência que é a rigor, o resultado da fecundação de flores (masculina e
167 feminina) de uma inflorescência (Whitaker; Robinson, 1986). As flores masculinas e os
168 botões florais, ricos em carotenos, são usados em sopas e saladas. No México, o fruto
169 maduro é usado no preparo de um doce conhecido como *cabello de angel*. No Brasil, na
170 Região Sul, a polpa cozida é utilizada no preparo de doces e sobremesas, como o
171 tradicional doce de gila.

172 Depois de colhidos, os frutos duram mais de um ano se armazenados em galpões
173 arejados e ao abrigo da luz. A variabilidade observada nos frutos foi baixa, com exceção
174 da massa fresca que variou entre 1,95 a 3,48 kg ($2,73 \pm 0,46$). O formato dos frutos é
175 oval com casca de desenho verde-escuro sobre fundo verde-claro ou branco, com estrias
176 brancas. A casca é muito dura e a polpa branca e fibrosa, possui aroma e sabor
177 característico e suas sementes são marrons escuras a pretas.

178 Observou-se, logo após a colheita, alguns atributos referentes à qualidade da abóbora
179 *Cucurbita ficifolia* Bouché. Foi obtido nos frutos valores de $11,73 \pm 1,12$ N para firmeza,
180 $75,82 \pm 1,33$ L* para brilho externo, $76,29 \pm 1,55$ L* para brilho interno e $4,0 \pm 1,1$ °Brix
181 para sólidos solúveis totais.

182 Estimou-se a composição nutricional da polpa dos frutos da abóbora de *C. ficifolia* onde
183 90% é constituída pela porção comestível, com: 95% de umidade, 0,6% de fibras
184 alimentares, 1,2% de proteína, 0,01% de lipídio e 2,3% de carboidrato; produzindo 14
185 Kcal (3,82 KJ). Valores, estes, semelhantes com os obtidos por Acosta-Patiño et al.
186 (2001).

187 Dentre as sulfoniluréias avaliadas na polpa liofilizada da abóbora, quantificou-se a
188 glicenclamida em concentrações de $0,002 \pm 0,45$ g de glibenclamida (0,2%).

189 Diante dos resultados pode-se inferir a importância de caracterizar física e
190 quimicamente espécies de hortaliças fontes de compostos bioativos não cultivadas em
191 outras regiões no Brasil, como também verificar o valor nutricional da abóbora *C.*
192 *ficifolia* para a utilização como tratamento coadjuvante na diabetes *mellitus* tipo 2.

193 REFERÊNCIAS

194 ACOSTA-PATIÑO, JL; JIMENEZ BALDERAS, E; JUAREZ OROPEZA, MA;
195 DIAZ-ZAGOYA, JC. Hypoglycemic action of *Curcubita ficifolia* on type 2 diabetic

196 patients with moderately high blood glucose levels . Journal of
 197 ethnopharmacology. v.77, p. 99-101, 2001.

198 ALARCON AGUILAR, FJ; HERNANDEZ GALICIA, E; CAMPOS SEPULVEDA,
 199 AE; XOLALPA MOLINA, S; RIVAS VILCHIS, JF; VASQUEZ CARRILO, LI;
 200 ROMÁN-RAMOS, R; Evaluation of the hypoglycemic effect of *Cucurbita ficifolia*
 201 in diferent experimental models. Journal ethnofarmacology. v. 82, p. 185-189,
 202 2002.

203 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official
 204 methods of analysis. 15. ed. Arlington: AOAC, 1990.

205 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official
 206 methods of analysis. 15. ed. Arlington: AOAC, 2005.

207 BARBIERI, RL; HEIDEN, G; CORRÊA, LB; NEITZKE, RS; OLIVEIRA, CS;
 208 BÜTTOW, MV. Cultivo e usos tradicionais de *Cucurbita argyrosperma* e
 209 *Cucurbita ficifolia* no Rio Grande do Sul. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 25, n.
 210 1 (CD Rom), 2007.

211 BARROSO, MR; MAGALHÃES, MJ; CARNIDE, V; MARTINS, S. Curcubitáceas de
 212 Trás-os-Montes, Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, Coleção Uma
 213 Agricultura com Norte, Dezembro, 2007.

214 CHITARRA, MIF; CHITARRA, AB. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e
 215 manuseio. 1.ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 320p.

216 DUTRA-de-OLIVEIRA, JE; MARCHINI, JS. Ciências Nutricionais. São Paulo:
 217 Sarvier, 1998.

218 FERREIRA, MAJF. Abóboras e morangas: das Américas para o mundo. In:
 219 BARBIERI, RL; STUMPF, ERT (Ed.). Origem e evolução de plantas cultivadas.
 220 Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 59-88.

221 HEIDEN, G; BARBIERI, RL; NEITZKE, RS. Chave para identificação das espécies de
 222 abóboras (*Cucurbita*, Cucurbitaceae) cultivadas no Brasil. Pelotas: Embrapa Clima
 223 Temperado, 2007. 31p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos 197).

224 INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos
 225 físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da
 226 Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p.

227 KUMASAKA, K; KOJIMA, T; HONDA, H; DOI, K. Screening and quantitative
 228 analysis for sulfonylurea-type oral antidiabetic agents in adulterated health food
 229 using thin-layer chromatography and high-performance liquid
 230 chromatography. Journal of Health Science, v. 51, n. 4, p. 453-460, 2005.

231 LANCASTER, JE; FARRANT, J; SHAW, ML. Sulphur nutrition affects cellular
 232 sulphur, dry weight distribution, and bulb quality in onion. Journal of the American
 233 Society for Horticultural Science, v. 126, p. 164-168, 2001.

234 LIRA-SAADE, RL. Estudios taxonômicos y ecogeográficos de las Cucurbitaceae
 235 latinoamericanas de importância económica. Rome: IPGRI, 1995. 281 p.

236 NEGRI, G. Diabetes *mellitus* : plantas e princípios ativos naturais hipoglicemiantes.
 237 Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. São Paulo, v. 41, n. 2, p. 121-142,
 238 2005.

239 NEE, M. The domestication of *Cucurbita* (Cucurbitaceae). Economic Botany, Bronx, v.
 240 44, n. 3, p. 56-68, jul./sep.1990.

241 NUEZ, F; RUIZ, JJ; VALCÁRCEL, JV; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, P. Colección
 242 de semillas de calabaza del Centro de Conservación y Mejora de la
 243 Agrobiodiversidad Valenciana. Madrid: INIA, 2000. 158 p. (INIA. Agrícola, 004).

244 MINOLTA CORP. Precise color communication: color control from feeling to
 245 instrumentation. Ramsey: Minolta Corporation Instrument Systems Division, 1994,
 246 49p.

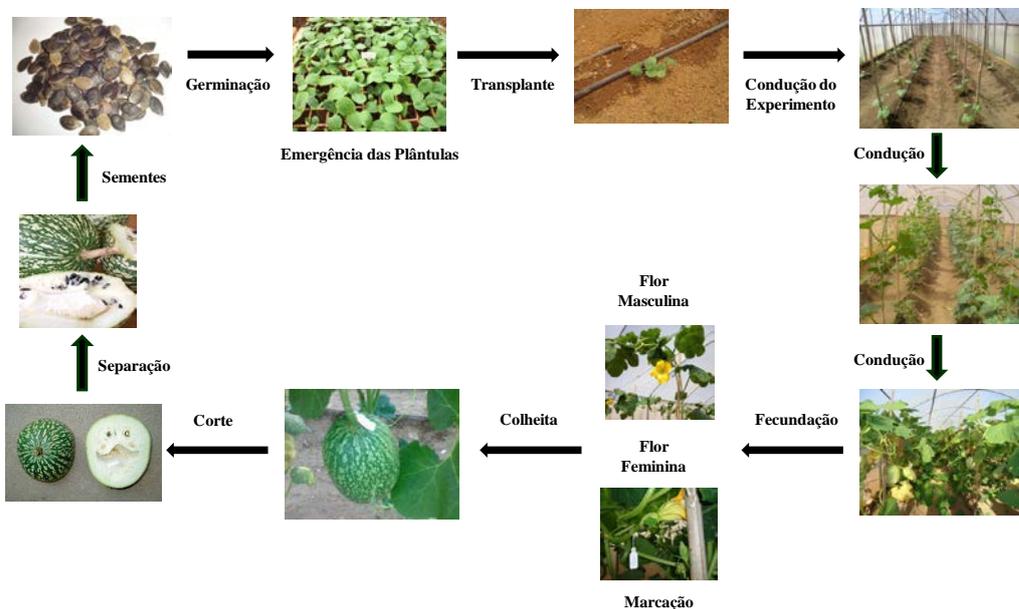
247 ROMÁN-RAMOS, R; FLORES-SAENZ, JL; PARTIDA-HERNÁNDEZ, G; LARA-
 248 LEMUS, A; ALARCON-AGUILAR, F. Experimental study of thehypoglycaemic
 249 effect of some antidiabetic plants. Archivos de Investigación. Médica, México 22,
 250 87-93, 1991.

251 VAUGHAN, JG; GEISLER, C. The new oxford book of food plants. New York:
 252 Oxford University Press, 1997. 240p.

253 XIA, T; WANG, Q. Hypoglycaemic role of *Cucurbita ficifolia* (Cucurbitaceae) fruit
 254 extract in streptozotocin-induced diabetic rats. Journal of the Science of Food and
 255 Agriculture, London, v. 87, n. 9, p. 1753-1757, 2007.

256 WHITAKER, TW; ROBINSON, RW. Squash Breeding. In: BASSET, M.J. Breeding
 257 vegetable crops. Connecticut: AVI, 1986. p.209-246.

258



259

260 **Figura 1** - Etapas do cultivo da abóbora *Cucurbita ficifolia* Bouché.