

GRACE KELLY LEITE DE LIMA

**RESGATE E ESTUDO DE GERMOPLASMA DE *Cucurbita* spp.
DO RIO GRANDE DO NORTE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do grau de Doutor em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADOR: *PhD.* MANOEL ABILIO DE QUEIRÓZ

MOSSORÓ - RN
2013

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

L732r Lima, Grace Kelly Leite de.

Resgate e estudo de germoplasma de *Cucurbita* spp. do Rio Grande do Norte. / Grace Kelly Leite de Lima– Mossoró-RN: 2013

157f.: il.

Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Orientador: Prof^o. *PhD*. Manoel Abilio de Queiróz

Coorientadora: Prof^a. *D. Sc.* Lindomar Maria da Silveira

1.*Cucurbita moschata*. 2.*Cucurbita maxima*. 3.Recursos genéticos de cucurbitáceas. 4.Agricultura tradicional. I Título

CDD: 635.62

Bibliotecária: Marilene Santos de Araújo
CRB-5/1033

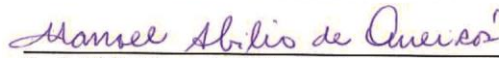
GRACE KELLY LEITE DE LIMA

**RESGATE E ESTUDO DE GERMOPLASMA DE *Cucurbita* spp.
DO RIO GRANDE DO NORTE**

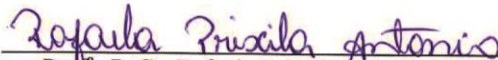
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, como parte das exigências para obtenção do grau de Doutor em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: 13/05/2013

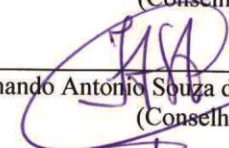
BANCA EXAMINADORA

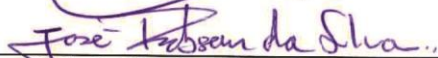


Prof. *PhD.* Manoel Abílio De Queiróz – UNEB/UFERSA
(Orientador)

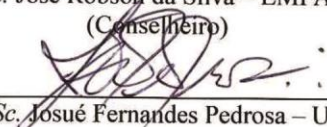


Prof.^a D. Sc. Rafaela Priscila Antonio – UFERSA
(Conselheira)


Prof. D. Sc. Fernando Antonio Souza de Aragão – EMBRAPA/UFERSA
(Conselheiro)



D. Sc. José Robson da Silva – EMPARN
(Conselheiro)


Prof. D. Sc. Josué Fernandes Pedrosa – UFERSA
(Conselheiro)

Ao meu bondoso, glorioso e amorável **Deus**, criador, mantenedor, fiel, justo, poderoso, zeloso e protetor.

DEDICO

“Meu coração celebra com júbilos ao Senhor pelos seus grandiosos feitos”.

Aos meus preciosos pais, **Ecildo Alves de Lima** e **Francisca Ferreira Leite de Lima**, pela dedicação, amor e grandiosos conselhos, instruídos com sabedoria, integridade e amor transmitido ao longo da minha vida.

OFEREÇO

“Minha vitória, hoje, compartilho-a com vocês!”.

“O respeito à natureza nos ajuda a conservar o que criaste e colocastes ao nosso dispor”.

Grace Lima

“É pela fé que entendemos que o universo foi criado pela palavra de Deus e que aquilo que pode ser visto foi feito daquilo que não se vê”.

(Sagradas escrituras NTLH,
Hebreus 11: 3).

“Senhor nosso Deus, tu és digno de receber glória e honra, pois criastes todas as coisas, por tua vontade elas foram criadas e existem”.

(Sagradas escrituras NTLH,
Apocalipse 4: 11).

AGRADECIMENTOS

Ao supremo Deus, pelas potencialidades desenvolvidas e aprimoradas e na organização de pensamentos para a construção deste trabalho.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa, pelo oportuno ensejo para formação e ampliação de meus conhecimentos, bem como aos docentes que compõem o programa de pós-graduação desta instituição.

Ao estimado e querido Doutor Manoel Abílio de Queiróz, por ter desempenhado o papel de orientador com excelência e sabedoria, se mostrando sempre paciente e disponível, transmitindo confiança e credibilidade para o desenvolvimento deste trabalho.

À Doutora Lindomar Maria da Silveira, pela amizade fortalecida ao longo do curso de doutorado e pelas valiosas contribuições para elaboração desta tese.

Aos estudantes de graduação José Sisenando de Senna e Silva Neto, Tiago José Querino da Costa Borges, Giordano Bruno Silva Oliveira, Geovane Campos da Silva, Washington Carvalho Pacheco Coelho e Mauritsstad de Souza Lopes, pela colaboração prestada na realização deste trabalho.

As colegas Rafaela Priscila Antonio, Márcia Adriana Carvalho dos Santos e ao colega Stefeson Bezerra de Melo, pelas contribuições com as análises estatísticas.

Aos técnicos do Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte, Francisco Flávio da Silva e auxiliar João Batista Bandeira Gomes, mais conhecido como Joãozinho (EMATER do município de Rio do Fogo); José Edmilton dos Anjos (EMATER do município de Touros); Ricarte Eloi Marinho (EMATER do município de Apodi); Izac Abreu Júnior (EMATER do município de Baraúna); Klébio Costa (EMATER do município de Currais

Novos); Clodoaldo (EMATER do município de Cerro Corrá); ao técnico do Sindicato dos Trabalhadores Rurais José Gomes Saldanha (município de Baraúna) e agricultores tradicionais dos referidos municípios, pelas contribuições com informações e amostras de sementes e frutos para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Ecildo Alves de Lima e Francisca Ferreira Leite de Lima, pelo diligente apoio e incentivo transmitidos ao longo deste curso.

A Marcos Roberto Zerbinatto, pelas palavras e gestos de amor e estímulos proferidos e dispostos convenientemente no decorrer deste curso.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) do Semiárido, pela parceria desenvolvida na condução do trabalho de caracterização em Petrolina-PE.

À Universidade do Estado da Bahia (UNEB), pela parceria desenvolvida na realização do trabalho de multiplicação em Juazeiro-BA.

À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudo concedida.

Aos colegas de pós-graduação, pelo agradável convívio durante o curso de doutorado.

E, finalmente, a todos aqueles que de forma direta ou indireta colaboraram para realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

RESUMO

LIMA, Grace Kelly Leite de. **Resgate e estudo de germoplasma de *Cucurbita* spp. do Rio Grande do Norte**. 2013. 157 p. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2013.

O presente trabalho teve como objetivos o resgate de germoplasma de *Cucurbita* spp. da agricultura tradicional em municípios do estado do Rio Grande do Norte; realizar diagnóstico do sistema de cultivo nas áreas de produção visitadas; estudar a existência de variabilidade genética, a interação acesso x ambiente e a divergência genética em acessos de *Cucurbita moschata* coletados na agricultura tradicional do Rio Grande do Norte. O trabalho de resgate de germoplasma de *Cucurbita* spp foi organizado em expedições de coleta, contemplando os municípios de Rio do Fogo, Touros, Apodi, Baraúna, Caraúbas, Currais Novos, Cerro Corá e Lagoa Nova, estado do Rio Grande do Norte. Durante as expedições, foram obtidas amostras de sementes e frutos, quando disponíveis. Foram resgatados 138 acessos de *Cucurbita* spp., sendo 94 de *C. moschata* e 44 de *C. maxima*. Verificou-se predominância do cultivo da espécie *C. moschata*. Constatou-se variabilidade para formato, tamanho e casca dos frutos nos acessos coletados. Para o trabalho interação acesso x ambiente e a divergência genética em acessos de *Cucurbita moschata*, foram conduzidos dois experimentos, sendo o primeiro realizado em Petrolina-PE e o segundo em Mossoró-RN. Em ambos os locais, os experimentos foram conduzidos no delineamento de blocos casualizados, com 12 tratamentos e três repetições. Foram avaliados 19 descritores morfoagronômicos. Os dados foram submetidos à análise univariada e conjunta, teste de comparação de média e análise multivariada, utilizando métodos de agrupamento de Tocher e UPGMA e importância dos descritores com base nas distâncias generalizadas de Mahalanobis. Existe variabilidade genética entre os acessos de *C. moschata* da agricultura tradicional do RN. Não houve interação acesso x ambiente para a maioria dos descritores, exceto para diâmetro médio do caule, espessuras de casca, sólidos solúveis e acidez titulável e não houve convergência sobre a importância relativa dos descritores nos diferentes ambientes e também não ocorreu associação entre a origem geográfica dos acessos e a diversidade genética.

Palavras-chave: *Cucurbita moschata*. *Cucurbita maxima*. Recursos genéticos de cucurbitáceas. Agricultura tradicional. Interação. Divergência.

ABSTRACT

LIMA, Grace Kelly Leite de. **Rescue and study germplasm *Cucurbita* spp. of Rio Grande do Norte.** 2013. 157 p. Thesis (Doctorate in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2013.

This study aimed to rescue germplasm of *Cucurbita* spp. of traditional agricultural in certain cities of the state of Rio Grande do Norte; to accomplish a diagnostics of the cultivation system in the production areas visited; study the genetic variability, interaction between access and environment and genetic diversity in accessions of *Cucurbita moschata* collected in traditional agriculture of Rio Grande do Norte. The work rescue interaction of germplasm *Cucurbita* spp. was organized through collecting expeditions, covering the municipalities of Rio do Fogo, Touros, Apodi, Baraúna, Caraúbas, Currais Novos, Cerro Corá and Lagoa Nova, state of Rio Grande do Norte. During the expeditions, when available, samples from seeds and fruits were obtained. We have rescued 138 accessions of *Cucurbita* spp., being 94 of *C. moschata* and 44 of *C. maxima*. It was observed predominance in cultivation of *C. moschata* species. It was found variability for shape, size and fruit rind in the accessions collected. For the work access x environment interaction and genetic diversity in accessions of *Cucurbita moschata*, two experiments were conducted, the first being held in Petrolina-PE and the second in Mossoró-RN. In both locations, the experiments were conducted in randomized block design, with 12 treatments and three replications. Nineteen morphological descriptors were used. Data were subjected to univariate and joint analysis, comparison average test and multivariate analysis, using clustering methods Tocher and UPGMA and importance of descriptors based on generalized Mahalanobis distances. There is genetic variability among accessions of *C. moschata* of traditional agriculture in RN. There was no interaction access x environment to most descriptors, except for stem average diameter, shell thicknesses, soluble solids and titratable acidity and there was no convergence on the relative importance of descriptors in different environments and also did not occur association between the geographical origin of the accessions and genetic diversity.

Keywords: *Cucurbita moschata*. *Cucurbita maxima*. Genetic resources of Cucurbitaceae. Traditional agriculture. Interaction. Divergence.

LISTA DE TABELAS

| | | |
|----------|--|-----|
| TABELA 1 | Acessos de <i>Cucurbita</i> spp. coletados em municípios do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró – RN, 2013... | 67 |
| TABELA 2 | Esquema da análise de variância individual utilizado para avaliar descritores morfoagrônomicos em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 100 |
| TABELA 3 | Esquema da análise de variância conjunta envolvendo os dois ambientes estudados. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 102 |
| TABELA 4 | Análise de variância dos descritores morfoagronômicos avaliados em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do Rio Grande do Norte, nas condições ambientais de Petrolina–PE. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 107 |
| TABELA 5 | Análise de variância dos descritores morfoagronômicos avaliados em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do Rio Grande do Norte, nas condições ambientais de Mossoró–RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 108 |
| TABELA 6 | Análise de variância conjunta dos descritores avaliados em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> , nas condições ambientais de Petrolina–PE e Mossoró–RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 110 |
| TABELA 7 | Médias de diâmetro médio do caule em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 114 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| TABELA 8 | Médias de espessura da casca próxima ao pedúnculo (ECP), espessura de casca próxima à cicatriz da flor (ECCF), espessura de casca na extremidade esquerda (ECE) e espessura de casca na extremidade direita (ECD) em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 116 |
| TABELA 9 | Coeficiente de correlação genética entre espessura da casca próxima ao pedúnculo (ECP), espessura de casca próxima à cicatriz da flor (ECCF), espessura de casca na extremidade esquerda (ECE) e espessura de casca na extremidade direita (ECD). UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 117 |
| TABELA 10 | Médias de sólidos solúveis em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 119 |
| TABELA 11 | Médias de acidez titulável em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 120 |
| TABELA 12 | Médias e amplitudes de número de frutos por planta em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 122 |
| TABELA 13 | Médias e amplitudes de massa do fruto em acessos de | |

| | | |
|-----------|--|-----|
| | <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 124 |
| TABELA 14 | Médias e amplitudes de massa de frutos por planta e produtividade em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 127 |
| TABELA 15 | Médias de comprimento do fruto em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 129 |
| TABELA 16 | Médias de diâmetro maior do fruto em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 131 |
| TABELA 17 | Médias de diâmetro da cavidade interna longitudinal e mediano em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 133 |
| TABELA 18 | Médias de espessura da polpa próxima ao pedúnculo (EPP), espessura de polpa próxima à cicatriz da flor (EPCF), espessura de polpa na extremidade esquerda (EPE) e espessura de polpa na extremidade direita (EPD) em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, | |

| | | |
|-----------|---|-----|
| | Mossoró-RN, 2013..... | 136 |
| TABELA 19 | Coeficiente de correlação genética entre espessura de polpa próxima ao pedúnculo (EPP), espessura de polpa próxima à cicatriz da flor (EPCF), espessura de polpa na extremidade esquerda (EPE) e espessura de polpa na extremidade direita (EPD). UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 139 |
| TABELA 20 | Médias de firmeza da polpa em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 140 |
| TABELA 21 | Medidas de dissimilaridade entre pares de acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do Rio Grande do Norte, nas condições ambientais de Petrolina-PE. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 142 |
| TABELA 22 | Medidas de dissimilaridade entre pares de acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do Rio Grande do Norte, nas condições ambientais de Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 143 |
| TABELA 23 | Grupos de acessos de <i>Cucurbita moschata</i> do Rio Grande do Norte formados pelo agrupamento de Tocher a partir das distâncias generalizadas de Mahalanobis, nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 145 |
| TABELA 24 | Contribuição relativa dos descritores para divergência genética em acessos de <i>Cucurbita moschata</i> , avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN, pelo método de Singh (1981). UFERSA, Mossoró- | |

| | | |
|-----------|--|-----|
| | RN, 2013..... | 149 |
| TABELA 25 | Coeficiente de correlação genética entre os descritores selecionados em Petrolina-PE e Mossoró-RN. Mossoró-RN, UFERSA, 2013..... | 151 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|----------|--|----|
| QUADRO 1 | Localização territorial, geográfica, altitude e distância rodoviária da capital (Natal-RN. UFERSA, Mossoró – RN, 2013..... | 63 |
| QUADRO 2 | Dados meteorológicos mensais médios durante o período de condução do experimento nas condições ambientais de Petrolina–PE. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 92 |
| QUADRO 3 | Dados meteorológicos mensais médios durante o período de condução do experimento nas condições ambientais de Mossoró–RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 93 |
| QUADRO 4 | Códigos e data de coleta dos acessos utilizados nos experimentos realizados em Petrolina–PE e Mossoró–RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 94 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|----------|--|----|
| FIGURA 1 | Procedimentos de lavagem (A), acondicionamento em sacos de filó (B), secagem à sombra (C), identificação e armazenamento em sacos de papel (D) com amostras obtidas de frutos. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 65 |
| FIGURA 2 | Variabilidade no formato, tamanho e casca de frutos de <i>C. moschata</i> (à esquerda) e <i>C. maxima</i> (à direita), em áreas de produção do município de Rio do Fogo e Touros, estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 68 |
| FIGURA 3 | Variabilidade no formato, tamanho e casca dos frutos de jerimum, em área de produção do município de Currais Novos, estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 71 |
| FIGURA 4 | Cultivo consorciado de coqueiro e jerimum em Rio do Fogo (à esquerda) e monocultivo irrigado de jerimum em Touros (à direita), estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 73 |
| FIGURA 5 | Áreas de produção em monocultivo irrigado de <i>Cucurbita</i> spp. em Baraúna, estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 74 |
| FIGURA 6 | Visitas às áreas de produção em cultivo consorciado de milho e jerimum em Currais Novos (à esquerda) e Cerro Corá (à direita), estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 75 |
| FIGURA 7 | Formas de armazenamento de sementes em diferentes | |

| | | |
|----------|---|-----|
| | tipos de recipientes plásticos (A), tanque do pulverizador costal (B), vidro (C) e tambor (D) pelos agricultores tradicionais dos municípios de Rio do Fogo, Touros, Apodi, Baraúna, Caraúbas, Currais Novos, Cerro Corá e Lagoa Nova, estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 77 |
| FIGURA 8 | Dendograma de acessos de <i>Cucurbita moschata</i> avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE, construídos pelo método UPGMA, a partir das distâncias generalizadas de Mahalanobis. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 147 |
| FIGURA 9 | Dendograma de acessos de <i>Cucurbita moschata</i> avaliados nas condições ambientais de Mossoró-RN, construídos pelo método UPGMA, a partir das distâncias generalizadas de Mahalanobis. UFERSA, Mossoró-RN, 2013..... | 147 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

- AT – Acidez titulável (descriptor)
- Al – Alumínio (elemento químico)
- BA – Bahia (estado da região Nordeste do Brasil)
- BAG – Banco Ativo de Germoplasma
- °C – Graus celsius (unidade de medida)
- Ca – Cálcio (elemento químico)
- CE – Condutividade elétrica
- CE – Ceará (estado da região Nordeste do Brasil)
- CEASA – Centrais de Abastecimento
- CF – Comprimento do fruto (descriptor)
- cm – Centímetro (unidade de medida)
- cmol_c – Centimol de carga (unidade de medida)
- CRC – Cerro Corá (município do Rio Grande do Norte)
- CRN – Currais Novos (município do Rio Grande do Norte)
- CTC – Capacidade de Troca de Cátions
- Cu – Cobre (elemento químico)
- cv – Cultivar
- CV – Coeficiente de variação
- D² – Distância de Mahalanobis
- DAT – Dias após transplântio
- DCIL – Diâmetro da cavidade interna longitudinal (descriptor)
- DCIM – Diâmetro da cavidade interna mediano (descriptor)
- DF – Distrito Federal
- dm – Decímetro (unidade de medida)
- DMC – Diâmetro médio do caule (descriptor)

DMF – Diâmetro maior do fruto (descriptor)

ECP – Espessura da casca próxima ao pedúnculo (descriptor)

ECCF – Espessura da casca próxima à cicatriz da flor (descriptor)

ECE – Espessura da casca na extremidade esquerda (descriptor)

ECD – Espessura da casca na extremidade direita (descriptor)

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPP – Espessura da polpa próxima ao pedúnculo (descriptor)

EPCF – Espessura da polpa próxima à cicatriz da flor (descriptor)

EPE – Espessura da polpa na extremidade esquerda (descriptor)

EPD – Espessura da polpa na extremidade direita (descriptor)

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

Fe – Ferro (elemento químico)

FIERN – Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte

FP – Firmeza da polpa (descriptor)

FV – Fonte de variação

g – Grama (unidade de medida)

GL – Graus de liberdade

H – Hidrogênio (elemento químico)

ha – Hectare (unidade de medida)

IAC – Instituto Agronômico de Campinas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte

K – Potássio (elemento químico)

kg – Quilograma (unidade de medida)

LASAP – Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta

m – Metro (unidade de medida)

MF – Massa do fruto (descriptor)

MFP – Massa de frutos por planta (descriptor)
mg – Miligrama (unidade de medida)
Mg – Magnésio (elemento químico)
MG – Minas Gerais (estado da região Sudeste do Brasil)
MO – Matéria orgânica
mm – Milímetro (unidade de medida)
Mn – Manganês (elemento químico)
N – Nitrogênio (elemento químico)
Na – Sódio (elemento químico)
NMFP – Número de frutos por planta (descriptor)
P – Fósforo (elemento químico)
PE – Pernambuco (estado da região Nordeste do Brasil)
pH – Potencial hidrogeniônico
PR – Paraíba (estado da região Nordeste do Brasil)
QM – Quadrado médio
QMB – Quadrado médio do bloco
QMI – Quadrado médio da interação
QMR – Quadrado médio do resíduo
QMT – Quadrado médio do tratamento
RIF – Rio do Fogo (município do Rio Grande do Norte)
RN – Rio Grande do Norte (estado da região Nordeste do Brasil)
RS – Rio Grande do Sul (estado da região Sul do Brasil)
S – Sul (coordenada geográfica)
SB – Saturação de base
SIBRARGEM – Sistema Brasileiro de Informações em Recursos Genéticos
SP – São Paulo (estado da região Sudeste do Brasil)
spp – várias espécies
TMM – Temperatura média mensal

TOU – Touros (município do Rio Grande do Norte)

SS – Sólidos Solúveis (descriptor)

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

UFV – Universidade Federal de Viçosa

UPGMA – Método de Agrupamento em Pares com Média Aritmética não Ponderada

UR – Umidade relativa

W – Oeste (coordenada geográfica)

Zn – Zinco (elemento químico)

% - Porcentagem (unidade de medida)

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO GERAL..... | 27 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO..... | 30 |
| 2.1 O GÊNERO <i>Cucurbita</i> | 30 |
| 2.1.1 Botânica..... | 30 |
| 2.1.2 Origem e distribuição geográfica..... | 31 |
| 2.1.3 Nomenclatura popular..... | 32 |
| 2.1.4 Importância da cultura..... | 34 |
| 2.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE JERIMUM NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL..... | 36 |
| 2.3 GERMOPLASMA DE <i>Cucurbita</i> spp..... | 38 |
| 2.4 COLETA DE GERMOPLASMA DE <i>Cucurbita</i> spp. NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL..... | 42 |
| 2.5 MULTIPLICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE GERMOPLASMA DE <i>Cucurbita</i> spp. NO BRASIL..... | 45 |
| REFERÊNCIAS..... | 50 |
| CAPÍTULO I – RESGATE E ESTADO DA ARTE DO GERMOPLASMA DE <i>Cucurbita</i> spp. DA AGRICULTURA TRADICIONAL DO RIO GRANDE DO NORTE..... | 58 |
| RESUMO..... | 58 |
| ABSTRACT..... | 59 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 60 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS..... | 62 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 66 |
| 3.1 EXPEDIÇÕES DE COLETA..... | 66 |

| | |
|--|------------|
| 3.1.1 Expedições de coleta na mesorregião Leste Potiguar..... | 66 |
| 3.1.2 Expedições de coleta na mesorregião Oeste Potiguar..... | 69 |
| 3.1.3 Expedições de coleta na mesorregião Central Potiguar..... | 70 |
| 3.2 SISTEMAS DE CULTIVO E MANEJO DO GERMOPLASMA DE JERIMUM NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE..... | 72 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 78 |
| 5 CONCLUSÕES..... | 80 |
| REFERÊNCIAS..... | 81 |
| CAPÍTULO II – INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE E DIVERGÊNCIA GENÉTICA EM ACESSOS DE <i>Cucurbita moschata</i> DA AGRICULTURA TRADICIONAL DO RIO GRANDE DO NORTE..... | 85 |
| RESUMO..... | 85 |
| ABSTRACT..... | 87 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 88 |
| 2 MATERIAL E MÉTODOS..... | 91 |
| 2.1 LOCAL E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS EXPERIMENTAIS..... | 91 |
| 2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS..... | 93 |
| 2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS..... | 94 |
| 2.3.1 Descritores morfoagronômicos avaliados..... | 96 |
| 2.3.1.1 Descritor vegetativo..... | 96 |
| 2.3.1.2 Descritores de produtividade..... | 97 |
| 2.3.1.3 Descritores de caracterização interna do fruto..... | 97 |
| 2.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS..... | 100 |
| 2.4.1 Análise univariada..... | 100 |
| 2.4.2 Análise conjunta..... | 101 |

| | |
|--|------------|
| 2.4.2.1 Decomposição da interação acesso x ambiente..... | 102 |
| 2.4.2.2 Comparação entre médias..... | 103 |
| 2.4.3 Análise multivariada..... | 103 |
| 2.4.3.1 Análises de agrupamento..... | 104 |
| 2.4.3.2 Importância dos descritores para a divergência..... | 104 |
| 2.4.4 Informações gerais..... | 105 |
| 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 106 |
| 3.1 ANÁLISE UNIVARIADA..... | 106 |
| 3.2 ANÁLISE CONJUNTA..... | 109 |
| 3.2.1 Comparação de médias..... | 113 |
| 3.2.1.1 Diâmetro médio do caule (DMC) | 113 |
| 3.2.1.2 Espessura de casca próxima ao pedúnculo (ECP), espessura de casca próxima à cicatriz da flor (ECCF), espessura de casca na extremidade esquerda (ECE) e espessura de casca na extremidade direita (ECD)..... | 115 |
| 3.2.1.3 Sólidos solúveis (SS)..... | 118 |
| 3.2.1.4 Acidez titulável (AT)..... | 119 |
| 3.2.1.5 Número de frutos por planta (NFP)..... | 121 |
| 3.2.1.6 Massa do fruto (MF)..... | 123 |
| 3.2.1.7 Massa de frutos por planta (MFP)..... | 125 |
| 3.2.1.8 Comprimento do fruto (CF)..... | 128 |
| 3.2.1.9 Diâmetro maior do fruto (DMF)..... | 130 |
| 3.2.1.10 Diâmetro da cavidade interna longitudinal (DCIL) e diâmetro da cavidade interna mediano (DCIM)..... | 131 |
| 3.2.1.11 Espessura de polpa próxima ao pedúnculo (EPP), espessura de polpa próxima à cicatriz da flor (EPCF), espessura de polpa na extremidade esquerda (EPE) e espessura de polpa na extremidade | |

| | |
|--|------------|
| direita (EPD)..... | 135 |
| 3.2.1.12 Firmeza da polpa (FP) | 139 |
| 3.3 ANÁLISE MULTIVARIADA..... | 141 |
| 3.3.1 Análises de agrupamento..... | 141 |
| 3.3.2 Importância dos descritores para a divergência..... | 148 |
| 3.3.3 Estimativa dos coeficientes de correlação genética entre os descritores selecionados..... | 150 |
| 4 CONCLUSÕES..... | 153 |
| REFERÊNCIAS..... | 154 |

1 INTRODUÇÃO GERAL

O jerimum (*Cucurbita* spp.) é considerado uma das principais cucurbitáceas cultivadas no mundo, sendo seus principais produtores mundiais em 2010 China, Índia, Rússia, Estados Unidos, Irã, Egito e México (FAO, 2010).

No Brasil, a referida cultura apresenta um importante papel social e econômico (RAMOS, 1996), fazendo parte da alimentação das populações de várias regiões. Entretanto, os dados disponíveis referentes à produção agrícola são escassos, cujas informações estendem-se até o ano de 2006, com área colhida de 88.204 ha e quantidade produzida de 384.912 t (IBGE, 2006).

Na região Nordeste do Brasil, a produção desta cucurbitácea encontra-se dispersa em todos os Estados (RAMOS et al., 2010), sendo proveniente em grande parte do plantio de pequenos e médios produtores, que cultivam o jerimum tradicionalmente. Nessa região, os principais produtores em 2006 foram os estados da Bahia (53,99%), Maranhão (19,00%), Pernambuco (7,24%), Ceará (4,45%) e Rio Grande do Norte (4,32%) (IBGE, 2006).

No estado do Rio Grande do Norte, a comercialização do jerimum é realizada nas centrais de abastecimento (CEASAs), supermercados, feiras livres, margens das rodovias ou até nas próprias residências dos agricultores. Constatou-se que, na CEASA de Natal, a comercialização em 2010, foi de 2.804,33 toneladas, gerando uma receita de R\$ 1.850.421,9 (informações do núcleo de pesquisa da CEASA, Natal). Os frutos que abastecem essa CEASA são provenientes de municípios do próprio estado nos meses de junho a janeiro. Entretanto, nos meses de fevereiro a maio, período de ocorre escassez dos frutos nos municípios produtores, essa central de comercialização é fortemente

abastecida pela produção dos estados do Maranhão e Bahia (informações pessoais, comerciantes do CEASA Natal).

No segmento do agronegócio, os dados disponíveis sobre exportações demonstram que essa cucurbitácea ocupou o sexto lugar dentre os frutos exportados pelo Estado do Rio Grande do Norte, gerando em 2008 uma renda de US\$ 374.994 (FIERN, 2008).

Além da importância econômica, a região Nordeste brasileira apresenta um rico patrimônio genético em populações tradicionais de jerimum (RAMOS, 1996), que se deve ao germoplasma introduzido em épocas remotas, à seleção de sementes de acordo com o critério de cada produtor de forma intencional ou não, à diversidade edafoclimática e aos processos de fluxo gênico que vêm ocorrendo há décadas (QUEIROZ, 1993; RAMOS, 1996).

No entanto, esse germoplasma pode ser perdido seja com as frequentes secas e êxodo rural (RAMOS, 1996; QUEIROZ, 1993) ou pela substituição das variedades tradicionais pelas comerciais, sendo, portanto, necessária a adoção de medidas voltadas ao resgate das variedades tradicionais (FERREIRA et al., 2006).

Neste contexto, algumas expedições de coleta de germoplasma de jerimum foram realizadas na região Nordeste do Brasil, contemplando 33 municípios da Bahia, 30 municípios do Maranhão, 12 municípios do Piauí, quatro municípios de Pernambuco e um município do Rio Grande do Norte, onde foram resgatados 543 acessos de *Cucurbita moschata* (Duchesne ex Lam.) Duchesne ex Poiret) e 192 acessos de *Cucurbita maxima* (Duchesne ex Lam.) (QUEIROZ et al., 1999), tendo sido formado um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro, o qual se encontra na Embrapa Semiárido. Apesar de ter sido resgatado um razoável número de acessos, apenas os estados da Bahia e do Maranhão tiveram um maior número de municípios contemplados nessas expedições, de modo que se tornam

necessárias expedições de coleta de germoplasma em outros Estados e municípios, buscando-se resgatar novas variantes.

Especificamente para o estado do Rio Grande do Norte, a literatura registra até 1994 somente uma expedição de coleta de germoplasma de jerimum, na qual apenas o município de Rio do Fogo foi contemplado, com o resgate de 44 acessos (QUEIROZ et al., 1994), sendo pouco representativo da agricultura tradicional do Estado. Além disso, o germoplasma coletado não foi devidamente avaliado nas diferentes etapas de estudo dos recursos genéticos vegetais visando à sua utilização.

Considerando a importância da cultura e a preservação do germoplasma da agricultura tradicional, tornam-se necessárias novas expedições de coleta no estado do Rio Grande do Norte, de modo a representar as áreas produtoras do Estado, a fim de resgatar germoplasma de jerimum e verificar a existência de variabilidade genética, que poderá ser utilizada em programas de melhoramento genético da cultura bem como para uso direto pelos agricultores.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como principais objetivos:

- Resgatar germoplasma de *Cucurbita* spp. da agricultura tradicional do estado do Rio Grande do Norte e realizar diagnóstico do sistema de cultivo nas áreas de produção visitadas.

- Estudar a variabilidade genética, a interação genótipo x ambiente e a divergência genética em acessos de *Cucurbita moschata* da agricultura tradicional do Rio Grande do Norte.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O GÊNERO *Cucurbita*

2.1.1 Botânica

O gênero *Cucurbita* é classificado taxonomicamente no Reino Vegetal, Divisão Magnoliophyta (Spermatophyta), classe Magnolipsida (Campanulales), subclasse Dilleniidae (Dicotyledonae), ordem Violales e família Cucurbitaceae (FERREIRA, 2008).

Todas as espécies do gênero *Cucurbita* são diplóides, com 20 pares de cromossomos ($2n=40$). As plantas são anuais, apresentando caule herbáceo, rastejante, trepadeiro ou subarborescente, provido de gavinhas e raízes adventícias. As ramas podem atingir 10 metros de comprimento e as raízes podem penetrar no solo a profundidade de 1,83 m ou mais. As folhas são grandes, de coloração verde-escura. O hábito de florescimento é monoico, havendo substancial predominância de flores masculinas sobre as femininas, na maioria das cultivares. As flores são grandes, unissexuais, opostas às gavinhas, gamopétalas, de coloração variando de amarelo-clara a amarelo-laranja. As flores femininas apresentam ovário ínfero. As flores abrem pela manhã e são viáveis para a polinização até o período vespertino, dependendo das condições climáticas da área de cultivo. A polinização é realizada principalmente por abelhas. Os frutos apresentam formatos e tamanhos variados; o pedúnculo é de seção pentagonal, formando cinco lóbulos, na *C. moschata* (Duchesne ex Lam.) Duchesne ex Poiret) e seção circular na *C. maxima* (Duchesne ex Lam.) (WHITAKER; ROBINSON, 1986; LIRA-SAADE et al., 1995; FILGUEIRA, 2003; FERREIRA, 2008).

2.1.2 Origem e distribuição geográfica

O gênero *Cucurbita* é constituído por aproximadamente 15 espécies, cinco dessas cultivadas (WHITAKER; ROBINSON, 1986; LIRA-SAADE et al., 1995), com destaque para as espécies *C. moschata* e *C. maxima*.

As espécies de *Cucurbita* são originárias das Américas (WHITAKER; DAVIS, 1962), havendo evidências em sítios arqueológicos encontrados no sudoeste dos Estados Unidos, México e norte da América do Sul para as espécies *C. moschata* e *C. maxima*, que foram largamente cultivadas em tempos pré-colombianos (WHITAKER; ROBINSON, 1986). De acordo com Nee (1990), o valor nutritivo e a palatabilidade das sementes foram provavelmente a principal atração para os primeiros coletores e, mais tarde, para a domesticação. Os homens pré-colombianos, à procura das sementes dos frutos de *Cucurbita*, encontraram mutantes de polpa não amarga e começaram assim um longo processo de seleção que resultou nas modernas espécies domesticadas (WHITAKER; BEMIS, 1976).

Segundo Ferreira (2008), *C. moschata* foi domesticada na América Latina; porém, não se tem conhecimento do local específico. Tem sido indicada como centro de origem dessa espécie a Colômbia, mas registros arqueológicos mais antigos (4900-3500 a.C.) foram recuperados no noroeste do México e em alguns outros sítios das Américas do Sul e Central. De acordo com Ramos (2003), foi proposto originalmente que o centro de origem de *C. moschata* seria o sudeste do México e o nordeste da Guatemala, apresentando como centro de diversidade a América Central, Colômbia e Peru. O Japão, no entanto, é considerado o centro secundário de diversidade devido à grande variação encontrada. No entanto, em relação à espécie *C. maxima* as evidências indicam

que a espécie foi domesticada na América do Sul (GONZAGA et al., 1999; FERREIRA, 2008). Crônicas históricas, por exemplo, relatam que, durante a época da conquista do Rio Prata, essa espécie foi um dos principais cultivos dos guaranis do nordeste da Argentina e do Paraguai. As evidências arqueológicas são contundentes a esse respeito, pois registros dessa espécie têm sido encontrados desde o Peru até norte da Argentina (FERREIRA, 2008).

No Brasil, as espécies do gênero *Cucurbita* foram introduzidas por índios em tempos remotos (QUEIROZ, 2004). Verger (1987), citado por Ramos (1996), relata que *C. moschata* esteve associada ao milho e à mandioca, constituindo a base alimentar das populações indígenas antes do período colonial e foi, após o descobrimento e colonização, incorporada à dieta dos escravos africanos.

Na região Nordeste do país, essas espécies foram cultivadas na agricultura de sequeiro e subsistência em pequenos estabelecimentos agrícolas, originando diversas cultivares tradicionais (QUEIROZ, 1993). Portanto, tais espécies com certeza já fazem parte do patrimônio genético brasileiro por terem sido introduzidas há séculos e serem cultivadas até os dias de hoje em várias regiões (FERREIRA, 2008).

2.1.3 Nomenclatura popular

Ao longo da história das civilizações, os nomes populares ou vulgares têm sido utilizados para designar as várias espécies vegetais existentes, podendo variar de local para local, de região para região, de um país para outro, ou até mesmo uma mesma espécie receber diversas denominações ou uma denominação ser comum para diversas espécies (PEDRALLI et al., 2002).

Entretanto, a denominação popular das espécies vegetais pode gerar confusões nas publicações científicas de distintas áreas nacionais ou internacionais. Por esta razão, é indispensável conhecer o nome científico de cada espécie e procurar correlacioná-lo ao nome popular.

De forma geral, no Brasil, os termos ‘abóbora’, ‘moranga’ e ‘jerimum’ têm sido utilizados para designar espécies do gênero *Cucurbita*. Na região Nordeste do Brasil, a espécie *C. moschata* é conhecida popularmente como ‘abóbora local’, ‘abóbora comum’, ‘abóbora maranhão’, ‘abóbora crioula ou caipira’, ‘abóbora de leite’ (RAMOS et al., 2010) ou ‘jerimum de leite’, ao passo que na região Norte do país, essa espécie é denominada de ‘jerimum’ (COELHO-FERREIRA; JARDIM, 2005). A espécie *C. máxima*, que tem sido designada como ‘jerimum’, ‘jerimum comum’, ‘jerimum jandaia’ e ‘jerimum cabloco’ na região Nordeste brasileira (RAMOS et al., 2010; ROQUE et al., 2010), recebe a denominação ‘moranga’ nas regiões Sul e Sudeste (RAMOS et al., 2010). Na região Centro-Oeste brasileira, os nomes ‘abóbora’ e ‘moranga’ têm sido utilizados relacionando-se à espécie *C. pepo* (SILVA et al., 2010; SOUZA et al., 2010), ao passo que na região Sul do Brasil, tem sido atribuído a essa mesma espécie o termo ‘abóbora’ (GALVANI; BARRENECHE, 1994).

O vocábulo ‘jerimum’, de origem tupi *yurum-um*, significa pescoço escuro (BRAGA, 1976), é mantido até os dias atuais nas variedades tradicionais por expressiva parte da população nordestina (RAMOS et al., 2010). Portanto, neste documento será utilizado o nome ‘jerimum de leite’ para designar a espécie *C. moschata* e ‘jerimum cabloco’ para denominar a espécie *C. maxima*.

2.1.4 Importância da cultura

As espécies do gênero *Cucurbita* spp. destacam-se entre as principais cucurbitáceas cultivadas na horticultura mundial devido à sua importância econômica, social e à geração de empregos que proporcionam. Além disso, essas espécies possuem um importante papel na alimentação humana, tanto pela versatilidade culinária quanto pela riqueza nutricional, bem como na alimentação animal, na industrialização, no uso para fins medicinais, ornamentais, entre outros (GONZAGA et al., 1999; FERREIRA et al., 2006; FERREIRA, 2008).

Sob o ponto de vista socioeconômico, a cultura do jerimum é considerada uma das principais cucurbitáceas cultivadas no mundo. Os principais produtores mundiais em 2010 foram: China, Índia, Rússia, Estados Unidos, Irã, Egito e México (FAO, 2010). No Brasil, as principais regiões produtoras em 2006 foram o Sudeste (53,21%) e Nordeste (24,13%) (IBGE, 2006). Na região Nordeste do Brasil, a produção encontra-se dispersa em todos os estados (RAMOS et al., 2010), sendo os principais produtores em 2006 os estados da Bahia, Maranhão, Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte, que juntos participaram com 89,00% da produção regional (IBGE, 2006). No estado do Rio Grande do Norte, essa cucurbitácea é comercializada em feiras livres, supermercados, pontos de venda à margem de rodovias, residências dos próprios agricultores e centrais de abastecimentos (CEASAs). Na CEASA de Natal, em 2010, o volume comercializado de jerimums foi de 2.804,33 toneladas, gerando receita de R\$ 1.850.421,9 (informações do núcleo de pesquisa da CEASA Natal). No segmento do agronegócio, os dados disponíveis demonstram que em 2008 a cucurbitácea ocupou o sexto lugar dentre os principais frutos exportados pelo referido estado, gerando a soma de US\$ 374.994 (FIERN, 2008).

Do ponto de vista nutricional, os talos, as flores e os frutos são ricos em cálcio e fósforo e as flores e frutos são também ricos em tiamina, riboflavina, niacina e ácido ascórbico. A polpa do fruto é rica em beta caroteno, um precursor da vitamina A. As fibras também contém bioflavonoides, que bloqueiam receptores de hormônios estimulantes de câncer e esteróis, que são transformados em vitamina D no organismo e estimulam a diferenciação celular. As sementes possuem alto teor de óleo (mais de 39%), proteínas (mais de 44%) e fósforo (mais de 1%) (FERREIRA et al., 2006; SILVA et al., 2006; FERREIRA, 2008).

Quanto à utilização, tanto os frutos quanto as sementes de jerimum são comumente usados na alimentação humana, em todo o mundo (LIRA-SAADE et al., 1995). Os frutos podem ser consumidos maduros, imaturos, cozidos ou fritos (NEE, 1990). A polpa do fruto é utilizada na alimentação humana e animal bem como na industrialização de doces e sopas, no preparo de refogados, suflês, nhoques, pães, bolos, purês e sorvetes (RAMOS, 2003). As sementes podem ser consumidas tostadas, salgadas ou moídas, no preparo de diversos pratos. As folhas e flores, quando jovens, podem ser consumidas como hortaliças e constituem uma excelente fonte de vitaminas e minerais (ESQUINAS-ALCAZAR; GULICK, 1983), utilizadas principalmente no continente africano (RAMOS, 1996). Os brotos e as flores cozidas constituem o alimento chamado de cambuquira, comum em algumas regiões do interior do Brasil (CORRÊA, 1926). Ferreira (2008) relata o uso de espécies cultivadas para fins medicinais, fabricação de sabão destinado à limpeza de pele no México, porta-enxerto de melancia e pepino e o uso ornamental de frutos em alguns países.

2.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE JERIMUM NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

Na Região Nordeste do Brasil, o jerimum é cultivado praticamente em todos os estados, seja em condições de sequeiro, em vazantes ou ainda em áreas irrigadas, caracterizando basicamente dois modelos de produção (RAMOS et al., 2010).

Um destes modelos de produção tem sido realizado com o uso de variedades e híbridos comerciais, que ocorre em menor escala em áreas irrigadas, como é o caso do cultivo da variedade ‘Jacarezinho’, no Vale do Rio São Francisco, e do híbrido interespecífico ‘Tetsukabuto’ (abóbora japonesa ou cabotiá) na região sul da Bahia (RAMOS, 2003; RAMOS et al., 2010). De acordo com Ramos et al. (1999), a variedade ‘Jacarezinho’ tem sua aceitação limitada praticamente ao mercado da região, sendo altamente suscetível a doenças foliares, as quais limitam a produção. Quanto ao híbrido ‘Tetsukabuto’, os referidos autores relatam como principais destinos de comercialização os estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Rio de Janeiro e a cidade de Salvador.

O outro modelo de produção, considerado o mais difundido na Região Nordeste, é realizado com o cultivo das variedades tradicionais, cujas sementes são selecionadas e mantidas por pequenos e médios agricultores de acordo com seus próprios critérios (RAMOS et al., 2010), podendo-se verificar áreas de cultivo intensivo e disperso. Por exemplo, na região de Paripiranga–BA, o cultivo do jerimum é realizado exclusivamente com o uso de variedades tradicionais, em plantio dependente de chuva e os frutos são prioritariamente destinados à comercialização (RAMOS, 2003).

As áreas de cultivo de Punaú, município de Rio do Fogo – RN, também

apresentam exclusivamente o cultivo de variedades tradicionais de jerimum, havendo agricultores cultivando-as há mais de 35 anos (QUEIROZ et al., 1994). O plantio destas variedades é realizado em monocultivo ou consórcio, sob sistema de irrigação por subsuperfície, tratos culturais mecanizados, intensiva aplicação de agroquímicos e os frutos são destinados principalmente à comercialização tendo como principais destinos as cidades do próprio Estado e de outros estados, como Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia (região Nordeste do Brasil), Espírito Santo e Rio de Janeiro (região Sudeste do Brasil) (informações pessoais, agricultores de Rio do Fogo e Touros).

No município de Pastos Bons-MA e regiões circunvizinhas, o cultivo das variedades tradicionais é realizado sob condições de sequeiro e os frutos são destinados a atender o mercado das principais capitais do Nordeste, como também para satisfazer a preferência da família do agricultor (QUEIROZ, 1993; RAMOS, 2003).

Em outras áreas da Região Nordeste, é frequente o cultivo das variedades tradicionais em pequenas áreas consorciadas, sob condições de sequeiro e atende primeiramente às necessidades e ao consumo do próprio agricultor, com eventual venda de excedentes em feiras livres locais ou doação de frutos para agricultores vizinhos, como acontece na microrregião de Irecê-BA (RAMOS, 2003).

De forma geral, a seleção de sementes praticada pelos agricultores tradicionais nas diversas áreas de cultivo de jerimum da região Nordeste e a existência de troca de sementes entre os agricultores favorecem a ampliação e manutenção da variabilidade genética desse germoplasma.

É importante ressaltar que para a região Nordeste ainda faltam cultivares com características adequadas ao cultivo e comércio, como, por exemplo, frutos de elevado teor de carotenoides aliado a tamanho, formato, firmeza de polpa e

sabor adequados para atender mercados específicos, fazendo-se necessária a identificação de genótipos com tais características.

2.3 GERMOPLASMA DE *Cucurbita* spp.

A primeira tentativa para definir o termo germoplasma ocorreu na conferência sobre Exploração, Utilização e Conservação de Recursos Genéticos Vegetais, patrocinada pela Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), em 1967, em Roma. Embora de forma imprecisa, o termo germoplasma foi definido como todo o material hereditário de uma espécie ou, ainda, todo o patrimônio genético de uma espécie (WITT, 1985 citado por BORÉM; MIRANDA, 2005).

Do ponto de vista etimológico, a palavra germoplasma tem duas raízes: *germo*, que significa “princípio rudimentar de um novo conjunto orgânico”; e *plasma*, palavra grega que significa “a formação” e, em sentido mais amplo, “matéria não definida”. Portanto, germoplasma significa a matéria onde se encontra um princípio que pode crescer e se desenvolver (QUEROL, 1993 citado por TORRES FILHO, 2008)

Do ponto de vista técnico, germoplasma pode ser definido como a base física da herança ou conjunto de materiais hereditários, transmitidos de uma geração para outra (GENEFLOW, 1992 citado por RAMOS, 1996). Em outra definição, germoplasma é considerado a soma total dos materiais hereditários de uma espécie (ALLARD, 1971), podendo ser plantas, pólen, anteras, sementes, tecidos ou células (PEREIRA, 2010).

De forma geral, o germoplasma pode ser composto por parentes

silvestres da espécie, linhagens melhoradas, cultivares obsoletas, atuais e/ou tradicionais (GIACOMETTI, 1988; HOYT, 1992; BORÉM; MIRANDA, 2005; NASS, 2011). De todas essas fontes de germoplasma, pode-se aproveitar direta, indireta ou parcialmente sua variabilidade genética.

De acordo com Dominguez et al. (2000), citado por Torres Filho (2008), as variedades tradicionais, também denominadas variedades locais (*land races*) ou variedades crioulas, podem ser definidas como variedades de plantas cultivadas, adaptadas aos locais e culturas onde se desenvolveram, estando presentes nos bancos de sementes de muitos agricultores, principalmente em países em desenvolvimento, justamente por se constituírem como garantia de plantio no ano seguinte.

No Brasil, a diversidade das espécies de gênero *Cucurbita*, especialmente *C. moschata* e *C. maxima*, é representada pelas inúmeras variedades tradicionais cultivadas pelos indígenas, quilombolas e produtores da agricultura de base familiar ao longo da história. A seleção praticada pelos agricultores durante todo esse tempo, em conjunto com o fato de haver trocas de sementes entre esses e a ocorrência de diversos fatores genéticos, como a hibridação, recombinação (FERREIRA, 2008), migração e mutação, tornou possível uma grande diversidade de plantas.

Contudo, esta diversidade encontra-se ameaçada pela concorrência ou substituição por cultivares melhoradas, o que pôde ser observado na introdução do híbrido ‘Tetsukabuto’, produzido no Japão e introduzido no Brasil no final da década de sessenta no município de Barbacena-MG, tornando-se o mais importante genótipo de *Cucurbita* sp. cultivado no país, ocupando grandes áreas de plantio (PEDROSA, 1981). Ressalte-se que as cultivares melhoradas apresentam base genética estreita e grande parte não foi desenvolvida para as condições ambientais do Brasil, principalmente as existentes no semiárido nordestino, apresentando alta suscetibilidade a vários patógenos (QUEIROZ,

1993). Portanto, a adoção de medidas dirigidas ao resgate das variedades tradicionais são essenciais à conservação e uso desse germoplasma (FERREIRA et al., 2006) para uso posterior em trabalhos de melhoramento.

No Nordeste brasileiro, uma expressiva parte da produção de jerimum tem sido realizada com o uso de variedades tradicionais, cujas sementes são mantidas tradicionalmente por pequenos e médios agricultores nos diversos estados nordestinos, tendo sido indicada a existência de grande diversidade genética nesse germoplasma (QUEIROZ, 1993; QUEIROZ et al., 1999; SILVA, 2010). Isto tem sido confirmado em estudos realizados com uma pequena amostra do germoplasma de jerimum de leite (*C. moschata*) coletada em poucos municípios da região, a qual revelou uma grande variabilidade para diferentes características morfológicas da planta e dos frutos (RAMOS, 1996; MOURA, 2003) e na sua caracterização molecular (RAMOS, 2003).

A utilização da variabilidade é de grande importância para os melhoristas, pois permite selecionar genótipos promissores para novos cruzamentos, oferecendo possibilidades interessantes para o desenvolvimento de novas cultivares com características desejáveis, tais como resistência a doenças, produtividade e qualidade comercial dos frutos, entre outras (TORRES FILHO, 2008; LOPES; SOBRINHO, 1998).

Para armazenar a variabilidade genética de cucurbitáceas no Brasil, foram criados cinco Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs), três localizados em unidades da Embrapa (Hortaliças em Brasília – DF, Semiárido em Petrolina – PE e Clima Temperado em Pelotas – RS) e dois localizados no Instituto Agrônomo de Campinas - SP (IAC) e na Universidade Federal de Viçosa – MG (UFV) (FAIAD; BUSTAMENTE, 1999; QUEIROZ, 2004).

A variabilidade armazenada encontra-se distribuída da seguinte forma: no BAG da Embrapa Hortaliças há 1.757 acessos de *C. moschata* e 798 acessos de *C. maxima* (LOPES; SOBRINHO, 1998); no BAG da Embrapa Semiárido há

543 acessos de *C. moschata* e 192 acessos de *C. maxima* (QUEIROZ et al., 1999); no BAG da Embrapa Clima Temperado há 171 acessos de *Cucurbita* spp. (BARBIERI et al., 2007); no BAG-IAC há 156 acessos de *C. moschata* e 130 acessos de *C. maxima* (MELO; MOREIRA, 2007), e no BAG-UFV encontram-se registrados 341 acessos de *C. moschata* e 295 acessos de *C. maxima* (SILVA et al., 2001).

Na base de dados do Sistema Brasileiro de Informações em Recursos Genéticos – SIBRARGEN, encontram-se registrados 2.645 acessos de *C. moschata*, distribuídos na Embrapa Hortaliças (1.979 acessos), Embrapa Clima Temperado (20 acessos) e Embrapa Semiárido (646 acessos); além de 1.045 acessos de *C. maxima*, assim distribuídos: Embrapa Hortaliças (840 acessos), Embrapa Clima Temperado (18 acessos) e Embrapa Semiárido (187 acessos) (SIBRARGEN, 2010). No entanto, observa-se que o número de acessos registrados nesta base de dados é diferente daquele apresentado anteriormente nos diferentes BAGs e que nem todos os acessos informados nos BAGs estão registrados na base de dados da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

A conservação do germoplasma de cucurbitáceas, em longo prazo, é feita pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (FAIAD; BUSTAMENTE, 1999) e pelo Instituto Agrônomo de Campinas – IAC (IAC, 2013). De acordo com Silva et al. (2006), até 2005 haviam sido armazenados na coleção de base da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia 495 acessos de *C. maxima* e 814 acessos de *C. moschata*, sendo esses, em sua maioria, provenientes dos BAGs da Embrapa Hortaliças (414 e 176 acessos de *C. moschata* e *C. maxima*, respectivamente) e Universidade Federal de Viçosa (385 e 304 acessos de *C. moschata* e *C. maxima*, respectivamente).

2.4 COLETA DE GERMOPLASMA DE *Cucurbita* spp. NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

Antes de uma coleta propriamente dita, devem-se definir as estratégias de amostragem da espécie-alvo em estudo. Teoricamente, as estratégias de amostragem visando o resgate de germoplasma têm sido realizadas por meio de diferentes abordagens. Uma delas consiste em dimensionar o tamanho da amostra a ser coletada com base na frequência de alelos; outro tipo de abordagem visa a ajustar as estratégias de amostragem com base nas informações acerca de sistemas reprodutivos da espécie em questão (LLERAS, 1988). No entanto, o referido autor recomenda, de forma generalizada, como estratégia de amostragem de germoplasma coletar sementes extensivamente e de forma casualizada em cada população, com amostra pequena de cada matriz (planta parental) e coletar material abundante de matrizes elite.

De acordo Lopes e Sobrinho (1998), uma das grandes limitações da coleta de germoplasma de jerimum tem sido a amostragem. Os referidos autores relatam que, nas coleções de germoplasma de espécies alógamas, como é o caso das espécies do gênero *Cucurbita*, as amostras de sementes componentes de cada acesso devem ser coletadas a partir de um grande número de plantas, evitando-se a redução, ou mesmo perda da diversidade genética de um determinado acesso, de modo a representar a população original. Porém, esta condição torna-se impraticável devido ao processo de produção dessa cucurbitácea na agricultura tradicional, seja em áreas de cultivo intensivo seja em áreas de cultivo disperso.

De acordo com Walter e Cavalcanti (2005), é mais importante amostrar o máximo de locais (sítios/populações) do que amostrar o número teoricamente ideal de plantas por local, com amostras tão grandes quanto possível.

Entretanto, apesar das recomendações gerais para a coleta da variabilidade genética, outros fatores podem levar o coletor a aumentar ou diminuir o tamanho da amostra, entre os quais destacam-se a espécie-alvo, o objetivo da coleta (se para conservação ou pesquisa) e o material disponível.

Toda coleção de germoplasma inicia-se pela aquisição do germoplasma, que pode ser via coleta e/ou introdução, sendo provenientes da doação ou intercâmbio (RAMOS et al., 2007). A coleta de germoplasma pode ser definida como o conjunto de atividades que visa à obtenção de unidades físicas vivas, que contenham a composição genética de um organismo, ou amostra de uma população de determinada espécie, com habilidade de se reproduzir (WALTER; CAVALCANTI, 2005).

Quando armazenado em um BAG, cada amostra coletada de uma determinada espécie é denominada de acesso. Segundo Morales (1988), um acesso é o elemento da coleção de germoplasma constituído de diferentes tipos e combinações genéticas e, por essa razão, é uma amostra com muita ou pouca variação genética. Em outra definição, o termo acesso é empregado para denominar toda amostra de germoplasma que representa a variação de uma população ou de um indivíduo propagado clonalmente (NASS, 2011).

De acordo com Walter e Cavalcanti (2005), coleta-se germoplasma com o objetivo de conservar e ampliar a base genética que pode ser utilizada em programas de melhoramento vegetal, para espécies cultivadas, ou como alternativa, por meio da pesquisa e conservação, a espécies de uso potencial, evitando, em ambos os casos, a erosão genética.

Os trabalhos de coleta de germoplasma de jerimum para a Região Nordeste do Brasil iniciaram-se em 1991, com duas expedições aos estados do Maranhão (região de Pastos Bons) e Bahia (Irecê e microregião). Novas coletas foram realizadas e até 1999 haviam abrangido 33 municípios da Bahia, 30 municípios do Maranhão, 12 municípios do Piauí, quatro municípios de

Pernambuco e um do Rio Grande do Norte. Ao longo desses anos, foram resgatados 543 acessos de *C. moschata* e 192 acessos de *C. maxima*, que estão armazenados no BAG de cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro, localizado em Petrolina-PE (QUEIROZ et al., 1999). Os referidos autores relatam que a variabilidade genética encontrada nas populações de regiões distintas foi relativamente diferente e, portanto, as coletas deveriam continuar a fim de se obterem novos variantes.

Embora se observe um número razoável de acessos coletados, apenas os estados do Maranhão e Bahia tiveram maior número de municípios cobertos pelas coletas. Estudos recentes com germoplasma de melancia mostram que a maior variação ocorre dentro dos municípios, onde os agricultores realizam a seleção de acordo com seus próprios critérios, podendo reunir grande variação dos tipos cultivados (SILVA, 2010). Ramos (2003), a partir de estudos moleculares, identificou situação semelhante para *C. moschata*.

Especificamente para o Rio Grande do Norte, a literatura registra somente uma expedição visando o resgate de germoplasma de jerimum, a qual ocorreu em Punaú, município de Rio do Fogo, onde foram coletados 44 acessos de *C. moschata* e *C. maxima*, sendo 14 acessos provenientes de frutos e 30 acessos de sementes dos agricultores (QUEIROZ et al., 1994). Vale ressaltar que isso ocorreu há cerca de 19 anos e apenas um município foi considerado nessa expedição, o que pouco representa a agricultura tradicional do Estado. Outro ponto a ser considerado é que esse germoplasma não foi devidamente avaliado nas diferentes etapas de estudo dos recursos genéticos vegetais visando à sua utilização.

São necessárias, portanto, novas expedições para coleta de germoplasma de jerimum em áreas representativas desse Estado, com a finalidade de resgatar e conservar germoplasma da agricultura tradicional, como também verificar a existência de variabilidade genética, identificando genótipos promissores para

inclusão em programas de melhoramento genético de jerimum, ou ainda para uso direto pelos agricultores.

2.5 MULTIPLICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE GERMOPLASMA DE *Cucurbita* spp. NO BRASIL

A atividade de recursos genéticos vegetais envolve, além da coleta e introdução, a regeneração, multiplicação, caracterização, avaliação, conservação e uso do germoplasma (RAMOS et al., 2007). O processo de regeneração do germoplasma tem por finalidade o rejuvenescimento da semente e a multiplicação propriamente dita. No primeiro caso, a regeneração é realizada quando as sementes armazenadas no banco de germoplasma estão perdendo o vigor, que, no caso das coleções de base, acontece quando a viabilidade das sementes é reduzida a menos de 85% da porcentagem de germinação inicial (GOEDERT, 1988; FAIAD; BUSTAMENTE, 1999). Para o segundo caso, a multiplicação dependerá da quantidade de sementes inicialmente disponíveis e da demanda previsível ou conhecida para as próximas etapas de estudo do germoplasma (RAMOS et al., 2007). Sendo assim, uma vez coletados os acessos, esses devem ser multiplicados para se conseguir o número de sementes adequado para as etapas seguintes.

O processo de caracterização consiste na anotação de descritores botânicos facilmente visíveis ou mensuráveis e que, em princípio, expressam-se em todos os ambientes (VALLS, 1988). Sendo assim, na caracterização podem ser contempladas informações morfológicas, fenológicas, fisiológicas, genéticas, bioquímicas, dentre outras, observadas de forma sistemática por meio do uso de listas de descritores que conduzam à discriminação entre acessos (RAMOS,

1996; RAMOS et al., 2007).

O descritor consiste em um atributo ou caráter que permite a distinção entre acessos diferentes de uma mesma cultura, sendo o “estado do descritor” claramente definido como o valor que o descritor pode assumir (GIACOMETTI, 1988). Ainda de acordo com o mesmo autor, os descritores para a caracterização e avaliação devem ser praticáveis, úteis e devem evitar redundância.

A caracterização é baseada em descritores morfoagronômicos que, além de gerarem dados básicos necessários ao melhoramento de plantas, são considerados os mais antigos e mais amplamente difundidos. Suas principais vantagens residem no fato de serem simples, rápidos e com baixo custo de análise (MOURA, 2003).

O trabalho de caracterização de acessos tem grande importância por gerar informações que podem auxiliar o melhorista na identificação de genitores com fenótipos desejáveis como, por exemplo, resistência aos principais patógenos da cultura, alto teor de sólidos solúveis, longa vida pós-colheita (TORRES FILHO, 2008), elevado teor de carotenoides, dentre outros. Com efeito, as variedades tradicionais se constituem em importantes fontes de alelos, que podem ser utilizadas em programas de melhoramento.

No trabalho de caracterização morfoagronômica de germoplasma de *C. moschata* coletados na região Nordeste realizado por Ramos (1996), foi verificada, por meio de 22 descritores, a existência de grande variabilidade genética, encontrando acessos com variações para peso do fruto (1.879 a 7.189 g), comprimento do fruto (14,21 a 31,72 cm), diâmetro maior do fruto (13,98 a 26,04 cm), diâmetro da cavidade interna (9,06 a 18,23 cm), espessura da casca (0,20 a 0,64 cm), espessura de polpa (1,67 a 4,13 cm) e sólidos solúveis (8,16 a 14,97%). Além disso, foram identificados os descritores que mais contribuíram para a divergência, os quais foram: comprimento médio da semente, comprimento do fruto, diâmetro médio do caule, número médio de dias para

florescimento da primeira flor feminina, peso médio do fruto, número médio de dias para florescimento da primeira flor masculina e número médio de sementes/grama.

Moura (2003), estudando a divergência genética de 13 acessos de *C. moschata* provenientes dos BAGs da Universidade Federal de Viçosa (BAG-UFV) e da Embrapa Semiárido e três híbridos comerciais de abóbora (“Bárbara”, “Atlas” e “Jabras”), por meio de 17 descritores morfoagronômicos e um nutricional, verificou a existência de variabilidade genética entre os acessos estudados, com variações para diâmetro da base do caule (1,77 a 4,57 cm), produtividade (10,74 a 23,39 t ha⁻¹), peso do fruto (1,31 a 8,09 kg), comprimento do fruto (13,18 a 40,53 cm), diâmetro do fruto (11,21 a 24,56 cm), sólidos solúveis (9,83 a 15,90 ° Brix) e teor de carotenóides totais (17,6 a 251,3 µg g⁻¹). No referido trabalho, os descritores peso de fruto, carotenóides totais, número de sementes por fruto e produtividade contribuíram com 88,41% da divergência observada.

Lubarino et al. (2009), caracterizando 14 acessos de *C. moschata* e dois acessos de *C. maxima*, pertencentes ao BAG da Embrapa Semiárido, por meio de dez descritores qualitativos, constataram grande variabilidade nos acessos, encontrando variação para cor de pedicelo (19% amarelada, 20% verde e 61% variegada), coloração primária da casca (6% creme, 6% amarela, 33% alaranjada, 5% rosa, 4% vermelha, 44% verde, 0% cinza e 3% verde acinzentada), intensidade da coloração primária da casca (11% clara, 49% média e 41% escura), coloração secundária da casca (37% creme, 10% amarela, 11% alaranjada, 0% rosa, 3% vermelha, 36% verde e 4% cinza), distribuição da coloração secundária da casca (14% pontos, 28% listas e 58% marmorizada), textura da casca (76% lisa e 24% rugosa), verrugas (86% presente e 14% ausente) e coloração da polpa (5% creme, 20% amarela, 74% alaranjada e 1% alaranjada-avermelhada).

Amariz (2011), estudando 18 características físicas e físico-químicas e seis descritores relativos a compostos bioativos e atividade antioxidante de 15 acessos de *C. moschata* pertencentes ao BAG da Embrapa Semiárido, verificou variação entre os acessos para peso de fruto (1,0 a 3,0 kg), comprimento do fruto (148,1 a 286,1 mm), diâmetro maior do fruto (140,9 a 238,7 mm), diâmetro de cavidade interna longitudinal (90 a 220 mm), diâmetro de cavidade interna mediano (87 a 128 mm), espessura da casca (3,3 a 5,4 mm), espessura da polpa (17,5 a 29,0 mm), firmeza da polpa (87,7 a 118,0 N), sólidos solúveis (8,7 a 11,4 °Brix), acidez titulável (0,19 a 0,55 g de ácido cítrico/100 ml), carotenoides totais (3,13 a 6,92 mg 100 g⁻¹) e β-caroteno (2,20 a 4,56 mg 100 g⁻¹). Nesse trabalho, o diâmetro da cavidade interna longitudinal, diâmetro maior do fruto, acidez titulável, açúcares solúveis, comprimento do fruto, peso do fruto, firmeza da polpa e ângulo de cor da polpa (H) foram os descritores que mais contribuíram para a divergência genética dos acessos estudados, explicando 81,75% da variabilidade dos acessos.

Borges et al. (2011), estudando a variabilidade fenotípica de 14 acessos de *C. moschata* do BAG da Embrapa Semiárido com base em nove descritores morfoagronômicos, mostraram que o diâmetro do fruto (46,24%), peso do fruto (29,03%) e comprimento do fruto (11,14%) conferiram maior contribuição à divergência genética entre os acessos.

Amaral Júnior et al. (1996) avaliaram a diversidade genética entre oito acessos de *C. maxima* provenientes do BAG-UFV, por meio de variáveis canônicas e análise de agrupamento, com base em sete descritores morfoagronômicos e verificaram que os descritores mais importantes para explicar a variabilidade foram: comprimento da rama principal até a primeira flor feminina; comprimento total da rama principal; número total de nós da rama principal e comprimento médio do internódio da rama principal até a primeira flor feminina.

Entretanto, apesar de terem sido observados trabalhos de caracterização de germoplasma de *Cucurbita* spp., ainda são poucos os trabalhos visando à utilização do germoplasma coletado na agricultura tradicional, especialmente do Rio Grande do Norte.

O baixo uso do germoplasma coletado se deve a várias causas, dentre as quais se destacam a falta de interesse de parte dos melhoristas (porque já possuem coleções de trabalho substanciais), o desejo dos melhoristas de trabalhar com materiais avançados; inexistência de programas de melhoramento para grande parte das culturas ou deficiência na estrutura de muitos programas de melhoramento, seja em termos financeiros ou pessoal técnico capacitado (VALLS, 2007). Porém, uma das causas mais relevantes é a ausência de informação sobre o germoplasma conservado nos BAGs ou mesmo a consideração de que tal informação, quando disponível, é inadequada ou insuficiente (RAMOS, 1996; QUEIROZ et al., 2001).

Sendo assim, além do resgate do germoplasma de *Cucurbita*, torna-se necessário realizar sua caracterização e avaliação a fim de disponibilizar informações que possibilitem a identificação de genótipos promissores que possam ser utilizados em programas de melhoramento, ou ainda a identificação de genótipos com características superiores uniformes que possam ser exploradas dentro de uma nova ótica de uso, visando à agregação de valor dos seus produtos e assim valorizar o trabalho dos agricultores.

REFERÊNCIAS

ALLARD, R. W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo-SP: Edgard Blucher, 1971. 381p.

AMARAL JÚNIOR, A. T.; CASALI, V. W. D.; CRUZ, C. D.; FINGER, F. L. Utilização de variáveis canônicas e de análise de agrupamentos na avaliação de divergência genética entre acesso de moranga. **Horticultura Brasileira**, v. 14, n. 2, p. 182-184, nov. 1996.

AMARIZ, A. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de acessos de jerimum de leite (*Cucurbita moschata*) pertencentes ao banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da embrapa semiárido**. 2011. 134 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, 2011.

BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G.; CASTRO, C. M.; DORNELLES, J. E. F.; SINIGAGLIA, C.; MEDEIROS, A. R. M. Resgate e conservação de variedades crioulas de cucurbitáceas do sul do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2., 2007. Guarapari – ES. **Resumos...** Guarapari – ES: Revista Brasileira de Agroecologia, 2007. p. 824-827.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3ª ed. Fortaleza-CE: Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM, 1976. p. 303-304. (Coleção Mossoroense).

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de Plantas**. 4ª ed. Ampl. e rev. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 525p.

BORGES, R. M. E.; RESENDE, G. M.; LIMA, M. A. C.; DIAS, R. C. S.; LUBARINO, P. C. C.; OLIVEIRA, R. C. S.; GONÇALVES, N. P. S. Phenotypic variability among pumpkin accessions in the Brazilian Semiarid. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 461-464. 2011.

COELHO-FERREIRA, M.; JARDIM, M. A. G. Algumas espécies vegetais usadas pelos moradores de Ilha de Algodal, Maiandeuá, município de Maracanã, Pará. **Ciências Naturais**, Belém, v. 1, n. 2. p. 45-51, mai.-ago. 2005.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 1, p. 6-10. 1926.

ESQUINAS-ALCAZAR, J. T.; GULICK, P. J. **Genetic resources of cucurbitaceae**. Rome: IBPGR, 1983. 101p.

FAIAD, M. G. R.; BUSTAMENTE, P. G. Coleção de base: Conservação de germoplasma de cucurbitáceas a longo prazo. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 32-33, dez. 1999. (Suplemento).

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – FIERN. **Exportações do RN, 2008**. Disponível em: <http://www.fiern.org.br/images/PDF/CIN/Dados_Estatisticos/exportacoes_rn_2008.pdf>. Acesso em 20 out. 2012.

FERREIRA, M. A. J. F. Abóboras e morangas. In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. (Eds.). **Origem e evolução de plantas cultivadas**. 1ª ed. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. cap. 3, p. 61-88.

FERREIRA, M. A. J. F.; MELO, A. M. T.; CARMO, C. A. S.; SILVA, D. J. H.; LOPES, J. F.; QUEIROZ, M. A.; MOURA, M. C. C. L.; DIAS, R. C. S.; BARBIERI, R. L.; BARROZO, L. V.; GONÇALVES, E. N.; NEGRINI, A. C. A. Mapeamento da distribuição geográfica e conservação dos parentes silvestres e variedades crioulas de *Cucurbita*. In: **Parentes silvestres das espécies de plantas cultivadas**. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2ª ed. Ampl. e rev. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. p. 346-351.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Production, 2010.** Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em 21 nov. 2012.

GALVANI, F. R.; BARRENECHE, M. L. Levantamento das espécies vegetais utilizadas em medicina popular no município de Uruguaiana (RS). **Revista da Faculdade de Zootecnia Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 1, n. 1, p. 1-14, 1994.

GIACOMETTI, D. C. Descritores para caracterização e avaliação de germoplasma. In: ARAÚJO, S. M. C.; OSUNA, J. A (Eds.). Encontro sobre recursos genéticos, I, Jaboticabal-SP, **ANAIS...**, Jaboticabal-SP, 1988, p. 129-134.

GOEDERT, C. O. Conservação de germoplasma-semente. In: ARAÚJO, S. M. C.; OSUNA, J. A (Eds.). Encontro sobre recursos genéticos, I, Jaboticabal-SP, **ANAIS...**, Jaboticabal-SP, 1988, p. 78-95.

GONZAGA, V.; FONSECA, J. N. L.; BUSTAMANTE, P. G.; TENENTE, R. C. V. Intercâmbio de germoplasma de cucurbitáceas. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 06-09, dez. 1999. (Suplemento).

HOYT, E. **Conservação dos parentes silvestres das plantas cultivadas.** Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana, 1992. 52p.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS – IAC. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/index.php>>. Acesso em 15 jan. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção agrícola municipal 2006.** Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=822&z=t&o=11&i=P>>. Acesso em 21 nov. 2012.

LIRA-SAADE, R.; ANDRES, T. C.; NEE, M. *Cucurbita* L. In: LIRA-SAADE,

R. Estudios taxonómicos y ecogeográficos de las cucurbitaceae latinoamericanas de importância económica. Rome: IPGRI, 1995. cap. 1, p. 1-115.

LLERAS, E. Coleta de recursos genéticos vegetais. In: ARAUJO, S. M. C.; OSUNA, J. A (Eds.). Encontro sobre recursos genéticos, I, Jaboticabal, **ANAIS...**, Jaboticabal, 1988, p. 23-42.

LOPES, J. F.; SOBRINHO, J. A. M. **Coleta de germoplasma de abóboras e morangas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1998. (Pesquisa em andamento). Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/pa/pa14.html>>. Acesso em 18 jul. 2010.

LUBARINO, P. C. C.; BORGES, R. M. E.; RESENDE, G. M.; OLIVEIRA, R. C. S.; GONÇALVES, N. P. S. **Caracterização qualitativa de frutos em acessos de *Cucurbita* spp. no vale do São Francisco**. [2009?]. p. 129-134. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPATSA-2009-09/40133/1/OPB2198.pdf>>. Acesso em 23 mar. 2010.

MELO, A. M. T.; MOREIRA, S. R. **Recursos genéticos e caracterização de cucurbitáceas subutilizadas e/ou negligenciadas no IAC**. [2007?]. p. 1-7. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/CURC19.pdf>. Acesso em 10 out. 2010.

MORALES, E. A. V. Documentação e informática de recursos genéticos. In: ARAUJO, S. M. C.; OSUNA, J. A (Eds.). Encontro sobre recursos genéticos, I, Jaboticabal-SP, **ANAIS...**, Jaboticabal-SP, 1988, p. 135-147.

MOURA, M. C. C. L. **Identificação de fontes de resistência ao potyvirus ZYMV e diversidade genética e ecogeográfica em acessos de abóbora**. 2003. 86f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2003.

NASS, L. L. Pré-melhoramento vegetal. In: LOPES, M. A.; FÁVERO, A. P.; FERREIRA, M. A. J. F.; FALEIRO, F. G.; FOLLE, S. M.; GUIMARÃES, E. P.

(Eds.). **Pré-melhoramento de plantas**. Brasília - DF: Embrapa, 2011. p. 25-38.

NEE, M. The domestication of *Cucurbita* (Cucurbitaceae). **Economic Botany**, New York, v. 44, n. 3, p. 56-68, 1990. Suplemento.

PEDRALLI, G.; CARMO, C. A. S.; CEREDA, M.; PUIATTI, M. Uso de nomes populares para as espécies de Araceae e Dioscoreaceae no Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 4, p. 530-532, dez. 2002.

PEDROSA, J. F. **Caracterização agrônômica e qualitativa de plantas e frutos de introduções e híbridos de *Cucurbita maxima*, Duchesne e *Cucurbita moschata*, Duchesne**. 1981. 164f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1981.

PEREIRA, T. N. S. **Germoplasma: conservação, manejo e uso no melhoramento de plantas**. Viçosa-MG: Arca, 2010. 254p.

QUEIROZ, M. A. Germplasm of cucurbitaceae in Brazil. **Crop Breeding e Applied Biotechnology**, v. 4, n. 4, p. 377-383, 2004.

QUEIROZ, M. A.; PEDROSA, J. F.; PINHEIRO, R. N. Coleta de acessos de *Cucurbita moschata* e *C. maxima* na Barra do Punaú (Maxaranguape, RN). In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 10, 1994. João Pessoa. **Resumos...** João Pessoa: UFPB / Ed. Universitária / PRPG, 1994. p. 111.

QUEIROZ, M. A. Potencial do germoplasma de cucurbitáceas no Nordeste brasileiro. **Horticultura Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 7-9, mai. 1993.

QUEIROZ, M. A.; RAMOS, S. R. R.; MOURA, M. C. C. L.; COSTA, M. S. V.; SILVA, M. A. S. Situação atual e prioridades do banco ativo de germoplasma (BAG) de cucurbitáceas do Nordeste brasileiro. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 25-29, dez. 1999 (Suplemento).

QUEIROZ, M. A.; ROMÃO, R. L.; ASSIS, J. G. A. Avaliação botânico-agronômica de acessos de melancia (*Citrullus lanatus*) coletados nas regiões de Irecê-BA e Pastos Bons-MA. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 1, n.1, p. 79-83, maio 2001.

RAMOS, S. R. R. **Avaliação da variabilidade morfoagronômica de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch.) do Nordeste brasileiro**. 1996. 71f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

RAMOS, S. R. R. **Diversidade genética baseada em marcadores moleculares AFLP e indicação de coleção nuclear de *Cucurbita moschata* para o nordeste do Brasil**. 2003. 102f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes-RJ, 2003.

RAMOS, S. R. R.; LIMA, N. R. S.; LUIZ DOS ANJOS, J.; CARVALHO, H. W. L.; OLIVEIRA, I. R.; SOBRAL, L. F.; CURADO, F. F. Aspectos técnicos do cultivo de abóbora na região nordeste do Brasil. **Documentos**, Aracaju - SE, n. 154, 2010. 33p.

RAMOS, S. R. R.; QUEIROZ, M. A.; CASALI, V. W. D.; CRUZ, C. D. **Recursos genéticos de *Cucurbita moschata*: caracterização morfológica de populações locais coletadas no Nordeste brasileiro**. IN: QUEIROZ, M. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R., (eds.). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro (*on line*). Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido / Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, nov. 1999. Disponível em: <<http://www.cpatas.embrapa.br:8080/catalogo/livrorg/abobora.pdf>>. Acesso em 04 out. 2010.

RAMOS, S. R. R.; QUEIROZ, M. A.; PEREIRA, T. N. S. Recursos genéticos vegetais: manejo e uso. **Magistra**, v. 19, n. 4, p. 265-273, out./dez. 2007.

ROQUE, A. A.; ROCHA, R. M.; LOIOLA, M. I. B. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de

Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 12, n. 1, p. 31-42, 2010.

SISTEMA BRASILEIRO DE INFORMAÇÕES EM RECURSOS GENÉTICOS – SIBRARGEN. **Bancos Ativos de Germoplasma**. Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/>>. Acesso em 07 out. 2010.

SILVA, D. B.; WETZEL, M. V. FERREIRA, M. A. J. F.; LOPES, J. F.; BUSTAMANTE, P. G. Conservação de germoplasma de *Cucurbita* spp. a longo prazo no Brasil. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, Brasília, n. 135, out. 2006. Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/bp135.pdf>>. Acesso em 15 jul. 2010.

SILVA, J. S.; CARVALHO, J. N. F.; TEIXEIRA, W. S.; FRANCO, Í. O.; RIBEIRO, D. D. Importância do uso de plantas medicinais em comunidades rurais no Sudoeste de Goiás. In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL, 3., 2010. Corumbá - MS. **Resumos...** Corumbá - MS: Campus Pantanal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, 2010. p. 1-4.

SILVA, D. J. H.; MOURA, M. C. C. L.; CASALI, V. W. D. Recursos genéticos do banco de germoplasma de hortaliças da UFV: histórico e expedições de coleta. **Horticultura Brasileira**, v. 19, n. 2, p. 108-114, jul. 2001.

SILVA, M. L. **Avaliação molecular da variabilidade genética do banco ativo de germoplasma de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro**. 2010. 161f. Tese (Doutorado em Genética) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

SOUZA, M. D.; FERNANDES, R. R.; PASA, M. C. Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade São Gonçalo Beira Rio, Cuiabá, MT. **Biodiversidade**, v. 9, n. 1, p. 91-100, 2010.

TORRES FILHO, J. **Caracterização morfo-agronômica, seleção de**

descritores e associações entre a divergência genética e a heterose em meloeiro. 2008. 150f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.

VALLS, J. F. M. Caracterização de recursos genéticos vegetais. IN: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos genéticos vegetais.** Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 281-305.

VALLS, J. F. M. Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica de germoplasma vegetal. In: ARAUJO, S. M. C.; OSUNA, J. A (Eds.). Encontro sobre recursos genéticos, I, Jaboticabal-SP, **ANAIS...**, Jaboticabal-SP, 1988, p. 106-128.

WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. **Fundamentos para coleta de germoplasma vegetal.** 1ª ed. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. 778p.

WHITAKER, T. W.; BEMIS, W. P. Cucurbits – *Cucumis*, *Citrullus*, *Cucurbita*, *Lagenaria* (Cucurbitaceae). In: SIMMONDS, N. W. (Ed.). **Evolution of crop plants.** London and New York: Longman, 1976. p. 64-69.

WHITAKER, T. W.; DAVIS, G. N. **Cucurbits:** botany, cultivation and utilization. New York: World Crops Books, 1962. 250p.

WHITAKER, T. W.; ROBINSON, R. W. Squash breeding. In: BASSETT, M. J. (Ed.). **Breeding vegetable crops.** Florida: AVI publishing company, 1986. p. 209-242.

CAPÍTULO I

RESGATE E ESTADO DA ARTE DO GERMOPLASMA DE *Cucurbita* spp. DA AGRICULTURA TRADICIONAL DO RIO GRANDE DO NORTE

RESUMO

LIMA, Grace Kelly Leite de. **Resgate e estado da arte do germoplasma de *Cucurbita* spp. da agricultura tradicional do Rio Grande do Norte.** 2013. 157 p. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2013.

As espécies do gênero *Cucurbita* cultivadas na agricultura tradicional do Nordeste brasileiro representam um importante patrimônio genético que precisa ser resgatado e conservado para utilização em programas de melhoramento, evitando, por conseguinte, a erosão genética. No Estado do Rio Grande do Norte, a literatura registra somente uma expedição de coleta de germoplasma de *Cucurbita* spp., onde apenas um município foi contemplado, sendo pouco representativo da agricultura tradicional do Estado. Portanto, o presente trabalho teve como objetivos o resgate de germoplasma de *Cucurbita* spp. da agricultura tradicional em municípios do estado do Rio Grande do Norte, bem como a realização de diagnóstico do sistema de cultivo nas áreas de produção visitadas. O trabalho foi organizado em expedições de coleta, contemplando os municípios de Rio do Fogo, Touros, Apodi, Baraúna, Caraúbas, Currais Novos, Cerro Corá e Lagoa Nova, estado do Rio Grande do Norte. Durante as expedições, foram obtidas amostras de sementes e frutos, quando disponíveis. Foram resgatados 138 acessos de *Cucurbita* spp., sendo 94 de *C. moschata* e 44 de *C. maxima*. Verificou-se predominância do cultivo da espécie *C. moschata*. Constatou-se variabilidade para formato, tamanho e casca dos frutos nos acessos coletados.

Palavras-chave: *C. moschata*. *C. maxima*. Coleta de acessos. Recursos genéticos de cucurbitáceas. Sistemas de cultivo.

ABSTRACT

LIMA, Grace Kelly Leite de. **Rescue and state of the art of germplasm of *Cucurbita* spp. of traditional agriculture of Rio Grande do Norte.** 2013. 157 p. Thesis (Doctorate in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2013.

The species of the genre *Cucurbita* cultivated in the traditional agriculture of Brazilian Northeast represent an important genetic heritage that needs to be rescued and conserved for use in breeding programs, avoiding therefore the genetic erosion. In the state of Rio Grande do Norte, the books show only one expedition of germplasm collection of *Cucurbita* spp., in which only one municipality was contemplated, what was little representative of traditional agriculture of the state. Therefore, this study aimed to rescue germplasm of *Cucurbita* spp. of traditional agricultural in cities of state of Rio Grande do Norte, as well as to perform diagnostics of cultivation system in the production areas visited. The work was organized through collecting expeditions, covering the municipalities of Rio do Fogo, Touros, Apodi, Baraúna, Caraúbas, Currais Novos, Cerro Corá and Lagoa Nova, state of Rio Grande do Norte. During the expeditions, when available, samples from seeds and fruits were obtained. We have rescued 138 accessions of *Cucurbita* spp., being 94 of *C. moschata* and 44 of *C. maxima*. There was predominance of cultivation of *C. moschata* species. It was observed variability for shape, size and fruit rind in the accessions collected.

Keywords: *C. moschata*. *C. maxima*. Collection of accessions. Genetic resources of Cucurbitaceae. Cropping systems.

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Cucurbita* é constituído por 15 espécies, cinco dessas cultivadas (LIRA-SAADE et al., 1995), sendo *C. moschata* ((Duchesne ex Lam.) Duchesne ex Poiret) e *C. maxima* (Duchesne ex Lam.) as principais espécies cultivadas (SILVA et al., 2006).

Essas espécies são originárias das Américas (WHITAKER; DAVIS, 1962), sendo indicados como centro de origem de *C. moschata* a Colômbia, México e Guatemala (RAMOS, 2003; FERREIRA, 2008) e da *C. maxima* a América do Sul (GONZAGA et al., 1999). No Brasil, essas espécies foram introduzidas pelos indígenas em tempos remotos (QUEIROZ, 2004), sendo amplamente difundidas e cultivadas nas diferentes regiões do país (FERREIRA, 2008).

Na Região Nordeste do Brasil, as variedades tradicionais de jerimum (*Cucurbita* spp.) vêm sendo cultivadas por várias gerações, estando adaptadas ao ambiente da região, com as sementes sendo mantidas tradicionalmente pelos agricultores (QUEIROZ, 1993; RAMOS, 1996; QUEIROZ et al., 1999; RAMOS, 2003), constituindo um rico patrimônio genético de uso atual ou futuro em programas de melhoramento. Parte desse germoplasma foi resgatada por meio de expedições de coleta, no entanto, apenas os estados da Bahia e Maranhão tiveram um maior número de municípios contemplados nestas expedições (QUEIROZ et al., 1999). Por outro lado, um estudo recente realizado com germoplasma de melancia mostrou que a maior variabilidade ocorre dentro dos municípios, onde os agricultores realizam a seleção de acordo com seus próprios critérios, podendo reunir uma grande variação dos tipos cultivados (SILVA, 2010). Ramos (2003), a partir de estudos moleculares, também identificou situação semelhante para *C. moschata*. Deste modo, tornam-se

necessárias expedições de coleta de germoplasma contemplando outros municípios da referida região, buscando resgatar novas variantes.

É importante salientar que em 2006 o estado do Rio Grande do Norte foi considerado o quinto maior produtor de jerimum da Região Nordeste (IBGE, 2006). Esse Estado possui extensão territorial de 52.811,047 km², estando dividido em quatro mesorregiões (Oeste, Leste, Agreste e Central Potiguar), subdividido em 19 microrregiões, onde estão inseridos os 167 municípios (IBGE, 2012). Ressalta-se ainda que, para o referido Estado, a literatura registra somente uma expedição de coleta de germoplasma de jerimum, ocorrida há cerca de 19 anos, contemplando apenas o município de Rio do Fogo, com o resgate de 44 acessos (QUEIROZ et al., 1994), sendo pouco representativo da agricultura tradicional do Estado.

Logo, considerando a importância da cultura, o rico patrimônio genético do germoplasma da agricultura tradicional e a rara coleta de germoplasma no Estado, o presente trabalho teve como objetivos o resgate de germoplasma de *Cucurbita* spp. da agricultura tradicional em municípios do estado do Rio Grande do Norte, bem como realizar diagnóstico do sistema de cultivo nas áreas de produção visitadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi organizado em expedições de coleta de germoplasma de jerimuns (*Cucurbita* spp.) da agricultura tradicional do estado do Rio Grande do Norte, realizadas durante o período de junho de 2010 a março de 2011. A escolha das áreas de expedições de coleta teve como critério contemplar municípios representativos das áreas produtoras mais expressivas do referido Estado, com base em levantamento realizado nas centrais de abastecimento – CEASAs – de Natal e Mossoró, principais centros fornecedores de frutas e hortaliças, bem como por levantamento prévio junto aos profissionais da EMATER – RN, identificando agricultores que praticam agricultura tradicional e ainda conservam sementes de variedades tradicionais, visando resgatar o máximo da variabilidade genética existente.

Os municípios contemplados nas expedições de coleta foram: Rio do Fogo e Touros, localizados na mesorregião Leste Potiguar; Apodi, Caraúbas e Baraúna, situados na mesorregião do Oeste Potiguar; Currais Novos, Cerro Corá e Lagoa Nova, localizados na mesorregião Central Potiguar, pertencentes ao Estado do Rio Grande do Norte. A localização territorial, geográfica, altitude e distância rodoviária da capital – Natal (RN) – às sedes municipais dos referidos municípios estão discriminadas no Quadro 1.

Durante as expedições de coleta aos municípios, foram resgatadas amostras de sementes e frutos. O tamanho da amostra dependeu da quantidade de frutos e sementes disponíveis pelo agricultor para doação. Nas áreas de cultivo, as amostras foram coletadas dependendo do número de plantas e da variabilidade de frutos. Todas as amostras obtidas foram transferidas para o Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, Mossoró-RN. Para as amostras obtidas de sementes,

Quadro 1 – ¹Localização territorial, geográfica, altitude e distância rodoviária da capital (Natal-RN. UFERSA, Mossoró – RN, 2013.

| Localização territorial | | | Localização geográfica ² | | Altitude ² (m) | Distância rodoviária da capital às sedes municipais (km) |
|-------------------------|------------------|------------------|-------------------------------------|---------------|------------------------------|--|
| Municípios | Mesorregião | Microrregião | Latitude (S) | Longitude (W) | | |
| Rio do Fogo | Leste Potiguar | Litoral Nordeste | 05° 16' 22" | 35° 22' 59" | 30 | 81 |
| Touros | Leste Potiguar | Litoral Nordeste | 05° 11' 56" | 35° 27' 39" | 2 | 87 |
| Apodi | Oeste Potiguar | Chapada do Apodi | 05° 39' 51" | 37° 47' 56" | 67 | 328 |
| Caraúbas | Oeste Potiguar | Chapada do Apodi | 05° 47' 33" | 37° 33' 24" | 144 | 296 |
| Baraúna | Oeste Potiguar | Mossoró | 05° 04' 48" | 37° 37' 00" | 94 | 317 |
| Currais Novos | Central Potiguar | Seridó Oriental | 06° 15' 39" | 36° 31' 04" | 341 | 172 |
| Cerro Corá | Central Potiguar | Serra de Santana | 06° 02' 44" | 36° 20' 45" | 575 | 180 |
| Lagoa Nova | Central Potiguar | Serra de Santana | 06° 07' 16" | 35° 28' 38" | 686 | 198 |

¹ Fonte – IBGE (2012); IDEMA (2012).

² Sedes municipais.

os procedimentos realizados foram: acondicionamento em sacos de papel, devidamente identificados e fechados com grampos galvanizados e armazenamento em câmara fria a temperatura de 16-18°C e umidade relativa de 50-55%, visando à conservação do material. Para as amostras obtidas de frutos, os procedimentos efetuados foram: extração das sementes de cada fruto individualmente; lavagem em água corrente para retirada de resíduos placentais aderidos às sementes; acondicionamento das sementes em sacos de filó devidamente identificados e colocados para secagem à sombra; após secagem, acondicionamento das sementes em sacos de papel, devidamente identificados e fechados com grampos galvanizados (Figura 1) e armazenamento em câmara fria.

Cada amostra obtida foi registrada por meio de um código composto por três letras iniciais (RIF, TOU, APO, CRB, BRN, CRN, CRC e LGN, correspondendo respectivamente aos municípios de coleta: Rio do Fogo, Touros, Apodi, Caraúbas, Baraúna, Currais Novos, Cerro Corá e Lagoa Nova), numeração (correspondendo ao número de registro do acesso) e as letras S e F (correspondendo ao tipo de material coletado, sementes ou frutos, respectivamente). Todas as informações referentes a cada amostra obtida foram devidamente anotadas em caderneta de coleta de germoplasma.

Nas áreas visitadas, também foi realizado diagnóstico de cultivo junto aos agricultores, registrando em formulários o sistema de cultivo do jerimum (consórcio ou monocultivo); o destino dos frutos (comercialização ou consumo familiar); período, formas de armazenamento e seleção das sementes das variedades tradicionais; ocorrência de intercâmbio de sementes entre agricultores, entre outros.



Figura 1 – Procedimentos de lavagem (A), acondicionamento em sacos de filó (B), secagem à sombra (C), identificação e armazenamento em sacos de papel (D) com amostras obtidas de frutos. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 EXPEDIÇÕES DE COLETA

3.1.1 Expedições de coleta na mesorregião Leste Potiguar

Foram realizadas duas expedições de coleta ao município de Rio do Fogo e uma ao município de Touros, onde foram coletados, respectivamente, 42 e 19 acessos, totalizando 61 acessos resgatados (Tabela 1). Pode-se observar forte cultivo das variedades tradicionais pelos agricultores do município de Rio do Fogo, onde foi coletado maior número de acessos (42 acessos) em comparação com o município de Touros (19 acessos), existindo relatos de que essas variedades são mantidas pelas famílias do primeiro município há mais de 35 anos, como registrado por Queiroz et al. (1994).

Quanto ao tipo de material coletado nos referidos municípios, houve maior resgate de acessos obtidos de frutos (46 acessos) em relação aos provenientes de sementes (15 acessos) (Tabela 1). Isto ocorreu devido ao fato das expedições terem coincidido com a época de colheita na maioria das áreas de produção, que ocorre geralmente de dezembro a janeiro em Rio do Fogo e durante todo o ano no município de Touros. De acordo com Walter (2010), é fundamental que o coletor esteja no campo exatamente na época em que as plantas do germoplasma a ser coletado apresentem frutos. No entanto, no caso de germoplasma da agricultura tradicional, existem várias oportunidades de coleta de material, como nos pontos de venda às margens das estradas ou nos mercados, na dispensa do agricultor quando são fornecidas sementes de sua seleção e que vêm sendo cultivadas geração após geração na roça ou em quintais domésticos (LLERAS, 1988).

Tabela 1 – Acessos de *Cucurbita* spp. coletados em municípios do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró – RN, 2013.

| Município | Número de expedições | Número de Localidades | Número de acessos | | | | Total coletado |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|-----------|--------------------|------------------|----------------|
| | | | Tipo de material | | Espécie | | |
| | | | Sementes | Fruto | <i>C. moschata</i> | <i>C. maxima</i> | |
| Rio do Fogo | 2 | 1 | 13 | 29 | 38 | 4 | 42 |
| Touros | 1 | 4 | 2 | 17 | 14 | 5 | 19 |
| Mesorregião Leste Potiguar | 3 | 5 | 15 | 46 | 52 | 9 | 61 |
| Apodi | 3 | 10 | 30 | 0 | 17 | 13 | 30 |
| Caraúbas | 1 | 4 | 5 | 0 | 1 | 4 | 5 |
| Baraúna | 2 | 2 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Mesorregião Oeste Potiguar | 6 | 16 | 38 | 0 | 21 | 17 | 38 |
| Currais Novos | 2 | 7 | 17 | 6 | 13 | 10 | 23 |
| Cerro Corá | 1 | 5 | 12 | 0 | 6 | 6 | 12 |
| Lagoa Nova | 1 | 1 | 4 | 0 | 2 | 2 | 4 |
| Mesorregião Central Potiguar | 4 | 13 | 33 | 6 | 21 | 18 | 39 |
| Total | 13 | 34 | 86 | 52 | 94 | 44 | 138 |

Nesses municípios, ainda foi possível identificar grande variabilidade no formato, tamanho, cor (alaranjada e verde para *C. maxima* e alaranjada, amarela e mesclada para *C. moschata*) e textura da casca dos frutos (presença ou ausência de gomos, presença ou ausência de rugosidade), características utilizadas para selecionar as amostras (Figura 2). De acordo com Walter e Cavalcanti (2005), no campo, é relevante que o coletor saiba identificar variações morfológicas que possam ocorrer na espécie-alvo da coleta, pois permitirão melhor distinção entre os acessos.



Figura 2 – Variabilidade no formato, tamanho e casca de frutos de *C. moschata* (à esquerda) e *C. maxima* (à direita) em áreas de produção do município de Rio do Fogo e Touros, estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

Nos municípios supracitados, verificou-se também a predominância do cultivo da espécie *C. moschata* e, desta forma, a maior coleta (52 acessos) em relação à espécie *C. maxima* (nove acessos) (Tabela 1). De acordo com os agricultores locais dos referidos municípios, a predileção pelo cultivo da primeira espécie se deve principalmente à preferência do mercado regional e ao maior volume de produção desta espécie. Ramos et al. (2010) relatam que o

cultivo da espécie *C. moschata* é o mais difundido na região Nordeste do Brasil e os frutos têm forte aceitação no mercado regional.

3.1.2 Expedições de coleta na mesorregião Oeste Potiguar

Foram feitas três expedições de coleta ao município de Apodi, uma ao município de Caraúbas e duas ao município de Baraúna, com resgate de 30, 5 e 3 acessos, respectivamente, totalizando 38 acessos coletados (Tabela 1). Verificou-se forte cultivo das variedades tradicionais de jerimum no município de Apodi, observando que em todas as dez localidades visitadas, os agricultores utilizam suas próprias sementes para o plantio, permitindo o resgate de 30 acessos (Tabela 1). As variedades tradicionais estão presentes há muitos anos nas localidades desse município, havendo relatos de que as sementes são mantidas pelas famílias há mais de 60 anos. De acordo com Queiroz (1993) e Ramos et al. (2007), o cultivo das espécies de *Cucurbita* spp. está relacionado à tradição dos agricultores nordestinos, sendo cultivadas há várias décadas e repassadas de uma geração a outra.

Com relação à expedição de coleta realizada ao município de Caraúbas, foi possível identificar pequeno número de agricultores cultivando tradicionalmente o jerimum, por isso o baixo número de acessos coletados (05) (Tabela 1). Agricultores desse município relatam que isto pode ter ocorrido em decorrência de forte migração dos agricultores da zona rural para a zona urbana, perdas totais de sementes das variedades tradicionais ocasionadas pelos longos períodos de seca, não possibilitando o plantio das espécies de *Cucurbita* spp. ou pelo cultivo das variedades comerciais, evidenciando erosão genética das variedades tradicionais nesse município.

No município de Baraúna, constatou-se também pequeno número de agricultores cultivando tradicionalmente o jerimum, com o menor número de acessos resgatados (03) (Tabela 1). Segundo relatos de agricultores e distribuidores de sementes de Baraúna, isto provavelmente se deve à concorrência ou à substituição das variedades tradicionais pelas comerciais, com os agricultores desse município, incentivados pela implantação de projetos de irrigação e pelas exigências de mercado (frutos uniformes e produção escalonada), cultivando o jerimum em extensas áreas de monocultivo e utilizando sementes de materiais melhorados (cultivares registradas) ou não, sendo estas últimas provenientes do estado do Maranhão, comprovando a introdução de germoplasma vindo de outros estados.

Verificou-se que todos os acessos coletados nos municípios de Apodi (30), Caraúbas (05) e Baraúna (03) foram provenientes de sementes (Tabela 1). Isso ocorreu porque durante o ano de 2010 (período em que foram realizadas as expedições de coleta) os agricultores tradicionais visitados não cultivaram as espécies de *Cucurbita* spp. em função da escassez de chuvas naquele ano, deixando as sementes armazenadas em seus bancos de sementes.

Nesses municípios, ainda foi possível verificar maior número de acessos coletados da espécie *C. moschata* (21) em relação a *C. maxima* (17) (Tabela 1).

3.1.3 Expedições de coleta na mesorregião Central Potiguar

Foram realizadas duas expedições de coleta ao município de Currais Novos, uma ao município de Cerro Corá e uma ao município de Lagoa Nova, onde foram obtidos, respectivamente, 23, 12 e 4 acessos, totalizando 39 acessos resgatados (Tabela 1). Observou-se que nesses municípios a média de acessos

resgatados por localidade foi semelhante.

Verificou-se que todos os acessos coletados nos municípios supracitados foram provenientes de sementes (33 acessos), exceto para o município de Currais Novos, com resgate de seis acessos obtidos de frutos (Tabela 1), onde se pode verificar grande variabilidade no formato, tamanho e casca dos frutos, sendo essas características utilizadas na seleção de amostras de frutos (Figura 3).



Figura 3 – Variabilidade no formato, tamanho e casca dos frutos de jerimum, em área de produção do município de Currais Novos, estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

Nos referidos municípios, verificou-se maior número de acessos coletados de *C. moschata* (21) em relação a *C. maxima* (18) (Tabela 1).

3.2 SISTEMAS DE CULTIVO E MANEJO DO GERMOPLASMA DE JERIMUM NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Nos municípios de Rio do Fogo e Touros, as espécies *C. moschata* e *C. maxima* são cultivadas em monocultivo ou consórcio com as culturas do milho, banana e/ou coco (Figura 4), em áreas de produção que variam de um a 25 ha, com uso de sistema de irrigação (aspersão e gotejamento em Touros e subsuperfície em Rio do Fogo), tratos culturais mecanizados e adubos químicos. De acordo com os agricultores desses municípios, os principais problemas fitossanitários são ocasionados pelo ataque de mosca branca, lagartas, pulgões, oídio e viroses, sendo necessária, em grande parte dos casos, a aplicação semanal de agroquímicos. Os frutos, em sua maioria, são para comercialização, tendo como principais destinos a CEASA de Natal, feira livre local ou de outras cidades, como João Câmara, Assu, São Miguel do Gostoso, no estado do Rio Grande do Norte e para outros estados, como Maranhão, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia (região Nordeste do Brasil), Espírito Santo e Rio de Janeiro (região Sudeste do Brasil). Estas informações corroboram em parte com aquelas relatadas por Ramos (1996; 2003).

No município de Apodi, as variedades tradicionais de jerimum são cultivadas por pequenos agricultores, principalmente em consórcio com o feijão e o milho, em plantios próximos às vazantes ou em condições de sequeiro, efetuando-se o plantio com o início das chuvas, que geralmente ocorre de março até maio, podendo variar de um ano para outro e de acordo com as condições climáticas das áreas de produção. Os frutos são geralmente para consumo familiar, com eventual venda de excedentes em feira livre desse município.



Figura 4 – Cultivo consorciado de coqueiro e jerimum em Rio do Fogo (à esquerda) e monocultivo irrigado de jerimum em Touros (à direita), estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

Para os agricultores tradicionais do município de Caraúbas, o cultivo do jerimum é realizado geralmente em quintais domésticos ou pequenas áreas consorciadas com as culturas do milho, feijão e melancia em condições de sequeiro. Os frutos são exclusivamente para consumo familiar.

No município de Baraúna, os agricultores cultivam o jerimum principalmente em monocultivo (Figura 5), sob sistema de irrigação, adubação química, tratos culturais mecanizados, aplicação de agrotóxicos e sementes comerciais, que podem ser de genótipos melhorados (cultivares registradas) ou não. Nesse município, verificou-se o cultivo da variedade ‘Jacarezinho’, com os frutos destinados principalmente a comercialização na central de abastecimento de Mossoró–RN e supermercados em Apodi e Natal–RN, Limoeiro do Norte e Fortaleza–CE e Catolé do Rocha–PB e o cultivo das variedades ‘Atlas’ e ‘Caruacana’, com os frutos destinados à exportação, tendo como principais mercados consumidores a Europa e Canadá (informações pessoais, agricultores de Baraúna e feirantes da CEASA de Mossoró).



Figura 5 – Áreas de produção em monocultivo irrigado de *Cucurbita* spp. em Baraúna, estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

Na região Nordeste do Brasil, o cultivo de jerimum realizado com uso de variedades comerciais ocorre em menor escala e em áreas concentradas de produção, como o cultivo da variedade ‘Jacarezinho’ no Vale do Rio São Francisco e do híbrido japonês ‘Tetsukabuto’ na região Sul da Bahia (RAMOS et al., 2010).

Em Currais Novos, Cerro Corá e Lagoa Nova, observou-se que os jerimums são cultivados tradicionalmente por pequenos agricultores, principalmente em consórcio com as culturas do milho e feijão (Figura 6), em condições de sequeiro ou nas proximidades das vazantes, com o plantio de uma única cova em quintais domésticos até plantações de um hectare, em espaçamentos variando de 5-25 m entre plantas. Os frutos são para consumo familiar, alimentação animal e, quando destinados à comercialização, são vendidos em feira livre local ou para merenda escolar. Os agricultores desses municípios relataram como principais pragas da cultura a mosca-branca e lagarta.



Figura 6 – Visitas às áreas de produção em cultivo consorciado de milho e jerimum em Currais Novos (à esquerda) e Cerro Corá (à direita), estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

Carmo et al. (2006), realizando diagnóstico de distribuição geográfica e conservação de germoplasma de *Cucurbita* spp. na região norte do Espírito Santo e sul da Bahia, também constataram predominância do cultivo da espécie *C. moschata* (90%) com variedades tradicionais, realizada principalmente em condições de sequeiro (60%), sem uso de agrotóxicos (55%) e os frutos destinados ao consumo familiar (49%), com venda de excedentes para atravessadores, feiras livres e CEASA-ES.

De forma geral, nos municípios visitados, a seleção de sementes praticada pelos agricultores tradicionais é realizada de acordo com os critérios de cada agricultor, com base em aspectos visuais, dando preferência a frutos maduros, densos, sem ataque de pragas ou doenças, sem deformações, formato arredondado, havendo ainda relatos de frutos retirados de plantas prolíficas, com maior cicatriz da flor, casca com gomos, cor laranja, cor da polpa laranja intenso e peso dos frutos variando entre 6-12 kg para *C. moschata*, casca verde escura e cor da polpa amarela para *C. maxima* pelos agricultores de Rio do Fogo e Touros; e por frutos grandes, polpa “enxuta” (alto teor de massa seca), fácil

descascamento, cor da casca verde escura e polpa amarela para *C. maxima* e cor da polpa laranja intenso para *C. moschata* pelos agricultores de Apodi, Currais Novos, Cerro Corá e Lagoa Nova.

Segundo agricultores tradicionais dos oito municípios visitados, depois de realizar a seleção das próprias sementes, são utilizados os recipientes disponíveis na propriedade para armazenar suas sementes que podem ser: recipientes plásticos, alumínio, vidro, tambores e tanque do pulverizador costal (Figura 7), sendo observada, em alguns casos, a utilização de medidas alternativas, como a adição de cinzas (resíduo da queima de madeira), gomos de alho, pimenta, produto químico (em pó) visando à conservação das sementes e da cera de abelha para vedação dos recipientes. Geralmente, as sementes são armazenadas de um ano a o outro para o plantio do ano seguinte. No sistema de manejo das sementes das variedades tradicionais, ainda foi possível observar o intercâmbio de sementes entre os agricultores locais. Estes aspectos são importantes, pois contribuem para a manutenção do germoplasma da agricultura tradicional.

Por outro lado, os agricultores relataram perdas parciais ou totais de sementes das variedades tradicionais seja pelo ataque de pragas (insetos/ratos) durante o armazenamento, perda de vigor por mau acondicionamento das sementes, inundações temporárias em áreas de produção no município de Rio do Fogo, em anos cujo período chuvoso é marcado por chuvas intensas e pela proximidade das águas do mar e escassez de chuvas decorrentes de longos períodos de estiagem nos plantios de sequeiro, evidenciando potenciais riscos de erosão genética desse germoplasma.



Figura 7 – Formas de armazenamento de sementes em diferentes tipos de recipientes plásticos (A), tanque do pulverizador costal (B), vidro (C) e tambor (D) pelos agricultores tradicionais dos municípios de Rio do Fogo, Touros, Apodi, Baraúna, Caraúbas, Currais Novos, Cerro Corá e Lagoa Nova, estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, pode-se verificar que a época e número de expedições de coleta variaram de acordo com as particularidades de cada município. De acordo com Walter e Cavalcanti (2005), o período e número de expedições necessárias podem variar de uma única a múltiplas expedições, existindo várias razões pelas quais o pesquisador pode determiná-las, tais como limitação de recursos financeiros, variação na época e período de frutificação da espécie-alvo.

Verificou-se que, durante as expedições de coleta, o número de amostras obtidas, seja de sementes ou frutos, variou conforme a disponibilidade do material em cada área de coleta. Sendo assim, não foi possível aplicar técnicas de amostragem com base na frequência de alelos, sistemas reprodutivos, ou no princípio de coleta extensiva de sementes, com amostra pequena de cada matriz (LLERAS, 1988; LOPES; SOBRINHO, 1998). Entretanto, deve ser ressaltado que o sistema de amostragem adotado atende ao princípio estabelecido por Walter e Cavalcanti (2005), onde é mais importante amostrar o máximo de locais do que amostrar o número teoricamente ideal de plantas por local.

Embora seja necessário limitar o tamanho das amostras (LLERAS, 1988), em vários casos as amostras foram coletadas a partir de um pequeno número de sementes ou frutos, para não reduzir a produção do agricultor.

De acordo com Vencovsky et al. (2007), na prática, as recomendações da literatura para o tamanho de amostra a ser coletada nem sempre podem ser seguidas, especialmente no caso das cucurbitáceas, uma vez que, as populações tradicionais ocupam grande espaço físico e são normalmente compostas por poucos indivíduos. Por isso, em expedições de coleta, dificilmente é possível coletar mais de um fruto por planta e de todas as plantas.

Observou-se a existência de grande variabilidade nas amostras obtidas de

frutos, encontrando variações para formato, tamanho e casca dos frutos.

Ainda foi possível constatar evidências de erosão genética das variedades tradicionais nos municípios de Baraúna e Caraúbas e riscos potenciais nos demais municípios. Sendo assim, as medidas dirigidas ao resgate dessas variedades tornam-se mais importantes, visando à conservação da diversidade genética de uso atual e futuro, em programas de melhoramento genético da cultura.

As expedições deverão continuar sendo realizadas a fim de se verificar a existência de outros acessos mantidos pelos agricultores tradicionais que possivelmente não foram contemplados nas expedições realizadas. Além disso, as expedições deverão ser ampliadas para outros municípios do estado, de vez que os agricultores de cada município podem reunir variação de genótipos cultivados (RAMOS, 2003), visando ao resgate de outras variantes de *Cucurbita* spp. do Rio Grande do Norte que possam compor uma coleção de germoplasma, a fim de dar início a um programa de melhoramento para o referido Estado.

Por fim, considerando-se que ainda não haviam sido feitas coletas sistemáticas de acessos de jerimuns do estado do Rio Grande do Norte, as expedições foram efetivas no resgate de acessos das espécies *C. moschata* e *C. maxima* da agricultura tradicional nos municípios visitados, onde houve predominância do cultivo da primeira espécie.

5 CONCLUSÕES

Foram resgatados 94 acessos de *Cucurbita moschata* e 44 acessos de *Cucurbita maxima* da agricultura tradicional nos municípios visitados.

Houve predominância do cultivo da espécie *Cucurbita moschata*.

Constatou-se variabilidade para formato, tamanho e casca dos frutos nos acessos coletados.

REFERÊNCIAS

CARMO, C. A. S.; LOPES, J. F.; FERREIRA, M. A. J. F.; GONÇALVES, E. N.; BARROZO, L. V. Diagnóstico sobre a distribuição geográfica e as condições de conservação *on farm* de *Cucurbita* spp. na região norte do Espírito Santo e sul da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., 2006. Goiânia. **Resumos...** Goiânia: UFG, 2006. (CD-ROM).

FERREIRA, M. A. J. F. Abóboras e morangas. In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. (Eds.). **Origem e evolução de plantas cultivadas**. 1ª ed. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. cap. 3, p. 61-88.

GONZAGA, V.; FONSECA, J. N. L.; BUSTAMANTE, P. G.; TENENTE, R. C. V. Intercâmbio de germoplasma de cucurbitáceas. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 06-09, dez. 1999 (Suplemento).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA – IBGE. **Produção agrícola municipal 2006; Divisão territorial brasileira 2012:** listagem de municípios do Rio Grande do Norte. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>>. Acesso em 04 mar. 2012.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE - IDEMA. **Perfil do seu município.** Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/enviados/perfil_municipio.asp>. Acesso em 04 mar. 2012.

LIRA-SAADE, R.; ANDRES, T. C.; NEE, M. *Cucurbita* L. In: LIRA-SAADE, R. **Estudios taxonómicos y ecogeográficos de las cucurbitaceae latinoamericanas de importância económica**. Rome: IPGRI, 1995. cap. 1, p. 1-115.

LLERAS, E. Coleta de recursos genéticos vegetais. IN: ARAÚJO, S. M. C.;

OSUNA, J. A (Eds.). Encontro sobre recursos genéticos, I, Jaboticabal, **ANAIS...**, Jaboticabal, 1988, p. 23-42.

LOPES, J. F.; SOBRINHO, J. A. M. **Coleta de germoplasma de abóboras e morangas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1998. (Pesquisa em andamento). Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/pa/pa14.html>>. Acesso em 18 jul. 2010.

QUEIROZ, M. A. Germplasm of cucurbitaceae in Brazil. **Crop Breeding e Applied Biotechnology**, v. 4, n. 4, p. 377-383, 2004.

QUEIROZ, M. A.; PEDROSA, J. F.; PINHEIRO, R. N. Coleta de acessos de *Cucurbita moschata* e *C. maxima* na Barra do Punaú (Maxaranguape, RN). In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 10, 1994. João Pessoa. **Resumos...** João Pessoa: UFPB / Ed. Universitária / PRPG, 1994. p. 111.

QUEIROZ, M. A. Potencial do germoplasma de cucurbitáceas no Nordeste brasileiro. **Horticultura Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 7-9, maio 1993.

QUEIROZ, M. A.; RAMOS, S. R. R.; MOURA, M. C. C. L.; COSTA, M. S. V.; SILVA, M. A. S. Situação atual e prioridades do banco ativo de germoplasma (BAG) de cucurbitáceas do Nordeste brasileiro. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 25-29, dez. 1999 (Suplemento).

RAMOS, S. R. R. **Avaliação da variabilidade morfoagronômica de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch.) do Nordeste brasileiro**. 1996. 71f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

RAMOS, S. R. R. **Diversidade genética baseada em marcadores moleculares AFLP e indicação de coleção nuclear de *Cucurbita moschata* para o nordeste do Brasil**. 2003. 102f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes-RJ, 2003.

RAMOS, S. R. R.; LIMA, N. R. S.; LUIZ DOS ANJOS, J.; CARVALHO, H. W. L.; OLIVEIRA, I. R.; SOBRAL, L. F.; CURADO, F. F. Aspectos técnicos do cultivo de abóbora na região nordeste do Brasil. **Documentos**, Aracaju - SE, n. 154, 2010. 33p.

RAMOS, S. R. R.; QUEIROZ, M. A.; MEIRELLES, A. C. S.; FERREIRA, M. A. J. F. Levantamento *in situ* do estado de conservação e das áreas de ocorrência de variedades locais de *Cucurbita* sp. no Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47, 2007. Porto Seguro – BA. **Resumos...** Porto Seguro–BA: UESB, 2007. p. 102.

SILVA, D. B.; WETZEL, M. V. FERREIRA, M. A. J. F.; LOPES, J. F.; BUSTAMANTE, P. G. Conservação de germoplasma de *Cucurbita* spp. a longo prazo no Brasil. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, Brasília, n. 135, out. 2006. Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/bp135.pdf>>. Acesso em 15 jul. 2010.

SILVA, M. L. **Avaliação molecular da variabilidade genética do banco ativo de germoplasma de Cucurbitáceas para o Nordeste brasileiro**. 2010. 161f. Tese (Doutorado em Genética) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

VENCOVSKY, R.; NASS, L. L.; CORDEIRO, C. M. T.; FERREIRA, M. A. J. F. Amostragem em recursos genéticos vegetais. IN: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília - DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 231-280.

WALTER, B. M. T.; CAVALCANTI, T. B. **Fundamentos para coleta de germoplasma vegetal**. 1ª ed. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. 778p.

WALTER, B. M. T. Manual de curadores de germoplasma - vegetal: coleta de germoplasma. **Documentos**, Brasília – DF, n. 309, 2010. 15p.

WHITAKER, T. W.; DAVIS, G. N. **Cucurbits**: botany, cultivation and utilization. New York: World Crops Books, 1962. 250p.

CAPÍTULO II

INTERAÇÃO GENÓTIPO X AMBIENTE E DIVERGÊNCIA GENÉTICA EM ACESSOS DE *Cucurbita moschata* DA AGRICULTURA TRADICIONAL DO RIO GRANDE DO NORTE

RESUMO

LIMA, Grace Kelly Leite de. **Interação genótipo x ambiente e divergência genética em acessos de *Cucurbita moschata* da agricultura tradicional do Rio Grande do Norte.** 2013. 157 p. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2013.

As espécies do gênero *Cucurbita* spp., especialmente *C. moschata*, destacam-se dentre as principais cucurbitáceas cultivadas na agricultura tradicional da Região Nordeste brasileira, devido sua importância econômica, social e na alimentação humana. Entretanto, nesta região, e em particular para o estado do Rio Grande do Norte, ainda faltam cultivares com características adequadas ao cultivo, que sejam produtivas e apresentem frutos com tamanho, formato, firmeza de polpa e sabor adequados às exigências dos consumidores, fazendo-se necessária a identificação de genótipos promissores provenientes da agricultura tradicional do Estado. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivos estudar a existência de variabilidade genética, a interação acesso x ambiente e a divergência genética em acessos de *Cucurbita moschata* coletados na agricultura tradicional do Rio Grande do Norte. Foram conduzidos dois experimentos, sendo o primeiro realizado em Petrolina-PE e o segundo em Mossoró-RN. Em ambos os locais, os experimentos foram conduzidos no delineamento de blocos casualizados, com 12 tratamentos e três repetições. Foram avaliados 19 descritores morfoagronômicos. Os dados foram submetidos à análise univariada e conjunta, teste de comparação de média e análise multivariada, utilizando métodos de agrupamento de Tocher e UPGMA e importância dos descritores com base nas distâncias generalizadas de Mahalanobis. Existe variabilidade genética entre os acessos de *C. moschata* da agricultura tradicional do RN. Não houve interação acesso x ambiente para a maioria dos descritores, exceto para

diâmetro médio do caule, espessuras de casca, sólidos solúveis e acidez titulável e não houve convergência sobre a importância relativa dos descritores nos diferentes ambientes e também não ocorreu associação entre a origem geográfica dos acessos e a diversidade genética.

Palavras-chave: jerimum de leite. Recursos genéticos de cucurbitáceas. Descritores morfoagronômicos. Interação. Divergência genética.

ABSTRACT

LIMA, Grace Kelly Leite de. **Genotype x environment interaction and genetic diversity in accessions of *Cucurbita moschata* of traditional agriculture of Rio Grande do Norte.** 2013. 157 p. Thesis (Doctorate in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2013.

The species of the genre *Cucurbita* spp., especially *Cucurbita moschata*, stands out as one among major cucurbits grown in traditional agriculture of the Brazilian Northeast, due to its economic importance, social and in the human food. However, in this region, and particularly to the state of Rio Grande do Norte, there are a few cultivars with suitable characteristics for cultivation, which are productive and show fruits with size, shape, firmness and flavor suited to the requirements of consumers, making it necessary to identify promising genotypes from the traditional agriculture of the state. In this context, the present work aimed to study the genetic variability, access x environment interaction and genetic diversity in accessions of *Cucurbita moschata* collected in traditional agriculture of Rio Grande do Norte. Two experiments were conducted, the first being held in Petrolina-PE and the second in Mossoró-RN. In both locations, the experiments were conducted in randomized block design, with 12 treatments and three replications. Nineteen morphological descriptors were used. Data were subjected to univariate and joint analysis, comparison average test and multivariate analysis, using clustering methods Tocher and UPGMA and importance of descriptors based on generalized Mahalanobis distances. There is genetic variability among accessions of *C. moschata* of traditional agriculture in RN. There was no interaction access x environment to most descriptors, except for average stem diameter, shell thicknesses, soluble solids and titratable acidity and there was no convergence on the relative importance of descriptors in different environments and also did not occur association between the geographical origin of the accessions and genetic diversity.

Keywords: pumpkin. Genetic resources of Cucurbitaceae. Morphoagronomic descriptors. Interaction. Genetic divergence.

1 INTRODUÇÃO

No estado do Rio Grande do Norte, o jerimum (*Cucurbita* spp.) é considerado uma das principais hortaliças cultivadas, posicionando o Estado como o quinto maior produtor da região Nordeste em 2006 (IBGE, 2006). Uma expressiva parte dessa produção é realizada pelos agricultores tradicionais, que selecionam e cultivam com suas próprias sementes de acordo com seus critérios, o que torna possível a existência de diferentes tipos.

Entretanto, quando se considera o jerimum, mesmo para o Nordeste do Brasil e em particular para o estado do Rio Grande do Norte, ainda faltam cultivares com características adequadas ao cultivo, produtivas e que apresentem frutos com tamanho, formato, firmeza de polpa e sabor adequados às exigências dos consumidores.

Dessa forma, o germoplasma da agricultura tradicional apresenta grande potencial, podendo reunir genótipos promissores tanto para inclusão em programas de melhoramento da referida cultura quanto para uso direto por agricultores, sendo necessários estudos que possibilitem verificar o comportamento desses genótipos.

Dos estudos relacionados ao manejo dos recursos genéticos vegetais, a caracterização consiste na anotação de descritores botânicos facilmente visíveis ou mensuráveis e que, em princípio, expressam-se em todos os ambientes (RAMOS, 1996; RAMOS et al., 2007), tornando possível verificar a existência de variabilidade genética do germoplasma avaliado. Sendo assim, a caracterização pode ser realizada com o emprego de descritores morfológicos e agrônômicos, sejam eles qualitativos ou quantitativos, que conduzam a

discriminação entre acessos (RAMOS et al., 2007). As principais vantagens do uso de descritores morfoagronômicos residem no fato de serem simples e com baixo custo de análise (MOURA, 2003).

Por outro lado, na caracterização morfoagronômica, muitos descritores são contemplados, exigindo maior esforço e tempo para coleta de dados. Todavia, em muitas situações, não há necessidade de grande número de descritores, sendo mais racional a seleção daqueles que melhor representam a variabilidade existente (TORRES FILHO, 2008).

Portanto, com a utilização de análises estatísticas apropriadas, como os métodos multivariados, que permitem combinar as múltiplas informações geradas no processo de caracterização e avaliação, o pesquisador poderá ainda avaliar a divergência entre os acessos, selecionando os mais promissores com base em um complexo de variáveis como também selecionar os descritores que mais contribuíram para a divergência (AMARAL JÚNIOR, 1994).

Quando comparada com outras cucurbitáceas, são poucos os trabalhos de pré-melhoramento com a espécie *C. moschata*, não existindo estudos relacionados à interação acesso x ambiente. Ramos (1996), trabalhando com uma amostra de 40 acessos de *C. moschata* oriundos dos estados Maranhão, Bahia e Piauí, utilizando 22 descritores morfoagronômicos, constatou a existência de grande variabilidade genética. Além disso, foram selecionados sete descritores que mais contribuíram para a discriminação entre os acessos, possibilitando a redução da lista de descritores avaliados.

Moura (2003), estudando a divergência genética de 13 acessos de *C. moschata*, sendo seis provenientes do Banco Ativo de Germoplama (BAG) da Universidade Federal de Viçosa e sete pertencentes ao BAG da Embrapa Semiárido e três híbridos comerciais de abóbora (“Bárbara”, “Atlas” e “Jabras”) por meio de 17 descritores morfoagronômicos e um nutricional, verificou a existência de grande variabilidade genética entre os acessos estudados,

encontrando fontes promissoras de carotenoides totais, precursores de vitamina A.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivos estudar a existência de variabilidade genética, a interação acesso x ambiente e a divergência genética em acessos de *C. moschata* coletados na agricultura tradicional do Rio Grande do Norte.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS EXPERIMENTAIS

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foram realizados dois experimentos. O primeiro experimento foi conduzido no período de 27 de maio a 18 de outubro de 2011, em Bebedouro, campo experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido – EMBRAPA Semiárido, Petrolina-PE, localizada a 9° 13' de latitude Sul (S), 40° 22' de longitude Oeste (W). De acordo com a classificação de W. Köeppen, o clima de Petrolina é do tipo BSw_h, ou seja, semiárido (MOURA; SOUZA, 2011).

A análise química do solo da área do primeiro experimento foi realizada no Laboratório de Análises de Solo e Planta, na Embrapa Semiárido, cujos resultados foram os seguintes: pH (água) = 5,50; P = 41,22 mg dm⁻³; K = 0,17 cmol_c kg⁻¹; Na = 0,02 cmol_c kg⁻¹; Ca = 2,30 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,40 cmol_c dm⁻³; Al = 0,05 cmol_c dm⁻³; (H + Al) = 2,47 cmol_c dm⁻³; Cu = 1,00 mg dm⁻³; Fe = 50,20 mg dm⁻³; Mn = 22,40 mg dm⁻³; Zn = 8,40 mg dm⁻³; SB = 3,89 cmol_c dm⁻³; CTC = 6,36 cmol_c dm⁻³; CE = 0,15 dS m⁻¹ e MO = 4,65 g kg⁻¹;

O segundo experimento foi desenvolvido durante o período de 26 de janeiro a 10 de maio de 2012, na horta experimental, do Departamento de Ciências Vegetais, campus da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Mossoró–RN, a qual está localizada a 5° 11' de latitude S, 37° 20' de longitude W e altitude de 18 m. Segundo a classificação de W. Köeppen, o clima de Mossoró é do tipo BSw_h, ou seja, clima muito quente (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1989).

A análise química do solo da área do segundo experimento foi realizada no Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta – LASAP, UFERSA, e revelaram os seguintes resultados: pH (água) = 6,63; N = 0,70 g kg⁻¹; P = 128,1 mg dm⁻³; K = 130 mg dm⁻³; Na = 22,80 mg dm⁻³; Ca = 3,30 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,00 cmol_c dm⁻³; Al = 0,00 cmol_c dm⁻³; (H + Al) = 0,50 cmol_c dm⁻³; Cu = 0,17 mg dm⁻³; Fe = 5,30 mg dm⁻³; Mn = 42,2 mg dm⁻³; Zn = 7,20 mg dm⁻³; SB = 4,73 cmol_c dm⁻³; CTC = 5,23 cmol_c dm⁻³ e MO = 13,33 g kg⁻¹;

Os dados meteorológicos mensais durante o período de condução dos dois experimentos estão apresentados nos Quadros 2 e 3.

Quadro 2 – ¹Dados meteorológicos mensais médios durante o período de condução do experimento nas condições ambientais de Petrolina–PE. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Período de condução do experimento | Precipitação pluviométrica mensal (mm) | Umidade relativa mensal (%) | Temperatura mensal (°C) |
|---|---|------------------------------------|--------------------------------|
| Junho/2011 | 2,00 | 62,00 | 24,00 |
| Julho/2011 | 5,70 | 60,00 | 23,90 |
| Agosto/2011 | 21,10 | 54,00 | 24,90 |
| Setembro/2011 | 0,00 | 51,00 | 25,40 |
| Outubro/2011 | 0,60 | 58,00 | 27,20 |
| Total | 29,40 | - | - |
| Média | 5,88 | 57,00 | 25,10 |

¹ Fonte – Embrapa Semiárido, 2011.

Quadro 3 – ¹Dados meteorológicos mensais médios durante o período de condução do experimento nas condições ambientais de Mossoró–RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Período de condução do experimento | Precipitação pluviométrica mensal (mm) | Umidade relativa mensal (%) | Temperatura média mensal (°C) |
|---|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| Fevereiro/2012 | 2,34 | 67,30 | 27,39 |
| Março/2012 | 0,91 | 65,48 | 28,01 |
| Abril/2012 | 1,10 | 63,76 | 28,38 |
| Mai/2012 | 0,00 | 56,00 | 28,85 |
| Total | 4,35 | - | - |
| Média | 1,08 | 63,14 | 28,16 |

¹ Fonte – Estação Automática da UFERSA, 2012.

2.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

Os dois experimentos foram conduzidos no delineamento em blocos casualizados, com 12 tratamentos e três repetições, sendo cada parcela constituída por cinco plantas. Os tratamentos utilizados consistiram em uma cultivar comercial ('Jacarezinho' – testemunha) e onze acessos de *Cucurbita moschata* procedentes de coletas realizadas nos municípios de Rio do Fogo, Touros, Currais Novos e Cerro Corá, estado do Rio Grande do Norte (Quadro 4).

Quadro 4 – Códigos e data de coleta dos acessos utilizados nos experimentos realizados em Petrolina–PE e Mossoró–RN. UFERSA, Mossoró–RN, 2013.

| Código do acesso¹ | Data da coleta |
|-------------------------------------|-----------------------|
| RIF202S | 16.09.2010 |
| RIF204F1 | 16.09.2010 |
| RIF206F1 | 16.09.2010 |
| RIF206F5 | 16.09.2010 |
| RIF210S | 21.12.2010 |
| CRN303F1 | 28.10.2010 |
| CRN308S | 15.03.2011 |
| CRC603S | 14.03.2011 |
| TOU801F2 | 20.12.2010 |
| TOU801F4 | 20.12.2010 |
| TOU805F4 | 20.12.2010 |

¹ Codificação dos acessos registrados em caderneta de coleta: as letras iniciais do código, RIF, CRN, CRC e TOU, correspondem respectivamente aos municípios de coleta, Rio do Fogo, Currais Novos, Cerro Corá e Touros, estado do Rio Grande do Norte; a numeração corresponde ao número de registro do acesso em caderneta de coleta; e as letras S e F correspondem ao tipo de material coletado, sementes ou frutos, respectivamente.

2.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Para o preparo do solo da área do primeiro experimento, foi realizada aração, gradagem, calagem na profundidade de 20 cm, utilizando-se a dose de 0,56 t ha⁻¹ e adubação de fundação, utilizando-se 167 kg ha⁻¹ de superfosfato simples, 67 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio e 50 kg ha⁻¹ de ureia. Também foi realizada adubação de cobertura aos 16, 39 e 68 dias após transplântio (DAT), utilizando-se 18 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio e 24 kg ha⁻¹ de ureia a cada adubação. Para o preparo do solo da área do segundo experimento, foi realizada aração e adubação de fundação utilizando-se 30 kg ha⁻¹ de ureia. Também foi

realizada adubação de cobertura aos 14 e 29 DAT, utilizando-se 45 kg ha⁻¹ de uréia a cada adubação.

Nos dois experimentos, 25 sementes de cada acesso foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, contendo substrato comercial para produção de mudas. As bandejas foram mantidas em casa de vegetação, sendo realizadas duas irrigações diárias. Após 17 e 11 dias para o primeiro e segundo experimentos, respectivamente, foram selecionadas 15 plantas por acesso, que foram transplantadas para a área experimental. Também foram conduzidas bordaduras laterais, compostas de 15 plantas da cv. 'Jacarezinho'.

As plantas foram dispostas em espaçamento de 4,0 m entre fileiras por 2,5 m entre plantas, sendo conduzida uma planta por cova, sob sistema de irrigação diário por gotejamento.

Durante o período de condução do primeiro experimento, foram realizadas pulverizações com 20 mL de Metomil + 5 mL de Difenconazol para 20 litros de água, 6 g de Tiametoxam + 10 mL de Abamectina + 50 g de Clorotalonil para 20 litros de água, 30 mL de Dimetoato + 6 g de Tiametoxam para 20 litros de água, 20 mL de Clorfluazuron + 6 g de Tiametoxam para 20 litros de água, visando ao controle de pulgões (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*), lagarta (*Spodoptera frugiperda*), broca (*Diaphania nitidalis*), óídio (*Podosphaera xanthii*), antracnose (*Colletotrichum* sp.) e mosca branca (*Bemisia tabaci* raça B). No segundo experimento, foram realizadas pulverizações com 30 mL de Deltametrina para 10 litros de água e 750 mL de Imidacloprido ha⁻¹ para o controle de broca, pulgões, lagarta e mosca branca.

Para assegurar o desenvolvimento das plantas, também foram efetuados os tratos culturais necessários, como capinas e direcionamento das ramas (penteamento).

As colheitas foram realizadas aos 98, 114 e 125 DAT para o primeiro

experimento e aos 78, 86 e 93 DAT para o segundo experimento.

Durante o período de condução dos experimentos, foi realizada a caracterização dos acessos, utilizando-se descritores morfoagronômicos, como descritos a seguir.

2.3.1 Descritores morfoagronômicos avaliados

Para a caracterização dos acessos, foram utilizados dezenove descritores, sendo um vegetativo, três referentes à produtividade e 15 relativos à caracterização interna do fruto. Para todos os descritores, as medidas foram realizadas individualmente nas plantas disponíveis da parcela, calculando-se posteriormente, a média por parcela. Para a avaliação do descritor massa do fruto e dos descritores de caracterização interna do fruto, foi selecionado um fruto de cada planta. Para a avaliação dos descritores de caracterização interna, os frutos foram seccionados longitudinalmente e as mensurações foram realizadas em uma das bandas de cada fruto, disposto com o pedúnculo à frente e a cicatriz da flor próxima ao operador.

2.3.1.1 Descritor vegetativo

a) Diâmetro médio do caule (DMC) – Mensurado na parte basal do caule com auxílio de paquímetro digital e expresso em milímetro (mm).

2.3.1.2 Descritores de produtividade

a) Número de frutos por planta (NFP) – Contagem do número de frutos colhidos em cada planta.

b) Massa de frutos por planta (MFP) – Obtido a partir da massa dos frutos colhidos em cada planta, com auxílio de balança digital e expresso em quilogramas (kg).

c) Massa do fruto (MF) – Obtido a partir da massa de um fruto amostrado por planta, com auxílio de balança digital e expresso em quilogramas (kg).

2.3.1.3 Descritores de caracterização interna do fruto

a) Comprimento do fruto (CF) – Obtido pela medida longitudinal do fruto realizada com auxílio de régua graduada e expresso em centímetros (cm).

b) Diâmetro maior do fruto (DMF) – Obtido na porção de maior diâmetro transversal do fruto utilizando uma régua graduada e expresso em centímetros (cm).

c) Diâmetro da cavidade interna longitudinal (DCIL) – Obtido pela medida longitudinal da cavidade interna do fruto realizada com auxílio de régua graduada e expresso em centímetros (cm).

d) Diâmetro da cavidade interna mediana (DCIM) – Obtido pela medida de maior diâmetro transversal da cavidade interna do fruto realizada com auxílio de régua graduada e expresso em centímetros (cm).

e) Espessura da casca próxima ao pedúnculo (ECP) – Mensurada na região de inserção do pedúnculo, com auxílio de paquímetro digital e expressa em milímetro (mm).

f) Espessura da casca próxima a cicatriz da flor (ECCF) – Mensurada na região de cicatriz da flor com auxílio de paquímetro digital e expressa em milímetro (mm).

g) Espessura da casca na extremidade esquerda (ECE) – Mensurada no lado esquerdo do fruto com auxílio de paquímetro digital e expressa em milímetro (mm).

h) Espessura da casca na extremidade direita (ECD) – Mensurada no lado direito do fruto com auxílio de paquímetro digital e expressa em milímetro (mm).

i) Espessura da polpa próxima ao pedúnculo (EPP) – Mensurada na região de inserção do pedúnculo, com auxílio de paquímetro digital e expressa em milímetro (mm).

j) Espessura da polpa próxima à cicatriz da flor (EPCF) – Mensurada na região de cicatriz da flor, com auxílio de paquímetro digital e expressa em milímetro (mm).

l) Espessura da polpa na extremidade esquerda (EPE) – Mensurada no lado

esquerdo do fruto, com auxílio de paquímetro digital e expressa em milímetro (mm).

m) Espessura da polpa na extremidade direita (EPD) – Mensurada no lado direito do fruto, com auxílio de paquímetro digital e expressa em milímetro (mm).

n) Firmeza da polpa (FP) – Mensurada na parte mediana do mesocarpo, nos lados esquerdo e direito do fruto utilizando um penetrômetro e expressa em libras. Foi calculada a média das duas mensurações.

o) Sólidos solúveis (SS) – Determinado por leitura em refratômetro manual, a partir da amostra do suco extraído da polpa do fruto processada e homogeneizada, com valores expressos em °Brix.

p) Acidez titulável (AT) – Realizada por meio de titulação com NaOH 0,1 N, a partir da amostra de um grama da polpa do fruto processada e homogeneizada, 50 mL de água destilada e três gotas do indicador fenolftaleína (1%). Foram realizadas duas leituras por fruto e os valores foram calculados utilizando a seguinte fórmula: $AT = [10 \times \text{Fator do ácido} \times \text{NaOH gasto (mL)}] / \text{peso da amostra (g)}$. O valor foi expresso em percentagem.

2.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

2.4.1 Análise univariada

A análise de variância individual para cada descritor avaliado (Tabela 2) foi realizada com base no seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ik} = \mu + g_i + b_k + e_{ik},$$

Sendo que:

Y_{ik} = Valor observado do i -ésimo acesso no k -ésimo bloco;

μ = Média geral;

g_i = Efeito do i -ésimo acesso;

b_k = Efeito do k -ésimo bloco; e

e_{ik} = Erro aleatório associado à observação Y_{ik} .

Os efeitos dos acessos foram considerados fixos e os demais, aleatórios.

Tabela 2 – Esquema da análise de variância individual utilizado para avaliar descritores morfoagronômicos em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| F.V. | G.L. | Q.M. | F |
|---------|-------------|------|---------|
| Blocos | (k-1) | QMB | |
| Acessos | (i-1) | QMG | QMG/QMR |
| Resíduo | (k-1) (i-1) | QMR | |

2.4.2 Análise conjunta

A análise conjunta (Tabela 3) foi realizada conforme o seguinte modelo estatístico:

$$y_{ijk} = \mu + b_{(j)k} + a_j + g_i + (ga)_{ij} + e_{ijk}$$

Em que:

y_{ijk} : observação do acesso i no bloco k , no ambiente j ($i = 1$ a 12 ; $k = 1$ a 3 ; $j = 1$ e 2);

μ : efeito da média geral do experimento;

$b_{(j)k}$: efeito do bloco k dentro do ambiente j ;

a_j : efeito do ambiente j ;

g_i : efeito do acesso i ;

$(ga)_{ij}$: efeito da interação do acesso i com o ambiente j ;

e_{ijk} : efeito do erro experimental médio associado à observação y_{ijk} ;

Os efeitos dos acessos e ambientes foram considerados fixos.

Tabela 3. Esquema da análise de variância conjunta envolvendo os dois ambientes estudados. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| F.V. | G.L. | Q.M. | F |
|------------------|-------------|------|----------|
| Blocos/ambientes | j (k-1) | QMB | QMB/ QMR |
| Acessos (A) | (i-1) | QMG | QMG/ QMR |
| Ambiente (a) | (j-1) | QMA | QMA/ QMR |
| A x a | (j-1)(i-1) | QMI* | QMI/ QMR |
| Resíduo | j(k-1)(i-1) | QMR | |

* I – Interação acesso x ambiente.

2.4.2.1 Decomposição da interação acesso x ambiente

Para decompor a interação acesso x ambiente nas partes simples e complexa, foram realizadas análises de variâncias com os ambientes.

Foi utilizada a metodologia proposta por Cruz e Castoldi (1991). Para estimação das partes simples e complexa foi utilizada a seguinte expressão:

$$QM_{Aa} = \left[\frac{(\sqrt{Q_j} - \sqrt{Q_{j'}})^2}{2} + k \cdot \sqrt{Q_j Q_{j'}} \right] + \left\{ \sqrt{[(1-r)^2] Q_j Q_{j'}} \right\}$$

Parte Simples Parte Complexa

Em que:

QM_{Aa} : Quadrado médio da interação acesso x ambiente;

Q_j e $Q_{j'}$: Quadrados médios do efeito de acessos nos ambientes j e j';

r : Coeficiente de correlação genética entre os acessos nos ambientes j e j';

O valor de k foi obtido pela seguinte expressão: $k = 1 - r - \sqrt{(1 - r)^3}$.

2.4.2.2 Comparação entre médias

Para comparar as médias entre os acessos, foi utilizado o teste de Scott-Knott (1974), ao nível de significância de 5% de probabilidade.

2.4.3 Análise multivariada

Foi realizada a análise multivariada para estudar a divergência genética entre os acessos, calculando-se inicialmente a distância generalizada de Mahalanobis (D^2) (RAO, 1952) como medida de dissimilaridade para determinar o grau de divergência entre os pares de acessos. A estimativa de D^2 foi calculada pela seguinte expressão:

$$D_{ii'}^2 = \ddot{a}' \phi^{-1} \ddot{a}$$

Em que:

$$\ddot{a}' = [d_1 \ d_2 \dots d_n] = \text{desvios}$$

ϕ = matriz covariâncias residuais

$$d_1 = X_{i1} - X_{i'1}$$

$$d_2 = X_{i2} - X_{i'2}$$

.....

$$d_n = X_{in} - X_{i'n}$$

Assim, d_j representa a diferença entre médias de dois acessos i e i' , para um dado descritor j .

2.4.3.1 Análises de agrupamento

Os grupos foram formados de acordo com o método de Tocher. Este método adota o critério de que a média das medidas de dissimilaridade dentro de cada grupo deve ser menor do que as distâncias médias entre quaisquer grupos (CRUZ; REGAZZI, 1994).

Também foi utilizado o método de agrupamento UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean* – Método de Agrupamento em Pares com Média Aritmética não Ponderada) para verificar a similaridade entre os acessos. Neste método, o dendograma é estabelecido pelos acessos geneticamente mais próximos (CRUZ; CARNEIRO, 2003).

2.4.3.2 Importância dos descritores para a divergência

Estudou-se a importância relativa dos descritores avaliados para a divergência genética entre os acessos, utilizando-se o método de Singh (1981), também com base na distância generalizada de Mahalanobis.

2.4.4 Informações gerais

Todas as análises biométricas foram realizadas no programa GENES, aplicativo computacional em genética e estatística, versão 2013.1 (CRUZ, 2006).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISE UNIVARIADA

Houve diferença significativa entre as médias dos acessos ao nível de 1% de probabilidade para 15 descritores e a 5% de probabilidade para quatro descritores pelo teste F nas condições de Petrolina-PE (Tabela 4). Em Mossoró-RN, verificou-se distinção entre os acessos para oito descritores em nível de 1% e para sete descritores em nível de 5% de probabilidade e quatro descritores não apresentaram diferença significativa (Tabela 5). Esses resultados indicam que os descritores foram efetivos na discriminação dos acessos avaliados.

Nos estudos de melhoramento, a precisão experimental é indispensável para identificar diferenças entre os acessos avaliados, sendo o coeficiente de variação (CV) a medida mais utilizada para se comparar a precisão experimental (SILVA et al., 2011).

Embora não exista uma classificação de CVs específica para a cultura do jerimum, as estimativas dos CVs observadas nos experimentos de Petrolina e Mossoró, de acordo com Pimentel-Gomes (2009), foram classificadas como baixas (< 10%) para três e dois descritores, respectivamente, médios (de 10 a 20%) para nove e oito descritores, respectivamente, altos (de 20 a 30%) para sete e quatro descritores, respectivamente, e muito alto (> 30%) para cinco descritores em Mossoró (Tabelas 4 e 5). Valores altos de coeficiente de variância podem ter ocorrido em virtude da variabilidade apresentada pelos indivíduos dentro de cada acesso, como ocorreu com os descritores número de frutos por planta e massa de frutos por planta, uma vez que são descritores mensurados com acurácia. Uma segunda possibilidade de elevação dos CVs ocorre com os

Tabela 4 – Análise de variância dos descritores morfoagronômicos avaliados em acessos de *Cucurbita moschata* do Rio Grande do Norte, nas condições ambientais de Petrolina–PE. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Fontes de variação | ¹ GL | Quadrado médio | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|--------|-------|
| | | ² DMC | NFP | MFP | MF | CF | DMF | DCIL | DCIM | ECP | ECCF |
| Bloco | 2 | 5,18 | 0,66 | 1,97 | 2,86 | 1,86 | 21,52 | 1,31 | 10,99 | 0,93 | 0,36 |
| Acesso | 11 | 27,93** | 1,96** | 23,77* | 8,75** | 54,60** | 28,95** | 29,24** | 11,16** | 4,91** | 0,76* |
| Resíduo | 22 | 2,46 | 0,60 | 8,18 | 1,51 | 9,67 | 3,83 | 4,65 | 1,34 | 0,93 | 0,29 |
| Média | | 26,86 | 3,23 | 10,91 | 4,36 | 19,62 | 21,27 | 12,38 | 13,85 | 5,34 | 2,57 |
| ³ C. V. (%) | | 5,84 | 23,96 | 26,22 | 28,17 | 15,85 | 9,20 | 17,42 | 8,36 | 18,03 | 20,83 |
| ⁴ CVg/CVe | | 1,86 | 0,87 | 0,80 | 1,26 | 1,24 | 1,48 | 1,33 | 1,56 | 1,20 | 0,74 |

| | | Quadrado médio | | | | | | | | |
|-----------|----|----------------|-------|----------|----------|----------|----------|---------|--------|---------|
| | | ECE | ECD | EPP | EPCF | EPE | EPD | FP | SS | AT |
| Bloco | 2 | 0,97 | 0,64 | 6,17 | 4,48 | 38,93 | 66,37 | 7,58 | 3,19 | 42,50 |
| Acesso | 11 | 3,09* | 3,81* | 473,35** | 171,60** | 217,23** | 126,31** | 19,82** | 4,83** | 51,37** |
| Resíduo | 22 | 1,30 | 1,36 | 134,33 | 10,88 | 33,22 | 22,62 | 6,12 | 0,90 | 10,36 |
| Média | | 4,34 | 4,09 | 38,83 | 27,89 | 32,05 | 32,18 | 22,15 | 8,69 | 20,12 |
| C. V. (%) | | 26,25 | 28,48 | 29,85 | 11,83 | 17,98 | 14,78 | 11,17 | 10,91 | 16,00 |
| CVg/CVe | | 0,68 | 0,77 | 0,92 | 2,22 | 1,36 | 1,24 | 0,86 | 1,21 | 1,15 |

¹ GL: Graus de liberdade.

² DMC: Diâmetro médio do caule; NFP: Número de frutos por planta; MFP: Massa de frutos por planta; MF: Massa do fruto; CF: Comprimento do fruto; DMF: Diâmetro maior do fruto; DCIL: Diâmetro da cavidade interna longitudinal; DCIM: Diâmetro da cavidade interna mediano; ECP: Espessura da casca próxima ao pedúnculo; ECCF: Espessura da casca próxima à cicatriz da flor; ECE: Espessura da casca na extremidade esquerda; ECD: Espessura da casca na extremidade direita; EPP: Espessura da polpa próxima ao pedúnculo; EPCF: Espessura da polpa próxima à cicatriz da flor; EPE: Espessura da polpa na extremidade esquerda; EPD: Espessura da polpa na extremidade direita; FP: Firmeza da polpa; SS: Sólidos solúveis; AT: Acidez titulável.

³ C.V.: Coeficiente de variância.

⁴ CVg/CVe: Razão entre o coeficiente de variação genética e ambiental.

**, *: significativo a 1 e 5% pelo teste F, respectivamente.

Tabela 5 – Análise de variância dos descritores morfoagronômicos avaliados em acessos de *Cucurbita moschata* do Rio Grande do Norte, nas condições ambientais de Mossoró–RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Fontes de variação | ¹ GL | Quadrado médio | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|------------------|--------------------|------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------------------|--------------------|
| | | ² DMC | NFP | MFP | MF | CF | DMF | DCIL | DCIM | ECP | ECCF |
| Bloco | 2 | 22,81 | 2,51 | 29,91 | 2,44 | 7,80 | 13,05 | 0,82 | 4,64 | 1,73 | 0,49 |
| Acesso | 11 | 13,56* | 1,08 ^{ns} | 15,03* | 3,14** | 58,83** | 19,41** | 20,22** | 8,87** | 3,04* | 0,51 ^{ns} |
| Resíduo | 22 | 4,97 | 0,77 | 5,17 | 0,96 | 8,71 | 4,70 | 4,27 | 1,44 | 1,13 | 0,24 |
| Média | | 32,28 | 2,12 | 5,73 | 2,88 | 18,44 | 18,29 | 10,70 | 11,71 | 4,63 | 2,09 |
| ³ C. V. (%) | | 6,91 | 41,44 | 39,67 | 34,11 | 16,00 | 11,86 | 19,32 | 10,23 | 22,98 | 23,60 |
| ⁴ CVg/CVe | | 0,76 | 0,36 | 0,80 | 0,87 | 1,39 | 1,02 | 1,12 | 1,31 | 0,75 | 0,61 |
| | | Quadrado médio | | | | | | | | | |
| | | ECE | ECD | EPP | EPCF | EPE | EPD | FP | SS | AT | |
| Bloco | 2 | 0,92 | 1,24 | 461,99 | 0,62 | 30,92 | 13,85 | 11,84 | 0,17 | 101,97 | |
| Acesso | 11 | 2,21* | 1,73 ^{ns} | 1.743,67** | 81,83** | 58,52* | 107,64* | 25,97** | 1,88* | 52,42 ^{ns} | |
| Resíduo | 22 | 0,70 | 0,85 | 382,35 | 20,81 | 24,58 | 39,14 | 3,91 | 0,60 | 25,88 | |
| Média | | 2,86 | 2,91 | 40,89 | 26,21 | 28,89 | 29,52 | 20,88 | 6,94 | 0,32 | |
| C. V. (%) | | 29,19 | 31,57 | 47,83 | 17,41 | 17,16 | 21,19 | 9,48 | 11,20 | 15,68 | |
| CVg/CVe | | 0,85 | 0,59 | 1,09 | 0,99 | 0,68 | 0,76 | 1,37 | 0,84 | 0,58 | |

¹ GL: Graus de liberdade.

² DMC: Diâmetro médio do caule; NFP: Número de frutos por planta; MFP: Massa de frutos por planta; MF: Massa do fruto; CF: Comprimento do fruto; DMF: Diâmetro maior do fruto; DCIL: Diâmetro da cavidade interna longitudinal; DCIM: Diâmetro da cavidade interna mediano; ECP: Espessura da casca próxima ao pedúnculo; ECCF: Espessura da casca próxima à cicatriz da flor; ECE: Espessura da casca na extremidade esquerda; ECD: Espessura da casca na extremidade direita; EPP: Espessura da polpa próxima ao pedúnculo; EPCF: Espessura da polpa próxima à cicatriz da flor; EPE: Espessura da polpa na extremidade esquerda; EPD: Espessura da polpa na extremidade direita; FP: Firmeza da polpa; SS: Sólidos solúveis; AT: Acidez titulável.

³C.V.: Coeficiente de variância.

⁴ CVg/CVe: Razão entre o coeficiente de variação genética e ambiental.

** , * : significativo a 1 e 5% pelo teste F, respectivamente. ^{ns}: não significativo.

descritores relativos à espessura da casca, que, além da variação entre indivíduos dentro dos acessos, pode ter uma causa adicional de elevação devido à imprecisão com que são medidos. Por exemplo, a espessura da casca pode ser influenciada no momento do corte dos frutos, especialmente naqueles frutos que apresentam gomos. Vale salientar também que alguns descritores, por exemplo, a massa do fruto, geralmente apresentam coeficiente de variância elevado, como observado na literatura para a mesma cultura (PEDROSA, 1981; RAMOS, 1996).

3.2 ANÁLISE CONJUNTA

Na análise conjunta, observou-se efeito de ambiente significativo ao nível de 5% de probabilidade para seis descritores e em nível de 1% de probabilidade para sete descritores e outros seis descritores não foram significativos (Tabela 6). Vale salientar que todos esses descritores são quantitativos e, por definição, são influenciados pelo ambiente (BORÉM; MIRANDA, 2005).

No entanto, seis descritores não apresentaram diferença entre os ambientes, sendo um deles o comprimento do fruto, uma das espessuras da casca, três das espessuras da polpa e a firmeza da polpa (Tabela 6), indicando que as mensurações desses descritores poderão ser feitos em um único local.

Tabela 6 – Análise de variância conjunta dos descritores avaliados em acessos de *Cucurbita moschata*, nas condições ambientais de Petrolina–PE e Mossoró–RN. UFERSA, Mossoró–RN, 2013.

| Descritor | QM | | | | | | | |
|------------------|------------|----------------------|----------------------|-------|-----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| | Acesso (A) | Ambiente (a) | Interação A x a | Média | ¹ C.V. (%) | ² CVg/CVe | ³ S (%) | ⁴ C (%) |
| ⁵ DMC | 30,08** | 529,97** | 11,41* | 29,57 | 6,52 | 1,09 | 36,00 | 64,00 |
| NFP | 2,22** | 22,17* | 0,82 ^{ns} | 2,67 | 30,95 | 0,61 | - | - |
| MFP | 29,44** | 482,05** | 9,35 ^{ns} | 8,32 | 31,06 | 0,75 | - | - |
| MF | 10,70** | 39,66* | 1,20 ^{ns} | 3,62 | 30,72 | 1,13 | - | - |
| CF | 106,93** | 24,86 ^{ns} | 6,50 ^{ns} | 19,03 | 15,93 | 1,33 | - | - |
| DMF | 43,07** | 160,00* | 5,30 ^{ns} | 19,78 | 10,44 | 1,23 | - | - |
| DCIL | 47,64** | 50,97** | 1,83 ^{ns} | 11,54 | 18,30 | 1,27 | - | - |
| DCIM | 18,03** | 81,90* | 1,99 ^{ns} | 12,78 | 9,22 | 1,41 | - | - |
| ECP | 5,84** | 9,09 ^{ns} | 2,11* | 4,98 | 20,35 | 0,88 | 31,86 | 68,14 |
| ECCF | 0,70* | 4,17* | 0,58* | 2,33 | 22,09 | 0,52 | 6,98 | 93,02 |
| ECE | 2,91** | 39,47** | 2,38* | 3,60 | 27,74 | 0,57 | 6,66 | 93,34 |
| ECD | 3,13** | 25,03** | 2,40* | 3,50 | 29,97 | 0,55 | 15,22 | 84,78 |
| EPP | 1.917,94** | 76,14 ^{ns} | 299,08 ^{ns} | 39,86 | 40,33 | 1,03 | - | - |
| EPCF | 226,14** | 50,84* | 27,29 ^{ns} | 27,05 | 14,72 | 1,49 | - | - |
| EPE | 233,64** | 180,15 ^{ns} | 42,11 ^{ns} | 30,47 | 17,64 | 1,09 | - | - |
| EPD | 212,17** | 127,17 ^{ns} | 21,78 ^{ns} | 30,85 | 18,01 | 0,99 | - | - |
| FP | 41,12** | 29,34 ^{ns} | 4,66 ^{ns} | 21,52 | 10,41 | 1,09 | - | - |
| SS | 4,69** | 55,14** | 2,01* | 7,81 | 11,09 | 0,94 | 38,24 | 61,76 |
| AT | 47,47* | 2.731,10** | 56,32** | 26,28 | 16,20 | 0,52 | -4,17 | 104,17 |

Continua...

Tabela 6, cont.

¹ C.V.: Coeficiente de variância.

² CV_g/CV_e: Razão entre o coeficiente de variação genética e ambiental.

³ S: Contribuição da parte simples da interação.

⁴ C: Contribuição da parte complexa da interação.

⁵ DMC: Diâmetro médio do caule; NFP: Número de frutos por planta; MFP: Massa de frutos por planta; MF: Massa do fruto; CF: Comprimento do fruto; DMF: Diâmetro maior do fruto; DCIL: Diâmetro da cavidade interna longitudinal; DCIM: Diâmetro da cavidade interna mediano; ECP: Espessura da casca próxima ao pedúnculo; ECCF: Espessura da casca próxima à cicatriz da flor; ECE: Espessura da casca na extremidade esquerda; ECD: Espessura da casca na extremidade direita; EPP: Espessura da polpa próxima ao pedúnculo; EPCF: Espessura da polpa próxima à cicatriz da flor; EPE: Espessura da polpa na extremidade esquerda; EPD: Espessura da polpa na extremidade direita; FP: Firmeza da polpa; SS: Sólidos solúveis; AT: Acidez titulável.

** , * : significativo a 1 e 5% pelo teste F de Snedecor, respectivamente. ^{ns}: não significativo.

Porém, a massa de frutos por planta, um descritor complexo e um dos componentes fundamentais para a produtividade das plantas, se mostrou muito influenciado pelo ambiente, como esperado, ao lado de outros, como diâmetro da cavidade interna longitudinal, o qual, em última análise, tem a ver com a massa do fruto, sólidos solúveis e acidez titulável, que dependem das condições fisiológicas da planta e, por conseguinte, do ambiente.

Entretanto, é mais difícil elucidar as relações para um dado descritor se houver interação acesso x ambiente, pois, nesse caso, as mensurações feitas em um local não se aplicam para mensurações do descritor em outros locais (CRUZ; REGAZZI, 1994; CRUZ; CARNEIRO, 2003). Os resultados obtidos mostraram que a interação acesso x ambiente foi significativa somente para seis descritores ao nível de 5% de probabilidade, e a acidez titulável significativa ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 6).

A presença de interação acesso x ambiente pode ser entendida como o comportamento diferenciado de um acesso em relação a outro quando avaliado em mais de um ambiente (BORÉM; MIRANDA, 2005). Sendo assim, para os descritores que apresentaram interação significativa, indica que o comportamento de um acesso para esse descritor em um ambiente não ocorrerá da mesma forma no outro ambiente, ou seja, é preciso se estimar os dados para cada um dos locais. Pode ser observado que para esses descritores que apresentaram interação, a parte complexa da interação foi bem superior à parte simples (Tabela 6), com maior destaque para acidez titulável.

Estudos relacionados à avaliação da interação acesso x ambiente em acessos de cucurbitáceas são escassos na literatura. Assim como no presente trabalho, foi constatada interação significativa em trabalhos realizados com acessos de melão (TORRES FILHO, 2008), famílias de melão na geração S₆ obtidas por autofecundação a partir do cruzamento dos híbridos DRG-1537 e AMR-04 (SILVA et al., 2011), cultivares de melão (GUSMÃO, 2001; SANTOS

JÚNIOR, 2007) e em linhagens e híbridos de melancia (SOUZA et al., 2012). Porém, em nenhum desses trabalhos foi encontrada qualquer referência à questão da consistência sobre a mensuração de descritores em mais de um ambiente.

Ainda foi possível verificar que para dez descritores as estimativas de relação CV_g/CV_e apresentaram valores superiores à unidade (Tabela 6), o que reflete uma situação favorável à seleção quando se consideram estas características (CRUZ; REGAZZI, 1994).

3.2.1 Comparação de médias

3.2.1.1 Diâmetro médio do caule (DMC)

Quanto ao descritor vegetativo DMC, foi observada a formação de três grupos distintos em Petrolina e dois grupos em Mossoró (Tabela 7). Os acessos CRN303F1, CRN308S e CRC603S mostraram as maiores médias de DMC, diferindo dos demais acessos em Petrolina; porém, em Mossoró apenas o acesso TOU805F4 e a cultivar “Jacarezinho” se apresentaram com as menores médias e todos os outros acessos não mostraram diferenças significativas para esse descritor (Tabela 7).

De forma geral, as condições ambientais de Mossoró foram superiores e diferiram das condições de Petrolina para todos os acessos, exceto para RIF206F1, CRN303F1, CRN308S e CRC603S quanto ao DMC (Tabela 7).

Tabela 7 – Médias de diâmetro médio do caule em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | Diâmetro médio do caule (mm) | |
|-------------|------------------------------|------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 27,69 bB | 35,46 aA |
| RIF204F1 | 26,72 bB | 33,25 aA |
| RIF206F1 | 28,41 bA | 31,57 aA |
| RIF206F5 | 26,28 bB | 33,78 aA |
| RIF210S | 27,63 bB | 31,20 aA |
| CRN303F1 | 31,32 aA | 34,13 aA |
| CRN308S | 30,81 aA | 32,40 aA |
| CRC603S | 29,78 aA | 32,08 aA |
| TOU801F2 | 25,62 cB | 33,63 aA |
| TOU801F4 | 22,67 cB | 32,85 aA |
| TOU805F4 | 23,15 cB | 27,77 bA |
| Jacarezinho | 22,22 cB | 29,31 bA |
| Mínimo | 22,22 | 27,77 |
| Máximo | 31,32 | 35,46 |

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Esse descritor foi sugerido por Ramos (1996) e analisado também por Moura (2003), que também encontraram diferenças significativas, observando a formação de cinco e quatro grupos, respectivamente, indicando que esse descritor tem uma boa capacidade discriminatória para acessos.

Vale salientar que no presente estudo, esse descritor foi fortemente influenciado pelo ambiente e também apresentou interação acesso x ambiente significativa ao nível de 5%. Deste modo, como diagnosticado anteriormente, a mensuração desse caráter em acessos deve ser específica para cada ambiente avaliado.

3.2.1.2 Espessura de casca próxima ao pedúnculo (ECP), espessura de casca próxima à cicatriz da flor (ECCF), espessura de casca na extremidade esquerda (ECE) e espessura de casca na extremidade direita (ECD)

Em relação às espessuras de casca nos quatro pontos cardeais do fruto, verificou-se que os acessos foram discriminados em dois grupos para três posições de espessura da casca e apenas para ECP houve a formação de três grupos distintos em Petrolina (Tabela 8); porém, em Mossoró somente para os descritores ECP e ECCF houve a formação de dois grupos distintos entre os acessos, sendo que os outros dois formaram apenas um grupo (Tabela 8).

Nesses descritores houve efeito de interação acesso x ambiente, como pode ser observado pela interação cruzada para alguns acessos, como por exemplo, os acessos CRN308S e TOU801F4 para ECP, os acessos RIF202S e CRC603S para ECCF, os acessos os RIF202S e RIF204F1 para ECE e os acessos RIF202S e RIF210S para ECD (Tabela 8), sugerindo que as mensurações dessas características em acessos devem ser realizadas para cada ambiente avaliado.

Coelho et al. (2009) e Ramos (1996), ao avaliarem acessos *Cucurbita* spp., também verificaram diferenças significativas para espessura da casca, com a formação de três grupos; entretanto, essa medida foi tomada em apenas uma posição do fruto e avaliada em apenas um ambiente.

A maior espessura da casca pode representar maior proteção do fruto contra deterioração durante o transporte e armazenamento uma vez que nas condições do Nordeste brasileiro, quando se tem o mercado como destino da produção, o transporte é feito a granel. Por outro lado, este aspecto pode dificultar o processo de descascamento e também representar menor rendimento da polpa do fruto.

Tabela 8 – Médias de espessura da casca próxima ao pedúnculo (ECP), espessura de casca próxima à cicatriz da flor (ECCF), espessura de casca na extremidade esquerda (ECE) e espessura de casca na extremidade direita (ECD) em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | ECP (mm) | | ECCF (mm) | |
|-------------|----------------------|------------|--------------|------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 3,80 cA | 5,02 aA | 1,82 bA | 2,22 aA |
| RIF204F1 | 5,72 aA | 4,56 aA | 2,33 bA | 2,05 aA |
| RIF206F1 | 5,20 bA | 5,18 aA | 2,31 bA | 2,00 aA |
| RIF206F5 | 5,98 aA | 5,22 aA | 2,55 aA | 2,37 aA |
| RIF210S | 5,62 aA | 4,98 aA | 2,66 aA | 2,41 aA |
| CRN303F1 | 7,30 aA | 4,79 aB | 2,98 aA | 1,93 aB |
| CRN308S | 6,41 aA | 3,63 bB | 2,84 aA | 2,18 aA |
| CRC603S | 4,92 bA | 3,64 bA | 2,97 aA | 1,32 bB |
| TOU801F2 | 6,82 aA | 6,05 aA | 3,62 aA | 2,20 aB |
| TOU801F4 | 4,48 bA | 5,52 aA | 2,29 bA | 2,38 aA |
| TOU805F4 | 5,08 bA | 4,62 aA | 2,59 aA | 2,67 aA |
| Jacarezinho | 2,73 cA | 2,30 bA | 1,86 bA | 1,30 bA |
| Mínimo | 2,73 | 2,30 | 1,82 | 1,30 |
| Máximo | 7,30 | 6,05 | 3,62 | 2,67 |

| Acessos | ECE (mm) | | ECD (mm) | |
|-------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | 3,60 bA | 3,38 aA | 3,39 bA | 3,17 aA |
| RIF204F1 | 4,55 aA | 2,58 aB | 3,02 bA | 2,79 aA |
| RIF206F1 | 3,13 bA | 3,05 aA | 3,96 bA | 2,92 aA |
| RIF206F5 | 4,64 aA | 3,78 aA | 4,50 bA | 4,21 aA |
| RIF210S | 5,11 aA | 2,88 aB | 4,91 aA | 2,45 aB |
| CRN303F1 | 6,17 aA | 2,87 aB | 6,45 aA | 2,97 aB |
| CRN308S | 4,05 bA | 2,19 aB | 3,66 bA | 2,41 aA |
| CRC603S | 5,03 aA | 1,30 aB | 4,12 bA | 2,07 aB |
| TOU801F2 | 5,64 aA | 3,80 aB | 5,61 aA | 3,17 aB |
| TOU801F4 | 3,74 bA | 4,13 aA | 3,14 bA | 4,30 aA |
| TOU805F4 | 3,40 bA | 2,71 aA | 3,82 bA | 2,77 aA |
| Jacarezinho | 3,02 bA | 1,64 aA | 2,54 bA | 1,74 aA |
| Mínimo | 3,02 | 1,30 | 2,54 | 1,74 |
| Máximo | 6,17 | 4,13 | 6,45 | 4,30 |

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

No presente estudo, as estimativas de correlação genética foram elevadas e positivas ($> 0,69$) entre as quatro espessuras de casca (Tabela 9), em cada ambiente separadamente, como também na análise conjunta, indicando que o incremento de um descritor provocará alterações no outro, no mesmo sentido (AMARAL JÚNIOR, 1994). Sendo assim, os referidos descritores são responsáveis pelo mesmo tipo de informação, podendo-se optar por aquele de mais fácil mensuração.

Tabela 9 – Coeficiente de correlação genética entre espessura da casca próxima ao pedúnculo (ECP), espessura de casca próxima à cicatriz da flor (ECCF), espessura de casca na extremidade esquerda (ECE) e espessura de casca na extremidade direita (ECD). UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Descritor | Petrolina – PE | | | |
|-----------|------------------|--------|--------|--------|
| | ECP | ECCF | ECE | ECD |
| ECP | - | 0,83** | 0,89** | 0,92** |
| ECCP | | - | 0,86** | 0,81** |
| ECE | | | - | 0,90** |
| ECD | | | | - |
| Descritor | Mossoró – RN | | | |
| | ECP | ECCF | ECE | ECD |
| ECP | - | 0,69* | 0,99** | 0,95** |
| ECCP | | - | 0,74** | 0,71* |
| ECE | | | - | 1,03** |
| ECD | | | | - |
| Descritor | Análise conjunta | | | |
| | ECP | ECCF | ECE | ECD |
| ECP | - | 0,94** | 0,98** | 1,03** |
| ECCP | | - | 0,74** | 0,78** |
| ECE | | | - | 1,01** |
| ECD | | | | - |

** , * : significativo a 1 e 5% pelo teste t, respectivamente. ^{ns}: não significativo.

3.2.1.3 Sólidos solúveis (SS)

Com relação a SS, foi possível observar que os acessos foram discriminados em três grupos em Petrolina e apenas dois grupos em Mossoró (Tabela 10). Os acessos RIF206F5, CRN303F1, CRC603S e TOU805F4 apresentaram as maiores médias de SS, diferindo dos demais acessos nas condições ambientais de Mossoró; entretanto, em Petrolina somente o acesso CRC603S se destacou com a maior média para essa característica, diferindo dos outros acessos (Tabela 10). Para a mesma característica, Ramos (1996) e Moura (2003) também verificaram diferença significativa, com a formação de três e cinco grupos distintos, indicando que esse descritor apresenta boa capacidade para distinção dos acessos.

Verificou-se também que para sete acessos o SS foi superior nas condições ambientais de Petrolina, diferindo de Mossoró (Tabela 10). De forma geral, em Mossoró houve redução de sólidos solúveis (6,21 a 8,68 °Brix) em relação a Petrolina (6,63 a 11,76 °Brix) (Tabela 10). Esta redução de sólidos solúveis pode ser atribuída às condições ambientais e de manejo em Mossoró, especialmente o estresse hídrico, que podem ter afetado o desenvolvimento e maturação dos frutos por ocasião da colheita.

O descritor sólidos solúveis é um componente de qualidade de grande importância comercial, relacionado à doçura e bastante utilizado para indicar o ponto de colheita de diversos frutos e hortaliças (AMARIZ, 2011).

Neste estudo, pode-se observar ainda que o referido descritor foi fortemente influenciado pelo ambiente e apresentou interação significativa ao nível de 5% de probabilidade, sugerindo, deste modo, que as medidas para essa característica em acessos devem ser realizadas para cada local avaliado.

Tabela 10 – Médias de sólidos solúveis em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | Sólidos solúveis (°Brix) | |
|-------------|--------------------------|------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 7,64 cA | 6,28 bA |
| RIF204F1 | 7,64 cA | 6,55 bA |
| RIF206F1 | 9,20 bA | 6,51 bB |
| RIF206F5 | 9,20 bA | 7,68 aB |
| RIF210S | 8,28 bA | 6,21 bB |
| CRN303F1 | 8,67 bA | 8,68 aA |
| CRN308S | 9,29 bA | 6,45 bB |
| CRC603S | 11,76 aA | 7,40 aB |
| TOU801F2 | 8,29 bA | 6,99 bA |
| TOU801F4 | 6,63 cA | 6,21 bA |
| TOU805F4 | 9,39 bA | 7,83 aB |
| Jacarezinho | 8,29 bA | 6,48 bB |
| Mínimo | 6,63 | 6,21 |
| Máximo | 11,76 | 8,68 |

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

3.2.1.4 Acidez titulável (AT)

Com relação a AT, os acessos foram discriminados em dois grupos nos dois ambientes (Tabela 11). As maiores médias para essa característica foram exibidas pelos acessos CRN303F1, CRC603S e TOU805F4, que diferiram dos demais acessos em Petrolina; no entanto, em Mossoró os acessos não apresentaram diferenças significativas, exceto o acesso CRN308S, que manifestou a menor média (Tabela 11).

Tabela 11 – Médias de acidez titulável em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | Acidez titulável (%) | |
|-------------|-----------------------|------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 0,172 bB | 0,316 aA |
| RIF204F1 | 0,208 bB | 0,333 aA |
| RIF206F1 | 0,198 bB | 0,340 aA |
| RIF206F5 | 0,174 bB | 0,366 aA |
| RIF210S | 0,171 bB | 0,298 aA |
| CRN303F1 | 0,226 aB | 0,356 aA |
| CRN308S | 0,214 bA | 0,219 bA |
| CRC603S | 0,301 aA | 0,348 aA |
| TOU801F2 | 0,164 bB | 0,375 aA |
| TOU801F4 | 0,151 bB | 0,336 aA |
| TOU805F4 | 0,240 aA | 0,299 aA |
| Jacarezinho | 0,195 bB | 0,306 aA |
| Mínimo | 0,151 | 0,219 |
| Máximo | 0,301 | 0,375 |

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Pode-se observar também que, nas condições ambientais de Mossoró, os valores de AT foram superiores e diferiram de Petrolina, para todos os acessos, exceto para CRN308S, CRC603S e TOU805F4 (Tabela 11). Observa-se um aumento de acidez titulável em Mossoró (0,219 a 0,375%) em relação a Petrolina (0,151 a 0,301%), que pode ser atribuído às condições ambientais e de manejo em Mossoró.

Passos et al. (2009), estudando a qualidade pós-colheita em acessos de *C. moschata* e *C. maxima* provenientes do BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semiárido, também encontraram diferença significativa ao avaliarem a acidez titulável, com a formação de três grupos distintos; entretanto, esse trabalho foi realizado em apenas um local.

É importante ressaltar que esse descritor sofreu forte efeito de interação, como se observa pela interação cruzada, como, por exemplo, entre os acessos RIF204F1 e RIF206F5 e interação simples para alguns acessos, como, por exemplo, entre os acessos RIF206F1 e CRC603S (Tabela 11). Sendo assim, as medidas para essa característica em acessos não podem ser quantificadas em um único local.

3.2.1.5 Número de frutos por planta (NFP)

O NFP separou os acessos em dois grupos em Petrolina; porém, em Mossoró não foi identificada diferença entre os acessos (Tabela 12). De fato, o acesso TOU805F4 e a cv. 'Jacarezinho' foram considerados os mais prolíficos e diferiram dos demais acessos nas condições ambientais de Petrolina (Tabela 12).

Para o mesmo descritor, as condições ambientais de Petrolina foram superiores e diferiram de Mossoró (Tabela 12).

Observa-se um aumento de NFP (2,47-5,27) nas condições ambientais de Petrolina em comparação a Mossoró (1,00-2,83) (Tabela 12). Isso pode ter ocorrido em virtude das condições ambientais e de manejo em Mossoró, especialmente o déficit hídrico ao qual as plantas foram submetidas no período de floração, o que pode ter ocasionado o aborto de flores femininas e, conseqüentemente, menor pegamento de frutos.

Tabela 12 – Médias e amplitudes de número de frutos por planta em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | Número de frutos por planta | |
|-------------|--|--------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 2,67 b ² (1-5) | 1,89 a (0-5) |
| RIF204F1 | 2,80 b (1-5) | 2,25 a (1-6) |
| RIF206F1 | 2,47 b (0-3) | 1,50 a (1-3) |
| RIF206F5 | 3,47 b (2-8) | 1,83 a (1-3) |
| RIF210S | 2,73 b (0-8) | 1,78 a (0-5) |
| CRN303F1 | 3,00 b (0-6) | 1,00 a (0-1) |
| CRN308S | 3,15 b (0-7) | 2,38 a (0-4) |
| CRC603S | 3,40 b (0-5) | 2,83 a (0-6) |
| TOU801F2 | 2,93 b (0-4) | 1,67 a (1-2) |
| TOU801F4 | 2,60 b (1-5) | 2,83 a (1-6) |
| TOU805F4 | 4,27 a (2-9) | 2,75 a (1-6) |
| Jacarezinho | 5,27 a (2-8) | 2,72 a (0-8) |
| Média | 3,23 A | 2,12 B |
| Mínimo | 2,47 | 1,00 |
| Máximo | 5,27 | 2,83 |

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

² Valores entre parentes correspondem a amplitude de variação entre os indivíduos do acesso.

Quanto à variação dos indivíduos dentro do acesso, foi possível observar que em seis acessos em Petrolina e cinco acessos e a cv. ‘Jacarezinho’ em Mossoró apresentaram plantas improdutivas. Também se pode verificar que em alguns casos, como, por exemplo, os acessos RIF210S e CRN308S, que, apesar de terem apresentado plantas improdutivas e mostrado valores médios de número de frutos por planta baixos em Petrolina, apresentaram plantas com potencial prolífico. Sendo assim, esses aspectos devem ser levados em consideração na seleção de genótipos para um programa de melhoramento.

É importante ressaltar que o número de frutos por planta é uma

característica importante relacionada ao rendimento da cultura, dando um indicativo da prolificidade do acesso. Pedrosa (1981), trabalhando com germoplasma de *C. moschata* e *C. maxima* (introduções, linhagens e cultivares comerciais), verificou diferença estatística quanto ao número de frutos por planta, apresentando valores oscilando de 0,9 a 4,3 em Lambari–MG (1975/76), 0,5 a 6,4 em Lavras–MG (1979/80) e 1,1 a 12,9 em Careaçú–MG, indicando que podem ocorrer variações com a utilização de germoplasma diferente e submetido a ambientes distintos. O referido autor ainda relata que uma maior capacidade de produzir frutos pode estar relacionada também ao maior número de flores femininas emitidas e à capacidade em fixar frutos maduros diante da formação de novos frutos.

3.2.1.6 Massa do fruto (MF)

Quanto ao descritor MF, podem ser identificados nos dois ambientes os acessos sendo distribuídos em dois grupos distintos (Tabela 13). Em Petrolina, os acessos RIF202S, RIF204F1, RIF206F1, RIF206F5, RIF210S, CRN303F1 e TOU801F2 foram reunidos no grupo com maiores massas, diferindo estatisticamente dos acessos CRN308S, CRC603S, TOU801F4, TOU805F4 e cv. ‘Jacarezinho’, que mostraram as menores massas; porém, em Mossoró, foram agrupados com menores massas os acessos CRN303F1, CRN308S, CRC603S, TOU805F4 e cv. ‘Jacarezinho’ (Tabela 13).

Também foi possível verificar que as condições ambientais de Petrolina foram superiores e diferiram de Mossoró (Tabela 13).

Tabela 13 – Médias e amplitudes de massa do fruto em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | Massa do fruto (kg) | |
|-------------|---|------------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 5,92 a ² (2,5-10,2) | 3,53 a (0,0-4,9) |
| RIF204F1 | 5,37 a (2,6-9,5) | 3,90 a (1,2-9,4) |
| RIF206F1 | 6,55 a (0,0-12,6) | 3,61 a (1,5-7,9) |
| RIF206F5 | 5,29 a (2,2-10,9) | 3,68 a (2,9-8,1) |
| RIF210S | 6,34 a (0,0-13,7) | 3,82 a (0,0-8,4) |
| CRN303F1 | 4,88 a (0,0-9,2) | 2,53 b (0,0-3,4) |
| CRN308S | 2,51 b (0,0-9,1) | 1,93 b (0,0-2,5) |
| CRC603S | 2,05 b (0,0-4,4) | 1,17 b (0,0-2,5) |
| TOU801F2 | 5,12 a (0,0-7,9) | 3,75 a (1,7-7,2) |
| TOU801F4 | 3,33 b (0,3-8,3) | 3,11 a (2,0-6,8) |
| TOU805F4 | 3,31 b (1,1-5,7) | 2,33 b (1,5-5,8) |
| Jacarezinho | 1,66 b (1,2-2,4) | 1,16 b (0,0-1,1) |
| Média | 4,36 A | 2,88 B |
| Mínimo | 1,66 | 1,16 |
| Máximo | 6,55 | 3,90 |

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

² Valores entre parentes correspondem à amplitude de variação entre os indivíduos do acesso.

Verificou-se redução na massa do fruto em Mossoró (1,16-3,90) em relação a Petrolina (1,66-6,55) (Tabela 13). Isto pode estar relacionado às condições ambientais e de manejo, especialmente o estresse hídrico ao qual as plantas foram submetidas durante o período de floração em Mossoró, o que pode ter influenciado na fisiologia das plantas para desenvolvimento dos frutos, como demonstrado pela sensibilidade apresentada pelas plantas dentro do acesso CRN303F1, que apresentaram uma amplitude de variação bem menor em Mossoró do que em Petrolina, indicando que algumas plantas foram mais sensíveis ao estresse hídrico do que outras.

Amariz (2011), estudando a caracterização física e físico-química de 15 acessos de *C. moschata* pertencentes ao BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semiárido, também verificou diferença significativa avaliando a massa de fruto, observando a formação de quatro grupos, encontrando variação de 1 a 3 kg. Já Coelho et al. (2009) não identificaram diferença significativa para massa do fruto, estudando acessos de *C. moschata* e *C. maxima*, apesar de encontrarem variação de 1,63 a 3,69 kg.

Ramos (1996) relata que o mercado consumidor nordestino admite variação em peso de fruto de jerimum. De um lado, a preferência é por frutos maiores, que podem ser comercializados tanto para fábricas de produtos alimentícios quanto em fatias em feiras livres e supermercados. Por outro lado, frutos menores, de massa próxima a 3 kg, são preferidos pelos consumidores e vendidos principalmente em supermercados ou destinados à exportação. Sendo assim, a variabilidade encontrada no presente estudo pode ser utilizada em programas de melhoramento visando a atender aos diferentes mercados consumidores, sendo, no entanto, necessário avaliar outras características de interesse.

Moura (2003) enfatizou a apresentação do produto, que também é vendido em supermercados das capitais do Brasil na forma de pedaços ou tiras finas em badejas, valorizando a cor da polpa do produto.

3.2.1.7 Massa de frutos por planta (MFP)

Para o descritor MFP, que confere um indicativo de produtividade, nos dois ambientes avaliados, os acessos foram discriminados em dois grupos (Tabela 14). Em Petrolina, os acessos RIF202S, RIF204F1, RIF206F1,

RIF206F5, RIF210S, CRN303F1, TOU801F2 e TOU805F4 mostraram as maiores produtividades, diferindo significativamente dos demais acessos; no entanto, em Mossoró, os acessos RIF202S, RIF204F1, RIF206F1, RIF206F5, RIF210S, TOU801F2, TOU801F4 e TOU805F4 foram considerados os mais produtivos (Tabela 14).

Ao avaliarem a produtividade em germoplasma de *C. moschata*, Moura (2003) e Silva (2010) também verificaram diferença significativa para essa característica, com a formação de oito e três grupos distintos, respectivamente.

Verificou-se também que em Petrolina foram registradas as maiores médias de MFP, diferindo de Mossoró (Tabela 14).

Observou-se uma redução na massa de frutos por planta em Mossoró (1,83-8,19) em relação a Petrolina (5,29-14,54) (Tabela 14). Isso pode estar relacionado às condições ambientais e de manejo, especialmente ao déficit hídrico em Mossoró, o que pode ter influenciado na resposta fisiológica das plantas, como se pode observar, por exemplo, com a variação das plantas dentro do acesso RIF206F1, que apresentou amplitude bem maior em Petrolina do que em Mossoró, indicando que algumas plantas foram mais sensíveis ao estresse hídrico, afetando a massa do fruto e o número de frutos por planta.

Ainda foi possível observar que alguns acessos, como, por exemplo, o acesso RIF210S, apesar de terem mostrado elevada produtividade, apresentaram plantas improdutivas; porém, em outros acessos, como, por exemplo, o acesso CRN308S, embora tenham demonstrado valores médios de produtividade baixos, apresentaram plantas com alta produtividade (Tabela 14).

Segundo Pedrosa (1981), a produtividade está em função da massa do fruto e do número de frutos por área, podendo variar também com as condições ambientais e manejo da cultura.

Tabela 14 – Médias e amplitudes de massa de frutos por planta e produtividade em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | Massa de frutos por planta (kg) | Produtividade (t ha ⁻¹) | Massa de frutos por planta (kg) | Produtividade (t ha ⁻¹) |
|-------------|--|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| | Petrolina-PE | | Mossoró-RN | |
| RIF202S | ¹ 12,25 a ² (7,5-19,5) | 12,25 | 6,48 a (0,0-19,5) | 6,48 |
| RIF204F1 | 12,30 a (5,9-20,6) | 12,30 | 8,19 a (1,5-16,1) | 8,19 |
| RIF206F1 | 14,54 a (0,0-23,3) | 14,54 | 6,08 a (2,6-14,2) | 6,08 |
| RIF206F5 | 13,36 a (4,5-24,0) | 13,36 | 8,10 a (4,2-15,7) | 8,10 |
| RIF210S | 13,09 a (0,0-30,6) | 13,09 | 6,89 a (0,0-21,3) | 6,89 |
| CRN303F1 | 11,61 a (0,0-18,9) | 11,61 | 1,83 b (0,0-3,5) | 1,83 |
| CRN308S | 9,61 b (0,0-22,7) | 9,61 | 4,62 b (0,0-6,7) | 4,62 |
| CRC603S | 5,29 b (0,0-12,2) | 5,29 | 3,26 b (0,0-6,1) | 3,26 |
| TOU801F2 | 11,92 a (0,0-20,5) | 11,92 | 7,00 a (2,7-11,4) | 7,00 |
| TOU801F4 | 8,27 b (0,3-18,3) | 8,27 | 7,93 a (2,1-15,0) | 7,93 |
| TOU805F4 | 11,87 a (4,1-29,1) | 11,87 | 6,19 a (1,8-11,7) | 6,19 |
| Jacarezinho | 6,80 b (2,5-11,6) | 6,80 | 2,24 b (0,0-6,1) | 2,24 |
| Média | 10,91 A | 10,91 | 5,73 B | 5,73 |
| Mínimo | 5,29 | 5,29 | 1,83 | 1,83 |
| Máximo | 14,54 | 14,54 | 8,19 | 8,19 |

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

² Valores entre parentes correspondem a amplitude de variação entre os indivíduos do acesso.

No presente trabalho, a MFP pode estar relacionada à massa do fruto e/ou número de frutos por planta, pois os acessos RIF202S, RIF204F1, RIF206F1, RIF206F5, RIF210S e TOU801F2, que apresentaram elevados valores de MFP, também apresentaram frutos com maiores valores de massas, ao passo que os acessos CRN308S, CRC603S e cv. ‘Jacarezinho’, que mostraram menor produtividade, também conferiram menores massas de fruto. Embora a cv. ‘Jacarezinho’ tenha obtido alto valor para NFP, apresentou frutos com menor massa, o que contribuiu para menor MFP. Já o acesso TOU805F4, apesar de ter apresentado fruto com menor massa, foi considerado como material prolífico, contribuindo para MFP maior.

Com base nos resultados obtidos de MFP, pode-se estimar a produtividade média por hectare da cv. ‘Jacarezinho’ e dos acessos que diferiram da cultivar em Petrolina e Mossoró (Tabela 14), o que mostrou o grande potencial produtivo destes acessos, considerando que tipos não melhorados apresentaram produtividade superior ao tipo comercial.

3.2.1.8 Comprimento do fruto (CF)

Para a variável CF, os acessos foram discriminados em dois grupos em Petrolina e três grupos em Mossoró (Tabela 15). Dez acessos formaram um grupo com os maiores comprimentos, diferindo apenas do acesso CRC603S e da cv. ‘Jacarezinho’ em Petrolina, ao passo que em Mossoró, no grupo com os maiores comprimentos, foram reunidos nove acessos, diferindo do acesso TOU801F2, que mostrou valor intermediário, e do acesso CRC603S e da cv. ‘Jacarezinho’, com os menores comprimentos (Tabela 15).

Tabela 15 – Médias de comprimento do fruto em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | Comprimento do fruto (cm) | |
|-------------|---------------------------|------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 21,45 a | 19,58 a |
| RIF204F1 | 20,85 a | 18,68 a |
| RIF206F1 | 21,57 a | 21,32 a |
| RIF206F5 | 25,17 a | 20,76 a |
| RIF210S | 21,40 a | 21,46 a |
| CRN303F1 | 20,82 a | 24,12 a |
| CRN308S | 21,38 a | 20,45 a |
| CRC603S | 9,99 b | 10,37 c |
| TOU801F2 | 19,50 a | 15,60 b |
| TOU801F4 | 17,93 a | 17,64 a |
| TOU805F4 | 22,67 a | 21,40 a |
| Jacarezinho | 12,68 b | 9,91 c |
| Mínimo | 9,99 | 9,91 |
| Máximo | 25,17 | 24,12 |

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, pertencem ao mesmo grupo, de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Assim como no presente estudo, Ramos (1996), Moura (2003) e Amariz (2011), ao avaliarem o comprimento de frutos em acessos de *C. moschata*, também identificaram diferença significativa, com discriminação dos acessos em três, onze e quatro grupos, respectivamente.

Esse descritor não apresentou efeito de ambiente e interação significativos, sugerindo que a mensuração dessa característica em acessos pode ser realizada em um único local, como diagnosticado anteriormente.

3.2.1.9 Diâmetro maior do fruto (DMF)

O descritor DMF distinguiu os acessos em dois grupos nos dois ambientes avaliados (Tabela 16). Em Petrolina, destacaram-se com diâmetros superiores os acessos RIF202S, RIF204F1, RIF206F1, RIF206F5, RIF210S, CRN303F1 e TOU801F2, diferindo estatisticamente dos acessos CRN308S, CRC603S, TOU801F4, TOU805F4 e cv. ‘Jacarezinho’, que manifestaram diâmetros inferiores; todavia, em Mossoró, os acessos CRN303F1, CRN308S, CRC603S, TOU805F4 e cv. ‘Jacarezinho’ exibiram os menores diâmetros, diferindo significativamente dos demais acessos (Tabela 16).

Foi possível observar que as condições ambientais de Petrolina foram superiores às de Mossoró quanto ao DMF (Tabela 16).

Ao avaliarem seis acessos de *C. moschata* e três acessos de *C. maxima*, Coelho et al. (2009) também verificaram diferença significativa para diâmetro maior do fruto, observando que os acessos foram agrupados em três grupos distintos. Ramos (1996), estudando 40 acessos de *C. moschata*, também identificou diferença estatística para a mesma característica, verificando a formação de cinco grupos discriminando os acessos.

É importante ressaltar que os descritores CF e DMF estão intimamente relacionados ao formato do fruto. De acordo com Amariz (2011), a forma e o tamanho dos frutos têm muita influência no sucesso de um genótipo e na preferência do mercado consumidor.

Tabela 16 – Médias de diâmetro maior do fruto em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | Diâmetro maior do fruto (cm) | |
|-------------|------------------------------|------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 23,89 a | 20,27 a |
| RIF204F1 | 24,29 a | 21,23 a |
| RIF206F1 | 24,78 a | 18,75 a |
| RIF206F5 | 21,17 a | 20,09 a |
| RIF210S | 25,51 a | 19,82 a |
| CRN303F1 | 22,08 a | 17,52 b |
| CRN308S | 18,31 b | 16,26 b |
| CRC603S | 18,49 b | 14,57 b |
| TOU801F2 | 23,10 a | 21,33 a |
| TOU801F4 | 19,37 b | 19,72 a |
| TOU805F4 | 17,91 b | 15,45 b |
| Jacarezinho | 16,32 b | 14,43 b |
| Média | 21,27 A | 18,29 B |
| Mínimo | 16,32 | 14,43 |
| Máximo | 25,51 | 21,33 |

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

3.2.1.10 Diâmetro da cavidade interna longitudinal (DCIL) e diâmetro da cavidade interna mediano (DCIM)

Com relação ao DCIL, pode-se observar a formação de três grupos diferentes nos dois ambientes (Tabela 17). Em Petrolina, nove acessos formaram um grupo com valores superiores para essa característica, diferindo estatisticamente do acesso CRN303F1, com valor intermediário e do acesso CRC603S e cv. ‘Jacarezinho’, que mostraram os menores valores. Contudo, em

Mossoró, oito acessos formaram um grupo com as maiores médias, diferindo dos acessos CRN303F1 e TOU801F2, que formaram outro grupo com valores intermediários, e do terceiro grupo, formado pelo acesso CRC603S e cv. ‘Jacarezinho’, com as menores médias (Tabela 17).

Para o mesmo descritor, as condições ambientais de Petrolina foram superiores e diferiram de Mossoró (Tabela 17).

Quanto ao descritor DCIM, em Petrolina houve a formação de três grupos distintos, mas em Mossoró foram formados apenas dois grupos discriminantes (Tabela 17). De fato, em Mossoró foram reunidos no grupo dos maiores DCIM os acessos RIF202S, RIF204F1, RIF206F5, RIF210S, TOU801F2 e TOU801F4 não diferiram estatisticamente entre si; porém, em Petrolina, somente os acessos RIF202S, RIF204F1 e RIF210S mostraram os maiores valores para essa característica, diferindo dos demais acessos (Tabela 17).

As condições ambientais de Petrolina foram superiores e diferiram de Mossoró quanto ao DCIM (Tabela 17).

As medidas de DCIL e DCIM encontradas podem estar relacionadas ao tamanho e formato do fruto, pois nos dois experimentos os acessos RIF202S, RIF204F1 e RIF210S, que mostraram valores elevados para essas características, também apresentaram maiores comprimento e diâmetro maior do fruto, e o acesso CRC603S e a cv. ‘Jacarezinho’, que apresentaram valores inferiores de DCIL e DCIM, também manifestaram os menores valores para comprimento e diâmetro maior do fruto.

Tabela 17 – Médias de diâmetro da cavidade interna longitudinal e mediano em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | Diâmetro da cavidade interna longitudinal (cm) | |
|-------------|--|------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 14,17 a | 12,22 a |
| RIF204F1 | 12,63 a | 10,37 a |
| RIF206F1 | 13,30 a | 13,12 a |
| RIF206F5 | 17,73 a | 14,01 a |
| RIF210S | 14,21 a | 11,98 a |
| CRN303F1 | 10,48 b | 9,35 b |
| CRN308S | 13,35 a | 11,63 a |
| CRC603S | 6,26 c | 6,30 c |
| TOU801F2 | 12,30 a | 9,43 b |
| TOU801F4 | 11,55 a | 11,09 a |
| TOU805F4 | 14,89 a | 13,04 a |
| Jacarezinho | 7,67 c | 5,80 c |
| Média | 12,38 A | 10,70 B |
| Mínimo | 6,26 | 5,80 |
| Máximo | 17,73 | 14,01 |
| Acessos | Diâmetro da cavidade interna mediano (cm) | |
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | 15,98 a | 13,19 a |
| RIF204F1 | 16,32 a | 13,79 a |
| RIF206F1 | 14,30 b | 11,20 b |
| RIF206F5 | 14,06 b | 13,28 a |
| RIF210S | 16,92 a | 12,57 a |
| CRN303F1 | 13,13 c | 9,67 b |
| CRN308S | 12,75 c | 11,03 b |
| CRC603S | 11,24 c | 9,40 b |
| TOU801F2 | 14,90 b | 13,67 a |
| TOU801F4 | 13,39 c | 13,02 a |
| TOU805F4 | 12,04 c | 10,20 b |
| Jacarezinho | 11,12 c | 9,54 b |
| Média | 13,85 A | 11,71 B |
| Mínimo | 11,12 | 9,40 |
| Máximo | 16,92 | 13,79 |

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Amariz (2011), em estudo com acessos de *C. moschata*, também encontrou diferença significativa, observando a formação de quatro e dois grupos discriminantes para DCIL e DCIM, respectivamente, relatando também que essas características podem ser relacionadas ao formato do fruto. Já Coelho et al. (2009), avaliando acessos de *C. moschata* e *C. maxima*, verificaram diferença significativa quanto ao DCIL, com a formação de dois grupos, não identificando, porém, diferença significativa para a última variável.

De acordo com Pedrosa (1981), em um programa de melhoramento, a cavidade interna dos frutos deve ser avaliada sob dois aspectos. O primeiro refere-se à produção de sementes, pois frutos com pequena cavidade interna disponibilizarão menor espaço para o desenvolvimento de sementes, indicando que para produção de sementes híbridas o progenitor feminino seja selecionado com a capacidade de produzir um número razoável de sementes, tornando o processo economicamente viável. O segundo está relacionado à produção de polpa para fins de consumo humano e industrialização, pois frutos com pequena cavidade interna podem representar maior aproveitamento da polpa do fruto.

Segundo Amariz (2011), frutos com menores DCIM sofrem menos injúrias no manuseio, devido à boa aderência das sementes à placenta influenciar o tempo de conservação do produto.

É importante salientar que os descritores DCIL e DCIM não apresentaram interação acesso x ambiente, sugerindo que as mensurações dessas características em acessos podem ser realizadas em um único local.

3.2.1.11 Espessura de polpa próxima ao pedúnculo (EPP), espessura de polpa próxima à cicatriz da flor (EPCF), espessura de polpa na extremidade esquerda (EPE) e espessura de polpa na extremidade direita (EPD)

Pode-se observar com relação a EPP, nos dois ambientes, a formação de dois grupos distintos (Tabela 18). Logo, em Petrolina os acessos RIF204F1, RIF206F1, CRN303F1, CRN308S e TOU805F4 mostraram as maiores médias, diferindo dos demais acessos; entretanto, em Mossoró apenas o acesso CRN303F1 se destacou com a maior média e diferiu de todos os demais acessos (Tabela 18).

O acesso CRN303F1 apresentou em Petrolina e Mossoró, respectivamente, 36,4% e 50% dos frutos com a região próxima ao pedúnculo bastante alongada (“pescoço”), o que pode ter contribuído para valores superiores de EPP (dados não apresentados).

Quanto a EPCF, em Petrolina observou-se o agrupamento dos acessos em três grupos discriminantes, mas em Mossoró foram formados somente dois grupos (Tabela 18). Com as maiores médias para essa característica, se destacaram os acessos RIF206F1, RIF206F5, RIF210S, CRN303F1 e TOU801F2, não diferindo estatisticamente entre si em Petrolina; porém, em Mossoró apenas o acesso CRC603S e a cv. ‘Jacarezinho’ apresentaram as menores médias e os demais acessos não mostraram diferença estatística para o mesmo descritor (Tabela 18).

Com relação a EPCF, foi possível observar que as condições ambientais de Petrolina foram superiores e diferiram de Mossoró (Tabela 18).

Tabela 18 – Médias de espessura da polpa próxima ao pedúnculo (EPP), espessura de polpa próxima à cicatriz da flor (EPCF), espessura de polpa na extremidade esquerda (EPE) e espessura de polpa na extremidade direita (EPD) em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | EPP (mm) | | EPCF (mm) | | EPE (mm) | | EPD (mm) | |
|-------------|----------------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN | Petrolina-PE | Mossoró-RN | Petrolina-PE | Mossoró-RN | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 35,14 b | 35,35 b | 29,76 b | 29,99 a | 37,10 b | 33,34 a | 33,75 a | 30,73 a |
| RIF204F1 | 47,40 a | 43,61 b | 27,73 b | 26,79 a | 34,05 b | 33,84 a | 34,22 a | 33,70 a |
| RIF206F1 | 42,75 a | 42,64 b | 39,71 a | 31,02 a | 49,75 a | 33,02 a | 44,89 a | 34,55 a |
| RIF206F5 | 36,89 b | 28,77 b | 32,33 a | 26,29 a | 29,54 c | 27,65 b | 30,80 b | 29,32 a |
| RIF210S | 36,45 b | 36,96 b | 32,48 a | 33,30 a | 36,34 b | 29,65 a | 36,83 a | 33,27 a |
| CRN303F1 | 63,87 a | 109,21 a | 32,23 a | 28,45 a | 38,74 b | 34,01 a | 37,41 a | 39,12 a |
| CRN308S | 49,51 a | 52,66 b | 20,65 c | 26,66 a | 20,31 c | 22,68 b | 23,61 b | 21,38 b |
| CRC603S | 16,03 b | 18,53 b | 13,36 c | 16,53 b | 30,53 c | 26,07 b | 31,14 b | 22,32 b |
| TOU801F2 | 32,72 b | 25,29 b | 35,56 a | 28,31 a | 37,37 b | 32,19 a | 36,90 a | 34,24 a |
| TOU801F4 | 30,19 b | 27,58 b | 27,48 b | 27,53 a | 24,64 c | 27,95 b | 27,80 b | 30,84 a |
| TOU805F4 | 48,63 a | 49,06 b | 25,31 b | 23,34 a | 23,96 c | 23,32 b | 26,29 b | 23,01 b |
| Jacarezinho | 26,37 b | 20,97 b | 18,05 c | 16,28 b | 22,27 c | 22,92 b | 22,53 b | 21,80 b |
| Média | 38,83 | 40,89 | 27,89 A | 26,21 B | 32,05 | 28,89 | 32,18 | 29,52 |
| Mínimo | 16,03 | 18,53 | 13,36 | 16,28 | 20,31 | 22,68 | 22,53 | 21,38 |
| Máximo | 63,87 | 109,21 | 39,71 | 33,30 | 49,75 | 34,01 | 44,89 | 39,12 |

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas, na coluna, e letras maiúsculas, na linha, não diferem estatisticamente entre si de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Para EPE, os acessos avaliados foram reunidos em três grupos distintos em Petrolina e somente dois grupos em Mossoró (Tabela 18). Em Mossoró, os acessos RIF202S, RIF204F1, RIF206F1, RIF210S, CRN303F1 e TOU801F2 conferiram as maiores médias, não diferindo significativamente entre si; entretanto, em Petrolina o acesso RIF206F1 diferiu dos demais acessos, apresentando a maior EPE (Tabela 18).

O descritor EPD permitiu a formação de dois grupos diferentes nos dois ambientes (Tabela 18). Os acessos RIF202S, RIF204F1, RIF206F1, RIF210S, CRN303F1 e TOU801F2 conferiram médias superiores e diferiram dos demais acessos em Petrolina; porém, em Mossoró somente os acessos CRN308S, CRC603S, TOU805F4 e cv. 'Jacarezinho' apresentaram médias inferiores e diferiram estatisticamente dos outros acessos (Tabela 18).

Amariz (2011), trabalhando com acessos de *C. moschata*, não identificou diferença significativa para espessura da polpa, como observado no presente trabalho, sendo que essa medida foi tomada em apenas uma posição do fruto. Entretanto, Silva (2010), avaliando o comportamento fenotípico e genotípico de populações da mesma espécie para o desenvolvimento de uma nova cultivar, encontrou efeito significativo para espessura de polpa em três posições do fruto (pedúnculo, parte mediana e inferior), com a formação de três, cinco e três grupos discriminantes, respectivamente.

Pedrosa (1981) e Ramos (1996) já haviam relatado a existência de variações de espessura de polpa do fruto nas diversas posições, como verificado nos dois ambientes avaliados, que podem estar relacionadas ao formato do fruto e à massa. De acordo com o primeiro autor, frutos com o mesmo tamanho, quando apresentam polpa mais espessa, conferem maior rendimento em polpa. Esse aspecto é importante para comercialização e industrialização, pois representam maior aproveitamento da polpa do fruto.

Vale ressaltar que os descritores relacionados à espessura da polpa não

apresentaram efeito de interação acesso x ambiente para os quatros pontos cardeais do fruto, sugerindo que as medidas desses descritores podem ser realizadas em um único local.

Neste trabalho, as estimativas de correlação genética entre as espessuras de polpa revelaram-se altas e positivas ($> 0,69$) para a maioria das combinações nos dois ambientes separadamente, como também na análise conjunta (Tabela 19), indicando que os descritores são responsáveis pelo mesmo tipo de informação, podendo-se optar por aquele de mais fácil mensuração. Porém, as correlações entre a EPP e as demais espessuras mostraram-se de baixa magnitude ($< 0,58$), exceto para EPP e EPE, EPP e EPD em Mossoró (Tabela 19), sugerindo que o primeiro descritor mostra-se relativamente eficiente na discriminação dos acessos.

Tabela 19 – Coeficiente de correlação genética entre espessura de polpa próxima ao pedúnculo (EPP), espessura de polpa próxima à cicatriz da flor (EPCF), espessura de polpa na extremidade esquerda (EPE) e espessura de polpa na extremidade direita (EPD). UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Descritor | Petrolina – PE | | | |
|-----------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | EPP | EPCF | EPE | EPD |
| EPP | - | 0,45 ^{ns} | 0,17 ^{ns} | 0,19 ^{ns} |
| EPCF | | - | 0,81** | 0,83** |
| EPE | | | - | 1,04** |
| EPD | | | | - |
| Descritor | Mossoró – RN | | | |
| | EPP | EPCF | EPE | EPD |
| EPP | - | 0,50 ^{ns} | 0,70* | 0,76** |
| EPCF | | - | 0,58 ^{ns} | 0,69* |
| EPE | | | - | 0,97** |
| EPD | | | | - |
| Descritor | Análise conjunta | | | |
| | EPP | EPCF | EPE | EPD |
| EPP | - | 0,42 ^{ns} | 0,33 ^{ns} | 0,44 ^{ns} |
| EPCF | | - | 0,76** | 0,84** |
| EPE | | | - | 0,99** |
| EPD | | | | - |

** , * : significativo a 1 e 5% pelo teste t, respectivamente. ^{ns}: não significativo.

3.2.1.12 Firmeza da polpa (FP)

O descritor FP discriminou os acessos avaliados em três grupos nas condições ambientais de Mossoró; porém, em Petrolina não foi identificada diferença estatística (Tabela 20). Assim, em Mossoró, pode-se verificar um grupo formado pelo acesso CRC603S, que se apresentou mais firme, um segundo grupo constituído pelos acessos RIF206F5, CRN303F1 e TOU805F4, exibindo valores intermediários de firmeza da polpa, e outro grupo reunindo os

demais acessos, sendo considerados os menos firmes (Tabela 20), sugerindo menor resistência às condições de transporte e vida pós-colheita.

Tabela 20 – Médias de firmeza da polpa em acessos de *Cucurbita moschata* do estado do Rio Grande do Norte, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Acessos | Firmeza da polpa (libras) | |
|-------------|---------------------------|------------|
| | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
| RIF202S | ¹ 18,81 a | 16,74 c |
| RIF204F1 | 21,16 a | 20,03 c |
| RIF206F1 | 22,25 a | 18,66 c |
| RIF206F5 | 21,84 a | 23,00 b |
| RIF210S | 22,34 a | 18,18 c |
| CRN303F1 | 23,59 a | 22,11 b |
| CRN308S | 21,01 a | 20,22 c |
| CRC603S | 28,17 a | 28,06 a |
| TOU801F2 | 21,99 a | 19,35 c |
| TOU801F4 | 20,83 a | 20,59 c |
| TOU805F4 | 25,01 a | 23,03 b |
| Jacarezinho | 18,85 a | 20,55 c |
| Mínimo | 18,81 | 16,74 |
| Máximo | 28,17 | 28,06 |

¹ Médias seguidas da mesma letra na coluna, pertencem ao mesmo grupo, de acordo com o teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Amariz (2011) e Passos et al. (2009) também verificaram diferença significativa entre acessos, observando a formação de dois e três grupos discriminantes para firmeza de polpa, respectivamente.

É importante ressaltar que esse descritor apresentou diferença significativa entre acessos ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F nas condições ambientais de Petrolina; no entanto, não foi encontrada diferença estatística pelo teste de Scott-Knott.

3.3 ANÁLISE MULTIVARIADA

3.3.1 Análise de agrupamento

A partir das distâncias generalizadas de Mahalanobis (D^2) entre os pares de acessos, verificou-se valor mínimo de 44,22 entre os acessos RIF202S e RIF206F5, que foram os mais similares, e valor máximo de 2.507,63 entre o acesso TOU801F2 e TOU805F4, considerados os mais divergentes, para o experimento de Petrolina (Tabela 21); e valor mínimo de 46,85 entre os acessos TOU801F2 e TOU801F4, considerados os mais semelhantes geneticamente e valor máximo de 6.892,94 entre o acesso CRN303F1 e CRN308S, os mais dissimilares para o experimento de Mossoró (Tabela 22).

Pode-se observar em alguns casos, que acessos oriundos do mesmo município foram considerados divergentes, como, por exemplo, RIF204F1 e RIF206F1 (1.172,51) (Tabela 21). Também foi verificado acessos oriundos de municípios diferentes que foram considerados similares, como, por exemplo, RIF204F1 e CRN308S (85,66), RIF204F1 e TOU801F4 (99,18) (Tabela 21), RIF206F5 e TOU801F4 (119,36), RIF210S e CRN308S (115,54) (Tabela 22). Isso significa que tanto é possível encontrar divergência entre acessos coletados próximos quanto semelhança entre acessos coletados em localidades distantes, podendo ser um indicativo da forma de cultivo dos agricultores tradicionais potiguares, que selecionam as sementes de acordo com os critérios de cada agricultor (o que possibilita a existência de diferentes tipos) e trocam sementes com outros agricultores.

Tabela 21 – Medidas de dissimilaridade entre pares de acessos de *Cucurbita moschata* do Rio Grande do Norte, nas condições ambientais de Petrolina-PE. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Pares de acessos | D² | Pares de acessos | D² |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| RIF202S - RIF204F1 | 223,25 | RIF206F5 - CRC603S | 260,40 |
| RIF202S - RIF206F1 | 417,82 | RIF206F5 - TOU801F2 | 705,31 |
| RIF202S - RIF206F5 | 44,22 | RIF206F5 - TOU801F4 | 106,31 |
| RIF202S - RIF210S | 189,05 | RIF206F5 - TOU805F4 | 633,42 |
| RIF202S - CRN303F1 | 163,72 | RIF206F5 - Jacarezinho | 215,39 |
| RIF202S - CRN308S | 278,36 | RIF210S - CRN303F1 | 205,89 |
| RIF202S - CRC603S | 255,82 | RIF210S - CRN308S | 755,51 |
| RIF202S - TOU801F2 | 604,81 | RIF210S - CRC603S | 167,51 |
| RIF202S - TOU801F4 | 113,01 | RIF210S - TOU801F2 | 148,80 |
| RIF202S - TOU805F4 | 772,14 | RIF210S - TOU801F4 | 463,45 |
| RIF202S - Jacarezinho | 230,34 | RIF210S - TOU805F4 | 1.615,15 |
| RIF204F1 - RIF206F1 | 1.172,51 | RIF210S - Jacarezinho | 616,18 |
| RIF204F1 - RIF206F5 | 187,36 | CRN303F1 - CRN308S | 375,46 |
| RIF204F1 - RIF210S | 688,81 | CRN303F1 - CRC603S | 166,15 |
| RIF204F1 - CRN303F1 | 352,35 | CRN303F1 - TOU801F2 | 494,97 |
| RIF204F1 - CRN308S | 85,66 | CRN303F1 - TOU801F4 | 277,06 |
| RIF204F1 - CRC603S | 582,68 | CRN303F1 - TOU805F4 | 1.020,61 |
| RIF204F1 - TOU801F2 | 1.369,90 | CRN303F1 - Jacarezinho | 409,26 |
| RIF204F1 - TOU801F4 | 99,18 | CRN308S - CRC603S | 555,70 |
| RIF204F1 - TOU805F4 | 260,79 | CRN308S - TOU801F2 | 1.446,79 |
| RIF204F1 - Jacarezinho | 165,35 | CRN308S - TOU801F4 | 211,43 |
| RIF206F1 - RIF206F5 | 538,07 | CRN308S - TOU805F4 | 328,56 |
| RIF206F1 - RIF210S | 142,59 | CRN308S - Jacarezinho | 309,51 |
| RIF206F1 - CRN303F1 | 433,64 | CRC603S - TOU801F2 | 357,78 |
| RIF206F1 - CRN308S | 1.235,47 | CRC603S - TOU801F4 | 444,68 |
| RIF206F1 - CRC603S | 370,04 | CRC603S - TOU805F4 | 1.303,27 |
| RIF206F1 - TOU801F2 | 102,41 | CRC603S - Jacarezinho | 469,91 |
| RIF206F1 - TOU801F4 | 777,93 | TOU801F2 - TOU801F4 | 978,63 |
| RIF206F1 - TOU805F4 | 2.141,15 | TOU801F2 - TOU805F4 | 2.507,63 |
| RIF206F1 - Jacarezinho | 980,57 | TOU801F2 - Jacarezinho | 1.153,68 |
| RIF206F5 - RIF210S | 276,43 | TOU801F4 - TOU805F4 | 412,45 |
| RIF206F5 - CRN303F1 | 153,36 | TOU801F4 - Jacarezinho | 111,35 |
| RIF206F5 - CRN308S | 189,11 | TOU805F4 - Jacarezinho | 380,16 |

Tabela 22 – Medidas de dissimilaridade entre pares de acessos de *Cucurbita moschata* do Rio Grande do Norte, nas condições ambientais de Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Pares de acessos | D² | Pares de acessos | D² |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
| RIF202S - RIF204F1 | 1.666,15 | RIF206F5 - CRC603S | 1.529,17 |
| RIF202S - RIF206F1 | 931,26 | RIF206F5 - TOU801F2 | 211,22 |
| RIF202S - RIF206F5 | 455,43 | RIF206F5 - TOU801F4 | 119,36 |
| RIF202S - RIF210S | 102,73 | RIF206F5 - TOU805F4 | 255,96 |
| RIF202S - CRN303F1 | 6.326,71 | RIF206F5 - Jacarezinho | 1.162,39 |
| RIF202S - CRN308S | 149,83 | RIF210S - CRN303F1 | 5.766,56 |
| RIF202S - CRC603S | 2.962,57 | RIF210S - CRN308S | 115,54 |
| RIF202S - TOU801F2 | 257,41 | RIF210S - CRC603S | 2.610,70 |
| RIF202S - TOU801F4 | 280,53 | RIF210S - TOU801F2 | 179,71 |
| RIF202S - TOU805F4 | 338,27 | RIF210S - TOU801F4 | 232,49 |
| RIF202S - Jacarezinho | 2.358,47 | RIF210S - TOU805F4 | 223,84 |
| RIF204F1 - RIF206F1 | 150,11 | RIF210S - Jacarezinho | 1.959,38 |
| RIF204F1 - RIF206F5 | 905,77 | CRN303F1 - CRN308S | 6.892,94 |
| RIF204F1 - RIF210S | 1.500,78 | CRN303F1 - CRC603S | 1.138,93 |
| RIF204F1 - CRN303F1 | 1.633,58 | CRN303F1 - TOU801F2 | 4.223,19 |
| RIF204F1 - CRN308S | 2.097,81 | CRN303F1 - TOU801F4 | 4.142,09 |
| RIF204F1 - CRC603S | 403,34 | CRN303F1 - TOU805F4 | 6.186,61 |
| RIF204F1 - TOU801F2 | 739,70 | CRN303F1 - Jacarezinho | 1.256,73 |
| RIF204F1 - TOU801F4 | 665,71 | CRN308S - CRC603S | 3.184,44 |
| RIF204F1 - TOU805F4 | 1.813,86 | CRN308S - TOU801F2 | 450,10 |
| RIF204F1 - Jacarezinho | 258,20 | CRN308S - TOU801F4 | 452,29 |
| RIF206F1 - RIF206F5 | 465,81 | CRN308S - TOU805F4 | 117,42 |
| RIF206F1 - RIF210S | 778,49 | CRN308S - Jacarezinho | 2.562,12 |
| RIF206F1 - CRN303F1 | 2.470,30 | CRC603S - TOU801F2 | 1.612,66 |
| RIF206F1 - CRN308S | 1.262,60 | CRC603S - TOU801F4 | 1.506,32 |
| RIF206F1 - CRC603S | 755,01 | CRC603S - TOU805F4 | 2.591,27 |
| RIF206F1 - TOU801F2 | 273,98 | CRC603S - Jacarezinho | 136,74 |
| RIF206F1 - TOU801F4 | 251,14 | TOU801F2 - TOU801F4 | 46,85 |
| RIF206F1 - TOU805F4 | 1.078,85 | TOU801F2 - TOU805F4 | 458,95 |
| RIF206F1 - Jacarezinho | 439,06 | TOU801F2 - Jacarezinho | 1.137,71 |
| RIF206F5 - RIF210S | 345,84 | TOU801F4 - TOU805F4 | 388,82 |
| RIF206F5 - CRN303F1 | 4.483,75 | TOU801F4 - Jacarezinho | 1.085,21 |
| RIF206F5 - CRN308S | 448,32 | TOU805F4 - Jacarezinho | 2.056,16 |

Em outras situações, foram observados acessos oriundos do mesmo município que foram considerados semelhantes, como diagnosticado anteriormente para os acessos RIF202S e RIF206F5 (44,22) (Tabela 21), TOU801F2 e TOU801F4 (46,85) (Tabela 22) e em outros casos verificaram-se acessos oriundos de municípios diferentes que foram considerados divergentes, por exemplo RIF206F1 e TOU805F4 (2.141,15) (Tabela 21), RIF202S e CRN303F1 (6.326,71) (Tabela 22).

Considerando o método de otimização de Tocher, observaram-se diferenças na formação dos grupos nos experimentos de Petrolina e Mossoró (Tabela 23). Para o experimento realizado em Petrolina, houve a formação de quatro grupos, sendo o grupo I constituído por três acessos oriundos de Rio do Fogo, um acesso de Currais Novos, um acesso de Touros e a cv. 'Jacarezinho', perfazendo 50% dos tratamentos avaliados; o grupo II reuniu os acessos RIF206F1, RIF210S e TOU801F2; o grupo III englobou os acessos CRN303F1 e CRC603S e no grupo IV foi alocado o acesso TOU805F4 (Tabela 23). Para o experimento efetuado em Mossoró, ocorreu a formação de três grupos. Os acessos RIF202S, RIF206F1, RIF206F5, RIF210S, CRN308S, TOU801F2, TOU801F4 e TOU805F4 formaram o grupo I, perfazendo 67% do total de tratamentos avaliados; o grupo II foi constituído pelos acessos RIF204F1, CRC603S e a cv. 'Jacarezinho' e o grupo III enquadrou o acesso CRN303F1 (Tabela 23).

Os resultados obtidos pelo método de Tocher com base nos dezenove descritores morfoagronômicos avaliados permitiram verificar que houve alteração de comportamento dos acessos, podendo-se observar variação na formação dos grupos em Petrolina e em Mossoró.

Tabela 23 – Grupos de acessos de *Cucurbita moschata* do Rio Grande do Norte formados pelo agrupamento de Tocher a partir das distâncias generalizadas de Mahalanobis, nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Grupo | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
|--------------|---|--|
| | Acessos | |
| I | RIF202S, RIF204F1, RIF206F5, CRN308S, TOU801F4 e cultivar ‘Jacarezinho’ | RIF202S, RIF206F1, RIF206F5, RIF210S, CRN308S, TOU801F2, TOU801F4 e TOU805F4 |
| II | RIF206F1, RIF210S e TOU801F2 | RIF204F1, CRC603S e cultivar ‘Jacarezinho’ |
| III | CRN303F1 e CRC603S | CRN303F1 |
| IV | TOU805F4 | |

Por outro lado, apesar das diferenças na formação de grupos nos primeiro e segundo experimentos, pode-se observar que grande parte dos acessos foi aglomerada no grupo I (50% e 67%, respectivamente), indicando que independentemente da origem geográfica dos acessos, houve semelhança entre eles, sendo considerados os menos variáveis. Tal fato também foi observado na formação do segundo grupo nos dois experimentos e para o terceiro grupo em Petrolina, os quais reuniram acessos de origem geográfica distinta (Tabela 23).

Embora a maior parte dos acessos tenha formado o primeiro grupo, foi possível identificar a existência de mais três grupos em Petrolina e dois grupos em Mossoró, sendo o quarto e terceiro grupos formados por um único acesso (Tabela 23), o que evidencia relativa variabilidade entre os acessos.

Os dendogramas gerados pelo método de agrupamento UPGMA (Figuras 8 e 9) mostraram resultados semelhantes àqueles verificados pelo método de agrupamento de Tocher para a formação de todos os grupos em Petrolina e para o terceiro grupo em Mossoró, diferindo, entretanto, do método de Tocher na formação dos grupos I e II, em Mossoró, pela inclusão neste último grupo do acesso RIF206F1 e sua exclusão do primeiro grupo.

Em estudos com acessos de *C. moschata* e *C. maxima*, Ramos et al. (2000), Moura (2003) e Amaral Júnior (1994) também identificaram relativa divergência entre os acessos, verificando a formação de dez, quatro e quatro grupos pelo método de Tocher, respectivamente. Os referidos autores também relataram a falta de relação entre a origem e a divergência genética encontrada, como observado no presente trabalho.

Oliveira et al. (2008), ao estudarem a divergência entre nove acessos de melancia, oriundos de quatro municípios do Rio Grande do Norte e a cv. ‘Crimson Swett’ com base em 13 descritores morfoagronômicos, observaram apenas a formação de dois grupos pelo método de Tocher.

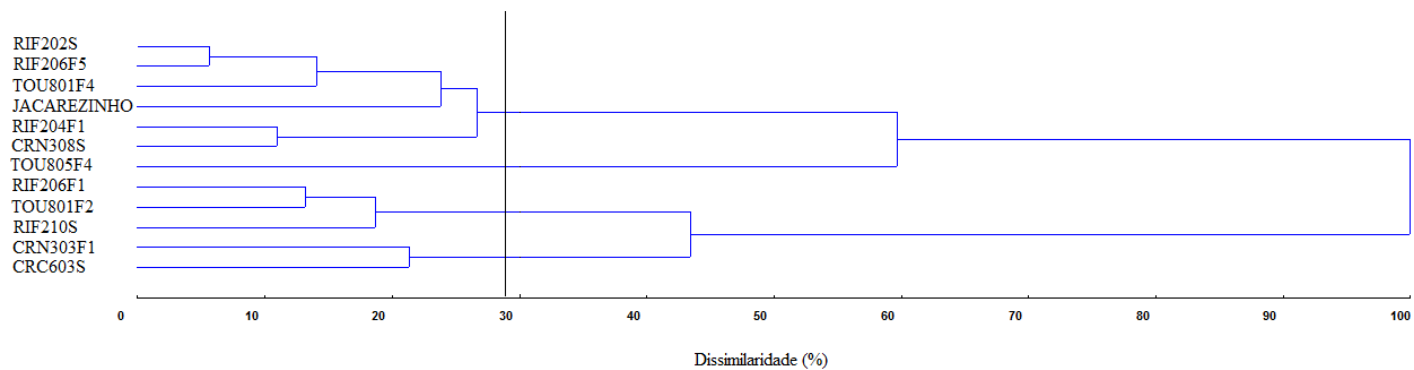


Figura 8 – Dendrograma de acessos de *Cucurbita moschata* avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE, construídos pelo método UPGMA, a partir das distâncias generalizadas de Mahalanobis. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

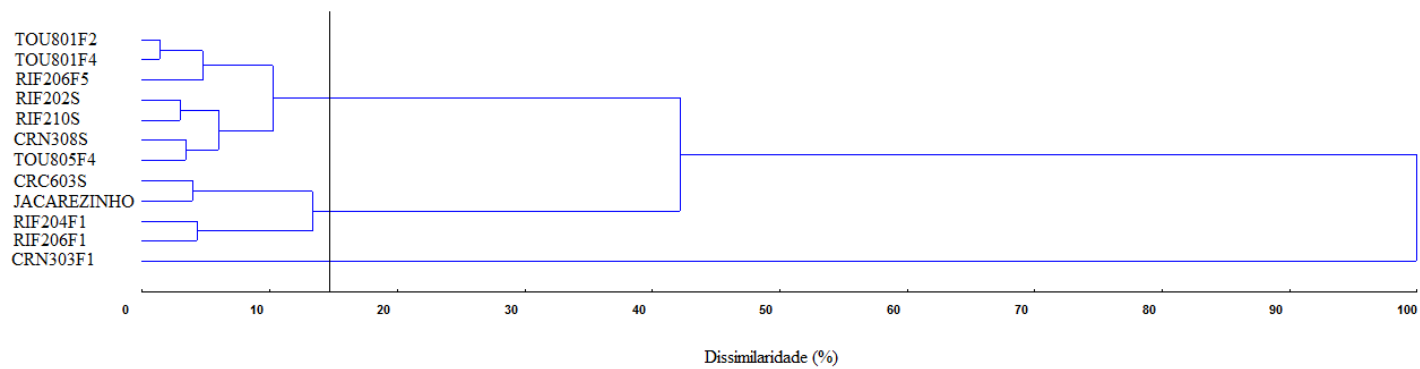


Figura 9 – Dendrograma de acessos de *Cucurbita moschata* avaliados nas condições ambientais de Mossoró-RN, construídos pelo método UPGMA, a partir das distâncias generalizadas de Mahalanobis. UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

3.3.2 Importância dos descritores para a divergência

A análise da contribuição relativa de cada característica pelo método de Singh (1981) mostrou que os descritores DMF, EPCF, EPE, ECCF, DMC, DCIL, AT, DCIM e EPD contribuíram com 80,67% para a determinação da divergência genética entre os acessos quando submetidos às condições ambientais de Petrolina (Tabela 24). Entretanto, quando os acessos foram submetidos às condições ambientais de Mossoró, os descritores que mais contribuíram para a expressão da divergência foram DCIM, EPP, EPD, EPCF, DMF, MFP, ECE, ECCF, CF e ECP, explicando 80,23% da dissimilaridade total (Tabela 24). Pode-se observar que houve alteração na resposta dos descritores quanto à divergência para cada experimento, sugerindo que eles podem ter sido influenciados pelas condições ambientais ou pela resposta diferencial dos fenótipos.

Os descritores que mais contribuíram para a divergência no presente estudo diferiram daqueles observados por Ramos (1996), exceto para os descritores diâmetro maior do fruto, comprimento do fruto e diâmetro médio do caule, contribuindo com 12,74, 8,72 e 6,63, respectivamente, para a divergência genética naquele trabalho. Já Moura (2003) indicou o peso do fruto, carotenóides totais, número de sementes por fruto e produtividade como os descritores que mais contribuíram para a divergência, diferindo dos resultados observados no presente trabalho.

Tabela 24 – Contribuição relativa dos descritores para divergência genética em acessos de *Cucurbita moschata*, avaliados nas condições ambientais de Petrolina-PE e Mossoró-RN, pelo método de Singh (1981). UFERSA, Mossoró-RN, 2013.

| Descritor | Petrolina-PE | Mossoró-RN |
|--|--------------|------------|
| | Si (%) | |
| Diâmetro médio do caule (DMC) | 6,70 | 0,12 |
| Número de frutos por planta (NFP) | 0,64 | 0,62 |
| Massa de frutos por planta (MFP) | 1,40 | 6,19 |
| Massa do fruto (MF) | 0,15 | 2,66 |
| Comprimento do fruto (CF) | 2,77 | 4,65 |
| Diâmetro maior do fruto (DMF) | 25,34 | 7,21 |
| Diâmetro da cavidade interna longitudinal (DCIL) | 6,32 | 1,81 |
| Diâmetro da cavidade interna mediana (DCIM) | 5,58 | 16,82 |
| Espessura da casca próxima ao pedúnculo (ECP) | 1,05 | 4,02 |
| Espessura da casca próxima à cicatriz da flor (ECCF) | 6,78 | 5,27 |
| Espessura da casca na extremidade esquerda (ECE) | 1,70 | 5,72 |
| Espessura da casca na extremidade direita (ECD) | 3,46 | 3,40 |
| Espessura da polpa próxima ao pedúnculo (EPP) | 4,64 | 11,60 |
| Espessura da polpa próxima à cicatriz da flor (EPCF) | 10,81 | 8,36 |
| Espessura da polpa na extremidade esquerda (EPE) | 8,09 | 1,29 |
| Espessura da polpa na extremidade direita (EPD) | 5,22 | 10,39 |
| Firmeza da polpa (FP) | 0,32 | 3,72 |
| Sólidos solúveis (SS) | 3,20 | 3,40 |
| Acidez titulável (AT) | 5,83 | 2,75 |

3.3.3 Estimativa dos coeficientes de correlação genética entre os descritores selecionados

As estimativas de coeficientes de correlação genética entre os descritores selecionados em Petrolina mostraram-se baixas ($< 0,53$) para a maioria das combinações (55,6%) (Tabela 25). Entretanto, correlações elevadas e positivas ($> 0,61$) também foram observadas entre os descritores (Tabela 25), indicando que o incremento de um descritor provocará alterações no outro, no mesmo sentido. Ainda foi possível identificar correlações altas e negativas ($> -0,62$) entre os descritores AT e EPCF, AT e DCIL, AT e DCIM e DCIM e ECCF (Tabela 25), sugerindo que o incremento de um descritor provocará alterações no outro, em sentido diferente. De acordo com Amaral Júnior (1994), quando descritores apresentam correlações elevadas, pode-se inferir que são redundantes, ou seja, são responsáveis pelo mesmo tipo de informação, podendo-se optar por aquele de mais fácil mensuração.

Para os descritores selecionados em Mossoró, as estimativas de correlação genética mostraram-se de baixa magnitude ($< 0,60$) para 42,2% das combinações (Tabela 25). Correlações elevadas e positivas foram identificadas para as demais combinações (Tabela 25), demonstrando que o incremento de um descritor provocará alterações de mesmo sentido no outro.

Tabela 25 – Coeficiente de correlação genética entre os descritores selecionados em Petrolina–PE e Mossoró–RN. Mossoró–RN, UFERSA, 2013.

| Descritores selecionados | Petrolina – PE | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| | DMF | EPCF | EPE | ECCF | DMC | DCIL | AT | DCIM | EPD | |
| ¹ DMF | - | 0,84** | 0,84** | 0,45 ^{ns} | 0,39 ^{ns} | 0,45 ^{ns} | -0,52 ^{ns} | 0,92** | 0,88** | |
| EPCF | | - | 0,81** | 0,11 ^{ns} | 0,61* | 0,62* | -0,74** | 0,71* | 0,83** | |
| EPE | | | - | 0,17 ^{ns} | 0,47 ^{ns} | 0,15 ^{ns} | -0,20 ^{ns} | 0,53 ^{ns} | 1,04** | |
| ECCF | | | | - | 0,53 ^{ns} | -0,28 ^{ns} | 0,27 ^{ns} | -0,62* | 0,21 ^{ns} | |
| DMC | | | | | - | -0,34 ^{ns} | 0,43 ^{ns} | 0,18 ^{ns} | 0,46 ^{ns} | |
| DCIL | | | | | | - | -0,64* | 0,61* | 0,13 ^{ns} | |
| AT | | | | | | | - | -0,69* | -0,29 ^{ns} | |
| DCIM | | | | | | | | - | 0,61* | |
| EPD | | | | | | | | | - | |
| Descritores selecionados | Mossoró – RN | | | | | | | | | |
| | DCIM | EPP | EPD | EPCF | DMF | MFP | ECE | ECCF | CF | ECP |
| DCIM | - | -0,35 ^{ns} | 0,40 ^{ns} | 0,66* | 0,95* | 1,03** | 0,66* | -0,35 ^{ns} | 0,27 ^{ns} | 0,83** |
| EPP | | - | 0,76** | 0,50 ^{ns} | 0,10 ^{ns} | -0,47 ^{ns} | 0,27 ^{ns} | 0,35 ^{ns} | 0,70* | 0,18 ^{ns} |
| EPD | | | - | 0,69* | 0,68* | -0,00 ^{ns} | 0,59 ^{ns} | -0,17 ^{ns} | 0,60 ^{ns} | 0,76** |
| EPCF | | | | - | 0,78** | 0,48 ^{ns} | 0,79** | 0,69* | 0,89** | 0,96** |
| DMF | | | | | - | 0,82** | 0,87** | 0,37 ^{ns} | 0,45 ^{ns} | 0,93** |

Continua...

Tabela 25, cont.

| Descritores selecionados | Mossoró – RN | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|-----|-----|------|-----|-----|-------|--------|--------------------|--------|
| | DCIM | EPP | EPD | EPCF | DMF | MFP | ECE | ECCF | CF | ECP |
| MFP | | | | | | - | 0,72* | 0,63* | 0,32 ^{ns} | 0,69* |
| ECE | | | | | | | - | 0,75** | 0,60 ^{ns} | 0,99** |
| ECCF | | | | | | | | - | 0,99** | 0,69* |
| CF | | | | | | | | | - | 0,66* |
| ECP | | | | | | | | | | - |

¹ DMC: Diâmetro médio do caule; MFP: Massa de frutos por planta; CF: Comprimento do fruto; DMF: Diâmetro maior do fruto; DCIL: Diâmetro da cavidade interna longitudinal; DCIM: Diâmetro da cavidade interna mediano; ECP: Espessura da casca próxima ao pedúnculo; ECCF: Espessura da casca próxima à cicatriz da flor; ECE: Espessura da casca na extremidade esquerda; EPP: Espessura da polpa próxima ao pedúnculo; EPCF: Espessura da polpa próxima à cicatriz da flor; EPE: Espessura da polpa na extremidade esquerda; EPD: Espessura da polpa na extremidade direita; AT: Acidez titulável.

** , * : significativo a 1 e 5% pelo teste t, respectivamente. ^{ns}: não significativo.

4 CONCLUSÕES

Existe variabilidade genética entre os acessos de *Cucurbita moschata* da agricultura tradicional do Rio Grande do Norte.

Os acessos apresentaram grande potencial para uso em programas de melhoramento de *C. moschata* do Rio Grande do Norte, mostrando-se superiores a cultivar comercial para várias características, inclusive produtividade.

Não houve interação acesso x ambiente para a maioria dos descritores, exceto para diâmetro médio do caule, espessuras de casca, sólidos solúveis e acidez titulável.

A associação entre a origem geográfica dos acessos e a diversidade genética não foi constatada.

Não houve convergência sobre a importância relativa dos descritores nos diferentes ambientes.

REFERÊNCIAS

AMARAL JÚNIOR, A. T. **Análise multivariada e isozimática da divergência genética entre acessos de moranga (*Cucurbita maxima* Duchesne)**. 1994. 95f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1994.

AMARIZ, A. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de acessos de jerimum de leite (*Cucurbita moschata*) pertencentes ao banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa semiárido**. 2011. 134f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, 2011.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de Plantas**. 4ª ed. Ampl. e rev. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 525p.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, F. **Mossoró um município do Semi-Árido nordestino: características climáticas e aspectos climáticos**. Mossoró – RN: 1989. 62p. (Coleção Mossoroense, 672. Série B).

COELHO, E. R.; LIMA, M. A. C.; BORGES, R. M. E.; PASSOS, M. C. L. M. S.; SILVA, R. P.; ARAÚJO, A. A.; TRINDADE, D. C. G.; ARAÚJO, M. L. A. Caracterização de atributos físicos relacionados à qualidade de frutos de acessos de abóbora. **In: Anais da IV Jornada Científica da Embrapa Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. p. 199-204.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 1994. 390p.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S.; **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2ª ed. Viçosa-MG: UFV, 2003. 585p.

CRUZ, C. D.; CASTOLDI, F. Decomposição da interação genótipos x ambientes em partes simples e complexas. **Revista Ceres**, v. 38, p. 422-430. 1991.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: Biometria. Viçosa-MG: UFV, 2006. 382p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa Semiárido. **Dados meteorológicos mensais da Estação Agrometeorológica de Bebedouro, 2011.** Disponível em: <<http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/servicos/dadosmet/ceb-mes.html>>. Acesso em 08 nov. 2012.

GUSMÃO, S. A. L. **Interação genótipo x ambiente em híbridos de melão rendilhado (*Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud).** 2001. 118f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus Jaboticabal, Jaboticabal-SP, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção agrícola municipal 2006.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>> Acesso em 04 mar. 2012.

MOURA, M. C. C. L. **Identificação de fontes de resistência ao potyvirus ZYMV e diversidade genética e ecogeográfica em acessos de abóbora.** 2003. 86f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2003.

MOURA, M. S. B.; SOUZA, L. S. B. Monitoramento climático: estações meteorológicas localizadas nas fazendas Santa Felicidade, Timbaúba e no campo experimental de Bebedouro, 2006 a 2008. **Documentos**, Petrolina-PE, n. 246, 2011. 132p.

OLIVEIRA, R. A.; NUNES, G. H. S.; OLIVEIRA, D. A.; GUIMARÃES, I. P. Divergência genética entre acessos de melancia coletados no Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 3, n. 3, p. 213-

217, jul.-set. 2008.

PASSOS, M. C. L. M. S.; LIMA, M. A. C.; COELHO, E. R.; TRINDADE, D. C. G.; SÁ, S. K. S. L. Qualidade pós-colheita e compostos de valor nutricional de frutos de acessos de *Cucurbita* spp. **In: Anais da IV Jornada Científica da Embrapa Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. p. 205-210.

PEDROSA, J. F. **Caracterização agronômica e qualitativa de plantas e frutos de introduções e híbridos de *Cucurbita maxima*, Duchesne e *Cucurbita moschata*, Duchesne**. 1981. 164f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1981.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15ª ed. Piracicaba: FEALQ, 2009. 451p.

RAMOS, S. R. R. **Avaliação da variabilidade morfoagronômica de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch.) do Nordeste brasileiro**. 1996. 71f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

RAMOS, S. R. R.; QUEIROZ, M. A.; CASALI, V. W. D.; CRUZ, C. D. Divergência genética em germoplasma de abóbora procedente de diferentes áreas do Nordeste. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 195-199, nov. 2000.

RAMOS, S. R. R.; QUEIROZ, M. A.; PEREIRA, T. N. S. Recursos genéticos vegetais: manejo e uso. **Magistra**, v. 19, n. 4, p. 265-273, out./dez. 2007.

RAO, R. C. **Advanced statistical methods in biometrics research**. New York: John Wiley and Son, 1952. 390p.

SANTOS JÚNIOR, H. **Interação genótipo x ambiente e adaptabilidade e estabilidade de híbridos de melão *Galia***. 2007. 44f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2007.

SCOTT-KNOTT, A. J.; KNOTT, M. Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 1, p. 507-512, 1974.

SILVA, T. B. **Seleção, comportamento fenotípico e genotípico e desenvolvimento de uma nova cultivar de abóbora (*Cucurbita moschata* Dusch)**. 2010. 35f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão–SE, 2010.

SILVA, J. M.; NUNES, G. H. S.; COSTA, G. G.; ARAGÃO, F. A. S.; MAIA, L. K. R. Implicações da interação genótipos x ambientes sobre ganhos com a seleção em meloeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 1, p. 51-56, jan. 2011.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian Journal of Genetic and Plant Breeding**, New Dehli, v. 41, p. 237-245, 1981.

SOUZA, F. F.; DIAS, R. C. S.; QUEIRÓZ, M. A.; ALMEIDA, M. C. B. Interação genótipos por ambientes em linhagens e híbridos de melancia avaliados no Norte e Nordeste do Brasil. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 4758-4764, jul. 2012. (Suplemento - CD Rom).

TORRES FILHO, J. **Caracterização morfo-agronômica, seleção de descritores e associações entre a divergência genética e a heterose em meloeiro**. 2008. 150f. Tese (Doutorado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.