

LUZIANE DE ABREU NACHBAR

**RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA
AGROBIODIVERSIDADE DE *Cucurbita moschata*
Duchesne NA REGIÃO DO TERRITÓRIO DO
PORTAL DA AMAZÔNIA**

Dissertação de Mestrado

ALTA FLORESTA-MT

2018

	LUZIANE DE ABREU NACHBAR	Diss. MESTRADO	PPGBioAgro 2018



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS
AMAZÔNICOS



LUZIANE DE ABREU NACHBAR

**RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA
AGROBIODIVERSIDADE DE *Cucurbita moschata*
Duchesne NA REGIÃO DO TERRITÓRIO DO
PORTAL DA AMAZÔNIA**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Alessandro Machado Souza

ALTA FLORESTA-MT

2018

AUTORIZO A DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO, CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na publicação

Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

Nachbar, Luziane de Abreu.
N119r Recuperação e Conservação da Agrobiodiversidade de *Cucurbita moschata* Duchesne na região do Portal da Amazônia / Luziane de Abreu Nachbar. – Alta Floresta: Unemat, 2018
128 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agrossistemas Amazônicos) – Universidade do Estado de Mato Grosso.
Orientador: Sérgio Alessandro Machado Souza

1. Recursos Genéticos. 2. Caracterização molecular.
3. Etnoconhecimento. I. Autor. Luziane de Abreu Nachbar. II. Recuperação e Conservação da Agrobiodiversidade de *Cucurbita moschata* Duchesne na região do Portal da Amazônia.

CDU 574.1

**RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA
AGROBIODIVERSIDADE DE *Cucurbita moschata*
Duchesne NA REGIÃO DO TERRITÓRIO DO
PORTAL DA AMAZÔNIA**

LUZIANE DE ABREU NACHBAR

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Aprovada em: 19/01/2018

Prof. Dr. Sérgio Alessandro Machado Souza
Orientador - UNEMAT/ PPGBioAgro

Profa. Dra. Ana Aparecida Bandini Rossi
UNEMAT/ PPGBioAgro

Prof. Dra . Aisy Botega Baldoni Tardin
EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL

DEDICATÓRIA

A meus queridos pais Luzia e Irineu.
Aos meus queridos avós Adelaide e Antônio (*in memoriam*).

A meu esposo Vanderlei.

Aos meus filhos Luiz Augusto e Vinícius.

Enfim dedico a todos que me apoiaram sempre.....

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas oportunidades que colocastes em minha vida. Por tudo que conquistei até aqui.

Aos meus pais Luzia de Abreu Nachbar e Irineu Nachbar por tudo que fizeram e fazem por mim.

Ao meu esposo Vanderlei Schulke por me acompanhar e apoiar em todas as etapas.

O meu eterno agradecimento a meu Orientador Prof. Dr. Sérgio Alessandro, pela oportunidade e paciência durante este período.

Aos meus tios Analícia de Abreu Nachbar e José Nachbar pelo apoio e contribuição durante a implantação e manutenção do experimento.

Agradeço aos meus colegas de turma pelo companheirismo nesses dois anos, especialmente as minhas amigas Elisa dos Santos Cardoso, Eliane Cristina Moreno de Pedri, Sandra Cristina Gallo.

A Rozangela Cristina Alves de Oliveira pelo companheirismo e conselhos dados durante estes dois anos de estudo.

Aos produtores rurais que contribuíram com a pesquisa e doação de sementes de abóboras. Em especial ao Sérgio de Farias Feitosa que sempre estava à disposição para ajudar e trocar experiências no plantio e manejo da cultura e a Senhora Adilce de Jesus Rodrigues (*in memoriam*) que sempre perguntava sobre o experimento e que infelizmente não pode saber dos resultados alcançados.

Agradeço a todas as pessoas que me ajudaram no plantio, colheita e análises dos dados das abóboras. Não irei citar nomes para não cometer o erro de esquecer-me alguém. Meu eterno Obrigada!

A todos os professores que fizeram parte da minha trajetória nesses dois anos de mestrado.

À Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT. Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos pela oportunidade.

A SEDUC/MT e SECITEC/MT pela concessão da Licença Qualificação Profissional.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE SIGLAS (ou de ABREVIATURAS).....	xii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT	xvi
1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	5
3 CAPÍTULOS	8
3.1 CAPÍTULO I	8
CARACTERIZAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE DE <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne POR AGRICULTORES FAMILIARES DA AMAZÔNIA MATO- GROSSENSE.....	8
Resumo.....	9
Abstract.....	10
Introdução	11
Material e métodos.....	13
Área de coleta	13
Abordagem metodológica	14
Análise dos dados	15
Resultados e discussão	16
Caracterização socioeconômica.....	16
Técnicas de seleção e atributos valorizados pelos produtores	16
Prática de cultivo e conservação das variedades de abóboras.....	19
Conclusão	22
Referências Bibliográficas	23
3.2 CAPÍTULO II	26
DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE VARIEDADES DE <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne CONSERVADAS POR AGRICULTORES DA AMAZÔNIA MATO- GROSSENSE POR MEIO DE DESCRITORES MORFOAGRONÔMICOS	26
Resumo.....	27
Abstract.....	28
Introdução	29

Material e métodos.....	31
Área de estudo.....	31
Local de coleta.....	32
Instalação do experimento.....	32
Análise de solo.....	32
Semeadura para obtenção das mudas e transplântio.....	32
Condições climáticas.....	34
Delineamento experimental.....	34
Identificação taxonômica das variedades cultivadas.....	34
Polinização controlada.....	35
Caracterização morfoagronômica.....	36
Descritores vegetativos.....	36
Descritores de floração.....	37
Descritores de fruto.....	37
Descritores de sementes.....	39
Análise estatística.....	40
Resultados e discussão.....	42
Características edafoclimáticas.....	42
Análise de solo.....	42
Condições climáticas.....	42
Descritores Morfoagronômicos.....	43
Dados qualitativos.....	43
Dados quantitativos.....	47
Conclusão.....	59
Referências Bibliográficas.....	60
3.3 CAPÍTULO III.....	65
ATRIBUTOS FENOLÓGICOS DE VARIEDADES TRADICIONAIS DE <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE.....	64
Resumo.....	65
Abstract.....	66
Introdução.....	67
Material e métodos.....	69
Resultados e discussão.....	71

Conclusão	79
Referências Bibliográficas	80
3.4 CAPÍTULO IV	84
ESTIMATIVA DA VIABILIDADE POLÍNICA E POLINIZAÇÃO CONTROLADA DE VARIEDADES TRADICIONAIS DE <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	83
Resumo	84
Abstract	85
Introdução	86
Material e métodos	88
Resultados e discussão	91
Conclusão	95
Referências Bibliográficas	96
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
ANEXO	100
ANEXO A	101
ANEXO B	104

LISTA DE TABELAS

TABELAS	PÁGINA
CAPÍTULO 1	
1. Atividades de manejo de solo das propriedades dos agricultores entrevistados.....	20
CAPÍTULO 2	
1. Descrição das 12 variedades coletadas no Território do Portal da Amazônia/Mato Grosso, Brasil, 2016.....	32
2. Análise química e física do solo da área experimental de <i>C. moschata</i> no Sítio Santo Antônio. Paranaíta, MT. 2016.....	42
3. Caracteres qualitativos avaliados em 12 variedades de abóboras. Paranaíta/MT, 2016.....	45
4. Resumo da análise de variância para 22 características quantitativas de 12 variedades de abóboras avaliadas no ano de 2017 em Paranaíta, MT.....	48
5. Médias referentes ao agrupamento de Scott & Knott dos 22 caracteres quantitativos em 12 variedades de abóbora avaliados no ano de 2017.....	51
6. Agrupamento pelo método de Tocher das 12 variedades de abóboras, com base na dissimilaridade estimada por meio da distância generalizada de <i>Mahalanobis</i> em relação a 22 caracteres quantitativos.....	53
7. Estimativas dos autovalores associados às variáveis canônicas, importância relativa (Raiz %) e acumulada (%), referentes às 22 características quantitativas das 12 variedades de abóbora.....	54
8. Conjunto dos autovetores (coeficiente de ponderação) explicadas pelas variáveis canônicas (VCi) para os 22 caracteres quantitativos analisadas em 12 variedades de abóbora.....	56
9. Contribuição relativa (%) de características para a divergência genética em 12 variedades de abóboras estimadas pelo método proposto por Singh (1981).	58
CAPÍTULO 3	
1. Descrição das 12 variedades de <i>C. moschata</i> Duch.....	69

2. Pico de florescimento, taxa de florescimento seguidos de seus parâmetros, média e desvio padrão durante a caracterização do ciclo fenológico reprodutivo de <i>C. moschata</i> , nas condições do município de Paranaíta-MT	73
--	----

CAPÍTULO 4

1. Descrição das 12 variedades tradicionais de <i>C. moschata</i> Duch.....	89
2. Resultados do Intervalo de confiança (I.C. 95%), médias e desvio padrão (DP) da viabilidade polínica das variedades de abóboras estudadas	92
3. Resultados das médias de viabilidade polínica (%) e taxa de frutificação (%) dos acessos de abóboras estudadas	93

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	Página
CAPÍTULO 1	
1. Localização dos municípios de coleta de <i>C. moschata</i> em propriedades agrícolas de produtores familiares. Território do Portal da Amazônia, Estado de Mato Grosso, Brasil, 2016	13
2. (A) Cultura de <i>Cucurbita moschata</i> ; (B) Frutos cultivados pelo produtor rural; (C) Fruto de abóbora doado para a pesquisa. Paranaíta/MT, 2016	14
3. Tempo em que os produtores cultivam variedades tradicionais de abóboras nas propriedades rurais, independente do local onde viviam antes de residir na propriedade atual	17
4. Variedades de abóboras preferidas para o consumo humano dos produtores entrevistados	18
5. Espaçamento entre linhas e entre plantas de abóboras utilizadas pelos produtores entrevistados	19
CAPÍTULO 2	
1. Localização do estado de Mato Grosso no Brasil; (A) Localização do Município de Paranaíta no estado de Mato Grosso; (B) Localização da área do experimento no município de Paranaíta/MT	31
2. Instalação do experimento. (A), (B) e (C) Semeadura de <i>C. moschata</i> ; (D) preparação do solo; (E) cerca construída no local do experimento; (F), (G), (H) e (I) plantio das mudas. Paranaíta/MT, 2016	33
3. Tratos culturais da área experimental de <i>C. moschata</i> no Sítio Santo Antônio. (A) adubação de cobertura; (B) capina de manutenção. Paranaíta/MT, 2016	34
4. Características descritoras para identificação de espécies de <i>Cucurbita</i> . (A) Características do caule; (B) Características do pedúnculo; (C) Características do limbo da folha; (D) Características da semente.....	35
5. Polinização controlada. (A) botão floral feminino em pré-antese; (B) e (C) botões florais masculinos e femininos protegidos; (D) pétalas do botão floral masculino retirada; (E) e (F) polinização do botão floral feminino; (G) proteção do botão floral feminino após a polinização; (H) retirada da proteção do botão floral feminino após três dias; (I) fruto desenvolvido com 4 dias após a polinização	36

6. Características avaliadas para as 12 variedades de abóbora. (A) Diâmetro médio do caule; (B) Coloração e prateamento da folha; (C) Espessura da casca do fruto; (D) Espessura da polpa do fruto; (E) Tamanho da cavidade interna do fruto - diâmetro e (F) comprimento; (G) peso do fruto; (H) Teor de sólidos solúveis (BRIX); (I) Número de sementes por fruto.....	40
7. Temperatura média (°C) (—) e pluviosidade (mm) (----) para o período de novembro de 2016 a março de 2017, para o município de Paranaíta-MT, 2017.	43
8. Detalhe da estrutura da folha. (A) Folha com prateamento e (B) Folha sem prateamento. Paranaíta/MT, 2016.....	44
9. Dendrograma gerado a partir dos dados morfológicos quantitativos de <i>C. moschata</i> Duch., obtido pelo método UPGMA com base na Distância de <i>Mahalanobis</i> . Paranaíta, 2016.....	53
10. Dispersão gráfica formada pelas variáveis canônicas 1 e 2 representando a distribuição das 12 variedades de abóboras para as 22 características quantitativas	57

CAPÍTULO 3

1. Temperatura média (°C) (—) e pluviosidade (mm) (----) para o período de novembro de 2016 a março de 2017, para o município de Paranaíta-MT	71
2. Escala de notas para desenvolvimento fenológico masculino da espécie de <i>Cucurbita moschata</i> Duch. (0) surgimento da gema floral, (1) desenvolvimento do botão floral, (2) botão floral desenvolvido, (3) botão floral um dia antes da antese, (4) antese	74
3. Escala de notas para desenvolvimento fenológico feminino da espécie de <i>Cucurbita moschata</i> Duch. (0) surgimento da gema floral, (1) desenvolvimento do botão floral, (2) botão floral desenvolvido, (3) botão floral um dia antes da antese, (4) antese, (5) desenvolvimento inicial do fruto, (6) desenvolvimento final do fruto e (7) fruto maduro	75
4. Duração das diferentes fenofases reprodutivas do botão floral feminino de <i>C. moschata</i> , baseando-se na escala de notas, (0) surgimento da gema floral, (1) desenvolvimento do botão floral, (2) botão floral desenvolvido, (3) botão floral um dia antes da antese, (4) antese (5) desenvolvimento inicial do fruto, (6) desenvolvimento final do fruto e (7) fruto maduro, durante os meses de novembro de 2016 a fevereiro de 2017, nas condições do município de Paranaíta-MT	76
5. Duração das diferentes fenofases reprodutivas do botão floral masculino de <i>C. moschata</i> , baseando-se na escala de notas, (0) surgimento da gema floral, (1) desenvolvimento do botão floral, (2) botão floral desenvolvido, (3) botão floral um dia antes da antese, (4) antese durante os meses de novembro de 2016 a fevereiro de 2017, nas condições do município de Paranaíta-MT.....	77

CAPÍTULO 4

1. Localização geográfica da área de estudo. (A) Localização da área de estudo no município de Paranaíta/MT. (B) Localização da área do experimento no Sítio Santo Antônio, Paranaíta/MT88
2. Grão de pólen de *C. moschata* corados com reagente de Alexander; a) viável; b) inviável91
3. Temperatura média (°C) (—) e pluviosidade (mm) (----) para o período de novembro de 2016 a março de 2017, para o município de Paranaíta-MT94

LISTA DE SIGLAS (ou de ABREVIATURAS)

AF	Área foliar
BRIX	Teor de sólidos solúveis
CBS	Coloração da borda da semente
CCF	Cor da casca do fruto
CF	Comprimento do fruto
CMS	Comprimento médio da semente
CorF	Cor da folha
CorP	Cor da polpa
CPF	Cor da polpa do fruto
CRP	Comprimento da rama principal
CS	Coloração da semente
CSFF	Comprimento da sépala flor feminina
CSFM	Comprimento da sépala flor masculina
CSC	Cor secundária da casca
DF	Diâmetro do fruto
DMC	Diâmetro médio do caule
ECF	Espessura da casca do fruto
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPF	Espessura da polpa do fruto
FF	Formato do fruto
FS	Formato da semente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MAPA	Ministério da Agricultura e Abastecimento
NDAFF	Número de dias para a antese da primeira flor feminina
NDAFM	Número de dias para a antese da primeira flor masculina
NoPFF	Nó da primeira flor feminina
NoPFM	Nó da primeira flor masculina
NSF	Número de sementes por fruto
M100	Massa média de 100 sementes
PF	Peso do fruto

PPGBioAgro Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos

PrF Prateamento da folha

PROD Produtividade

SS Superfície da semente

TCIF Tamanho da cavidade interna do fruto

TP Tamanho do pecíolo

UPGMA Método da média ponderada

UNEMAT Universidade de Estado de Mato Grosso

RESUMO

NACHBAR, Luziane de Abreu. M. Sc. Universidade de Estado de Mato Grosso, Janeiro de 2018. **RECUPERAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE DE *Cucurbita moschata* Duchesne NA REGIÃO DO TERRITÓRIO DO PORTAL DA AMAZÔNIA.** Orientador: Sérgio Alessandro Machado Souza.

A abóbora (*Cucurbita moschata* Duchesne), pertence à família Cucurbitaceae e ao gênero *Cucurbita*. A espécie apresenta grande importância por estar presente nos cultivos da maioria dos agricultores familiares, além de participar na alimentação dos povos da América, Ásia e Europa. O objetivo do estudo foi realizar um levantamento das variedades tradicionais de *C. moschata* cultivadas por agricultores da Amazônia mato-grossense, avaliando a diversidade genética desta espécie, utilizando descritores morfoagronômicos e fenológicos, bem como, estimando a sua viabilidade polínica. Foram avaliadas doze variedades de abóboras tradicionais coletadas nos municípios de Paranaíta, Alta Floresta, Carlinda e Terra Nova do Norte. O experimento foi conduzido no município de Paranaíta/MT e avaliou a diversidade genética dos acessos de abóboras através dos descritores vegetativos, de floração, frutos e sementes. A fenologia reprodutiva dos botões florais masculinos e femininos e a estimativa da viabilidade polínica também foram observadas. Os dados coletados nas entrevistas com os agricultores pesquisados, os descritores morfoagronômicos qualitativos e a estimativa da viabilidade polínica foram submetidos à estatística descritiva, os dados dos descritores morfoagronômicos quantitativos foram submetidos a análise de variância e teste de média. Foram entrevistados 07 produtores rurais, sendo 71,42% do sexo feminino, com idade variando de 44 a 75 anos. Entre os entrevistados 57,14% são aposentados. O tempo que estes produtores cultivam variedades tradicionais de abóboras varia entre 15 a 40 anos, 85,71% destas sementes cultivadas são de origem do Estado de Mato Grosso, sementes são armazenadas em recipientes de plásticos, papel, alumínio e ouriço de castanha do Brasil. O sistema de cultivo predominante é a monocultura, somente 14,28% dos produtores consorciavam a cultura de abóbora com milho. Foram detectados contrastes significativos em nível de 5% de probabilidade pelo Teste Scott & Knott em dezessete das vinte e duas variáveis quantitativas avaliadas. Na

análise de agrupamento pelo método de Tocher foi verificada a formação de dois grupos, sendo o grupo I, o mais numeroso com onze dos doze genótipos avaliados. A análise das variáveis canônicas dos vinte e dois descritores quantitativos revelou que as duas primeiras variáveis explicaram 83,81% da variação total. Os resultados dos escores das variáveis canônicas, o UPGMA e o agrupamento de Tocher formaram dois grupos, sendo o grupo I constituído por 91,66% dos acessos estudados. Nas avaliações fenológicas observou-se que os acessos UNEMAT 016, 017, 019, 023, 024 e 025 foram os mais precoces para o surgimento dos botões florais masculinos e femininos e os acessos UNEMAT 018 e 026 foram os mais tardios. As maiores taxas de florescimento ocorreram com os acessos UNEMAT 026 e UNEMAT 024 e as menores com os acessos UNEMAT 020 e UNEMAT 017. Os acessos que apresentaram maior pico de florescimento foram UNEMAT 021 e UNEMAT 020 para as flores masculinas e femininas, respectivamente. O ciclo fenológico do acesso UNEMAT 024 apresentou menor padrão fenológico e UNEMAT 015 maior ciclo. A média de viabilidade polínica foi de 89,83%, sendo o acesso UNEMAT 023 com menor valor de 79,4% e UNEMAT 016 com maior valor de 97,6%, alta viabilidade polínica foi estimada em todas as variedades coletas, indicando aptidão para realizações de polinizações. Os acessos UNEMAT 015, 016 e 021 apresentaram maiores taxas de frutificação. O agricultor familiar desempenha um importante papel na conservação e manutenção da agrobiodiversidade das variedades de abóboras tradicionais estudadas, a variabilidade fenotípica detectada e a alta viabilidade polínica dos acessos UNEMAT 024 e 016 respectivamente, permite a seleção deste material genético, podendo ser empregado em novos estudos que envolvam programas de melhoramento genético na região Norte do estado de Mato Grosso.

Palavras-chave: recursos genéticos, espécies tradicionais, melhoramento genético.

ABSTRACT

NACHBAR, Luziane de Abreu. M.Sc. Universidade do Estado de Mato Grosso, 2018 January. **Recovery and Conservation of the Agrobiodiversity of *Cucurbita moschata* Duchesne in the Region of the Territory of the Portal of the Amazon.** Adviser: Sérgio Alessandro Machado Souza.

The pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne) belongs to the family Cucurbitaceae and to the genus *Cucurbita*. The species is very important because it is present in the crops of most of the family farmers, besides participating in the feeding of the peoples of America, Asia and Europe. The objective of the study was to survey the traditional varieties of *C. moschata* cultivated by farmers in the Mato Grosso Amazon, evaluating the genetic diversity of this species using morphological and phenological descriptors, as well as estimating their pollen viability. Twelve varieties of traditional pumpkins collected in the municipalities of Paranaíta, Alta Floresta, Carlinda and Terra Nova do Norte were evaluated. The experiment was conducted in the municipality of Paranaíta/MT and evaluated the genetic diversity of the accessions of pumpkins through vegetative, flowering, fruit and seed descriptors. The reproductive phenology of male and female floral buds and the estimation of pollen viability were also observed. The data collected in interviews with the farmers surveyed, the qualitative morphogonomic descriptors and the estimation of the pollen viability were submitted to descriptive statistics, the data of the quantitative morphoagronomic descriptors were submitted to analysis of variance and mean test. We interviewed 07 rural producers, 71.42% female, with ages varying from 44 to 75 years. Among the interviewees, 57.14% are retired. The time that these growers cultivate traditional varieties of pumpkins ranges from 15 to 40 years, 85.71% of these seeds are from the state of Mato Grosso, seeds are stored in containers of plastic, paper, aluminum and Brazil nut cashew. The predominant cultivation system is monoculture, only 14.28% of the producers consorted the cultivation of pumpkin with maize. Significant contrasts were detected at the 5% probability level by the Scott & Knott Test in seventeen of the twenty-two quantitative variables evaluated. In the cluster analysis by the Tocher method, the formation of two groups was verified, being the group I, the most numerous with eleven of the twelve genotypes evaluated. The analysis of the canonical variables of the

twenty-two quantitative descriptors revealed that the first two variables explained 83.81% of the total variation. The results of the canonical variable scores, the UPGMA and the Tocher group formed two groups, being group I constituted by 91.66% of the accesses studied. In the phenological evaluations, it was observed that UNEMAT 016, 017, 019, 023, 024 and 025 accessions were the earliest for the appearance of male and female flower buds, and UNEMAT 018 and 026 accessions were the most recent. The highest flowering rates occurred with the UNEMAT 026 and UNEMAT 024 accessions and the lowest with the UNEMAT 020 and UNEMAT 017 accessions. The accesses that showed the highest flowering peak were UNEMAT 021 and UNEMAT 020 for male and female flowers, respectively. The phenological cycle of UNEMAT 024 access presented lower phenological pattern and UNEMAT 015 higher cycle. The average of pollen viability was 89.83%, with UNEMAT 023 access having a lower value of 79.4% and UNEMAT 016 with a higher value of 97.6%, high pollen viability was estimated in all varieties collected, indicating aptitude for pollination achievements. The UNEMAT accessions 015, 016 and 021 presented higher fruiting rates. The family farmer plays an important role in the conservation and maintenance of the agrobiodiversity of the varieties of traditional squash studied, the phenotypic variability detected and the high pollen viability of the UNEMAT 024 and 016 accessions respectively, allows the selection of this genetic material and can be used in new studies that involve genetic improvement programs in the northern region of the state of Mato Grosso.

Key words: genetic resources, traditional species, genetic improvement.

1. INTRODUÇÃO GERAL

A abóbora pertence à família Cucurbitaceae, ordem Cucurbitales e gênero *Cucurbita* (PRIORI et al., 2013). Esta família é composta por melancia, pepino, melão, maxixe e abóboras, representando 20% da produção olerícola no mundo (ALMEIDA, 2002). É nativa das Américas e destaca-se pela versatilidade culinária dos frutos e alto valor alimentício (RAMOS et al., 2010).

O gênero *Cucurbita* apresenta cinco espécies domesticadas de abóboras, incluindo *Cucurbita maxima* Duch., *Cucurbita pepo* L., *Cucurbita moschata* Duch., *Cucurbita ficifolia* Bouche e *Cucurbita argyrosperma* todas cultivadas no Brasil (ROMANO et al., 2008). A diversidade das espécies *C. maxima* Duch. e *C. moschata* Duch. é representada no país devido a forte participação da agricultura familiar ao longo do tempo (MARTINS, 2015).

Registros arqueológicos relacionam essas espécies ao homem há cerca de 10.000 anos (FERREIRA, 2007), considerando que o gênero *Cucurbita* pode ser um dos primeiros a ser domesticado. Estudos demonstram que a domesticação ocorreu através da seleção para o formato de fruto, redução do número de sementes, diminuição do gosto amargo na polpa e aumento no tamanho de frutos (MARTINS, 2015).

As abóboras juntamente com milho e feijão formaram a base da dieta alimentar das civilizações pré-colombianas (SAAEDE e HERNÁNDEZ, 1992). No Brasil, a abóbora esteve associada à mandioca e ao milho constituindo a base alimentar dos indígenas antes do período colonial, sendo posteriormente incorporada na dieta alimentar dos escravos e africanos (VERGER, 1987).

Todas as espécies do gênero *Cucurbita* são monóicas com fecundação predominantemente cruzada, diploides com 20 pares de cromossomos (MARTINS, 2015). A espécie *C. moschata* é uma planta anual, com caule longo e robusto podendo atingir 10 metros de comprimento, provido de gavinhas e folhas grandes com recorte geralmente superficial, as vezes intermediário com três a cinco lobos, ápice agudo, coloração verde a verde-acinzentada apresentando manchas branca-prateadas distribuída pelo limbo (FILGUEIRA, 2008).

As flores são alaranjadas, grandes e solitárias. O fruto é uma baga indeiscente, com formato e tamanho variado, a polpa, casca ou epicarpo possui variação na coloração (LIMA, 2013).

A *C. moschata* possui genótipos capazes de cruzarem tanto com espécies silvestres como entre as espécies cultivadas, sendo indispensável para a definição da origem das espécies cultivadas do gênero (SILVA, 2016).

Por apresentar uma ampla adaptação a condições climáticas e de solo, as abóboras são tipicamente cultivada nos trópicos (GWANAMA et al., 2000), no Brasil está entre as dez hortaliças de maior consumo alimentar (IBGE, 2015) fazendo parte da alimentação básica das populações de várias regiões do país. A parte vegetativa (folhas e flores), sementes, frutos imaturos e maduros podem ser consumidos constituindo uma diversidade de receitas na culinária mundial.

As sementes podem ser consumidas frescas, secas ou torradas na forma de óleo, aperitivo ou farinha. A farinha é rica em fibra alimentar e proteínas, apresenta efeito antioxidante e vermífugo (ESUOSO et al., 1998).

Os frutos destacam-se por apresentar precursores de vitamina A e carotenoides, além de vitaminas do complexo B (MELEIRO e AMAYA, 2007). As folhas vêm despertando grande interesse dos pesquisadores por apresentarem elevado teor de sais minerais como cálcio, magnésio, fósforo, ferro, zinco e cobre (BORGES et al., 2006).

O Brasil possui ampla variabilidade genética de abóboras, que se encontra distribuída em variedades tradicionais cultivadas por agricultores que desenvolveram e vem desenvolvendo técnicas de cultivo, processo milenar de adaptações destas espécies às condições ambientais de uma região. Assim os agricultores familiares realizam um importante papel no que diz respeito à domesticação e conservação da variabilidade genética de espécies (NODA e NODA, 2006).

Porém pouco se conhece sobre o germoplasma mantido pelas populações tradicionais da região da Amazônia mato-grossense, ficando evidente a importância de pesquisas que busquem analisar e entender as características culturais e socioeconômicas dos agricultores familiares, bem como a caracterização morfoagronômica, o processo de desenvolvimento e

viabilidade reprodutiva da espécie, promovendo informações técnicas que auxiliem os pesquisadores no momento de decisão sobre quais acessos utilizarem como genitores.

As variedades de abóboras cultivadas pela agricultura familiar são fontes importantes de variabilidade genética e para um melhor conhecimento necessita de caracterização. Para comprovar a importância da variedade no uso e melhoramento genético e em programas de conservação, faz-se necessária a caracterização morfoagronômica destas culturas locais de *C. moschata*, tendo em vista a possibilidade do desaparecimento destas populações devido às transformações ocorridas na agricultura familiar.

A caracterização fenológica também é uma importante ferramenta, pois fornece dados que permite a conservação e uso racional da espécie, informações referente ao florescimento são necessárias para programas de melhoramento (LAWINSCKI, 2010). Os estudos fenológicos contribuem para o entendimento do desenvolvimento reprodutivo (TALORA e MORELLATO, 2000), auxiliando nas práticas culturais, maximizando a produtividade da cultura (FORSTHOFER et al., 2004).

A variabilidade genética também pode ser estudada por meio de estudos citológicos, como análise meiótica, análise de cariótipo, estudos moleculares, morfologia do grão de pólen e viabilidade polínica gerando conhecimentos que auxiliarão em trabalhos de melhoramento genético (MARTINS, 2010).

O estudo da viabilidade polínica fornece informações básicas para a aplicação prática na conservação genética, garantindo a fecundação e tornando possível o cruzamento entre genótipos de potencial econômico (ALEXANDER, 1969). Para a eficácia dos cruzamentos em programas de hibridação o genótipo com as características desejáveis depende diretamente da viabilidade do pólen (EINHARDT et al., 2006).

Portanto o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento das variedades de abóboras tradicionais cultivadas por agricultores familiares na região da Amazônia mato-grossense, caracterizando-as por meio de descritores morfoagronômicos, visando subsidiar um programa de melhoramento genético participativo junto aos agricultores, recuperando e

conservando o germoplasma da espécie. Além de conhecer e avaliar a fenologia reprodutiva e estimar a viabilidade polínica dessas variedades.

Didaticamente este trabalho está organizado em quatro capítulos. O Capítulo 1 refere-se ao levantamento agro socioeconômico dos produtores que cultivam abóboras tradicionais nas propriedades rurais Amazônia mato-grossense. O Capítulo 2 retrata o estudo da divergência genética das variedades de abóboras tradicionais com base na caracterização morfoagronômica via caracteres quantitativos e qualitativos. O Capítulo 3 caracteriza a fenologia reprodutiva das variedades estudadas e o Capítulo 4 estima a viabilidade polínica e a taxa de frutificação via polinização controlada dessas variedades.

2. Referências Bibliográficas

ALEXANDER, M.P. Differential staining of aborted and noaborted pollen. **Stain Tech**, n.1, v. 44, 1969, p. 117-122.

ALMEIDA, D.P.F. **Cucurbitáceas Hortícolas**. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 2002. Disponível em <<http://dalmeida.com>>. Acesso em 31 mai. 2016.

BORGES, S.V.; BONILHA, C.C.; MANCINI, M.C. Sementes de jaca (*Artocarpus integrifolia*) e de abóbora (*Curcubita moschata*) desidratada em diferentes temperaturas e utilizadas como ingrediente em biscoito tipo cookie. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 17, n. 3, 2006, p. 317 - 321.

EINHARDT, P.M.; CORREA, E.R.; RASEIRA, M.C. Comparação entre métodos para testar a viabilidade de pólen de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.1, p.5-7, 2006.

ESUOSO, K.; LUTZ, H.; KUTUBUDDIN, M., BAYER, E. Chemical composition and potential of some underutilized tropical biomass. I: fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis*). **Food Chemistry, Barking**, v. 61, n. 4, p. 487-492, 1998.

FERREIRA, M.A.J.; MELO, A.M.T.; CARMO, C.A.S.; SILVA, D.J.H.; LOPES, J.F.; ASSIS, J.G.A.; SILVEIRA, L.M.; QUEIROZ, M. A.; MOURA, M.C.C.L.; DIAS, R.C.S.; ROMÃO, R.L.; BARBIERI, R.L.; RAMOS, S.R.R.; NORONHA, S.E. **Diagnóstico sobre as condições de conservação on farm e distribuição de Cucurbita spp. no Brasil**. Horticultura Brasileira, v.25, n.1. 2007.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 402p, 2008.

FORSTHOFER, E.L.; SILVA, P.R.F.; STRIEDER, M. SUHRE, E.; RAMBO, E. Desenvolvimento fenológico e agrônômico de três híbridos de milho em três épocas de semeadura. **Ciência Rural**, v. 34, n.5, 2004, p. 1341-1348.

GWANAMA C.; LABUSCHAGNE, M.T.; BOTHA, A.M. Analysis of genetic variation in *Cucurbita moschata* by random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. **Euphytica**, v.113, 2000, p. 9-24.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3411#notas-tabela>>. Acesso em 17/12/2016.

LAWINSCKI, P.R. **Caracterização morfológica, reprodutiva e fenológica de Passiflora alata CURTIS e Passiflora cincinnata MAST**. 2010. 134 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, - Ilhéus-BA, 2010.

LIMA, G.K.L. **Resgate e estudo de germoplasma de Cucurbita spp. do Rio Grande do Norte**. Tese. Mossoró, RN. 157p. 2013.

MARTINS, K.C. **Palinologia de *Capsicum* spp. : Caracterização, Divergência Genética e Viabilidade Polínica**. 2010. 112p. Dissertação. (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes - RJ, 2010.

MARTINS, L.H.P. **Variabilidade genética e conservação de *Cucurbita maxima* Duchesne pela agricultura familiar na Amazônia Centro-Occidental. Manaus-Amazonas**. 2015. 151p. Tese (Doutorado Agronomia Tropical). Universidade Federal do Amazonas, Manaus – Amazonas, 2015.

MELEIRO, C.H.A.; AMAYA, D.B.R. Qualitative and quantitative differences in carotenoid composition among *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima* and *Cucurbita pepo*. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v. 55, n.10, 2007, p. 4027 – 4033.

NODA, H.; NODA, S.N. Manejo de Recursos Genéticos Vegetais por populações tradicionais do Alto Rio Solimões. In: Kubo, R. R., Bassi, J. B., Souza, G. C. de, Alencar, N. L., Medeiros, P. M. de, Albuquerque, U. P de. Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia. v.3. **NUPEEA, SBEE**. p. 151-164. 2006.

PRIORI, D.; BARBIERI, R.L.; CASTRO, C.M.; OLIVEIRA, A.C.; VILELA, J.C.B.; MISTURA, C.C. Diversidade genética de *Cucurbita pepo*, *C. argyrosperma* e *C. ficifolia* empregando marcadores microssatélites. **Horticultura Brasileira**, v.31, n.3, p. 361-368, 2013.

RAMOS, S.R.R.; LIMA, N.R.S.; ANJOS, J.L.; CARVALHO, H.W.L.; OLIVEIRA, I.R.; SOBRAL, L.F.; CURADO, F.F. **Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil**. Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010.

ROMANO, C.M.; STUMPF, E.R.T.; BARBIERI, R.L.; BEVILAQUA, G.A.P.; RODRIGUES, W.F. **Polinização Manual em abóboras**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2008.

SAADE, R.L.; HERNÁNDEZ, S.M. La Agricultura em Mesoamerica: Cucurbitas. In: HERNÁNDEZ BERMEJO, J. E.; LÉON, J. **Cultivos Marginados. Outra perspectiva de 1492**. Colección FAO: Producción y protección vegetal. No. 26. Roma, Itália. 339p. 1992.

SILVA, P.C. **Variabilidade genética de abóboras na região metropolitana de Manaus, Estado do Amazonas**. 2016. 70p. Dissertação (Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus/AM. 2016.

TALORA, D.C.; MORELLATO, P.C. Fenologia de espécies arbóreas em florestas de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 1, 2000, p. 13-16.

VERGER, P. **Fluxo e refluxo de tráfico entre o golfo de Benin e Bahia de todos os Santos: dos séculos XVII a XIX**. São Paulo, Corrupio, 1987, 718p. Whitaker, T.W., Robinson, R.W. Squash breeding. In: Basset, M. J. Breeding vegetable crops. Wetsport: Avi. Rome, Italy, 1986, p. 209-246.

3 CAPÍTULOS

3.1 CAPÍTULO I

CARACTERIZAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE DE *Cucurbita moschata* Duchesne POR AGRICULTORES FAMILIARES DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE

Resumo – (CARACTERIZAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE DE *Cucurbita moschata* Duchesne POR AGRICULTORES FAMILIARES DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE). O cultivo de abóboras tem um importante papel na alimentação humana e animal, gera renda, empregos diretos e indiretos, principalmente na agricultura familiar. O estudo teve o objetivo de realizar um levantamento do perfil agro socioeconômico dos produtores de abóboras tradicionais nas propriedades rurais pertencentes ao Território do Portal da Amazônia no Estado de Mato Grosso. Foram entrevistados sete agricultores, destes 71,42% são do sexo feminino, com idades entre 44 e 75 anos. Foram encontradas 12 variedades de abóboras entre os produtores entrevistados, sendo 85,71% de origem do Estado de Mato Grosso. Os agricultores cultivam variedades como moranga, abóbora de pescoço, abóbora rajada verde e abóbora redonda grande, gostam de cultivar estas variedades devido ao seu sabor, resistência e aceitação do mercado consumidor. As sementes são armazenadas em recipientes de plásticos, papel, alumínio e ouriço de castanha do Brasil. O sistema de cultivo predominante é a monocultura, somente 14,28% dos produtores consorciavam a cultura de abóbora com milho. O solo das propriedades é considerado de boa qualidade para 71,43% dos produtores. Os frutos produzidos são utilizados para alimentação própria, de animais criados na propriedade e venda em feiras livres nos municípios que residem. Portanto, a região da Amazônia mato-grossense apresenta uma ampla diversidade de variedades de abóboras tradicionais, sendo o agricultor familiar um importante pilar na manutenção e conservação da agrobiodiversidade desta espécie.

Palavras-chave: abóboras, variabilidade genética, agricultura familiar.

ABSTRACT - (DESCRIPTION OF THE AGROBIODIVERSITY OF *Cucurbita moschata* Duchesne BY FAMILY FARMERS OF THE AMAZON MATO GROSSENSE). The cultivation of pumpkins plays an important role in human and animal food, generates income, direct and indirect jobs, especially in family agriculture. The objective of this study was to carry out a survey of the socioeconomic profile of the traditional pumpkin growers in rural properties belonging to the Territory of the Amazon Portal in the State of Mato Grosso. Seven farmers were interviewed, of which 71.42% are female, aged between 44 and 75 years. Twelve varieties of pumpkins were found among the producers interviewed, with 85.71% being from the State of Mato Grosso. Farmers grow varieties such as pumpkin, neck pumpkin, green squash pumpkin and large round pumpkin, like to grow these varieties because of their taste, resistance and acceptance of the consumer market. The seeds are stored in containers of plastics, paper, aluminum and Brazil nut urchin. The predominant cultivation system is monoculture, only 14.28% of the producers consorted the cultivation of pumpkin with maize. The soil of the properties is considered of good quality for 71.43% of the producers. The fruits produced are used for own food, animals raised on the property and sale at fairgrounds in the municipalities that reside. Therefore, the Amazon region of Mato Grosso has a wide variety of varieties of traditional pumpkins, and the family farmer is an important pillar in the maintenance and conservation of the agrobiodiversity of this species.

Key words: pumpkins, genetic variability, family farming.

INTRODUÇÃO

As espécies de abóboras, principalmente, *Cucurbita moschata*, têm sido cultivada sob a forma de cultura local por várias gerações, dessa forma, esse material genético sofre naturalmente um processo de seleção, adaptando-se as condições ambientais do local de cultivo (PRIORI, 2011).

A valorização da abóbora tem crescido, diversificando a propriedade familiar e contribuindo para a saúde e nutrição da população brasileira, principalmente da região nordeste (FIGUEIREDO NETO, 2012). No Estado de Mato Grosso apesar do avanço da agricultura intensiva, existem regiões com comunidades tradicionais, que fazem agricultura nos moldes tradicionais, constituído de sistemas de produção voltados para a subsistência do produtor rural e mantendo a diversidade agrícola (AMOROZO, 2010).

As famílias rurais brasileiras tem a tradição de cultivar suas plantas, multiplicando as sementes, armazenando-as e trocando-as com vizinhos, parentes e conhecidos ao longo do tempo (LYRA, 2011). A agricultura familiar destaca-se pela diversidade na produção de culturas, suprimindo as demandas alimentares das famílias (NODA et al., 2013).

A variabilidade genética presente nas espécies de abóboras das Américas, incluindo o Brasil, existe desde antes da chegada dos colonizadores, os índios já cultivavam depois se somaram aos quilombolas e agricultores familiares (FERREIRA et al., 2007). Cada região brasileira tem um modelo específico de produção de abóbora sendo a agricultura tradicional a detentora da diversidade genética desta cultura (FERREIRA et al., 2011).

A continuidade do cultivo de variedades tradicionais de abóboras colabora com a diminuição do risco de erosão genética favorecendo a ampliação e manutenção da variabilidade genética (RAMOS et al., 2000).

Incluir sistematicamente os conhecimentos, experiências, práticas, habilidades e preferências dos produtores, aos programas de melhoramento institucionais são formas de manejo da diversidade genética, e constitui o melhoramento genético participativo (MACHADO et al., 2002). Associar o saber popular aos conhecimentos da genética, fisiologia e bioquímica (SOLERI & SMITH, 2002) promove a conservação da biodiversidade ainda existente nas comunidades rurais, aumentando o ganho da produtividade, desenvolvendo

novas variedades e diversificando o sistema produtivo (SPERLING et al., 2001).

O presente estudo teve o objetivo de realizar um levantamento do perfil agro socioeconômico dos produtores que cultivam materiais tradicionais de abóboras nas propriedades rurais de municípios da Amazônia mato-grossense.

Material e métodos

Área de coleta

A pesquisa iniciou com visitas as secretarias de Agricultura, feiras livres e cooperativas em vários municípios do Território do Portal da Amazônia no estado de Mato Grosso, também conhecido como Amazônia mato-grossense, para facilitar a identificação de produtores que cultivam variedades tradicionais de abóboras.

Após este levantamento, o presente estudo foi desenvolvido nos municípios de Alta Floresta, Carlinda, Paranaíta e Terra Nova do Norte (Figura 1).



Figura 1. Localização dos municípios de coleta de *C. moschata* em propriedades agrícolas de produtores familiares. Território do Portal da Amazônia, Estado de Mato Grosso, Brasil, 2016.

Fonte: <http://www.icv.org.br>.

Abordagem metodológica

O estudo etnobotânico das variedades de abóboras foi realizado com sete famílias dos municípios de Paranaíta, Alta Floresta, Carlinda e Terra Nova do Norte. A proposta deste estudo foi conhecer através de pesquisa com o produtor rural o cultivo das variedades de abóboras tradicionais (crioulas) pela agricultura familiar, as preferências de uso, levantar as escolhas dos agricultores, cuidado de cultivo e dos problemas enfrentados.

A primeira visita ocorreu para conhecer os produtores, onde apenas foi realizado um diálogo espontâneo com os mesmos, não ocorrendo nenhuma anotação. Na segunda visita, foram apresentados os pesquisadores e esclarecido sobre o desenvolvimento da pesquisa e um questionário semi estruturado (Anexo A) foi utilizado. O questionário apresentava como temas principais:

- a) Identificação do informante: nome e idade;
- b) Localização da propriedade agrícola familiar;
- c) Etnobotânica: características botânicas (espécie, nome vulgar, características da planta); características ambientais (sistema de cultivo, época de plantio, colheita, tipos de solos); características de manejo (condução do plantio - semeadura, cultivo, desbaste; manejo de doenças e pragas; escolha de material para o próximo plantio); Uso e conservação (armazenamento de sementes para a próxima safra, destino final do produto).

Além do questionário, as percepções, observações e fatos ocorridos durante o dia de campo e pertinentes ao objetivo da pesquisa foram registrados (Figura 2).



Figura 2. (A) Cultura de *Cucurbita moschata*; (B) Frutos cultivados pelo produtor rural; (C) Fruto de abóbora doado para a pesquisa. Paranaíta/MT, 2016.

Os frutos e/ou sementes foram coletadas juntamente com as informações etnobotânicas. As sementes coletadas foram acondicionadas em sacos de papéis e identificadas. Já os frutos, doados pelos produtores, tiveram suas sementes extraídas individualmente, lavadas em água corrente para extração da mucilagem, envoltório gelatinoso rico em pectina presente nas sementes de abóboras (FIGUEIREDO NETO, 2012). Depois as sementes foram secadas a sombra acondicionada e identificada em sacos de papéis.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa pela Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT com o Parecer N° 2.381.984. (Anexo B).

Análise dos dados

Os dados coletados nas entrevistas (qualitativos e quantitativos) foram analisados via estatística descritiva.

Resultados e discussão

Caracterização socioeconômica

Os entrevistados apresentaram idades entre 44 e 75 anos, média de 60,4 anos. Do total 71,42% são do sexo feminino. A maioria dos entrevistados (57,14%) são aposentados, resultado semelhante ao encontrado por Marchetti (2012) que constatou em sua pesquisa no município de Santo Antônio de Leverger - MT que a grande maioria dos agricultores estavam aposentados, mas que apesar da idade continuavam na propriedade cultivando suas terras.

Os componentes encontrados durante a pesquisa foram sítios com criação de animais, roças, extrativismo animal e vegetal. Noda et al. (2007), caracteriza este sistema de produção de agricultura familiar, que é um sistema complexo com ações de trabalho em diferentes paisagens.

Todos os entrevistados residem na propriedade rural, 42,85% são proprietários legais da terra, 42,85% não tem documentação da propriedade rural e 14,3% é arrendatário. O fato de não ter a documentação da propriedade é devido parte dos entrevistados morarem em áreas de assentamentos rurais e ainda não possuem o título definitivo da propriedade, situação semelhante ao encontrado por Oler (2012), em seu estudo, o autor apresenta a situação das propriedades do assentamento Rural Banco da Terra (BT), Município de Porto Estrela - MT, onde muitos agricultores não têm o direito legal à propriedade, pois vários moradores não permaneceram em seus lotes e passam os para segundo ou terceiro dono não podendo ser vendido pelas vias legais.

Os tamanhos de suas propriedades variam muito, cerca de 42,8% das famílias possuem propriedades de até 35 hectares. Um total de 42,9% apresentam propriedades entre 50 a 70 hectares e 14,3% com 160 hectares.

Técnicas de seleção de sementes e atributos valorizados no fruto de abóbora pelos produtores

Os agricultores cultivam abóboras tradicionais devido ao sabor, na concepção dos mesmos, é mais saborosa para fabricação de doces, resiste melhor a pragas e doenças e pode ser comercializada tanto imatura quanto madura.

As variedades de abóboras que cultivam na propriedade são moranga, abóbora de pescoço, abóbora rajada verde, abóbora redonda grande, moranguinha e pescocinho.

O tempo que cultivam as variedades tradicionais varia entre 15 a 40 anos. A maioria dos agricultores (57%) cultivam as variedades de abóboras entre 16 - 25 anos. Porém os que fazem o cultivo há mais de 36 anos correspondem a 14% dos agricultores (Figura 3).

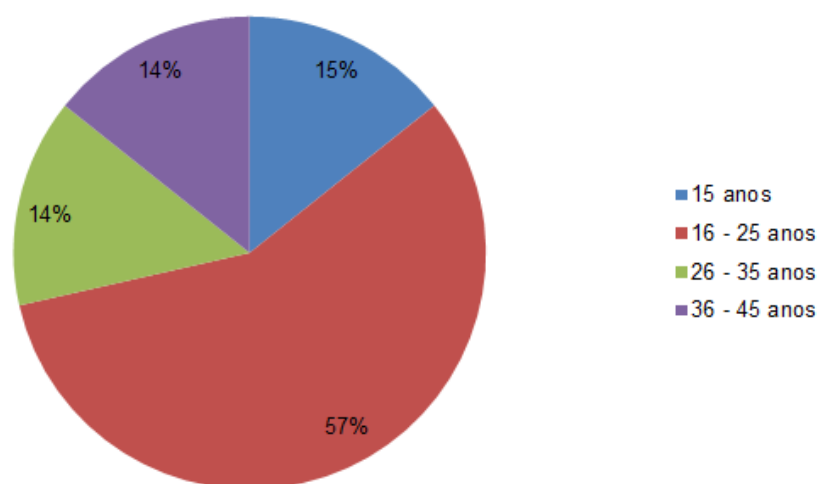


Figura 3. Tempo em que os produtores cultivam variedades tradicionais de abóboras nas propriedades rurais, independente do local onde viviam antes de residir na propriedade atual.

Das variedades de abóboras tradicionais 85,71% são de origem do Estado de Mato Grosso e 14,29% são de outros estados. Sendo a procedência deste material familiar, de troca com outros agricultores ou comercial, mas adquirido há muitos anos e reproduzido na propriedade.

A seleção dos frutos para a retirada das sementes para um novo ciclo de cultivo ocorre através das melhores plantas da lavoura, levando em conta o tamanho do fruto, de preferência grande, aspecto e ausência de injúrias. Dessa forma, estes produtores promovem a diversidade biológica em função de suas práticas de baixo impacto, mantendo-se como guardiões da variabilidade e biodiversidade das plantas cultivadas e do conhecimento associado a esta riqueza (PELWING et al., 2008).

Para o armazenamento das sementes, são empregados recipientes de plástico (57,14%), sacos de papel (28,57%), latas de alumínio e ouriço da castanha do Brasil (14,29%); estes recipientes são mantidos em temperatura

ambiente (57,14%) e temperatura controlada em geladeira (42,86%). Figueiredo Neto (2012), em um estudo sobre o armazenamento de sementes de abóbora, variedade jacarezinho, concluiu que recipientes plásticos na condição de temperatura ambiente apresentou melhores resultados de conservação durante doze meses de avaliação. Portanto, a maioria dos produtores entrevistados armazenam corretamente suas sementes.

A maioria dos produtores (71,42%) relatam não haver problemas com perdas de sementes armazenadas e 28,58% já tiveram perdas de sementes devido ao desenvolvimento de fungos, porém estes armazenam as sementes em temperatura ambiente e em latas de alumínio, papel e ouriço de castanha do Brasil, embalagens que permite facilmente a entrada de umidade do ar. Segundo Silva et al. (2010), sementes armazenadas em embalagens, que permitem uma variação no teor de umidade conforme as variações da umidade do ar, podem absorver água deteriorando-se facilmente.

Os produtores estão satisfeitos com a produtividade agrícola da abóbora tradicional e preferem conservar estas variedades, esses resultados vão de encontro com o estudo de Martins (2015), que ocorreu nos municípios de Benjamin Constant e Iranduba - Estado do Amazonas, onde os agricultores optam em semear suas próprias sementes de um ano para o outro mantendo as variedades cultivadas.

Os produtores entrevistados consideram como melhor variedade para o consumo humano as abóboras descritas na Figura 4.

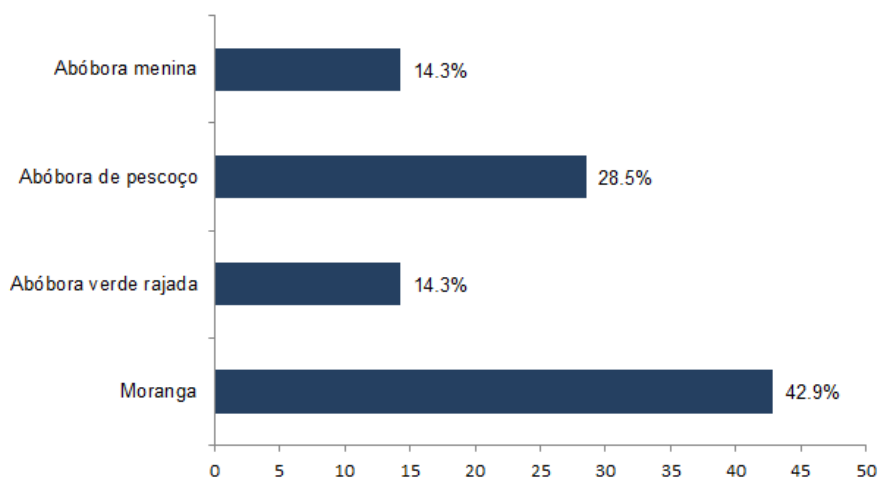


Figura 4. Variedades de abóboras preferidas para o consumo humano dos produtores entrevistados.

Prática de cultivo e conservação das variedades de abóboras

As sementes conservadas de um ano para o outro são semeadas em recipientes plásticos ou diretamente na área de plantio, utilizam-se duas a quatro sementes/cova com espaçamentos variados (Figura 5). Quando questionados sobre como aprenderam a técnica de plantio, todos os entrevistados relatam que através dos familiares (avós, tios e pais). A agricultura familiar, além de deter conhecimentos de recursos naturais e vegetais, também inclui saberes de práticas, técnicas de cultivo, manejo e conservação (MARTINS, 2015).

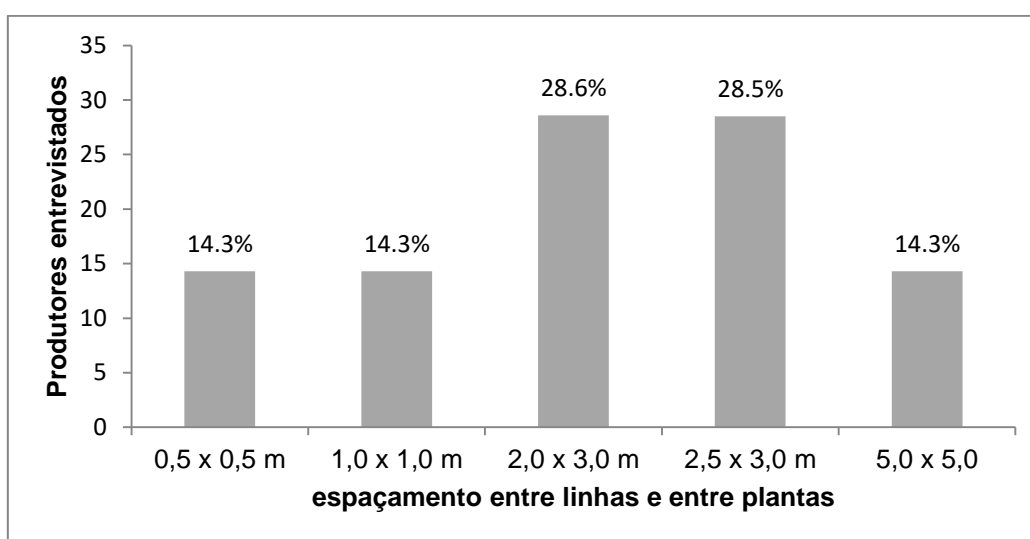


Figura 5. Espaçamento entre linhas e entre plantas de abóboras utilizadas pelos produtores entrevistados.

As abóboras podem ser cultivadas o ano todo, porém dos agricultores entrevistados, 85,71%, preferem plantar nos períodos de setembro a novembro por ser período de chuvas na região, favorecendo o desenvolvimento da cultura. A colheita dos frutos ocorre de três a quatro meses, após o plantio, sendo colhidos frutos imaturos e maduros.

O sistema de cultivo que predomina é o solteiro, em 85,71% dos entrevistados, e somente 14,28% dos produtores, consorciavam as abóboras com milho em sua propriedade.

Os produtores consideram o solo de suas propriedades de boa qualidade, sendo que 71,43% não adubam o plantio de abóboras e os 28,57% que adubam, utilizam adubos orgânicos ou verdes, dentre eles, o esterco bovino. (Tabela 1).

Tabela 1. Atividades de manejo de solo das propriedades dos agricultores entrevistados.

Questões		Fa	Fr (%)
Solo fértil e boa produção	sim	6	85,72
	não	1	14,28
Prática de adubação	sim	2	28,57
	não	5	71,43
Tipo de adubação	adubo químico	1	14,28
	adubo verde	1	14,28
	Esterco bovino	1	14,28
	Nenhum tipo	4	57,16

Fa= Frequência absoluta; Fr (%)= Frequência relativa.

Em relação à incidência de pragas e doenças, 28,57% dos entrevistados relatam a presença de vaquinha (*Diabrotica speciosa* (Germ.)) e mosca branca (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, 1994), na cultura de abóbora, porém não utilizam produtos para realizar o controle; 71,42% não possuem problemas com pragas e doenças e acreditam que as variedades que cultivam são resistentes a estes ataques. Segundo Garcia (2004), as sementes crioulas se adaptam melhor na região que ocorrem, pois elas se aperfeiçoaram por meio da seleção natural permanecendo os indivíduos mais vigorosos.

Parte dos frutos produzidos pelos agricultores familiares entrevistados são consumidos na propriedade na forma de doces ou salgados complementando as refeições diárias. O excedente pode ser comercializado, 57,14% dos entrevistados comercializam os frutos em feiras livres do município que residem e 42,8% utilizam frutos para alimentar animais na propriedade. Os frutos são vendidos inteiros ou cortados em fatias, e juntamente com outras hortaliças produzidas pelos agricultores contribuem para a formação da renda da família.

A agricultura familiar apesar de todas as dificuldades que vem enfrentando, ainda continua sendo mantedora de sua essência, contribuindo para práticas de conservação da agrobiodiversidade, relações de trocas de sementes e material vegetativo e conhecimento que promove a variabilidade genética (MARTINS, 2015). Porém, o processo acelerado da substituição de variedades tradicionais usado pelos agricultores familiares por variedades comerciais oferecidas pelas indústrias contribui para a redução da diversidade de plantas cultivadas (MEIRELLES; RUPP, 2006), comprometendo a

segurança alimentar de populações humanas, e promovendo a perda dos saberes tradicionais relacionados a diversidade vegetal (DIAS et al., 2009).

Conclusão

O estudo evidenciou que a agricultura familiar detém e conserva as variedades de abóboras tradicionais na região norte do Estado de Mato Grosso, visto que estas famílias possuem o conhecimento passado por várias gerações, e as sementes de abóboras que cultivam se adaptam facilmente as condições ambientais da região favorecendo a conservação da variabilidade genética.

As variedades encontradas destina-se principalmente para o consumo próprio, alimentação de animais e renda extra com a venda da produção excedente. A relação de troca de sementes com vizinhos, amigos e familiares favorece a socialização, manejo e conservação das variedades entre os agricultores, conservando e ampliando diversidade biológica.

Referências Bibliográficas

AMOROZO, M.C.M.; VIERTLER, R.B. A abordagem qualitativa na coleta e análise dos dados em etnobiologia e etnoecologia. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Orgs.) Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. Recife: **NUPPEA**, 2010, p. 65-82.

DIAS, T.A.B.; FREITAS, F.O.; ZARUR, S.B.B.D.C.; BUSTAMANTE, P.G. Etnobiologia e conservação da agrobiodiversidade: pesquisa e inclusão dos povos indígenas Craô, Caiabi e Laualapiti. In: SOUZA, I. S.F.; CABRAL, J. R. F. (Eds.). Ciência como instrumento de inclusão social. Brasília, DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2009. p.83- 108.

FERREIRA, M.A.J. da F.; ELO, A.M.T. de; CARMO, C.A.S. do; SILVA, D.J.H. da; LOPES, J.F.; QUEIRÓZ, M.A. de; DIAS, R. de C.S.; ROMÃO, R.L.; BARBIERI, R.L.; RAMOS, S.R.R.; NORONHA, S.E. de; ASSIS, J.G. de A. **Diagnóstico sobre as condições de conservação on farm e distribuição geográfica de Cucurbita spp. no Brasil**. 2007. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-depublicacoes/-/publicacao/162248/diagnostico-sobre-as-condicoes-de-conservacao-onfarm-e-distribuicao-geografica-de-cucurbita-spp-no-brasil>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

FERREIRA, M.A.J.F. CARMO, C.A.S.; LOPES, J.F.; PEIXOTO, A.A.P.; GOMES, P.A.; BARROZO, L.V. Diagnóstico sobre cultivares locais de abóboras em áreas de agricultores familiares. Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. 19p. Embrapa Semiárido. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 88. 2011.

FIGUEIREDO NETO, A. **Cinética das propriedades mecânicas durante a maturação dos frutos e avaliação da qualidade fisiológica das sementes de abóbora**. 2012. 112p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande - PB, 2012.

GARCÍA, M.C. **Experiências brasileiras com sementes crioulas**. 2004. Disponível: < <http://www.biotech.indymedia.org>>. Acessado em: 06.11.2016.

GRANDO, R.L.S.C. **Território em construção: desenvolvimento territorial, organização social e políticas públicas no Território Portal da Amazônia, Mato Grosso (MT)**. 2014. 272p. Tese de doutorado (Doutorado Desenvolvimento sustentável). Unversidade Federal de Brasília, Brasília, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: < www.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 ago. 2017.

LYRA, D.H.; SAMPAIO, L.S.; PEREIRA, D.A.; AMARAL, C.L.F. Conservação on farm da agrobiodiversidade de sítios familiares em Jequié, Bahia, Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.1, p. 69-76, 2011.

LOVATO, P.E.; SCHIMIDT, W. **Agroecologia e sustentabilidade no meio rural: experiências e reflexões de agentes de desenvolvimento local**. Chapecó: Argos, 2006. 151 p.

MACHADO; A.T.; MACHADO, C.T.T.; COELHO, C.H.M.; ARCANJO, J.N. Manejo da diversidade genética do milho e melhoramento participativo em comunidades agrícolas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 2002, 22p.

MARCHETTI, F.F. **Agricultura tradicional e a manutenção da agrobiodiversidade em comunidades rurais do município de Santo Antonio de Leverger-MT**. 2012. 101p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

MARTINS, L.H.P. **Variabilidade genética e conservação de *Cucurbita maxima* Duchesne pela agricultura familiar na Amazônia Centro-Ocidental. Manaus-Amazonas**. 2015. 151p. Tese (Doutorado Agronomia Tropical). Universidade Federal do Amazonas, Manaus – Amazonas, 2015.

MEIRELLES, L.R.; RUPP, L.C.D. **Biodiversidade: passado, presente e futuro da humanidade**. Brasília: MDA. Secretaria da Agricultura Familiar, 2006. Disponível em: <http://www.centroecologico.org.br/cartilha_agrobiodiversidade.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2016.

NODA, S.N.; MARTINS, A.L.U.; NODA, H.; CASTELO BRANCO, F.M.; MENDONÇA, M.A.F.; MENDONÇA, M.S.P.; BENJÓ, E.A.; PALHETA, R.A.; SILVA, A.I.C.; VIDAL, J.O.; NODA, S. do N. **Contexto socioeconômico da agricultura familiar nas várzeas da Amazônia**. Ed. Universidade Federal do Amazonas. p. 23-66. 2007.

NODA, H.; SILVA FILHO, D.F.; MACHADO, F.M.; NODA, S.N.; MARTINS, L.H.P.; MARTINS, A.L.U.; RODRIGUES, P.R.; VIDAL, J.O.; BRAGA, M.D.S.; MENDONÇA, M.S.S. Sistema de conservação e melhoramento genético in situ por populações tradicionais do Alto Solimões, AM. NODA, H.; NODA, S.N.; LAQUES, A.E.; LÉNA, P. **Dinâmicas socioambientais na agricultura familiar na Amazônia**. *Wega. Manaus*, AM. p.175-212. 2013.

OLER, J.R.L. **Conservação da agrobiodiversidade por agricultores de pequena escala em Mato Grosso-Brasil**. 2012. 94p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal)-Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Rio Claro, 2012.

OLIVAL, A.A. **Estudo Propositivo, Território Portal da Amazônia**. Instituição Responsável: Fundação Cândido Rondon. 2005. Disponível: <<http://www.icv.org.br/wp-content/uploads/2013/08/estudo-propositivo-territ%C3%B3rio-portal-da-amaz%C3%B4nia.pdf>>. Acesso em 28 ago. 2017.

PELWING, A.B.; FRANK, L.B.; BARROS, I.B.; Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural** vol.46 n.2 Brasília, 2008.

PRIORI, D. **Caracterização molecular de recursos genéticos de *Cucurbita argyrosperma*, *Cucurbita ficifolia* e *Cucurbita pepo***. 2011. 79p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas,RS, 2011.

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

SILVA, F.S.; PORTO, A.G.; PASCUAL, L.C.; SILVA, F.T.C. Viabilidade do armazenamento de sementes em diferentes embalagens para pequenas propriedades rurais. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.8, n.1, p.45- 56, 2010

SOLERI, D.; SMITH, S.E. Rapid estimation of broad sense heritability of farmer-managed maize population in the Central Valleys of Oaxaca, Mexico, and implication for improvement. **Euphytica**, 128:105-119, 2002.

SPERLING, L.; ASHBY, J.A.; SMITH, S.E.; WELTZIEN, E.; MCGUIRE, S. A framework for analyzing participatory plant breeding approaches and results. **Euphytica**, 122:439-450, 2001.

VEIGA SILVA; J.C.B.; COMIN, J.J. Desempenho agrônomo de milho, feijão, soja e abóbora em sistema orgânico de monocultivo e consórcio. **Revista Brasileira de Agroecologia**. V.8, n.2, p.191-199, 2013.

3.2 CAPÍTULO II

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE VARIEDADES DE *Cucurbita moschata* Duchesne CONSERVADAS POR AGRICULTORES DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE POR MEIO DE DESCRITORES MORFOAGRONÔMICOS

Resumo – (DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE VARIEDADES DE *Cucurbita moschata* Duchesne CONSERVADAS POR AGRICULTORES DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE POR MEIO DE DESCRITORES MORFOAGRONÔMICOS). A abóbora é uma cultura que apresenta ampla diversidade genética, gerando indivíduos que possuem a capacidade de adaptar-se a diferentes condições edafoclimáticas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade genética por meio de descritores morfoagronômicos de 12 variedades de abóboras tradicionais cultivadas por agricultores da região da Amazônia mato-grossense. Para as 12 variedades de abóboras foram avaliadas 22 caracteres quantitativos e 11 qualitativos. Os resultados dos dados qualitativos foram analisados via estatística descritiva e os quantitativos foram submetidos à análise de variância e agrupados pelo teste de Scott & Knott. Para a avaliação da divergência genética entre as variedades utilizou-se a análise de variáveis canônicas, o método de agrupamento de Tocher e foi elaborado um dendrograma pelo método UPGMA. Predominaram os frutos de formas piriforme, globular e oblongo. A polpa dos frutos obteve variação de coloração de creme à alaranjada avermelhada e as sementes não apresentaram variações em suas características. A análise de variância apresentou diferença significativa entre as médias das variedades, a 5% de probabilidade, pelo teste F, para a maioria dos caracteres avaliados. O teste de médias de Scott & Knott observou que duas das características avaliadas apresentaram o maior número de grupos (cinco), quatro caracteres foram distribuídos em quatro grupos e quatro características em três grupos. Na análise de agrupamento pelo método de Tocher foi verificada a formação de dois grupos, sendo que o grupo I agrupou 91,66% dos acessos, o UPGMA apresentou concordância com os resultados de agrupamento de Tocher. A análise das 22 características quantitativas por meio das variáveis canônicas revelou que as duas primeiras variáveis explicaram 83,81% da variação total. Conclui-se que existe variabilidade genética entre as 12 variedades de abóboras tradicionais avaliadas.

Palavras-chave: abóbora, variabilidade, melhoramento.

Abstract – (GENETIC DIVERGENCE BETWEEN VARIETIES OF *Cucurbita moschata* Duchesne PRESERVED BY FARMERS OF THE MATO GROSSE AMAZONIA BY MORFOAGRONOMIC DESCRIPTORS). The pumpkin is a crop that presents a wide genetic diversity, generating individuals that have the capacity to adapt to different edaphoclimatic conditions. The objective of this work was to evaluate the genetic diversity by means of morphoagronomic descriptors of 12 varieties of traditional pumpkins cultivated by farmers in the Amazon region of Mato Grosso. For the 12 varieties of pumpkins, 22 quantitative and 11 qualitative characters were evaluated. The results of the qualitative data were analyzed through descriptive statistics and the quantitative data were submitted to analysis of variance and grouped by the Scott & Knott test. For the evaluation of the genetic divergence among the varieties, the analysis of canonical variables was used, the Tocher grouping method and a dendrogram was elaborated by the UPGMA method. The fruits of piriform, globular and oblong forms predominated. The pulp of the fruits obtained a variation of cream coloration to reddish orange and the seeds did not present variations in their characteristics. The analysis of variance showed a significant difference between the means of the varieties, at 5% probability, by the F test, for most of the evaluated characters. The Scott & Knott averages test found that two of the characteristics evaluated had the highest number of groups (five), four characters were distributed in four groups and four characteristics in three groups. In the cluster analysis by the Tocher method, the formation of two groups was verified, and group I grouped 91.66% of the accessions, the UPGMA showed agreement with the results of Tocher grouping. The analysis of the 22 quantitative characteristics through canonical variables revealed that the first two variables explained 83.81% of the total variation. It is concluded that there is genetic variability among the 12 varieties of traditional pumpkins evaluated.

Key words: pumpkin, variability, breeding.

Introdução

As abóboras pertencem ao gênero *Cucurbita*, família Cucurbitaceae, e possui 90 gêneros e aproximadamente 750 espécies (FERREIRA, 2008). São hortaliças amplamente cultivadas por agricultores familiares na região norte do Estado de Mato Grosso (NESPOLI, 2014). Os brotos, sementes, flores e principalmente a polpa dos frutos podem ser consumidos como alimento, *in natura* ou industrializados, na produção de doces e salgados (SANTOS, 2009), além de contribuírem na renda de pequenos e médios produtores, auxiliam na geração de emprego, de forma direta e indireta (ALBURQUERQUE et al., 2010).

As abóboras são importantes para a alimentação humana destacando-se pela versatilidade de uso na culinária e na composição nutricional, pois apresentam carotenoides (precursores de vitamina A), sais minerais, vitamina C e propriedades medicinais (ASSIS et al., 2007).

A espécie *C. moschata* tem significativa participação na alimentação dos povos de muitos países da Europa, Ásia e América (BARBIERI et al., 2008). No Brasil esta espécie juntamente com a *C. maxima* esteve presente na alimentação dos povos indígenas antes da colonização (CARVALHO et al., 2011).

Os estados de Mato Grosso e Tocantins abriga uma grande variabilidade genética, principalmente de *C. moschata*. Ferreira e Lopes (2005) verificaram nestes estados grande variabilidade em amostras de frutos desta espécie de abóbora em termos de tamanho, formato, estrutura da casca dos frutos e coloração da polpa, possuindo uma ampla diversidade genética, com variadas texturas, cores, tamanhos, formas e sabores.

Estas variedades estão mantidas em propriedades rurais de agricultores familiares que apresenta dificuldade para manejar de forma racional e conservar a espécie, devido a carência de informações sobre as variedades e espécies que cultivam (LIMA, 2001), evidenciando a necessidade de atividades de caracterização morfológica, para promover maiores informações sobre a hortaliça em estudo (RAMOS et al., 2000).

No melhoramento genético, a caracterização e avaliação de genótipos, promovem a introdução destes acessos aos bancos de

germoplasma, auxiliando o melhorista a identificar características genéticas desejáveis (CHIORATO, 2004). A caracterização morfoagronômica coleta dados botânicos de fácil mensuração e alta herdabilidade, disponibilizando estas informações para sua utilização de forma mais efetiva (SANTOS, 2009).

Algumas espécies do gênero *Cucurbita* encontradas no Brasil fazem parte de variedades tradicionais cultivadas por quilombolas, indígenas e agricultores familiares, reforçando a importância deste recurso genético para a agricultura e segurança alimentar (FERREIRA, 2007).

Para encontrar características que sejam comercialmente desejáveis ou variedades que se adaptam as condições ambientais específicas da região, existe a necessidade de promover uma relação estreita entre os trabalhos realizados com melhoramento e recursos genéticos e produtores que cultivam estas plantas (RAMOS et al., 2000). Definir e priorizar áreas de coleta e estratégias de conservação é necessário para amenizar o risco da perda de variedades tradicionais (erosão genética), promover pesquisas participativas junto a produtores para orientar e capacitar na conservação de sementes, no manejo de produção e agregação de valor aos produtos pode ser outra estratégia de conservação e uso sustentável da variabilidade genética (FERREIRA, 2007).

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade genética por meio de descritores morfoagronômicos de 12 variedades de abóboras tradicionais (*C. moschata*) cultivadas por agricultores na região da Amazônia mato-grossense.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Paranaíta-MT localizado a 09°39'20" S, e longitude de 56°28'36" W, a uma altitude de 249m (Figura 1). Paranaíta está situada no extremo Norte do Estado de Mato Grosso ocupando uma área de 4.630,143 km² (Figura 1). O clima é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, ou seja, tropical chuvoso com elevada pluviosidade no verão e um inverno seco, com predomínio de altas temperaturas (ALVARES et al., 2014). O índice pluviométrico é de aproximadamente 2.750 mm e temperatura média anual de 27,6°C (IBGE, 2012).

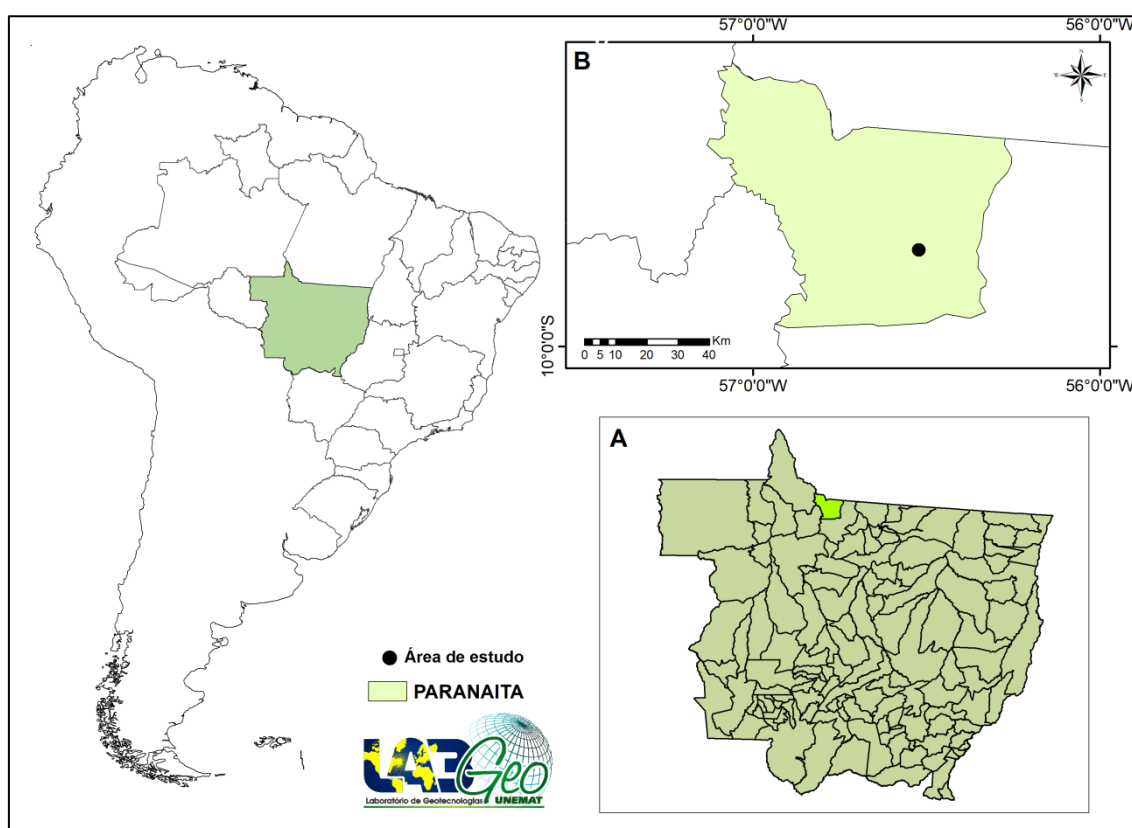


FIGURA 1. Localização do estado de Mato Grosso no Brasil; (A) Localização do Município de Paranaíta no estado de Mato Grosso; (B) Localização da área do experimento no município de Paranaíta/MT.

Foram utilizadas 12 variedades de abóboras tradicionais (*Cucurbita moschata* Duch.) coletadas nos municípios que compõem a Amazônia mato-grossense (Tabela 1).

TABELA 1. Descrição das 12 variedades coletadas no Território do Portal da Amazônia/Mato Grosso, Brasil, 2016.

Acesso	Nome popular	Local de coleta
UNEMAT 015	Abobrinha	Alta Floresta
UNEMAT 016	Abóbora de mato grosso	Paranaíta
UNEMAT 017	Abóbora	Paranaíta
UNEMAT 018	Moranguinha	Paranaíta
UNEMAT 019	Abóbora comum	Paranaíta
UNEMAT 020	Abóbora comum	Paranaíta
UNEMAT 021	Abóbora de vaca	Paranaíta
UNEMAT 022	Abóbora pescocinho	Paranaíta
UNEMAT 023	Abóbora paulista	Terra Nova do Norte
UNEMAT 024	Abóbora de pescoço	Terra Nova do Norte
UNEMAT 025	Abóbora de paulistinha	Carlinda
UNEMAT 026	Abóbora menina	Paranaíta

Local de coleta

Coletou-se 12 variedades de abóboras (*Cucurbita moschata*) em sete propriedades rurais localizadas nos municípios de Terra Nova do Norte, Carlinda, Alta Floresta e Paranaíta (Tabela 1). Esses municípios pertencem ao bioma Amazônia que se caracteriza por 20% (22 mil km²) da área do território com agricultura familiar/assentamentos (RODRIGUES, 2008).

Instalação do experimento

Análise de solo

Foram realizadas análises física e química do solo no local do experimento antes do plantio das variedades. As áreas delimitadas para cada bloco foram percorridas em zigue-zague para coleta de subamostras de solo, com a ajuda de um trado agrícola cinco subamostras por bloco foram retiradas para formação de uma amostra composta da área do experimento. Cerca de 1 kg da amostra composta foi acondicionado em saco plástico identificado e enviado para análise no Laboratório de Análise de Solo, Adubo e Foliar – LASAF do Campus Universitário de Alta Floresta – UNEMAT.

Semeadura para obtenção das mudas e transplântio

A semeadura foi realizada em 16 de outubro de 2016, com três sementes por copo plástico de 180 mL, utilizando-se substrato apropriado para

o cultivo da hortaliça (Vivato®). A área do experimento foi gradeada, cercada e o solo preparado manualmente (Figura 2).

O transplântio foi feito no dia 01 de novembro de 2016, dezesseis dias após a semeadura, quando as plântulas estavam com duas a três folhas verdadeiras (Figura 2H). Foram conduzidas duas plantas por cova com distância entre linhas e entre covas de 2,0 m x 2,0 m. Após o estabelecimento das mudas no campo, o desbaste foi realizado mantendo apenas uma planta.



FIGURA 2. Instalação do experimento. (A), (B) e (C) Semeadura de *C. moschata*; (D) preparação do solo; (E) cerca construída no local do experimento; (F), (G), (H) e (I) plantio das mudas. Paranaíta/MT, 2016.

Os tratos culturais constituídos por capinas manuais e controle de pragas (pulgão e mariposa *Diaphania nitidalis*), foram conduzidos nos meses iniciais, ocorrendo com intervalos de quinze dias conforme metodologia de Ramos et al. (2010).

A calagem e adubação por cova não aconteceu antes e durante o plantio, para simular o sistema de produção utilizado pelos produtores de abóboras entrevistados da região, um mês após o transplântio foi realizada uma adubação de cobertura composto de NPK 20 0 20 e superfosfato simples

que se repetiu 15 dias após a primeira adubação. O manejo semanalmente das ramas ocorreu para que as mesmas não ultrapassassem a área pré-estabelecida do experimento (Figura 3).



FIGURA 3. Tratos culturais da área experimental de *C. moschata* no Sítio Santo Antônio. (A) adubação de cobertura; (B) capina de manutenção. Paranaíta/MT, 2016.

Condições climáticas

Uma estação meteorológica foi instalada na área do experimento e coletou os dados climáticos para a elaboração de gráficos de temperatura e precipitação.

Os registros para a precipitação foram coletados do período de 01/11/2016 a 24/03/2017, referentes ao período de transplante para o local definitivo até a colheita dos frutos maduros.

Delineamento experimental

Para o ensaio experimental foi adotado o delineamento de blocos casualizados (DBC) com 12 tratamentos (cada variedade de abóbora foi considerada um tratamento) e quatro repetições (blocos). A unidade experimental (parcela) foi constituída por 10 plantas, o espaçamento entre linhas e entre plantas foi de 2,0 m x 2,0 m, totalizando 120 plantas por bloco e um total de 480 plantas. Foram utilizadas linhas de bordadura, com a finalidade de reduzir o efeito de borda.

Identificação taxonômica das variedades cultivadas

As variedades coletadas e reproduzidas na área do experimento foram identificadas como pertencente à espécie *C. moschata* por meio da

chave de identificação proposta por Heiden et al. (2007). As espécies da família Cucurbitaceae foram identificadas taxonomicamente pelos caracteres vegetativos, de frutos, sementes e folhas (Figura 4). Para determinar as variedades cultivadas na área experimental, utilizaram-se as características de:

- a) Caule arredondado ou superficialmente anguloso; folhas comumente com manchas de coloração clara na intersecção das nervuras, recorte geralmente superficial, às vezes intermediário, ápice agudo.
- b) Pedúnculo 5- anguloso, amplamente expandido na junção com o fruto.
- c) Sementes com película não descamante quando seca, cicatriz do funículo ligeiramente oblíqua.



FIGURA 4. Características descritoras para identificação de espécies de *Cucurbita*. (A) Características do caule; (B) Características do pedúnculo; (C) Características do limbo da folha; (D) Características da semente.

Polinização controlada

Com a finalidade de evitar fecundação cruzada, durante o período de floração foi realizada a polinização controlada. Ao entardecer (17:00 h) a porção superior das pétalas dos botões florais masculinos e femininos em pré-antese foram levemente amarrados com um barbante, no dia seguinte ao amanhecer (6:00 h) retirou-se a proteção dos botões florais, o botão floral masculino foi despreendido da planta e retirado suas pétalas, sendo seu pólen transferido para o estigma da flor feminina, protegeu-se o botão feminino novamente com um saco de papel - manteiga (do tipo utilizado para pipoca) para evitar a contaminação de pólen de outras variedades, e uma etiqueta com as informações sobre a data da polinização e a variedade foram anexadas aos botões polinizados (Figura 5). As flores que apresentavam perfurações ou injúrias foram descartadas, não participando assim do processo supracitado.



FIGURA 5. Polinização controlada. (A) botão floral feminino em pré-antese; (B) e (C) botões florais masculinos e femininos protegidos; (D) pétalas do botão floral masculino retirada; (E) e (F) polinização do botão floral feminino; (G) proteção do botão floral feminino após a polinização; (H) retirada da proteção do botão floral feminino após três dias; (I) fruto desenvolvido com 4 dias após a polinização.

Caracterização morfoagronômica

As características foram avaliadas de acordo com os descritores morfoagronômicos proposto por Esquinas e Alcazar (1983) e pela Instrução de execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de *Cucurbita* spp. (MAPA, 2004). Foram avaliadas 22 características quantitativas e 11 qualitativas dos descritores vegetativos, de floração, frutos e sementes para as 12 variedades de abóboras, sendo:

Descritores vegetativos:

- **Diâmetro médio do caule (DMC):** mensurado a parte basal do caule, com auxílio de um paquímetro digital e expresso em centímetro (cm) (Figura 6A).

- **Comprimento da rama principal (CRP):** utilizou-se uma trena graduada para medir o comprimento da rama em centímetros (cm).

- **Área foliar (AF):** coletou-se 10 folhas por variedade na parte apical da rama, sendo escaneada e mensurada a área foliar através do Software ImageJ® (Powerful Image Analysis), em centímetros quadrados (cm²).

- **Tamanho do pecíolo (TP):** com o auxílio de uma régua mensurou o tamanho do pecíolo da folha.

- **Cor da folha (CorF):** intensidade da coloração verde da face superior da folha ocorreu com o auxílio da escala de notas: 1- clara; 2 – média e 3 – escura (Figura 6B).

- **Prateamento da folha (PrF):** presença ou ausência do prateamento na folha (Figura 6B).

Descritores de floração:

- **Número de dias para a antese da primeira flor feminina (NDAFF):** quantificou o número de dias para a abertura da primeira flor feminina, em três plantas por variedade/parcela.

- **Número de dias para a antese da primeira flor masculina (NDAFM):** quantificou o número de dias para a abertura da primeira flor masculina, em três plantas por variedade/parcela.

- **Nó da primeira flor feminina (NoPFF):** contou o número de nós até a abertura da primeira flor feminina.

- **Nó da primeira flor masculina (NoPFM):** contou o número de nós até a abertura da primeira flor masculina.

- **Comprimento da sépala flor feminina (CSFF) e masculina (CSFM):** mensurou com auxílio de uma régua graduada.

Descritores de fruto:

- **Cor da casca do fruto (CCF):** ocorreu com o auxílio da escala de notas: 1 – creme; 2 – amarela; 3 – alaranjada; 4 – rosa; 5 – vermelha; 6 – verde; 7 – verde acinzentada e 8 – cinza;

- **Cor secundária da casca (CSC):** foi utilizado a escala de notas que atribuiu: 1 –creme; 2 – amarela; 3 – alaranjada; 4 – rosa; 5 – vermelha; 6 – verde e 7 –cinza;

- **Cor da polpa do fruto (CPF):** utilizou-se a escala de notas: 1 – creme; 2 – amarela; 3 – alaranjada; 4 – alaranjada avermelhada;

- **Espessura da casca do fruto (ECF):** mensurou com paquímetro digital em milímetro (mm) (Figura 6C).

- **Espessura da polpa do fruto (EPF):** foi utilizada uma régua para mensurar a polpa em centímetros (cm) (Figura 6D).

- **Tamanho da cavidade interna do fruto (TCIF):** mediu o comprimento (TCIFC) e o diâmetro maior (TCIFD) em um corte longitudinal com auxílio de uma régua e um paquímetro digital expresso em centímetros (cm) (Figura 6E e 6F).

- **Formato do fruto (FF):** foi verificado por meio de escala de notas: 1 – globular; 2 – achatado; 3 – disco; 4 - oblongo; 5 – elíptico (oval); 6 – cordiforme; 7- piriforme; 8 – cinturado; 9 – formas alongadas; 10 – turbinado superior; 11 – coroadado; 12 – turbinado inferior; 13 – curvo; 14 – pescoço torcido;

- **Massa do fruto (MF):** obtido a partir de uma balança eletrônica (Figura 6G).

- **Diâmetro e comprimento do fruto:** foi efetuado um corte longitudinal no fruto e mensurado no maior diâmetro (DF) e comprimento (CF) com auxílio de uma régua graduada.

- **Cor da polpa (CorP):** utilizou escala de notas: 1 – creme; 2 – amarela; 3 – alaranjada; 4 – alaranjada avermelhada;

- **Produtividade (PROD):** obtida pela média do peso e o total de frutos colhidos das plantas da área útil de cada parcela, o resultado foi convertido em toneladas por hectare (ton/ha).

- **Teor de sólidos solúveis (BRIX):** verificou através de uma amostra de um fruto por planta, usando a refratometria expressa em °Brix (Figura 6H);

Descritores de sementes:

- **Número de sementes por fruto (NSF):** mensurou as sementes presentes em cinco frutos por parcela, obtido por contagem direta (Figura 6 I).

- **Massa média de 100 sementes (M100):** pesou 100 sementes de cinco frutos por parcela, em balança eletrônica com resultado expresso em gramas (g).

- **Comprimento médio da semente (CMS):** mediu cinco sementes de cinco frutos por parcela, com uso de um paquímetro digital e expressou em centímetros (cm).

- **Superfície da semente (SS):** expressa por escala de notas: 1 – lisa; 2 – levemente rugosa e 3 – rugosa;

- **Coloração da semente (CS):** foi determinada por meio de escala de notas: 1 – esbranquiçada; 2 – amarelada; 3 – amarronzada;

- **Coloração da borda da semente (CBS):** utilizou a escala de notas: 1 – esbranquiçada; 2 – amarelada; 3 – amarronzada;

- **Formato da semente (FS):** caracterizou por meio de notas: 1- elíptica muito acentuada; 2 – elíptica acentuada e 3 – elíptica.



FIGURA 6. Características avaliadas para as 12 variedades de abóbora. (A) Diâmetro médio do caule; (B) Coloração e prateamento da folha; (C) Espessura da casca do fruto; (D) Espessura da polpa do fruto; (E) Tamanho da cavidade interna do fruto - diâmetro e (F) comprimento; (G) peso do fruto; (H) Teor de sólidos solúveis (BRIX); (I) Número de sementes por fruto.

Análise estatística

Os caracteres qualitativos foram analisados via estatística descritiva utilizando medidas de tendência central (média) e de variabilidade de dados (coeficiente de variação e desvio padrão). Para os descritores quantitativos foi realizada a análise de variância com base na média das parcelas, visando analisar a existência de variabilidade genética significativa entre as variedades de abóboras. Para a formação dos grupos de médias entre as variedades foi utilizado o Teste de Scott & Knott (1974), ao nível de 5% de significância de probabilidade.

A divergência genética entre as variedades foi avaliada através da técnica de análise multivariada, os descritores quantitativos foram submetidos a análise de variáveis canônicas, gráficos bidimensionais de dispersão foram feitos para possibilitar melhor visualização das divergências entres os mesmos.

Para análises de aglomeração foram utilizados o método de otimização de Tocher (RAO, 1952). Um dendrograma foi elaborado pelo método de Ligação Média entre Grupos – UPGMA e o método proposto por Singh (1981) foi utilizado para verificar a importância dos caracteres para a discriminação da divergência genética.

O programa computacional GENES (CRUZ, 2013) foi utilizado para realizar todas as análises estatísticas.

Resultados e discussão

Características edafoclimáticas

Análise de solo

O resultado da análise química do solo evidenciou que, a área apresenta uma baixa acidez (Tabela 2). O pH ideal para abóboras é próximo de 6,5, porém este valor pode variar em função do tipo de solo e teor de matéria orgânica entre 5,5 e 6,8 (AMARO et al., 2014). Solos com pH muito baixo geralmente apresenta pobreza de bases como cálcio e magnésio, alto teor de alumínio e deficiência de alguns micronutrientes (RONQUIM, 2010).

TABELA 2. Análise química e física do solo da área experimental de *C. moschata* no Sítio Santo Antônio. Paranaíta, MT. 2016.

Análise Física Granulométrica			Análise química							
Areia	Silte	Argila	pH	pH	P	K	K	Ca	Mg	Al
g/kg			H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³			cmol _c /dm ³		
521	75	404	4,9	4,2	3,7	54	0,14	0,67	0,45	0,8

Metodologia: EMBRAPA (2009). Data de entrada da amostra: 01/09/2016. Laudo 160_2016.

Com relação a granulometria, os resultados indicam solo areno-argiloso (Tabela 2), as abóboras adaptam-se a vários tipos de solos, mas preferem os bem drenados e com característica argilo-arenoso (EMBRAPA, 2006).

Condições climáticas

As chuvas foram mais intensas nos meses de novembro de 2016 e fevereiro de 2017 (Figura 7). A precipitação média no período foi de 6,63 mm/dia. As abóboras toleram muito bem o excesso de pluviosidade inclusive sob elevadas temperaturas (ROCHA, 2006).

A temperatura do ar tem um importante papel no crescimento e desenvolvimento da abóbora, bem como influencia na produtividade devido sua ação na velocidade das reações químicas e metabólicas ocorridas no vegetal (RIBEIRO, 2008).

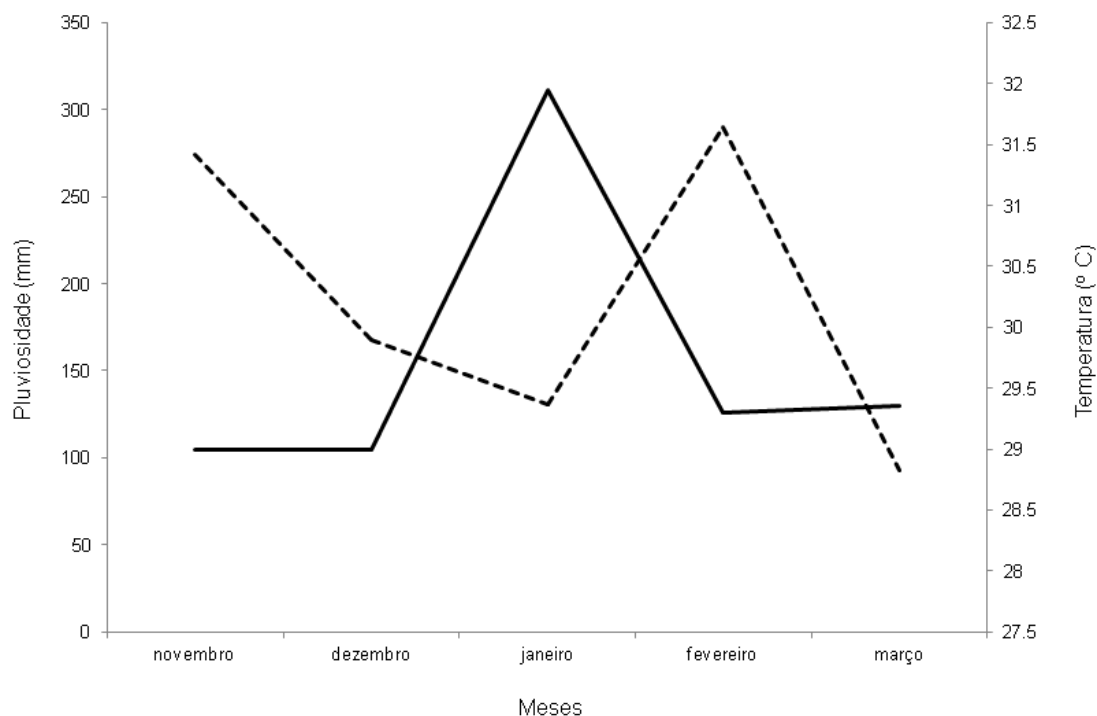


FIGURA 7. Temperatura média (°C) (—) e pluviosidade (mm) (----) para o período de novembro de 2016 a março de 2017, para o município de Paranaíta-MT, 2017.

As variações de temperaturas foram entre 21,0°C a menor temperatura e 39,1°C a maior temperatura alcançada durante o período de registros. O valor médio calculado foi de 22,27°C para a menor temperatura e 29,9°C para a maior temperatura. Essa condição climatológica foi considerada dentro da média para o cultivo de abóbora, esta hortaliça é adaptada a regiões quentes, tolerando temperaturas entre 15° a 35°C, sendo a faixa ideal entre 20 e 27°C (AMARO et al., 2014).

Descritores Morfoagronômicos

Dados qualitativos

As características botânicas de uma planta podem ser usadas como ferramenta para programação de atividades em melhoramento genético e auxiliar os agricultores na escolha da variedade a ser cultivada, considerando seu ciclo vegetativo e produtividade.

Entre as 12 variedades de abóboras avaliadas qualitativamente ocorreram variações na coloração das folhas e nas formas e coloração da polpa dos frutos. As folhas das plantas apresentaram coloração verde média

(41,66%) e verde escura (58,34%) e o prateamento esteve presente em 66,66% (Figura 8).

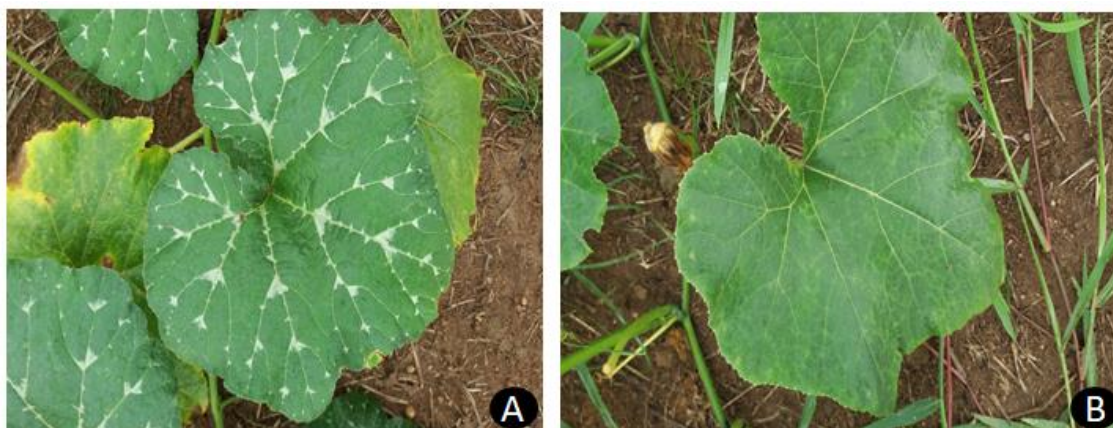


FIGURA 8. Detalhe da estrutura da folha. (A) Folha com prateamento e (B) Folha sem prateamento. Paranaíta/MT, 2016.

Os frutos apresentaram diferentes formas como globular, achatado, cordiforme, piriforme, oblongo, formas alongadas, elíptico (oval), cinturado e curvo. Predominaram os frutos piriforme, globular e oblongo (Tabela 3).

A polpa apresentou colorações distintas, variando de creme, amarela, alaranjada e alaranjada avermelhada. Predominando as cores alaranjada avermelhada e alaranjada (Tabela 3). Francis (1962) correlaciona a coloração da polpa das abóboras com o teor de betacaroteno, sendo uma indicadora de qualidade comercial do fruto (MURPHY et al., 1966). A coloração da polpa está relacionado a atratividade do produto, e quando ocorre a avaliação visual do produto a cor é um atributo significativo (BALKAYA et al., 2010).

As sementes não apresentaram variações em suas características sendo de coloração amarelada com a borda amarronzada, com superfície lisa e formato elíptico (Tabela 3).

TABELA 3. Caracteres qualitativos avaliados em 12 variedades de abóboras. Paranaíta/MT, 2016.

Acesso	Fruto				
	cor da casca fruto	Cor secundária fruto	Cor da polpa fruto	Formato fruto	Reentrâncias
UNEMAT015	verde, alaranjado	creme	alaranjada avermelhada	globular; achatado; cordiforme; piriforme;	Sim
UNEMAT 016	amarelo, alaranjado	creme, amarela	alaranjada, amarela	globular; oblongo; cordiforme; piriforme; formas alongadas;	Sim
UNEMAT 017	amarelo, alaranjado	creme	alaranjada, alaranjada avermelhada, amarela	globular; oblongo; elíptico (oval); piriforme; formas alongadas;	Sim
UNEMAT 018	amarelo, alaranjado	creme	alaranjada avermelhada	globular; achatado;	sim
UNEMAT 019	alaranjado	creme	alaranjada, alaranjada avermelhada, amarela	globular; oblongo; piriforme; cinturado;	sim
UNEMAT 020	amarelo, alaranjado	creme, amarela	alaranjada, alaranjada avermelhada	globular; achatado; oblongo; cordiforme; piriforme;	Sim, não
UNEMA 021	amarelo, alaranjado	creme	alaranjada, alaranjada avermelhada	oblongo; globular; elíptico (oval); piriforme;	sim
UNEMAT 022	amarelo, alaranjado	creme	alaranjada	oblongo; cordiforme; piriforme; formas alongadas; elíptico;	Sim, não
UNEMAT 023	amarelo, alaranjado	creme, amarela	creme, alaranjada, alaranjada avermelhada, amarela	globular; oblongo; piriforme;	sim
UNEMAT 024	amarelo, alaranjado	creme	alaranjada, amarela	globular; piriforme; formas alongadas; curvo;	Sim, não
UNEMAT 025	alaranjado	creme	alaranjada, alaranjada avermelhada	oblongo; piriforme;	Sim, não
UNEMAT 026	alaranjado	creme	alaranjada, alaranjada avermelhada	globular; achatado; oblongo; piriforme;	sim

Continua...

Continuação da TABELA 3.

Acesso	Folha		Semente				
	cor da folha	prateamento folha	Superfície semente	Cicatriz semente	Coloração semente	Coloração borda da semente	Formato semente
UNEMAT 015	verde médio	presente	lisa	presente	amarelada	amarelada	elíptica
UNEMAT 016	verde médio	ausente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica
UNEMAT 017	verde escuro	presente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica
UNEMAT 018	verde escuro	presente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica
UNEMAT 019	verde escuro	presente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica
UNEMAT 020	verde médio	presente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica
UNEMAT 021	verde escuro	presente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica
UNEMAT 022	verde escuro	presente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica
UNEMAT 023	verde médio	ausente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica
UNEMAT 024	verde escuro	ausente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica
UNEMAT 025	verde médio	ausente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica
UNEMAT 026	verde escuro	presente	lisa	presente	amarelada	amarronzada	elíptica

Dados quantitativos

A análise de variância (ANOVA) demonstrou diferença significativa entre as médias pelo Teste F ao nível de 5% de probabilidade para a maioria dos caracteres avaliados, com exceções do tamanho da cavidade interna do fruto - diâmetro (TCIFD), diâmetro médio do caule (DMC), área foliar (AF), tamanho do pecíolo (TP) e nó da primeira flor masculina (NoPFM) (Tabela 4). A significância entre as variáveis dos genótipos avaliados pode ser um indicativo de que as constituições genéticas são divergentes para os caracteres morfológicos avaliados (BERTAN et al., 2006).

As variações do coeficiente de variação (CV%) foi entre 3,37% para o comprimento médio de sementes (CMS) e 35,12% para a espessura da polpa do fruto (EPF). O coeficiente de variação mede a variabilidade dos resultados experimentais estimando sua precisão, sendo considerado baixo quando inferior a 10%, entre 10 e 20% médio, 20 e 30% alto e acima de 30% muito alto (PIMENTEL-GOMES, 2009). Considerando esta escala, observou-se que o coeficiente de variação foi baixo para diâmetro do fruto (8,54%), comprimento médio da semente (3,37%), número de dias para a antese da primeira flor feminina (7,95%), número de dias para a antese da primeira flor masculina (5,64%), comprimento da sépala flor feminina (6,62%). Médio para as variáveis espessura da casca do fruto (16,62%), tamanho da cavidade interna comprimento (14,76%), circunferência do fruto (14,25%), massa média de 100 sementes (10,29%), diâmetro médio do caule (10,62%), comprimento da rama principal (17,23%), tamanho do pecíolo (17,94%), nó da primeira flor feminina (10,83%), nó da primeira flor masculina (19,25%) e comprimento da sépala da flor masculina (11,37%). Alto para as variáveis tamanho da cavidade interna do fruto diâmetro (28,83%), massa do fruto (21,57%), número de sementes por fruto (22,40%), área foliar (20,80%) e muito alto para espessura da polpa do fruto (35,12%), sólidos solúveis - BRIX (31,79%) e produtividade (30,11%). Houve diferenças significativas para 17 das 22 variáveis avaliadas, demonstrando que o erro amostral foi superado pelas diferenças entre tratamentos e confirmando uma variabilidade genética entre os acessos.

TABELA 4. Resumo da análise de variância para 22 características quantitativas de 12 variedades de abóboras avaliadas no ano de 2017 em Paranaíta, MT.

Fonte de variação	Quadrados médios											
	GL	ECF	EPF	TCIFD	TCIFC	MF	DF	CF	BRIX	PROD	NSF	M100
Genótipos	11	0,88**	53,15**	17,04 ^{ns}	45,80**	1,56**	17,87**	147,20**	17,67*	0,32**	17990,56**	21,59**
Resíduos	33	0,16	4,16	8,74	2,94	0,20	1,65	8,02	6,72	0,74	4783,93	3,21
Média		2,43	5,8	10,25	11,62	2,12	15,06	19,87	8,15	0,90	308,71	17,41
C.V. (%)		16,62	35,12	28,83	14,76	21,57	8,54	14,25	31,79	30,11	22,40	10,29

ECF - espessura da casca do fruto (mm); EPF – espessura da polpa do fruto (cm); TCIFD – tamanho da cavidade interna do fruto diâmetro (cm); TCIFC – tamanho da cavidade interna do fruto circunferência (cm); MF – massa do fruto (kg); DF – diâmetro do fruto (cm); CP – circunferência do fruto (cm); BRIX – sólidos solúveis (°BRIX); PROD – produção por variedade (kg/bloco); NSF – número de semente por fruto; M100 – massa média de 100 sementes (g). ** e * Significativo em nível de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, ^{ns} – não significativo.

Fonte de variação	Quadrados médios											
	GL	CMS	DMC	CRP	AF	TP	NDAFF	NDAFM	NoPFF	NoPFM	CSFF	CSFM
Genótipos	11	2,28**	1,00 ^{ns}	5,83**	32,77 ^{ns}	1,04 ^{ns}	92,99*	229,95**	45,53**	0,94ns	3,81**	0,21**
Resíduos	33	0,20	0,58	1,48	59,83	0,81	41,59	12,91	9,21	0,62	0,02	0,07
Média		13,52	7,17	7,07	37,18	5,02	81,09	63,69	28,01	4,09	2,34	2,41
C.V. (%)		3,37	10,62	17,23	20,80	17,94	7,95	5,64	10,83	19,25	6,62	11,37

CMS – comprimento médio de 5 sementes (cm); DMC – diâmetro médio do caule (cm); CRP – comprimento da rama principal (m); AF – área foliar (cm²); TP – tamanho do pecíolo (cm); NDAFF – número de dias para a antese da primeira flor feminina; NDAFM – número de dias para a antese da primeira flor masculina; NoPFF – nó da primeira flor feminina; NoPFM – nó da primeira flor masculina; CSFF – comprimento da sépala flor feminina (cm); CSFM – comprimento da sépala da flor masculina (cm). ** e * Significativo em nível de 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, ^{ns} – não significativo.

Para a avaliação das médias das características das 12 variedades de abóboras utilizou-se o teste de agrupamento de médias (Scott & Knott) ao nível de 5% de probabilidade, e os resultados encontram-se distribuídos na Tabela 5.

As características circunferência do fruto (CF) e comprimento da sépala da flor feminina (CSFF) apresentaram o maior número de grupos (cinco). E as variáveis: tamanho da cavidade interna do fruto na circunferência (TCIFC), massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DF) e nó da primeira flor feminina (NoPFF) formaram quatro grupos. Demonstrando a existência de variabilidade no material avaliado.

Para fins de melhoramento genético de espécies de *Cucurbita* características como cavidade pequena, espessura da polpa, sólidos solúveis (BRIX), massa do fruto, início da floração, produtividade e resistência às pragas devem ser consideradas (RAMOS et al., 2010).

O acesso UNEMAT 024 apresentou maior média (16,22 cm) para a espessura da polpa do fruto (EPF) e comprimento do fruto (CF) com 31,05 cm, esta variedade é popularmente conhecida como abóbora de pescoço. Os acessos UNEMAT 019, 022, 023 e 025 também apresentaram maiores médias na espessura da polpa do fruto, em estudos de melhoramento em *Cucurbita*, esta característica é significativa, pois atribuem maior rendimento, sendo importante para a industrialização e comercialização dos frutos (BLANK et al., 2013).

Em relação à massa do fruto (MF) os acessos UNEMAT 016, 019 e 023 obtiveram as maiores médias 3,00, 3,07 e 2,75 respectivamente. Segundo Ramos et al. (1999), frutos com massa variando em até 3 kg são de preferência dos consumidores para a venda de frutos inteiros. Frutos pequenos com esta faixa de massa facilitam acondicionamento e transporte, sendo armazenados pelos consumidores em condições naturais e podendo ser preparados em uma única refeição (BLANK et al., 2013).

O tamanho da cavidade interna do fruto – diâmetro (TCIFD) teve médias variando de 6,30 a 14,49 nos acessos UNEMAT 025 e UNEMAT 015, respectivamente. E o tamanho da cavidade interna do fruto – circunferência obteve 5,98 para o acesso UNEMAT 018 até 18,07 para UNEMAT 016, quando

se pensa em maior rendimento do fruto, uma cavidade de maior diâmetro ou circunferência pode ser considerado um aspecto negativo (SANTOS, 2009).

O teor de sólidos solúveis (BRIX) é importante para a produção de doces artesanais ou industrializados, Ramos et al. (1999) evidenciam a preferência dos agricultores por frutos mais doces nas regiões Centro-Sul e Nordeste. Os acessos UNEMAT 015 e UNEMAT 022 apresentaram médias de 12,37 e 11,62, respectivamente. Superando a híbrida Tetsukabuto que apresenta teor de sólidos solúveis em torno de 5,2 a 6,8% (PEDROSA, 1981) e assemelhando-se à *C. moschata* no estudo de Ramos et al. (1999) que apresentou uma variação de 8,16 a 14,96 nos acessos 18 e 30.

Os acessos UNEMAT 019, 020, 021, 023, e 024 destacaram-se com as maiores médias de produtividade (PROD), ultrapassando uma tonelada por hectare.

O número de dias para a antese da primeira flor feminina (NDAFF) e masculina (NDAFM) podem indicar indiretamente o ciclo ou precocidade da planta. Os menores valores para NDAFM (55 dias) foi encontrado no acesso UNEMAT 015, cuja a média não diferiu estatisticamente dos acessos UNEMAT 016, 019, 023 e 024. Com relação a NDAFF, os menores valores foram para os acessos UNEMAT 016 e UNEMAT 024 (75 dias). Ao observar conjuntamente estes descritores destacamos os acessos UNEMAT 016 e UNEMAT 024 (Tabela 5) para obtenção de genótipos precoces podendo ser indicadas para futuros trabalhos de melhoramento.

Os caracteres florais para comprimento das sépalas da flor masculina (CSFM) apresentaram a formação de dois grupos e o comprimento das sépalas da flor feminina (CSFF) cinco grupos, revelando a contribuição desta variável para a diversidade das variedades de abóboras avaliadas. As flores masculinas apresentaram menores médias de comprimento (2,81 cm) em relação as flores femininas (5,10 cm).

TABELA 5. Médias referentes ao agrupamento de Scott & Knott dos 22 caracteres quantitativos em 12 variedades de abóbora avaliados no ano de 2017.

Acesso	ECF	EPF	TCIFD	TCIFC	MF	DF	CF	BRIX	PROD	NSF	M100
UNEMAT 015	2,22b	2,93c	14,49a	6,88d	1,24d	14,35b	11,38e	12,37a	0,55b	201,35b	19,00a
UNEMAT 016	2,49a	4,98c	9,92a	18,07a	3,00a	15,46b	25,83b	6,25b	0,97a	347,80a	18,30a
UNEMAT 017	2,18b	4,18c	11,04a	12,57b	2,19b	16,19a	18,76d	9,50a	0,78b	285,95b	20,90a
UNEMAT 018	1,54b	3,10c	12,06a	5,98d	1,79c	17,48a	10,80e	8,12b	0,54b	208,95b	20,15a
UNEMAT 019	3,15a	7,14b	10,37a	15,60a	3,07a	16,47a	25,82b	7,25b	1,29a	388,95a	18,40a
UNEMAT 020	2,97a	3,51c	10,76a	9,96c	1,96c	15,94a	15,70d	7,50b	1,01a	402,65a	16,20b
UNEMAT 021	2,04b	4,63c	9,55a	13,73b	2,12b	14,61b	21,16c	6,12b	1,28a	362,35a	17,60a
UNEMAT 022	2,72a	7,82b	8,05a	13,10b	1,75c	12,46c	23,57c	11,62a	0,78b	255,05b	16,00b
UNEMAT 023	2,75a	6,36b	10,65a	11,28c	2,75a	16,46a	20,79c	8,75b	1,11a	342,95a	16,20b
UNEMAT 024	2,75a	16,22a	8,64a	11,83c	2,31b	13,38c	31,05a	6,87b	1,19a	273,20b	17,80a
UNEMAT 025	1,90b	5,41b	6,30a	10,24c	1,05d	10,47d	17,53d	7,75b	0,52b	351,85a	12,00c
UNEMAT 026	2,43a	3,37c	11,20a	10,23c	2,22b	17,46a	16,09d	5,75b	0,77b	283,50b	16,40b

ECF - espessura da casca do fruto (mm); EPF – espessura da polpa do fruto (cm); TCIFD – tamanho da cavidade interna do fruto diâmetro (cm); TCIFC – tamanho da cavidade interna do fruto circunferência (cm); MF – massa do fruto (kg); DF – diâmetro do fruto (cm); CP – circunferência do fruto (cm); BRIX – sólidos solúveis (°BRIX); PROD – produção por variedade (kg/bloco); NSF – número de semente por fruto; M100 – massa média de 100 sementes (g). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott e Knott.

Continua...

Continuação da TABELA 5.

Acesso	CMS	DMC	CRP	AF	TP	NDAFF	NDAFM	NoPFF	NoPFM	CSFF	CSFM
UNEMAT 015	14,52a	7,12a	8,65a	42,56a	5,56a	85,66a	55,24c	32,50a	4,49a	2,81b	2,77a
UNEMAT 016	13,33b	7,70a	7,58a	40,38a	5,00a	75,41b	57,16c	22,58d	4,33a	2,41c	2,57a
UNEMAT 017	13,91a	7,31a	6,51b	33,93a	4,46a	75,91b	75,91a	29,50b	5,08a	2,03d	2,37b
UNEMAT 018	14,24a	6,90a	6,70b	34,59a	5,55a	86,58a	71,50a	27,25c	4,17a	1,91d	2,81a
UNEMAT 019	13,34b	7,84a	5,38b	38,31a	4,46a	81,83a	56,08c	26,66c	4,08a	2,24c	2,15b
UNEMAT 020	13,51b	7,26a	8,95a	34,78a	5,81a	86,00a	62,83b	26,50c	3,58a	2,88b	2,59a
UNEMAT 021	13,56b	7,10a	7,32b	40,10a	5,36a	82,50a	64,00b	28,66b	3,58a	5,10a	2,22b
UNEMAT 022	13,82a	7,57a	6,65b	34,85a	4,49a	78,50b	66,58b	28,83b	3,83a	1,83d	2,40b
UNEMAT 023	13,01b	6,25a	6,23b	35,07a	4,75a	81,08a	59,24c	29,16b	4,25a	2,17c	2,44b
UNEMAT 024	13,91a	7,13a	5,82b	36,45a	4,89a	75,41b	56,50c	22,50d	4,58a	1,58e	2,23b
UNEMAT 025	11,51c	6,31a	6,23b	39,53a	5,49a	79,41b	62,58b	28,00b	3,66a	1,40e	2,19b
UNEMAT 026	13,56b	7,57a	8,87a	35,68a	4,42a	87,41a	76,66a	34,00a	3,5a	1,76d	2,17b

CMS – comprimento médio de 5 sementes (cm); DMC – diâmetro médio do caule (cm); CRP – comprimento da rama principal (m); AF – área foliar (cm²); TP – tamanho do pecíolo (cm); NDAFF – número de dias para a antese da primeira flor feminina; NDAFM – número de dias para a antese da primeira flor masculina; NoPFF – nó da primeira flor feminina; NoPFM – nó da primeira flor masculina; CSFF – comprimento da sépala flor feminina (cm); CSFM – comprimento da sépala da flor masculina (cm). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott e Knott.

O agrupamento pelo método de Tocher verificou a formação de dois grupos distintos, sendo o grupo I mais numeroso, pois agrupou 91,66% dos acessos (Tabela 6). O grupo II agrupou apenas o acesso UNEMAT 021 e em comparação com o teste de agrupamento de médias, esta variedade destacou-se no comprimento da sépala da flor feminina (CSFF), sendo a única a apresentar a maior média.

TABELA 6. Agrupamento pelo método de Tocher das 12 variedades de abóboras, com base na dissimilaridade estimada por meio da distância generalizada de *Mahalanobis* em relação a 22 caracteres quantitativos.

Grupos	Genótipos
I	UNEMAT016 UNEMAT019 UNEMAT023 UNEMAT022 UNEMAT017 UNEMAT025 UNEMAT015 UNEMAT020 UNEMAT018 UNEMAT026 UNEMAT024
II	UNEMAT021

Foi realizada a análise de agrupamento hierárquico pelo método UPGMA baseado na distância de *Mahalanobis*, ocorrendo a formação de dois grupos (Figura 9). O dendrograma gerado apresentou coeficiente de correlação cofenético (CCC) de 0,87, havendo um bom ajuste entre as matrizes originais de distâncias e as derivadas das distâncias gráficas. Segundo Sokal e Rohlf (1962) o ajuste adequado é avaliado pelos valores de correlação cofenética superiores a 0,80, o que corrobora com os dados do presente estudo.

Ao comparar os agrupamentos obtidos pelos métodos de UPGMA e Tocher percebem-se alta concordância entre os grupos formados. O grupo I, assim como no agrupamento de Tocher contempla os mesmos acessos.

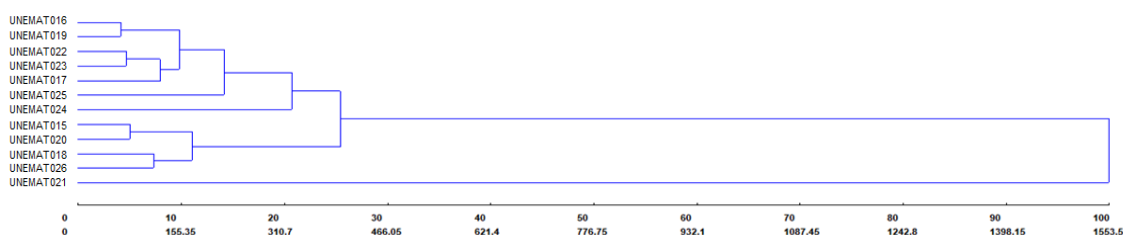


FIGURA 9. Dendrograma gerado a partir dos dados morfológicos quantitativos de *C. moschata* Duch., obtido pelo método UPGMA com base na Distância de *Mahalanobis*. Paranaíta, 2016.

A análise das variáveis canônicas dos 22 caracteres quantitativos revelou que as duas primeiras variáveis explicaram 83,81% da variação total, o primeiro componente explicou 67,59% da variação (Tabela 7). De acordo com Cruz & Regazzi (1994) uma fiel discriminação dos acessos é possível quando

as duas primeiras variáveis canônicas explicam um mínimo de 80% da variação total.

Resultados diferentes foram encontrados por Ramos et al. (2000), no estudo da divergência genética em germoplasma de abóbora procedente de diferentes áreas do Nordeste, onde a análise demonstrou 71% da variação total disponível nas quatro primeiras variáveis canônicas.

TABELA 7. Estimativas dos autovalores associados às variáveis canônicas, importância relativa (Raiz %) e acumulada (%), referentes às 22 características quantitativas das 12 variedades de abóbora.

V.C	Autovalor	Importância Relativa (%)	(%) Acumulada
VC1	170,73	67,59	67,59
VC2	40,97	16,21	83,81
VC3	12,62	4,99	88,8
VC4	9,5	3,76	92,57
VC5	7,43	2,94	95,51
VC6	4,00	1,58	97,09
VC7	3,22	1,27	98,37
VC8	2,17	0,86	99,23
VC9	0,92	0,36	99,6
VC10	0,66	0,26	99,86
VC11	0,34	0,13	100,00
VC12	0,00	0,00	100,00
VC13	0,00	0,00	100,00
VC14	0,00	0,00	100,00
VC15	0,00	0,00	100,00
VC16	0,00	0,00	100,00
VC17	0,00	0,00	100,00
VC18	0,00	0,00	100,00
VC19	0,00	0,00	100,00
VC20	0,00	0,00	100,00
VC21	0,00	0,00	100,00
VC22	0,00	0,00	100,00

A variável canônica VC1, que explicou 67,59% da variância total, está associada a um contraste entre grupos de variáveis, com maior peso neste componente os caracteres: tamanho da cavidade interna do fruto – circunferência (TCIFC), massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DF), produtividade (PROD), comprimento da sépala da flor feminina (CSFF) e comprimento da sépala da flor masculina (CSFM), contribuindo

significativamente para a variabilidade das variedades com -4,25; 8,72; -4,42; 4,33; -11,8 e 6,91 respectivamente, sendo variáveis mais significativas à seleção.

Para variável VC2 as características de maior peso foram espessura da casca do fruto (ECF), espessura da polpa do fruto (EPF), massa do fruto (MF), diâmetro do fruto (DF) e circunferência do fruto (CF), contribuindo para divergência genética com 2,34; 2,27; -4,08; 2,58 e -2,07 respectivamente (Tabela 8).

TABELA 8. Conjunto dos autovetores (coeficiente de ponderação) explicadas pelas variáveis canônicas (VCi) para os 22 caracteres quantitativos analisadas em 12 variedades de abóbora.

Vci	Elementos dos autovetores associados										
	ECF	EPF	TCIFD	TCIFC	MF	DF	CF	BRIX	PROD	NSF	M100
VC1	0,59	-3,44	0,56	-4,25	8,72	-4,42	2,95	-0,16	4,33	0,01	0,46
VC2	2,34	2,27	-0,09	1,81	-4,08	2,58	-2,07	0,07	0,10	-0,02	-0,42
VC3	2,30	-0,20	0,23	-0,78	3,71	-1,54	0,00	-0,01	1,74	0,00	0,13
VC4	0,64	0,14	0,13	-0,34	3,56	-1,75	-0,67	-0,03	3,68	0,01	-0,02
VC5	-1,01	0,77	0,13	0,39	1,48	-1,42	-0,71	0,13	2,39	0,01	0,73
VC6	-0,78	0,36	-0,19	0,23	-5,54	1,26	0,27	0,25	0,34	0,00	-0,30
VC7	0,59	-0,24	0,02	-0,89	0,41	0,35	0,37	-0,09	-2,48	-0,00	0,23
VC8	-1,49	1,15	-0,16	1,23	-1,37	0,58	-0,96	-0,13	-2,45	-0,00	0,11
VC9	-0,38	1,00	0,06	1,00	0,09	0,08	-0,96	0,02	0,03	-0,00	0,17
VC10	1,66	0,92	-0,05	0,85	0,15	-0,24	-1,04	-0,04	0,01	0,00	0,30
VC11	-0,17	-0,39	-0,17	-0,29	-0,33	0,23	0,35	0,24	-0,14	-0,00	-0,03
VC12	-0,83	0,32	-0,03	0,65	-2,79	0,87	-0,01	0,03	-1,64	0,00	-0,11
VC13	-0,28	-0,50	0,07	-0,40	-2,27	0,30	0,71	-0,03	-0,26	0,00	0,05
VC14	0,02	0,30	-0,03	-0,09	2,49	-0,48	-0,31	-0,05	-1,35	-0,00	-0,04
VC15	0,24	0,68	-0,06	0,44	0,66	-0,05	-0,45	-0,02	4,14	0,00	0,20
VC16	-0,52	-0,31	0,29	-0,24	-0,81	0,06	0,41	0,06	-0,17	0,00	-0,01
VC17	-0,25	-0,22	-0,02	-0,17	-2,56	0,86	0,43	0,26	-0,08	-0,00	0,00
VC18	-0,05	-1,48	0,05	-1,39	-0,63	-0,17	1,35	-0,06	-0,08	0,00	0,19
VC19	1,21	0,72	0,07	0,64	0,84	-0,07	-0,76	-0,13	0,08	-0,00	-0,36
VC20	-0,85	-0,46	-0,04	-0,10	-4,76	1,10	0,62	-0,04	0,35	0,00	-0,07
VC21	-0,62	0,28	0,02	0,41	0,18	-0,17	-0,42	0,05	0,34	-0,00	-0,06
VC22	-1,29	-0,34	-0,03	-0,45	-0,26	0,16	0,45	0,17	-0,77	0,01	-0,07

ECF - espessura da casca do fruto (mm); EPF – espessura da polpa do fruto (cm); TCIFD – tamanho da cavidade interna do fruto diâmetro (cm); TCIFC – tamanho da cavidade interna do fruto circunferência (cm); MF – massa do fruto (kg); DF – diâmetro do fruto (cm); CP – circunferência do fruto (cm); BRIX – sólidos solúveis (°BRIX); PROD – produção por variedade (kg/bloco); NSF – número de semente por fruto; M100 – massa média de 100 sementes (g).

Continua...

Continuação da TABELA 8.

Vci	Elementos dos autovetores associados										
	CMS	DMC	CRP	AF	TP	NDAFF	NDAFM	NoPFF	NoPFM	CSFF	CSFM
VC1	2,06	-2,60	0,40	-0,25	-0,75	-0,30	-0,06	-0,15	3,51	-11,8	6,91
VC2	0,50	0,41	0,35	0,09	0,60	0,04	0,16	0,04	-0,34	-1,65	-1,16
VC3	2,71	-0,36	0,58	-0,04	-1,16	-0,14	-0,03	-0,08	1,94	1,15	2,95
VC4	0,17	-0,50	-0,25	-0,09	0,77	-0,06	-0,10	0,23	-0,16	-0,15	1,36
VC5	-0,84	-0,70	-0,24	-0,13	0,03	-0,03	0,31	0,02	1,38	0,79	1,47
VC6	1,27	0,50	-0,15	0,01	-0,02	0,15	-0,03	0,00	-1,11	-0,05	-3,49
VC7	-1,80	-0,05	-0,26	-0,01	0,57	0,00	0,03	-0,15	0,41	0,49	-0,58
VC8	0,18	0,75	-0,07	0,00	0,86	0,04	-0,12	-0,18	-0,97	-0,07	-1,41
VC9	-0,19	0,28	-0,57	0,08	-0,26	0,06	-0,07	0,14	-0,20	-0,10	-1,74
VC10	0,02	0,41	-0,03	0,02	0,08	-0,01	0,02	-0,07	0,02	-0,14	-1,48
VC11	0,07	0,35	-0,34	-0,05	0,22	0,05	-0,00	-0,07	-0,43	0,05	0,52
VC12	0,62	-0,55	-0,13	-0,09	1,06	0,02	-0,07	0,21	-0,07	-0,30	-0,00
VC13	-0,71	0,08	0,02	-0,02	-0,16	0,12	0,00	0,03	0,70	-0,02	1,89
VC14	-0,78	1,35	-0,02	-0,04	-0,11	-0,03	0,01	0,06	0,40	0,58	1,34
VC15	-0,69	0,18	-0,00	0,00	-0,02	0,00	0,01	0,15	-0,41	0,31	2,18
VC16	-0,12	-0,06	-0,02	-0,03	0,19	0,01	0,01	-0,01	-0,24	-0,16	-0,07
VC17	-1,14	0,17	0,16	0,02	0,03	0,01	-0,01	-0,08	0,00	0,17	-0,32
VC18	0,20	-0,03	0,00	0,00	0,28	-0,02	0,00	0,00	-0,06	-0,42	-0,22
VC19	0,02	0,34	-0,40	0,09	0,00	-0,03	0,07	-0,02	0,48	0,48	1,31
VC20	0,32	-0,29	-0,11	-0,04	-0,24	-0,05	-0,10	0,11	-0,20	-0,41	1,30
VC21	0,13	0,00	0,10	0,01	0,06	0,00	0,01	-0,01	-0,04	-0,60	0,00
VC22	0,47	0,16	0,13	0,04	-0,28	0,03	-0,00	-0,01	0,20	-0,16	-0,05

CMS – comprimento médio de 5 sementes (cm); DMC – diâmetro médio do caule (cm); CRP – comprimento da rama principal (m); AF – área foliar (cm²); TP – tamanho do pecíolo (cm); NDAFF – número de dias para a antese da primeira flor feminina; NDAFM – número de dias para a antese da primeira flor masculina; NoPFF – nó da primeira flor feminina; NoPFM – nó da primeira flor masculina; CSFF – comprimento da sépala flor feminina (cm); CSFM – comprimento da sépala flor masculina (cm).

A dispersão gráfica dos acessos de abóboras por meio das variáveis canônicas (Figura 10) permitiu a formação de dois grupos. Os acessos similares foram ordenadas em um único grupo, isolando o acesso mais divergente. Deste modo observa-se a divergência genética entre as 12 variedades estudadas. Os resultados dos escores das variáveis canônicas foram semelhantes ao dendrograma e agrupamento de Tocher concentrando no primeiro grupo 91,66% dos acessos (Figura 10).

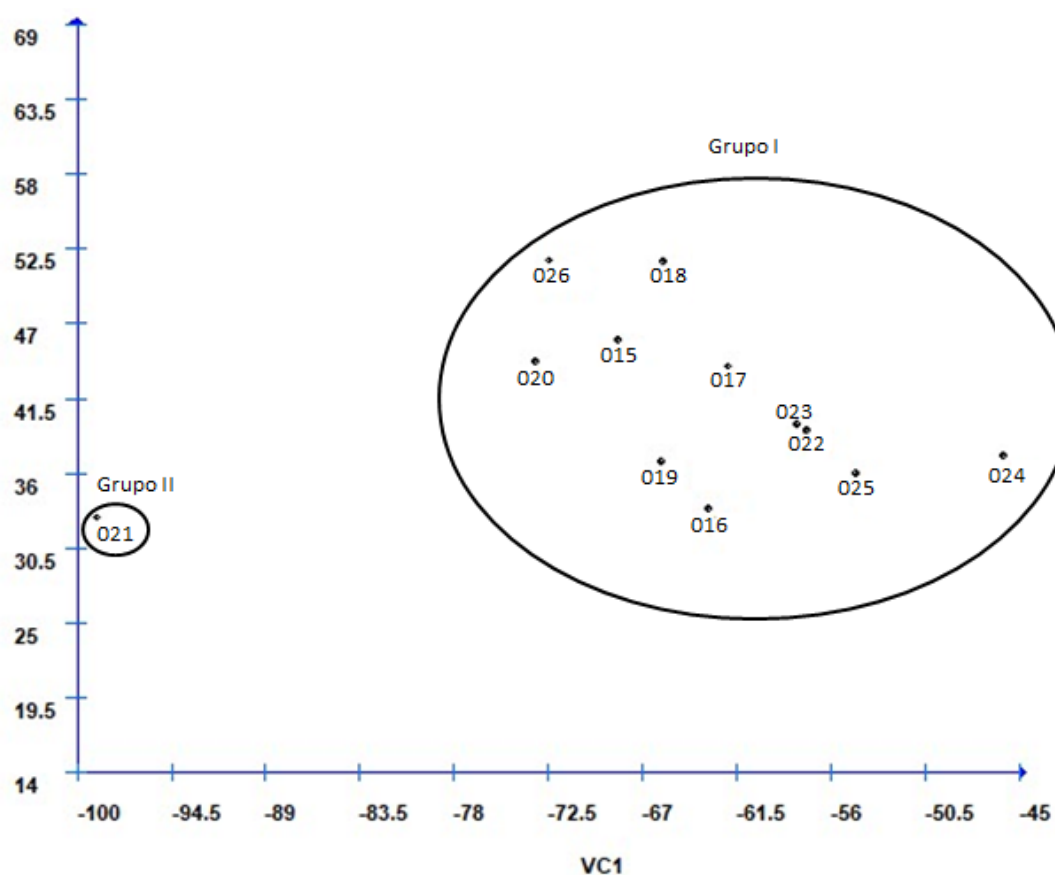


FIGURA 10. Dispersão gráfica formada pelas variáveis canônicas 1 e 2 representando a distribuição das 12 variedades de abóboras para as 22 características quantitativas.

A análise de contribuição relativa de cada um dos 22 caracteres entre as 12 variedades de abóboras, com base no critério proposto por Singh (1981), evidenciou que os caracteres mais importantes para discriminar os acessos foram respectivamente: a circunferência do fruto (CF), o comprimento da sépala da flor feminina (CSFF), a espessura da polpa do fruto (EPF) e diâmetro do fruto (DF) (Tabela 9). Santos (2009) verificou em seu estudo que o número de sementes contribuíram em 99,4% para a discriminação dos

acessos, e após retirada deste descritor os caracteres comprimento do fruto, espessura da polpa peduncular, diâmetro do fruto, comprimento da cavidade interna do fruto, massa de 100 sementes e o diâmetro da cavidade interna do fruto contribuíram em 38,5%, 21,9%, 9,4%, 8,6%, 8,2% e 5,8% respectivamente.

TABELA 9. Contribuição relativa (%) de características para a divergência genética em 12 variedades de abóboras estimadas pelo método proposto por Singh (1981).

Variáveis	S.j (%)
Espessura da casca do fruto (ECF)	0,19
Espessura da polpa do fruto (EPC)	21,02
Tamanho da cavidade interna do fruto diâmetro (TCIFD)	0,76
Tamanho da cavidade interna do fruto circunferência (TCIFC)	3,85
Massa do fruto (MF)	0,21
Diâmetro do fruto (DF)	11,30
Circunferência do fruto (CF)	26,30
Sólidos solúveis (BRIX)	0,12
Produção (PROD)	0,76
Número de sementes por fruto (NSF)	0,03
Massa média de 100 sementes (M100)	0,30
Comprimento médio de 5 semente (CMS)	0,59
Diâmetro médio da caule (DMC)	0,75
Comprimento da rama principal (CRP)	0,14
Área foliar (AF)	0,34
Tamanho do pecíolo (TP)	0,47
Número de dias para antese da primeira flor feminina (NDAFF)	2,10
Número de dias para antese da primeira flor masculina (NDAFM)	1,91
Nó da primeira flor feminina (NoPFF)	0,83
Nó da primeira flor masculina (NoPFM)	2,40
Comprimento da sépala da flor feminina (CSFF)	25,24
Comprimento da sépala da flor masculina (CSFM)	0,27

Apesar do aumento de informações genéticas oriundas de marcadores moleculares, os caracteres fenotípicos quantitativos contribuem para estudos de diversidade genética, por apresentarem características geralmente bem distribuídas e contínuas representadas por vários genes que demonstram resultados satisfatórios em estudos de divergência genética (CRUZ et al., 2011).

Conclusão

As doze variedades de abóboras da espécie *C. moschata* cultivadas na Região do Território do Portal da Amazônia apresentaram divergência genética, representando recursos genéticos promissores podendo compor bancos de germoplasma.

As características que destacaram no estudo e contribuíram para a divergência entre as variedades foram espessura da polpa do fruto (EPF), diâmetro do fruto (DF), circunferência do fruto (CF), comprimento da sépala da flor feminina (CSFF), tamanho da cavidade interna do fruto – circunferência (TCIFC), número de dias para antese da primeira flor masculina (NDAFM) e feminina (NDAFF).

As variedades promissoras em condições de polinizações controladas mais indicadas para integrar futuros bancos de germoplasma e programas de melhoramento genético visando à produção comercial são UNEMAT 024, 016 e 023 e o acesso UNEMAT 021 para a conservação e manutenção dos recursos genéticos.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, J.A.A. et al. **Caracterização morfológica da cultura da mandioca sobre a interferência das plantas daninhas realizada no município de Viçosa-Mg.** In: XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, Ribeirão Preto – SP, 2010.

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n.6, p. 711-728, 2014.

AMARO, G.B.; PINHEIRO, J.B.; LOPES, J.F.; DONIZETE, A.; MICHEREFF FILHO, M. VILELA, N.J. **Recomendações técnicas para o cultivo de abóbora híbrida do tipo japonesa.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Circular Técnica. Brasília, DF. 2014. 20p.

ASSIS, J.G.A.; RAMOS NETO, D.C.; DRUZIAN, J.I.; SOUZA, C.O.; ARAGÃO ALBERTO, C.; QUEIROZ, M.A. Identificação de acessos de abóbora (*Cucurbita moschata*) com altos teores de carotenoides. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47, 2007, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: Horticultura Brasileira, v.25, n.1, p. 143-148, 2007.

BALKAYA, A.; OZBAKIR, M.; KURTAR, E.S. The phenotypic diversity and fruit characterization of winter squash (*Cucurbita maxima*) populations from the Black Sea Region of Turkey. **African Journal of Biotechnology**, v. 9, n. 2, p. 152-162, 2010.

BARBIERI, R.L.; STUMPF, E.R.T. **Origem e evolução de plantas cultivadas.** **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, DF, 2008. 909 p.

BERTAN, I.; CARVALHO, F.I.F.; OLIVEIRA, A.C.; SILVA, J.A.G.; BENIN, G. VIEIRA, E.A.; SILVA, G.O.; HARTWIG, I.; VALERIO, I.P.; FINATTO, T. Dissimilaridade genética entre genótipos de trigo avaliados em cultivo hidropônico sob estresse por alumínio. **Bragantia**, v.65, n.1, p.55-63, 2006.

BLANK, A.F.; SILVA, T.B.; MATOS, M.L.; CARVALHO FILHO, J.L.S.; SILVAMANN, R. Parâmetros genotípicos, fenotípicos e ambientais para caracteres morfológicos e agronômicos de abóbora. **Horticultura Brasileira**. V.31, n.1, p.106-111, 2013.

CARVALHO, P.G.B. de.; PEIXOTO, A.A.P.; FERREIRA, M.A.J.F. **Caracterização de abóboras quanto aos teores de carotenoides totais alfa e betacaroteno.** (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento 78). Embrapa Hortaliças. Brasília, DF. 20p. 2011.

CHIORATO, A.F. **Divergência genética em acessos de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) do banco de germoplasma do Instituto Agrônomo - IAC.** 2004. 85f. Dissertação (Agronomia), Instituto Agrônomo -IAC, Campinas/SP, 2004.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, Imprensa Universitária, 1994. 490 p.

CRUZ, C.D., FERREIRA, F.M., PESSONI, L.A. **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética**, Viçosa: Ed UFV, 2011. 620 p.

CRUZ, C.D. GENES – a software package for analysis in experimental statistic and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo da abóbora brasileira**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/paginas/serie_documentos/outros/Cultivo_da_abobora_brasileirinha.pdf>. Acesso em: 07 de jul. 2016.

ESQUINAS-ALCAZAR, J.T., GULICK, P.J. **Genetics resources de Cucurbitaceae**. Rome: IBPGR, 1983, 101 p.

FERREIRA, M.A.J.F. **Abóboras, morangas e abobrinhas: estratégias para coleta, conservação e uso**. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/aboboras/Index.htm>. Acesso em: 17 de ago. 2017

FERREIRA, M.A.J.F. **Abóbora e morangas**. In: Origem e evolução de plantas cultivadas. Barbieri, R.L.; STUMPF, E.R.T. Brasília – DF: Embrapa Informação Tecnológica, p.61-88, 2008.

FERREIRA, M.A.J. da F; LOPES, J.F. Diagnóstico sobre a distribuição geográfica e as condições de conservação on farm de Cucurbita ssp. nos estados do Tocantins e Mato Grosso. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO DE PLANTAS-REGIONAL DF, 1., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005.

FRANCIS, F.J. Relationship between flesh color and pigment content in squash. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 81, n. 408, 14 p., 1962.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 275 p.

HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S. **Chave para a identificação das espécies de abóboras (Cucurbita, Cucurbitaceae) cultivadas no Brasil**. Embrapa Clima Temperado. (Documentos, 197). Pelotas, RS. 31p. 2007.

LIMA, P.S.G. **Divergência genética e efeito do nitrogênio total no crescimento in vitro de ipeca** [Pyschotria ipecacuanha (Brot.) Stokes].2001. 83p. Dissertação (Mestrado Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2001.

MAHALANOBIS, P.C. On the generalized distance in statistics. Proceedings of the National Institute of Science of India. **New Delhi**, v.2, p. 49-55, 1936.

MAPA, **Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento**. Secretaria de Apoio Rural e Cooperativismo. Ato nº 6, de 26 de abril de 2004.

MURPHY, E.F.; HEPLER, P.R.; TRUE, R.H. An evaluation of sensory qualities of in bred lines of squash (*Cucurbita maxima*). **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v. 89, n. 483, 90 p., 1966.

NESPOLI, André. **Produção de hortaliças na Amazônia meridional e contribuições para o cultivo**. 2014, 111 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade em Agroecossistemas Amazônicos – PPGBioAgro, Alta Floresta, 2014.

PEDROSA, J.F. **Caracterização agrônômica e qualitativa de plantas e frutos de introdução de *C. maxima* e *C. moschata***. 1981. 164f. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 1981.

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

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 MA; GOEDERT CO; RAMOS SRR. (eds). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. Disponível em< <http://www.cpatsa.embrapa.br/catalogo/livroorg/index.html>>. Acesso em: 07 de mai. 2017.

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

RAMOS, S.R.R.; LIMA, N.R.S.; ANJOS, J.L.; CARVALHO, H.W.L.; OLIVEIRA, I.R.; SOBRAL, L.F.; CURADO, F.F. **Aspectos técnicos do cultivo da abóbora na região Nordeste do Brasil**. Documentos. Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju/SE, 2010, 35p.

RAO, R.C. **Advanced statistical methods in biometrics research**. New York: Jonh Wiley and Son, 1952, 389p.

RIBEIRO, D.S. **Parâmetros agrometeorológicos de ambiente protegido com o cultivo de abóbora italiana sob adubação orgânica**. 2008. 103 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2008

ROCHA, D.V. **Implantação de uma lavoura de abóbora com rotação de cultura, sob pivô central, no Noroeste mineiro**. 2006. 84 f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – UPIS - Faculdades Integradas, Planaltina, DF. 2006.

RODRIGUES, J.A. **Projeto GESTAR Portal da Amazônia – Território Portal da Amazônia**. Brasília-DF, 2008.

RONQUIM, C.C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 8. Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas: 2010.

SANTOS, M.H. **Agrobiodiversidade de *Cucurbita* spp. na região norte do Estado do Rio de Janeiro**. 2009.107 f. Dissertação (Genética e Melhoramento de Plantas). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes – RJ, 2009.

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

SINGH, Daljit. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **Indian Journal of Genetics and Plant Breeding**, v. 41, n. 2, p. 237-245, 1981.

SOKAL, R.R., ROHLF, F.J. The comparison of dendrograms by objective methods. **Taxon** v. 11, p.33-40, 1962.

3.3 CAPÍTULO III

ATRIBUTOS FENOLÓGICOS DE VARIEDADES TRADICIONAIS DE *Cucurbita moschata* Duchesne DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE

Resumo – (ATRIBUTOS FENOLÓGICOS DE VARIEDADES TRADICIONAIS DE *Cucurbita moschata* Duchesne DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE). O objetivo deste estudo foi caracterizar a fenologia reprodutiva de doze variedades de abóboras da espécie *Cucurbita moschata* cultivadas na Amazônia mato-grossense. Os estágios fenológicos foram acompanhados de novembro de 2016 a março de 2017. Avaliou-se o ciclo fenológico desde o surgimento da gema floral até o fruto completamente maduro, além da taxa e pico de florescimento das variedades em estudo. Estabeleceu-se uma escala de notas para cada um dos estágios fenológicos, imagens digitais contribuíram para a observação e construção da escala. Os acessos UNEMAT 016, 017, 019, 023, 024 e 025 foram os mais precoces para o surgimento dos botões florais masculinos e femininos e os acessos UNEMAT 018 e UNEMAT 026 foram os mais tardios. As maiores taxas de florescimento ocorreram com os acessos UNEMAT 026 e UNEMAT 024 e os menores com os acessos UNEMAT 020 e UNEMAT 017. Os acessos que apresentaram maior pico de florescimento foram UNEMAT 021 e UNEMAT 020 com 78 flores masculinas e 9 flores femininas, respectivamente. O ciclo fenológico do acesso UNEMAT 024 apresentou menor padrão fenológico com aproximadamente 47 dias e o acesso UNEMAT 015 maior ciclo, em média 92 dias. O acesso UNEMAT 024 apresentou precocidade no surgimento dos botões florais femininos e masculinos, obteve uma das maiores médias de taxa de florescimento e o menor ciclo fenológico podendo subsidiar estudos posteriores de melhoramento genético.

Palavras-chave: abóbora, desenvolvimento, recurso genético.

ABSTRACT – (PHENOLOGICAL ATTRIBUTES OF TRADITIONAL VARIETIES OF *Cucurbita moschata* Duch. OF THE AMAZON MATO GROSSENSE). The objective of this study was to characterize the reproductive phenology of twelve varieties of pumpkins of the species *Cucurbita moschata* cultivated in the Mato Grosso Amazon. Phenological stages were monitored from November 2016 to March 2017. The phenological cycle was evaluated from the appearance of the floral bud to the fully mature fruit, as well as the rate and peak flowering of the varieties under study. A scale of notes was established for each of the phenological stages, digital images contributed to the observation and construction of the scale. The UNEMAT varieties 016, 017, 019, 023, 024 and 025 were the earliest for the emergence of male and female flower buds, and the UNEMAT 018 and UNEMAT 026 varieties were the later varieties. The highest flowering rates occurred with the UNEMAT 026 and UNEMAT 024 varieties and the lowest with the UNEMAT 020 and UNEMAT 017 varieties. The varieties with the highest flowering peak were UNEMAT 021 and UNEMAT 020 with 78 male flowers and 9 female flowers, respectively. The phenological cycle of the UNEMAT 024 variety presented a lower phenological pattern with approximately 47 days and the UNEMAT 015 variety had the longest cycle, on average 92 days. The UNEMAT 024 variety presented precocity in the appearance of female and male flower buds, obtained one of the highest flowering rate averages and the shortest phenological cycle, and could support subsequent studies of genetic improvement.

Keywords: pumpkin, development, genetic resource.

Introdução

As abóboras destacam-se entre as culturas de ciclo curto por adaptarem facilmente as condições ambientais da região norte do Estado de Mato Grosso, apresentam um grande potencial de cultivo sendo uma das mais produzidas na região da Amazônia mato-grossense, juntamente com a vagem chicote (*Vigna sinensis* L.), mini-tomate (*Solanum lycopersium* L.), feijão “catadô” (*Vigna unguiculata* L.) e quiabo (*Aelmoschus esculentus* L. (Moench), gerando empregos diretos e indiretos pelo seu cultivo e comercialização (NESPOLI, 2014).

São plantas de ciclo anual, apresentam caule herbáceo rastejante com gavinhas e raízes adventícias, que auxiliam na fixação da planta. As folhas são grandes, simples e com nervuras palmeadas (FILGUEIRA, 2003). Segundo Whitaker e Robinson (1986), as flores da abóbora são monóicas, grandes, e solitárias, com coloração amarela a amarela-alaranjado. São plantas alógamas, com polinização entomófila (ROMANO et al, 2008). As flores apresentam antese pela manhã e a senescência ocorre próxima do meio dia, tendo como principal polinizador as abelhas (LATTARO & SOUZA, 2006). Apesar de a planta apresentar desenvolvimento diferenciado ocorre sincronia na antese das flores masculinas e femininas (OECD, 2012).

Conhecer as transformações que ocorrem no desenvolvimento reprodutivo desta cultura é de grande importância, pois possibilita identificar os fatores envolvidos no processo de produção, auxiliando no manejo e tomada de decisão (VALNIR JÚNIOR et al., 2012). Dessa forma, entender o ciclo fenológico e o comportamento das espécies de *Cucurbita* no bioma amazônico torna-se imprescindível e essencial.

O estudo da fenologia reprodutiva caracteriza-se por diferentes fases como a floração, frutificação, formação das sementes e maturação (BERNARDES et al, 2011). Sendo uma ótima ferramenta para entender os fatores que influenciam a reprodução e sobrevivência da espécie (MORELLATO et al. 2000, 2010a).

Os estudos fenológicos podem ser aplicados em várias áreas, entre elas a agricultura, permitindo o entendimento de quais os melhores períodos para a plantação, tratamentos culturais e colheita (ROCHA, 2013). O conhecimento

da fenologia proporciona uma série de informações sobre o crescimento e desenvolvimento, as quais podem ser utilizadas em programas de melhoramento genético da espécie (SANTOS et al., 2010).

Apesar dos padrões fenológicos estarem relacionados a fatores bióticos, como atividades de polinizadores, dispersores e herbivoria (MORELLATO et al., 2000), vários estudos confirmam que fatores abióticos como a temperatura, fotoperíodo e pluviosidade podem influenciar no comportamento das culturas, principalmente nas fenofases de floração e brotamento foliar (INOUYE, 2008), limitando seu crescimento e reprodução.

Conhecer a fenologia do gênero *Cucurbita* é de grande importância, pois esta hortaliça dispõe de poucas informações sobre seu crescimento e desenvolvimento na região norte do Estado de Mato Grosso. Estas informações podem ser utilizadas para fins de conservação e futuros programas de melhoramento genético das espécies, portanto o estudo teve como objetivo caracterizar a fenologia reprodutiva da espécie *Cucurbita moschata* cultivadas na Amazônia mato-grossense, elaborando uma escala de notas para cada estágio fenológico e avaliando atributos fenológicos reprodutivos como a taxa de florescimento e pico de florescimento.

Material e métodos

O estudo foi realizado no município de Paranaíta, região norte do Estado de Mato Grosso, (bioma Amazônia), localizado a 09°39'20" S de latitude e 56°28'36" W de longitude, situado a 249 m de altitude. A região apresenta clima tropical chuvoso, tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com índice pluviométrico de aproximadamente 2.800 mm e temperatura média anual de 27,6°C (ALVARES et al., 2013).

Foram coletadas sementes de doze variedades tradicionais de abóboras dos municípios de Alta Floresta, Carlinda, Paranaíta e Terra Nova do Norte, sendo cultivadas em um ciclo de produção (Tabela 1). O estudo teve início em outubro de 2016 com a semeadura e as observações dos estágios fenológicos ocorreram entre os meses novembro de 2016 a março de 2017.

TABELA 1. Descrição das 12 variedades tradicionais de *C. moschata* Duch.

Acesso	Nome popular	Local de coleta
UNEMAT 015	Abobrinha	Alta Floresta
UNEMAT 016	Abóbora de mato grosso	Paranaíta
UNEMAT 017	Abóbora	Paranaíta
UNEMAT 018	Moranguinha	Paranaíta
UNEMAT 019	Abóbora comum	Paranaíta
UNEMAT 020	Abóbora comum	Paranaíta
UNEMAT 021	Abóbora de vaca	Paranaíta
UNEMAT 022	Abóbora pescocinho	Paranaíta
UNEMAT 023	Abóbora paulista	Terra Nova do Norte
UNEMAT 024	Abóbora de pescoço	Terra Nova do Norte
UNEMAT 025	Abóbora de paulistinha	Carlinda
UNEMAT 026	Abóbora menina	Paranaíta

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados (DBC), com quatro repetições e 12 tratamentos (cada variedade de abóbora foi considerada um tratamento), a unidade experimental (parcela) foi constituída por 10 plantas, e um espaçamento de 2,0 X 2,0 metros entre linhas e entre plantas, totalizando 480 plantas analisadas.

Em três plantas por parcela foram marcadas na extremidade apical do caule o surgimento da gema floral bem como as posteriores mudanças de estágios. Para a confecção da escala de notas, foram obtidas fotografias digitais com a finalidade de identificar os estágios reprodutivos do *C.*

moschata, sendo esses de fácil identificação e que apresentassem alterações morfológicas significativas durante a fenologia reprodutiva da espécie. A duração do ciclo reprodutivo foi calculada a partir das datas fornecidas de cada nota fenológica, sendo contados os dias desde o surgimento da gema floral até o amadurecimento completo do fruto para os botões femininos, e até a antese da flor para os botões masculinos.

As imagens digitalizadas, que comporam a escala de notas para avaliar os estágios fenológicos das variedades tradicionais de abóboras, foram baseadas na espécie *Passiflora edulis* (Souza et al., 2012). As notas atribuídas e os eventos fenológicos dos botões masculinos e femininos corresponderam, respectivamente, a: (0) surgimento da gema floral, (1) desenvolvimento do botão floral, (2) botão floral desenvolvido, (3) botão floral um dia antes da antese, (4) antese; e somente para os botões florais femininos (5) desenvolvimento inicial do fruto, (6) desenvolvimento final do fruto e (7) fruto maduro. O número de flores foi registrado diariamente em todas as plantas do estudo, de dezembro de 2016 a março de 2017, com o propósito de obter a taxa de florescimento e o pico de florescimento, essas estimativas foram obtidas segundo Dafni (1992), onde a taxa de florescimento (TF), é obtida pela seguinte expressão:

$$TF = \frac{\text{número de flores}}{\text{número de dias}}$$

Enquanto o pico de florescimento corresponde ao maior número de flores abertas em um dia.

Para a caracterização das condições meteorológicas ocorridas durante o período experimental, foram obtidos os dados climatológicos (pluviosidade e temperatura) a partir da estação convencional situada no local do presente estudo.

Resultados e discussão

As doze variedades de abóboras avaliadas atingiram o ciclo vegetativo completo, ou seja, produziram frutos que chegaram à maturação.

O desenvolvimento da gema floral e florescimento ocorreram entre os meses de novembro de 2016 a março de 2017, a temperatura média variou de 29°C (novembro e dezembro de 2016) a 31,95°C (janeiro de 2017) e pluviosidade oscilando de 93 mm (março de 2017) a 290mm (fevereiro de 2017) (Figura 1).

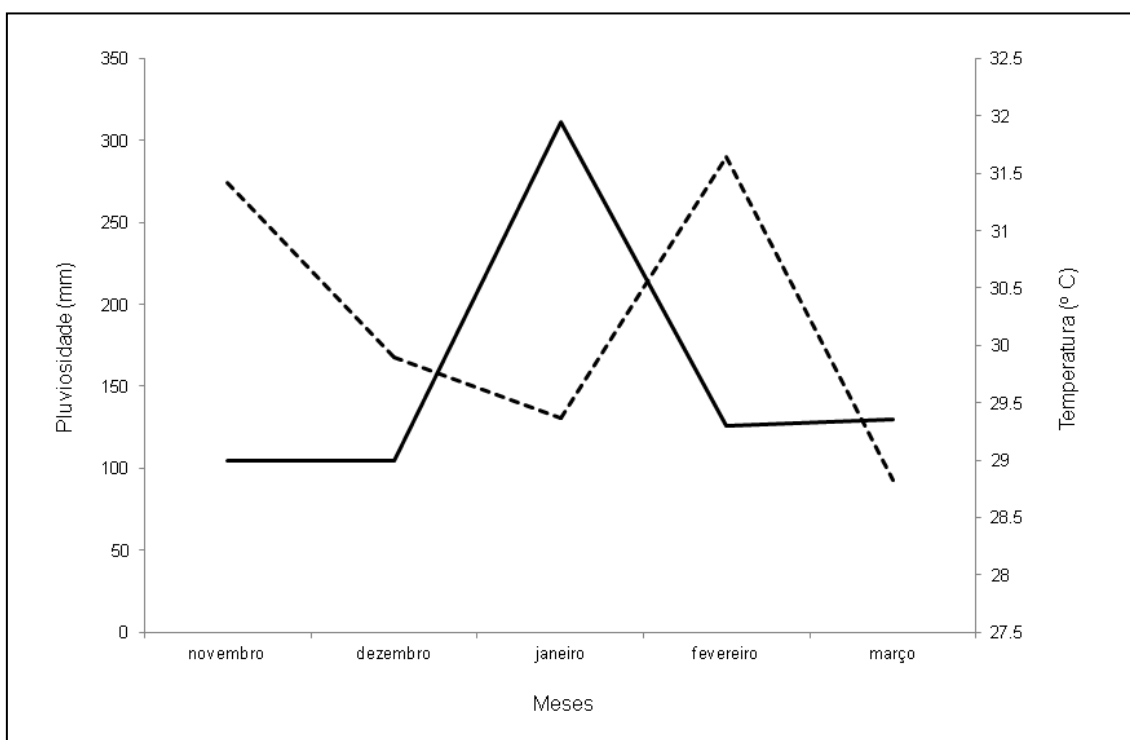


FIGURA 1. Temperatura média (°C) (—) e pluviosidade (mm) (----) para o período de novembro de 2016 a março de 2017, para o município de Paranaíta-MT.

A fase de floração dos botões florais masculinos das plantas dos acessos UNEMAT 015, 016, 017, 019, 020, 021, 022, 023, 024 e 025 ocorreram aos 22 dias e os acessos UNEMAT 018 e UNEMAT 026 aos 54 dias após o transplântio. Já os botões florais femininos surgiram aos 51 dias após o transplântio nos acessos UNEMAT 016, 017, 019, 023, 024 e 025, sendo consideradas as mais precoces, e aos 62 dias após o transplântio nos acessos UNEMAT 015, 018, 020, 021, 022 e 026. Silva (2016) em seu estudo com nove populações de *C. moschata* cultivadas na região metropolitana de Manaus e

mantidas na coleção de germoplasma do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) verificou que a fase de florescimento dos botões florais femininos ocorreu 33 dias após o transplante entre as mais precoces, e aos 43 dias entre as mais tardias.

As maiores médias das taxas de florescimento para os botões florais masculinos foram de 4,56 e 4,48 nos acessos UNEMAT 026 e UNEMAT 024, respectivamente, e as menores foram 2,95 e 3,09 nos acessos UNEMAT 020 e UNEMAT 017, respectivamente (Tabela 2), em relação aos botões florais femininos a maior taxa de florescimento foi de 0,36 para os acessos UNEMAT 015 e UNEMAT 019 e a menor de 0,20 para o acesso UNEMAT 018 (Tabela 2). Matos et al. (2017), relatam que o número de flores femininas, é um parâmetro agrônomo importante, pois a produção dos frutos está relacionada com a quantidade de flores femininas em espécies da família Cucurbitaceae.

O pico de florescimento para 11 variedades ocorreram no mês de janeiro tanto para os botões masculinos, quanto para os femininos, somente o acesso UNEMAT 026 teve o maior pico de florescimento em fevereiro para os botões florais masculinos. O mês de janeiro de 2017 obteve a maior média de temperatura registrada no período 31,95°C e a menor pluviosidade 133 mm que podem ter contribuído com o aumento da floração (Figura 1). Os fatores climáticos, especialmente a temperatura pode favorecer a taxa de flores masculinas e/ou femininas principalmente nas plantas do gênero *Cucurbita* (NASCIMENTO et al., 2007). Altas temperaturas estimulam o desenvolvimento de flores masculinas (AMARO et al., 2014).

Com 78 flores o acesso UNEMAT 021 apresentou o maior pico de florescimento de flores masculinas e o acesso UNEMAT 020, com 9 flores, obteve o maior pico de florescimento para flores femininas (Tabela 2).

TABELA 2. Pico de florescimento, taxa de florescimento seguidos de seus parâmetros, média e desvio padrão durante a caracterização do ciclo fenológico reprodutivo de *C. moschata*, nas condições do município de Paranaíta-MT.

Variáveis		Acessos											
		UNEMAT 015	UNEMAT 016	UNEMAT 017	UNEMAT 018	UNEMAT 019	UNEMAT 020	UNEMAT 021	UNEMAT 022	UNEMAT 023	UNEMAT 024	UNEMAT 025	UNEMAT 026
PFFM	dez./16	19	18	18	8	22	12	12	14	23	21	12	8
	jan./17	64	67	57	52	53	47	78	76	61	73	75	49
	fev./17	39	34	27	30	41	42	48	56	38	37	46	62
	mar./17	6	6	5	22	17	8	9	13	13	12	10	17
DP		25,28	26,44	22,10	18,40	16,74	20,09	32,71	31,39	20,87	26,90	30,94	25,65
Média		32	31,25	26,75	28,00	33,25	27,25	36,75	39,75	33,75	35,75	35,75	34,00
PFFF	dez./16	1	2	3	0	3	0	1	0	2	7	2	0
	jan./17	6	8	8	5	6	9	6	7	8	7	6	6
	fev./17	5	3	3	2	4	4	3	4	4	4	4	3
	mar./17	3	0	0	1	2	3	3	1	2	1	2	1
DP		2,21	3,21	2,89	2,08	1,71	3,21	2,06	3,00	2,83	2,87	1,91	2,52
Média		3,75	4,33	4,67	2,67	3,75	5,33	3,25	4,00	4,00	4,75	3,50	3,33
TFFM	dez./16	2,47	3,29	3,11	0,35	2,76	0,23	0,52	1,23	2,64	3,41	2,05	0
	jan./17	6,51	7,48	6,41	5,19	5,41	4,87	7,90	6,29	6,58	8,25	7,29	6,16
	fev./17	4,27	4,20	2,62	5,13	5,89	6,51	5,55	7,41	6,86	4,86	6,82	6,31
	mar./17	0,80	0,80	0,20	1,80	1,40	0,20	1,00	1,80	0,80	1,40	1,40	1,20
DP		2,45	2,76	2,56	2,43	2,14	3,23	3,58	3,12	2,99	2,89	3,09	2,91
Média		3,51	3,94	3,09	3,12	3,87	2,95	3,74	4,18	4,22	4,48	4,39	4,56
TFFF	dez./16	0	0,23	0,17	0	0	0	0	0	0	0,35	0	0
	jan./17	0,29	0,48	0,35	0,16	0,54	0,29	0,41	0,35	0,32	0,29	0,19	0,32
	fev./17	0,58	0,27	0,41	0,24	0,17	0,27	0,41	0,20	0,31	0,27	0,27	0,27
	mar./17	0,20	0	0	0	0	0	0,20	0	0	0	0	0,20
DP		0,20	0,13	0,12	0,05	0,26	0,01	0,12	0,11	0,01	0,04	0,06	0,06
Média		0,36	0,32	0,31	0,20	0,35	0,28	0,34	0,28	0,32	0,30	0,23	0,26

PFFM=Pico de florescimento botão floral masculino; PFFF= Pico de florescimento botão floral feminino; TFFM= Taxa de florescimento botão floral masculino; TFFF= Taxa de florescimento botão floral feminino; DP= desvio padrão.

As Figuras 2 e 3 apresentam respectivamente, as escalas de notas para desenvolvimento fenológico masculino e feminino da espécie de *C. moschata*, que inicia com o surgimento da gema floral, o desenvolvimento do botão floral, a antese e nas flores femininas finaliza com a produção e maturação dos frutos.

A atribuição de uma escala de notas para estágios fenológicos é importante, pois as plantas passam por fenofases que determinam etapas significativas de desenvolvimento e se bem caracterizadas podem auxiliar na estimativa de cultivo, época de maturação e programas de melhoramento genético (PEZZOPANE et al., 2003).

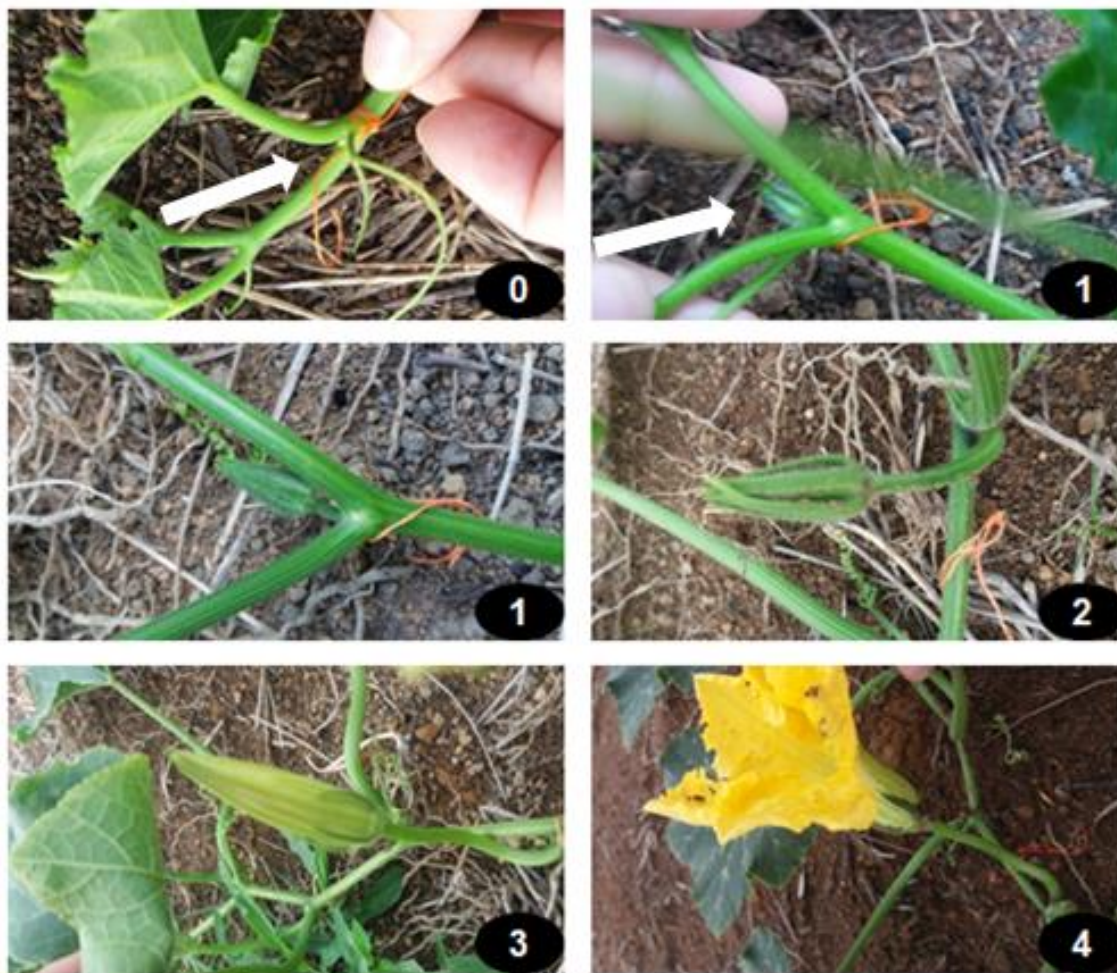


FIGURA 2. Escala de notas para desenvolvimento fenológico da flor masculina da espécie de *Cucurbita moschata* (0) surgimento da gema floral, (1) desenvolvimento do botão floral, (2) botão floral desenvolvido, (3) botão floral um dia antes da antese, (4) antese.



FIGURA 3. Escala de notas para desenvolvimento fenológico da flor feminina da espécie de *Cucurbita moschata* (0) surgimento da gema floral, (1) desenvolvimento do botão floral, (2) botão floral desenvolvido, (3) botão floral um dia antes da antese, (4) antese, (5) desenvolvimento inicial do fruto, (6) desenvolvimento final do fruto e (7) fruto maduro.

O ciclo fenológico reprodutivo do acesso UNEMAT 024 foi o menor, pois desde o surgimento da gema floral até o fruto completamente maduro, a média de dias foi de 47. O acesso UNEMAT 015 apresentou o maior ciclo, em média 92 dias (Figura 4). Já para os botões florais masculinos o ciclo fenológico reprodutivo do surgimento da gema floral até a antese do botão floral, variou entre 26 dias para o acesso UNEMAT 017 e 31 dias para UNEMAT 018 (Figura 5).

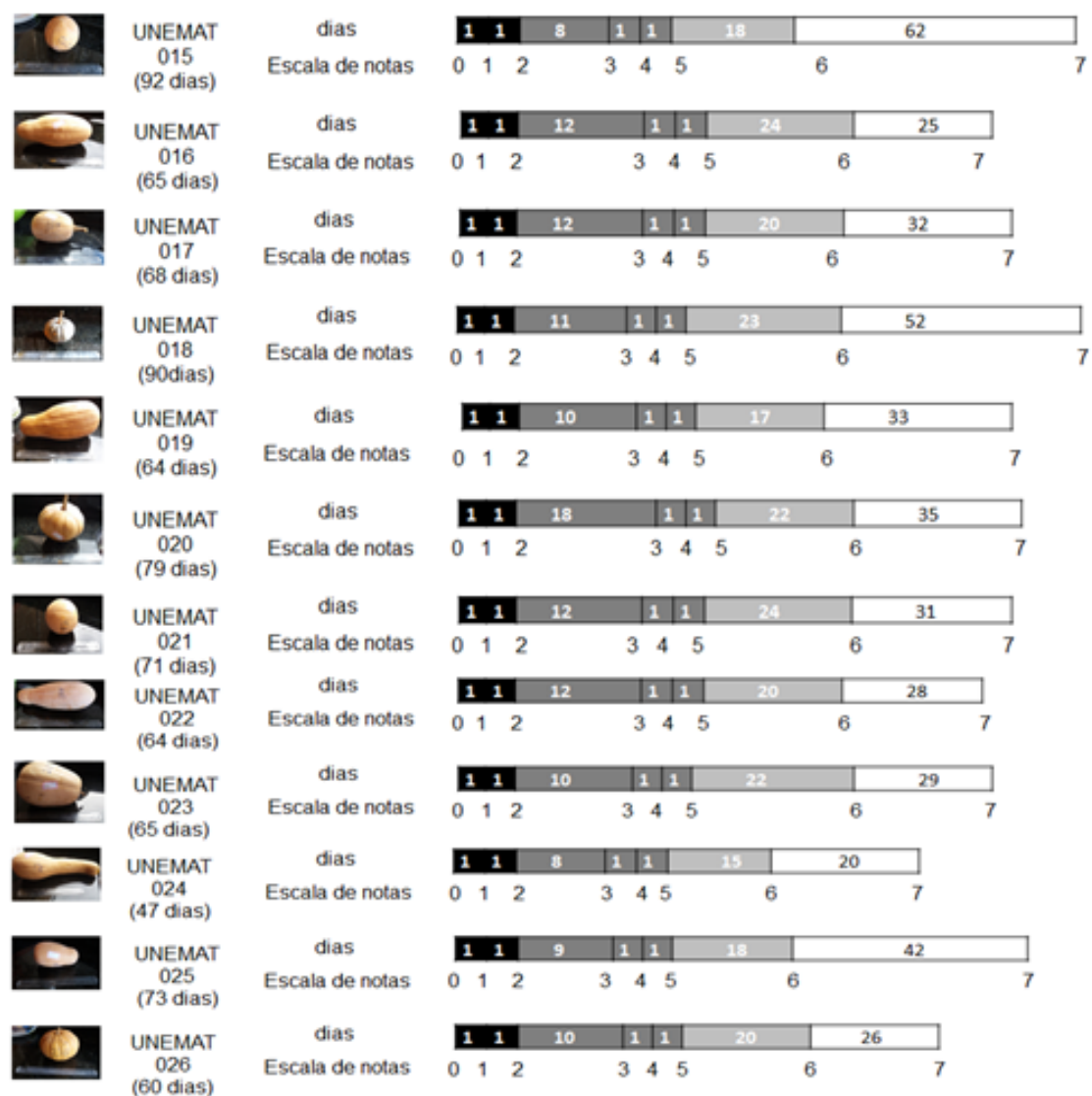


FIGURA 4. Duração dos diferentes eventos fenológicos do botão floral feminino de *C. moschata*, baseando-se na escala de notas, (0) surgimento da gema floral, (1) desenvolvimento do botão floral, (2) botão floral desenvolvido, (3) botão floral um dia antes da antese, (4) antese (5) desenvolvimento inicial do fruto, (6) desenvolvimento final do fruto e (7) fruto maduro, durante os meses de novembro de 2016 a fevereiro de 2017, nas condições do município de Paranaíta/MT.

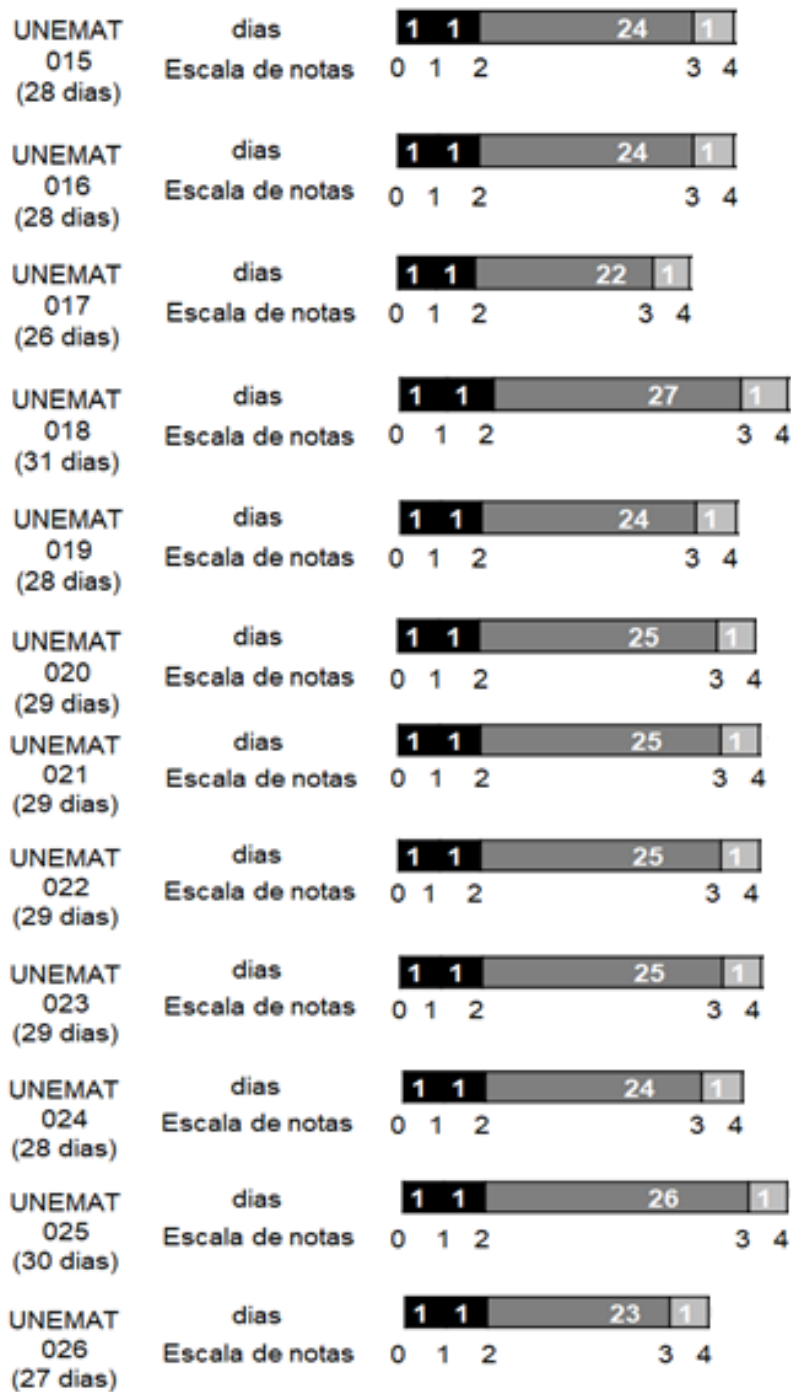


FIGURA 5. Duração dos diferentes eventos fenológicos do botão floral masculino de *C. moschata*, baseando-se na escala de notas, (0) surgimento da gema floral, (1) desenvolvimento do botão floral, (2) botão floral desenvolvido, (3) botão floral um dia antes da antese, (4) antese durante os meses de novembro de 2016 a fevereiro de 2017, nas condições do município de Paranaíta/MT.

O primeiro evento, que é o surgimento da gema floral, em todas as variedades durou apenas um dia. O desenvolvimento completo do botão floral feminino variou entre 8 dias para os acessos UNEMAT 015 e UNEMAT 024, e

18 dias para UNEMAT 020 (Figura 4). Já em relação aos botões florais masculinos, o desenvolvimento completo foi alcançado em um período de 22 dias para o acesso UNEMAT 017 e de 27 dias para UNEMAT 018 (Figura 5).

A antese, de ambos tipos florais, foi observada no início da manhã (5 h) e a senescência entre 11h e 30 min e 12 h do mesmo dia para todas as variedades estudadas. Segundo Mélo et al. (2010) tanto as flores femininas quanto as masculinas de *C. moschata* apresentam sua antese por volta das 4h e 30 min e a senescência entre as 11h e 11h 30 min do mesmo dia, com o murchamento e torção em espiral da parte apical da corola. Portanto o período de fecundação desta espécie é curto, e em caso de polinização controlada este estágio deve ser monitorado para que o processo ocorra com eficiência. A fenofase de antese também é importante para o estudo da viabilidade polínica (SOUZA et al., 2002) e caracterização palinológica (MILWARD-DE-AZEVEDO et al., 2004).

Dois dias após a antese, as pétalas já estão completamente murchas, e, nesse mesmo período, foi possível visualizar o desenvolvimento inicial do fruto, este estágio é importante para quantificar a taxa de pegamento de frutos (MELETTI et al., 2000). O período de desenvolvimento do fruto ocorreu, em média, 15 dias após a antese para o acesso UNEMAT 024, e de 24 dias (em média) após a antese para os acessos UNEMAT 016 e UNEMAT 021 (Figura 4). Silva (2016), no experimento implantado na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) obteve resultados de frutificação de *C. moschata* após a antese de 36 dias em plantas mais precoces e 44 dias nas mais tardias.

As seguintes fenofases, desenvolvimento final do fruto e fruto completamente maduro, foram as que apresentaram a maior duração, variando de 20 dias para o completo amadurecimento do fruto para o acesso UNEMAT 024 e 62 dias para UNEMAT 015 (Figura 4). É na fase de maturação dos frutos de abóboras que ocorre mudanças na coloração da casca dos mesmos. Segundo Taiz & Zeiger (2004) a alteração na cor da casca do fruto ocorre devido à degradação da clorofila e aumento da síntese de antocianinas e carotenoides responsáveis pela coloração amarela, laranja e vermelha.

Conclusão

O estudo do ciclo fenológico reprodutivo da espécie *C. moshata* Duch. contribui para orientar os agricultores no planejamento de suas atividades em relação a escolha da variedade que apresenta menor ciclo vegetativo e maior produtividade, além de orientar novos estudos em programa de melhoramento.

A variedade UNEMAT 024 apresentou precocidade no surgimento dos botões florais femininos e masculinos, obteve uma das maiores médias de taxa de florescimento e o menor ciclo fenológico demonstrando adaptar-se as condições ambientais da região.

Referências Bibliográficas

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n.6, p. 711-728, 2013.

AMARO, G.B.; PINHEIRO, J.B.; LOPES, J.F.; CARVALHO, A.D.F.; MICHEREFF FILHO, M.; VILELA, N.J. **Recomendações técnicas para o cultivo de abóbora híbrida do tipo japonesa**. Embrapa Hortaliça (Circular técnica), v.137, p.1-20, 2014.

BERNARDES, L.; MACIEL, E.; RIBEIRO, G.; SIQUEIRA, A.; MANGOLIN, J.; PASIN, L. Fenologia de Cucurbita pepo L. em diferentes condições de luminosidade. In: INIC, São José dos Campos. XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XI Encontro Latino Americano de Pós Graduação, V Encontro Latino Americano de Iniciação Científica Júnior, 2011. **Resumos...** São José dos Campos: UNIVAP, p. 1-4, 2011.

DAFNI, A. **Pollination ecology: a practical approach**. Israel: Oxford, 1992. 250p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

INOUYE, D.W. Effects of climate change on phenology, frost damage, and floral abundance of montane wildflowers. **Ecological Society of America**, v. 89, n.2, p.353-362, 2008.

LATTARO, L.H.; MALERBO-SOUZA, D.T. Polinização entomófila em abóbora caipira, Cucurbita mixta (Cucurbitaceae). **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n.4, p. 563-568, 2006.

MATOS, J.P.; CORREIA, E.C.S.S.; MONTEIRO, R.N.F.; DOMINGUES NETO, D.P.S. Floração e rendimento de frutos da abobrinha italiana "Daiane" sob aplicação de regulador vegetal e fertilizante foliar. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**. V.11, n.1, p. 107-115, 2017.

MELETTI, L.M.M.; SANTOS, R.R.; MINAMI, K. Melhoramento do maracujazeiro-amarelo: obtenção do composto IAC-27. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p.491-498, 2000.

MÉLO, D.B.M.; SANTOS, A.L.A.; BEELEN, R.N.; LIRA, T.S.; ALMEIRA, D.A.S. Polinização da abóbora (Cucurbita moschata D.): um estudo sobre a biologia floral e visitantes florais no município de Satuba-AL. **Educte**, v.1, n.1, p. 47-57, 2010.

MILWARD-DE-AZEVEDO, M.A.; GONÇALVES-ESTEVEES, V.; BAUMGRATZ, J.F.A. Palinotaxonomia das espécies de Passiflora L. subg. Decaloba (DC.)

Rchb. (Passifloraceae) no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n, 4, p. 655-665, 2004.

MORELLATO, L.P.C.; TALORA, D.C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C.C.; ROMERA, E.C. & ZIPPARRO, V.B. Phenology of Atlantic Rain Forest trees: a comparative study. **Biotropica**. v. 32, p. 811-823, 2000.

MORELLATO, L.P.C.; CAMARGO, M.G.G.; D'EÇA NEVES, F.F.; LUIZE, B.G.; MANTOVANI, A. & HUDSON, I.L. The influence of sampling method, sample size, and frequency of observations on plant phenological patterns and interpretation in tropical forest trees. In: HUDSON, I.L. & KEATLEY, M. (eds.). **Phenological research: methods for environmental and climate change analysis**. Dordrecht, Springer. 2010, p. 99-121.

NASCIMENTO, W.M.; PINHEIRO, F.; FREITAS, R.A. Utilização do ethephon para a produção de sementes de híbrido de abóbora tipo tetsukabuto. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 29, n. 2, p.1014, 2007.

NESPOLI, André. **Produção de hortaliças na Amazônia meridional e contribuições para o cultivo**. 2014, 111 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade em Agroecossistemas Amazônicos – PPGBioAgro, Alta Floresta, 2014.

OECD. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Environment, Health and Safety Publications. Consensus Document on the Biology of Cucurbita L. (Squashes, Pumpkins, Zucchini and Gourds). **Series on Harmonisation of Regulatory Oversight in Biotechnology**. v. 53, n.31, p.77, 2012.

PEZZOPANE, J.R.M.; PEDRO-LÚNIOR, M.J.; THOMAZIELLO, A.; CAMARGO, M.B.P. Escala de avaliação de estágios fenológicos do cafeeiro arábica. **Bragantia**, v.62, n.3, p.499-505, 2003.

ROCHA, N.M.W.B. **Análise da fenologia de oito espécies arbóreas plantadas no campus da UNESP de Rio Claro**. 2013. 41 f. Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

ROMANO, C.M.; STUMPF, E.R.T.; BARBIERI, R.L.; BEVILAQUA, G.A.P.; RODRIGUES, W.F. **Polinização Manual em abóboras**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2008.

SANTOS, C.M.; ENDRES, L.; WANDERLEY FILHO, H.C.L.; ROLIM, E.V.; FERREIRA, V.M. Fenologia e crescimento do Pinhão-manso cultivado na Zona da Mata do Estado de Alagoas, Brasil. **Scientia Agraria**, v. 11, n.3, p. 201-209, 2010.

SILVA, P.C. **Variabilidade genética de abóboras na região metropolitana de Manaus, Estado do Amazonas**. 2016. 70f. Dissertação mestrado

(Agricultura no Trópico Úmido), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Manaus-AM, 2017.

SOUZA, S.A.M.; MARTINS, K.C.; AZEVEDO, A.S.; PEREIRA, T.N.S. Fenologia reprodutiva do maracujazeiro-azedo no município de Campos dos Goytacazes, RJ. **Ciência Rural**, v.42, n.10, p.1774-1780, 2012.

TAIZ L; ZEIGER E. **Fisiologia Vegetal**. Traduzido por Paulo Luiz Oliveira [et al.], 3.ed.s.l.: ARTMED. 2004, p.162-314.

VALNIR JUNIOR, M. V.; LUNA, N. S.; ARAÚJO, O. P.; SOUSA, L. S.; MOREIRA, F. J. C.; RAMOS, M. J. B. **Fenologia e produtividade da abóbora (*Cucurbita moschata*) no semiárido Cearense, com kit de irrigação desenvolvido para a Agricultura Familiar**. IV WINOTEC – Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação. Fortaleza, Ceará, 2012.

WHITAKER, T.W., ROBINSON, R.W. **Squash breeding**. In: **Basset, M. J. Breeding vegetable crops**. Wetsport: Avi. Rome, Italy, 1986, p. 209-246.

3.4 CAPÍTULO IV

ESTIMATIVA DA VIABILIDADE POLÍNICA E POLINIZAÇÃO CONTROLADA DE VARIEDADES TRADICIONAIS DE *Cucurbita moschata* Duchesne

Resumo – (ESTIMATIVA DA VIABILIDADE POLÍNICA E POLINIZAÇÃO CONTROLADA DE VARIEDADES TRADICIONAIS DE *Cucurbita moschata* Duchesne). Este estudo objetiva estimar a viabilidade polínica e o sucesso da polinização controlada de 12 variedades de abóboras da espécie *C. moschata* coletadas na região norte do Estado de Mato Grosso. Para avaliação da viabilidade polínica dos acessos de abóboras, botões florais em pré-antese foram coletados e fixados em solução etanol-ácido acético por 24 horas, posteriormente transferido para uma solução de álcool 70% e conservados em geladeira até o preparo das lâminas. O corante reativo de Alexander foi utilizado para identificar grãos de polens viáveis e inviáveis. Foram preparadas oito lâminas por variedade, em cada lâmina foram contabilizadas 250 grãos de polens totalizando 2.000 grãos de polens. Realizou-se a polinização controlada evitando o cruzamento entre as variedades. Flores femininas foram polinizadas manualmente utilizando polens de uma flor masculina para obtenção de frutos em um único ciclo de produção. Os dados de viabilidade, flores polinizadas e taxa de frutificação foram submetidos à análise descritiva, obtendo a média, intervalo de confiança e desvio padrão. A média de viabilidade foi de 89,83%, sendo o acesso UNEMAT 016 com maior valor de 97,6% e o UNEMAT 023 com menor valor de 79,4%. Foi verificada alta viabilidade polínica em todas as variedades coletadas, indicando aptidão para realizações de polinizações. Os acessos UNEMAT 015, 016 e 021 apresentaram maiores taxas de frutificação, porém não refletiram de maneira direta com os resultados encontrados de porcentagem da viabilidade polínica. As variedades estudadas destacaram pela alta viabilidade polínica e taxas de frutificação dentro dos padrões para variedades tradicionais, podendo subsidiar futuros programas de melhoramento genético da região.

Palavras-chave: Recursos genéticos, grãos de pólen, abóboras.

ABSTRACT – (ESTIMATION OF POLYNICAL VIABILITY AND CONTROLLED POLLINATION OF TRADITIONAL VARIETIES OF Cucurbita moschata Duchesne). This study aims to estimate the pollen viability and the success of controlled pollination of 12 varieties of *C. moschata* squash collected in the northern region of the State of Mato Grosso. In order to evaluate the pollen viability of pumpkins accessions, pre-anthesis flower buds were collected and fixed in ethanol-acetic acid solution for 24 hours, then transferred to a 70% alcohol solution and stored in a refrigerator until the slides were prepared. Alexander reactive dye was used to identify viable and non-viable pollen grains. Eight slides were prepared per variety, in each slide 250 pollen grains totaling 2.000 pollen grains were counted. Controlled pollination was performed avoiding cross-breeding. Female flowers were manually pollinated using pollen from a male flower to obtain fruit in a single production cycle. The viability data, pollinated flowers and fruiting rate were submitted to descriptive analysis, obtaining the mean, confidence interval and standard deviation. The average viability was 89.83%, with UNEMAT 016 having the highest value of 97.6% and UNEMAT 023 with the lowest value of 79.4%. It was verified high pollen viability in all the collected varieties, indicating the aptitude for pollination achievements. The UNEMAT accessions 015, 016 and 021 showed higher fruiting rates, but did not directly reflect the results of percentage of pollen viability. The varieties studied were characterized by high pollen viability and fruiting rates within the standards for traditional varieties, and could support future breeding programs for the region.

Key words: Genetic resources, pollen grains, pumpkins.

Introdução

A abóbora, da espécie *Curcubita moschata* Duchesne, é originária da Colômbia, Peru, América Central e região sudeste do México (WILSON et al., 1992). Por muito tempo fez parte da base da alimentação de antigas civilizações como os Maias, Incas e Astecas. A domesticação da espécie ocorreu através de índios americanos que foram atraídos pelas sementes palatáveis (NEE, 1990).

Esta espécie apresenta plantas alógamas (polinização cruzada), com flores monóicas de tamanho relativamente grande. A flor feminina apresenta um ovário bem aparente, evidenciando o formato do fruto que irá formar após a fecundação (ROMANO et al., 2008). A flor masculina apresenta três anteras soldadas onde é produzida uma grande quantidade de pólen, os insetos contribuem com a polinização, pois o pólen possui uma textura pegajosa e as flores femininas e masculinas estão dispostas em pontos diferentes da planta (MIRANDA, 2012).

A deposição do grão de pólen sobre o estigma promove a frutificação. A viabilidade do grão de pólen é primordial para que a germinação no estigma da flor ocorra, sendo uma fase decisiva para a fertilização (DAFNI, 1992).

A polinização controlada em flores de abóboras proporciona a multiplicação de sementes de variedades tradicionais (ROMANO et al., 2008), quando é feita de uma mesma planta fixa características específicas e entre flores de plantas diferentes ampliam a variabilidade genética (DAMEROW, 1997). Esta polinização oferece maior eficiência para a fecundação do óvulo, devido à quantidade de grãos de polens viáveis compatíveis ao estigma e a competição existente para fecundar este óvulo, promovendo o aumento da taxa de frutificação e o número de sementes formadas (NASCIMENTO et al., 2011).

A viabilidade do pólen é um fator responsável pelo sucesso da fertilização da espécie, sendo fundamental para programas de melhoramento de plantas e estudos de biologia reprodutiva (TECHIO et al., 2006). Em plantas alógamas como é o caso do gênero *Cucurbita*, cada grão de pólen que é levado apresenta uma carga genética diferenciada, permitindo que estas plantas promovam diferentes combinações alélicas (SOUZA, 2002).

A quantidade de grãos de pólen viáveis depositados sobre o estigma da flor permite a formação de diferentes combinações entre os alelos, garantindo o sucesso da fertilização e a variabilidade genética (RIGAMOTO e TYAGI, 2002, SOUZA, 2002).

A viabilidade polínica pode ser determinada por métodos diretos, como a indução da germinação do pólen *in vitro* e métodos indiretos, através de parâmetros citológicos, como a coloração (SHIVANNA e JOHRI, 1985; DAFNI, 1992; SHIVANNA e RANGASWAMY, 1992; KEARNS e INOUE, 1993). Os métodos colorimétricos utilizam corantes químicos que reagem com componentes celulares presentes no grão de pólen maduro. O método de Alexander (1980) utiliza solução tripla, formada por verde malaquita, orange G e fucsina básica. Através desse teste a fucsina reage com o núcleo do grão de pólen viável corando-o de rosa, o verde malaquita cora a parede do pólen e orange G intensifica e ajuda na coloração.

Portanto o estudo possui o objetivo de estimar a viabilidade polínica via corante de Alexander e o sucesso da polinização controlada de 12 variedades de abóboras da espécie *C. moschata*.

Material e métodos

O experimento foi instalado e conduzido no Sítio Santo Antônio, município de Paranaíta, estado de Mato Grosso (Figura 1). A localização geográfica está definida pelas coordenadas 09°39'20" S, e longitude de 56°28'36" W, a uma altitude de 249 metros. O clima é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen, o clima é tropical chuvoso com elevada pluviosidade no verão e um inverno seco, com predomínio de altas temperaturas (OLIVEIRA, 2006). O índice pluviométrico é de aproximadamente 2.750 mm e temperatura média anual de 27,6°C (IBGE, 2012).

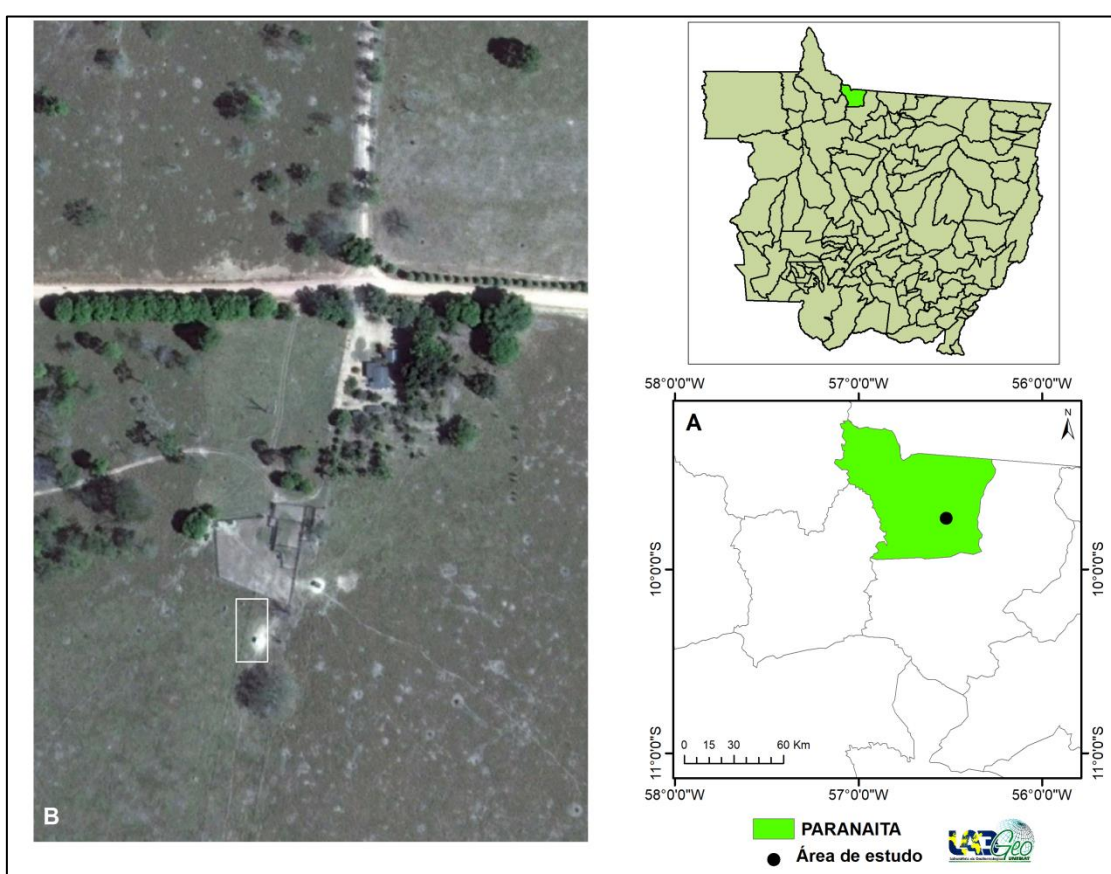


FIGURA 1. Localização geográfica da área de estudo. (A) Localização da área de estudo no município de Paranaíta/MT. (B) Localização da área do experimento no Sítio Santo Antônio, Paranaíta/MT.

Sementes coletadas nos municípios de Alta Floresta, Carlinda, Paranaíta e Terra Nova do Norte foram semeadas no em outubro de 2016, ocorrendo um ciclo de produção (Tabela 1). Os tratos culturais e fitossanitários necessários à cultura foram realizados de acordo com a recomendação técnica (FILGUEIRA, 2003).

TABELA 1. Descrição das 12 variedades tradicionais de *C. moschata* Duch.

Acesso	Nome popular	Local de coleta
UNEMAT 015	Abobrinha	Alta Floresta
UNEMAT 016	Abóbora de mato grosso	Paranaíta
UNEMAT 017	Abóbora	Paranaíta
UNEMAT 018	Moranguinha	Paranaíta
UNEMAT 019	Abóbora comum	Paranaíta
UNEMAT 020	Abóbora comum	Paranaíta
UNEMAT 021	Abóbora de vaca	Paranaíta
UNEMAT 022	Abóbora pescocinho	Paranaíta
UNEMAT 023	Abóbora paulista	Terra Nova do Norte
UNEMAT 024	Abóbora de pescoço	Terra Nova do Norte
UNEMAT 025	Abóbora de paulistinha	Carlinda
UNEMAT 026	Abóbora menina	Paranaíta

Ao iniciarem a plena floração, botões florais masculinos um dia antes da antese foram coletados e fixados em solução etanol-ácido acético (proporção de três partes de álcool absoluto e uma parte de ácido acético glacial), por 24 horas a temperatura ambiente, posteriormente transferido para uma solução de álcool 70% e conservados em geladeira (4°C) até o preparo das lâminas.

O teste de viabilidade polínica foi realizado utilizando o corante Alexander (ALEXANDER, 1969), onde os grãos de pólen inviáveis apresentam a coloração verde e os viáveis apresentam a cor rosa ou púrpura no protoplasto (Figura 1).

Para o preparo das lâminas as anteras foram seccionadas na transversal com o auxílio de um bisturi e maceradas para facilitar a liberação do pólen sobre o corante utilizado, após a retirada das impurezas e excesso de corante a lâmina foi coberta com uma lamínula e o material observado no microscópio óptico Nikon em uma magnitude de 400x.

Para cada variedade de abóbora estudada, oito lâminas foram confeccionadas, sendo contabilizados 250 grãos de pólen/lâmina, totalizando 2.000 grãos de pólen/genótipo.

Paralelamente, polinizações controladas foram realizadas diariamente ao iniciar as anteses das flores femininas no período de dezembro de 2016 a março de 2017, evitando o cruzamento entre as variedades cultivadas no experimento. No final da tarde das 17h às 18h os botões florais

masculinos e femininos em pré-antese eram protegidos com um barbante, no dia seguinte ao amanhecer das 6h às 11h retirava-se a proteção dos botões florais, um botão floral masculino foi desprendido da planta e retirado suas pétalas, sendo seu pólen transferido para o estigma da flor feminina, protegeu-se o botão feminino com um saco de papel por três dias para evitar a entrada de insetos, ou polens de outras flores e uma etiqueta com as informações sobre a data da polinização e a variedade foram anexadas aos botões polinizados. Para cada flor feminina foram usados os grãos de polens de uma flor masculina. Obteve-se a taxa de frutificação avaliando o número de polinizações manuais com a produção de frutos maduros.

Cálculos para obtenção da porcentagem da viabilidade foram feitos após a contagem do pólen. Os dados de viabilidade, flores polinizadas e taxa de frutificação foram submetidos à estatística descritiva, utilizando o programa GENES (CRUZ, 2013), obtendo a média, o intervalo de confiança e o desvio padrão.

Resultados e discussão

O corante reativo de Alexander indicou, em média, mais de 89% dos grãos de polens com protoplasma e parede celular íntegra, visualizados pela coloração rosa do protoplasma e com contorno verde da parede celular. E os grãos inviáveis possuíam tonalidade esverdeada, pois não apresentavam protoplasma e parede celular íntegra (Figura 2).

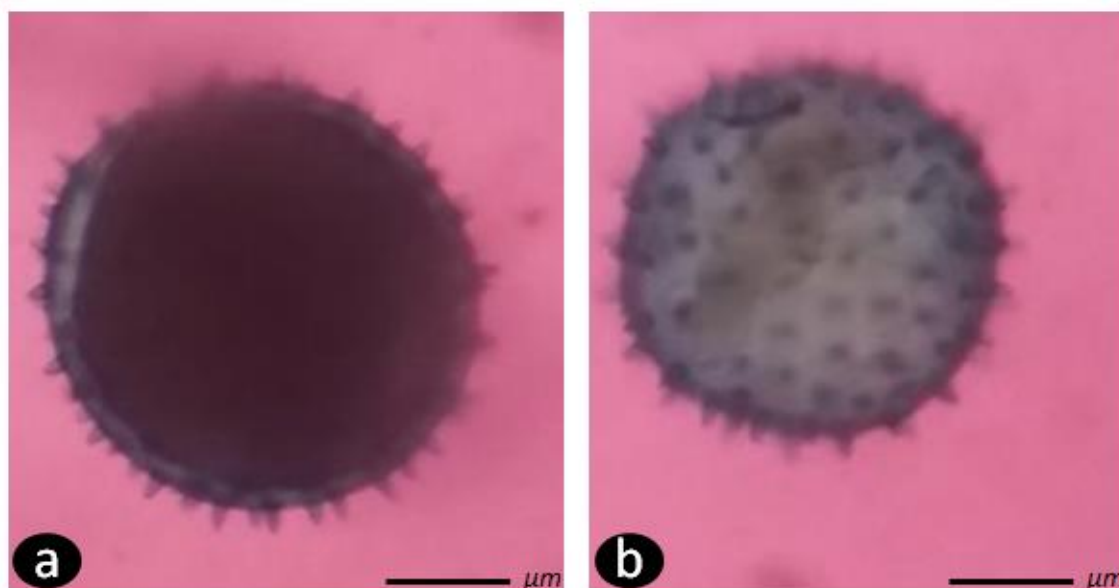


FIGURA 2. Grão de pólen de *C. moschata* corados com reativo de Alexander; a) viável; b) inviável. Barra = 50 μm .

O acesso UNEMAT 016 evidenciou os maiores valores de grãos de polens viáveis (97,60%), com o limite inferior de 95,46% e limite superior de 99,43% e o acesso UNEMAT 023 com menores valores de polens viáveis (79,40%), com limite inferior de 61,97% e limite superior de 94,34% (Tabela 2). Observou-se que todas as variedades estudadas apresentaram valores de viabilidade polínica superiores a 79%, segundo Souza et al., (2002) a viabilidade é considerada alta quando se obtêm médias acima de 70% e baixa quando a média atinge até 30%, sendo muito importante para o melhoramento genético de plantas, pois quanto maior a média da viabilidade polínica maior a possibilidade de fertilização.

TABELA 2. Resultados do Intervalo de confiança (I.C. 95%), médias e desvio padrão (DP) da viabilidade polínica das variedades de abóboras estudadas.

Acesso	I. C. 95%				
	LI	LS	Média	DP	C.V.
UNEMAT 015	78,48	96,62	88,25	10,62	12,03
UNEMAT 016	95,46	99,43	97,60	2,32	2,37
UNEMAT 017	54,35	104,96	81,60	29,63	36,32
UNEMAT 018	74,96	86,54	81,20	6,78	8,35
UNEMAT 019	88,05	100,67	94,85	7,38	7,79
UNEMAT 020	92,99	98,11	95,75	2,99	3,12
UNEMAT 021	77,98	95,65	87,50	10,34	11,82
UNEMAT 022	95,40	98,46	97,05	1,78	3,19
UNEMAT 023	61,97	94,34	79,40	18,95	23,86
UNEMAT 024	73,34	86,45	80,40	7,67	9,54
UNEMAT 025	96,23	97,65	97,00	0,82	0,85
UNEMAT 026	96,52	98,24	97,45	1,00	1,02

¹ L.I. = limite inferior e ²L.S.= limite superior.

Em estudo com a espécie *C. moschata*, Serra (2007) encontrou a média da viabilidade polínica de 96,68% semelhante à encontrada neste estudo nos acessos UNEMAT 016, 022 e 026 com médias de 97,60%, 97,05% e 97,45%, respectivamente.

A média geral da viabilidade polínica das variedades de *C. moschata* avaliadas foi de 89,83% semelhante aos resultados encontrados por Nepi e Pacini (1993), com a espécie *Cucurbita pepo* L., onde a viabilidade dos grãos de pólen foram de aproximadamente 92% e Nicodemo et al., (2007) verificando viabilidade polínica de 91% com a espécie *C. maxima*.

A alta viabilidade polínica das variedades estudadas reflete a uma meiose e um índice meiótico regular. Em uma planta o comportamento meiótico está diretamente relacionado ao grau de fertilidade e as alterações observadas durante o processo de divisão celular (DEFANI-SCOARIZE et al, 1995), refletindo na viabilidade dos gametas dos grãos de pólen. Assim a viabilidade dos gametas depende de um comportamento meiótico eficiente.

Os materiais que apresentaram maiores taxas de frutificação foram os acessos UNEMAT 015, 018 e 021 com médias de taxas de frutificação de 62,16%, 62,50% e 68,29% e as médias de viabilidade polínica de 88,25%, 81,20% e 87,5% respectivamente (Tabela 3). E as menores taxas de frutificação ocorreram entre os acessos UNEMAT 017, 019 e 016 com médias

de taxas de frutificação de 38,70%, 41,50% e 45,09% e médias de viabilidade polínica de 91,60%, 94,85% e 97,60% (Tabela 3). Serra (2007) ao analisar apenas uma variedade da espécie *C. moschata* variedade comercial obteve uma taxa de frutificação 70% em polinização controlada com polens que apresentaram uma média de viabilidade polínica de 96,68%. Olinik et al. (2011) analisando dois híbridos de abobrinha da espécie *C. pepo* em diferentes coberturas de solo obteve uma taxa de frutificação média de 25,13% independente do tratamento utilizado.

TABELA 3. Resultados das médias de viabilidade polínica (%) e taxa de frutificação (%) dos acessos de abóboras estudadas.

Acessos	Viabilidade (%)	Taxa frutificação (%)
UNEMAT 015	88,25	62,16
UNEMAT 016	97,60	45,09
UNEMAT 017	91,6	38,70
UNEMAT 018	81,20	62,50
UNEMAT 019	94,85	41,50
UNEMAT 020	95,75	47,05
UNEMAT 021	87,5	68,29
UNEMAT 022	97,05	52,27
UNEMAT 023	79,40	56,36
UNEMAT 024	80,40	59,01
UNEMAT 025	97,00	55,93
UNEMAT 026	97,45	47,61
Média	89,83	53,03

A média da porcentagem de frutificação foi de 53,03%, e oscilou entre 38,70% (acesso UNEMAT 017) e 68,24% (acesso UNEMAT 021) (Tabela 3). Santos (2013) obteve resultado de porcentagem do pegamento da pré-cultivar de abóbora *C. moschata* (acesso L11) de 55,56%. Apesar das abóboras serem um grupo de hortaliça com expressão no mercado nacional, as variedades tradicionais, mantidas pelos próprios produtores, ainda são pouco estudadas. Em decorrência desse fato, o rendimento e a produção destas abóboras ficam desconhecidos (GWANAMA et al., 2000).

A taxa de frutificação das variedades de abóboras estudadas obteve uma variação de 38,70% para o acesso UNEMAT 017 a 68,24% para UNEMAT 021, demonstrando que as variedades se comportam de forma diferenciada nas condições ambientais ao qual foram dispostas. Uma das possíveis razões para este fato pode ser que no campo os polens utilizados na

polinização controlada sofreram com a variação de temperatura e pluviosidade (Figura 3) interferindo no processo de fertilização e pegamento dos frutos.

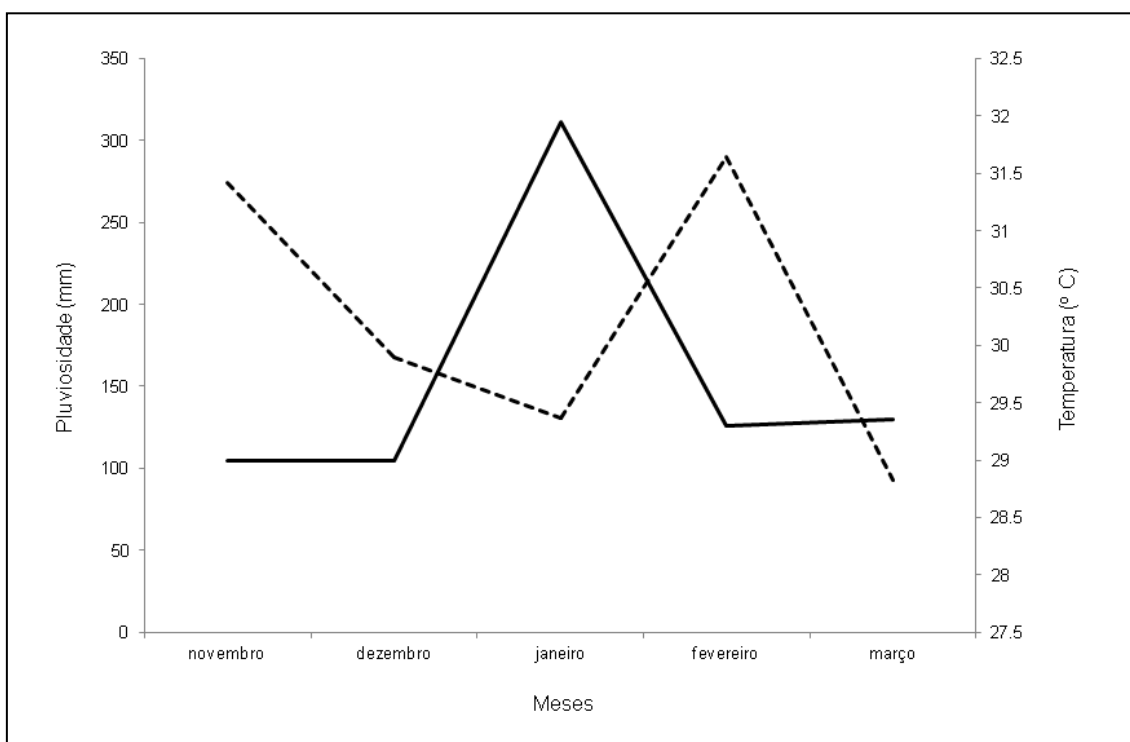


FIGURA 3. Temperatura média (°C) (—) e pluviosidade (mm) (----) para o período de novembro de 2016 a março de 2017, para o município de Paranaíta-MT.

De acordo com Filgueira (2003) temperaturas na faixa de 18°C a 25°C são favoráveis para a fase de polinização e desenvolvimento dos frutos das abobreiras. Temperaturas elevadas promovem a desidratação da superfície do estigma da flor, interferindo na sua receptividade e dificultando a germinação do grão de pólen, prejudicando o pegamento dos frutos (MOREIRA, 2008; CRASSWELLER, 2016). As médias de temperaturas na área do experimento para os meses de novembro de 2016 a março de 2017, período das realizações das polinizações controladas variaram de 29°C a 32°C podendo ter interferido no sucesso das polinizações e desenvolvimento inicial dos frutos de abóboras das variedades avaliadas.

Conclusão

O estudo evidenciou alta viabilidade polínica em todas as variedades de abóboras e taxa de frutificação dentro dos padrões para as variedades tradicionais, portanto as mesmas podem ser indicadas para futuros programas de melhoramento genético. Os acessos UNEMAT 021, 018 e 015 destacaram-se por apresentar além da alta viabilidade polínica as maiores taxas de frutificação em condições de polinização controlada, sendo cultivares promissoras e indicadas para futuros estudos visando à manutenção dos recursos genéticos e produção comercial.

Referências Bibliográficas

ALEXANDER, M.P. Differential staining of aborted and noaborted pollen. **Stain Technology**, n.1, v. 44, p. 117-122, 1969.

ALEXANDER, M.P.A. Versatile stain for pollen fungi, yeast and bacterium. **Stain Tecnology**, v. 5, n. 1, p. 13-18, 1980.

CRASSWELLER, R. **Pollination requirements for various fruits and nuts**. Disponível em: <http://horticulture.psu.edu/files/hort/extension/Pollination_requirements_for_various_fruits_nuts.pdf>. Acesso: 02 de julho de 2016.

CRUZ, C.D. GENES – a software package for analysis in experimental statistic and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

DAFNI, A. **Pollination ecology: a practical approach** (the practical approach series). New York: University Press, 1992. 250 p.

DAMEROW, G. **The perfect pumpkin**. North Adams: Stoney Publishing, 1997, 220 p.

DEFANI-SCOARIZE, M.A.; PAGLIARINI, M.S.; AGUIAR, C.G. Evolution of meiotic behavior in double – cross maize hybrids and their parents. **Maydica**, V. 40, n. 1,2, p. 319-324, 1995.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. 412p.

GWANAMA, C. LABUSCHAGNE, M.T.; BOTHA, A.M. Analysis of genetic variation in *Cucurbita moschata* by random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. **Euphytica**, n. 113, p.19-24, 2000.

KEARNS, C.A.; INOUE, D. **Techniques for pollinations biologists**. Niwot: University Press of Colorado, 1993.

MIRANDA, F.F.R. **Efeito da frutificação induzida por 2,4-D em características agrônômicas dos frutos de abóbora 'Tetsukabuto'**. 2012. 53f. Dissertação (Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, Tocantins, 2012.

MOREIRA, P.Q. **Polinização e vingamento de ameixeira japonesa (*Prunus salicina* Lindl.)**. **Avaliação da colocação sequencial de colmeias e de um bioestimulante**. 2008, 69f. Dissertação (Engenharia Agrônômica) – Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2008.

NASCIMENTO, W.M.; LIMA, G.P.; CARMONA, R. Influência da quantidade de pólen na produção e qualidade de sementes híbridas de abóbora. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.1, p.21-25, 2011.

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

NEPI, M.; PACINI, E. First observations on nectaries and nectar of *Cucurbita pepo*. **Plant Biosystem**, Reino Unido, v.127, n.6, p.1208-1210, 1993.

NICODEMO, D.; COUTO, R.H.N.; MALHEIROS, E.B.; DE JONG, D. (*Cucurbita maxima* Duch. var. "Exposição"). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.29, p.611-616, 2007.

OLINIK, J.R.; JÚNIOR OLIVEIRA, A. KEPP, M.A.; REGHIN, M.Y. Produtividade de híbridos de abobrinha italiana cultivados sob diferentes coberturas de solo. **Horticultura Brasileira**, v.29, n.1, 2011.

OLIVEIRA, A.G. CLEAVER, A.J.T.; EMPERAIRE, L.; KAGEYAMA, P.Y.; STELLA, A.. **Encontro nacional sobre agrobiodiversidade e diversidade cultural**. In: Agrobiodiversidade e diversidade cultural. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 2006,82p.

RIGAMOTO, R.R.; TYAGI, A.P. Pollen Fertility Status in Coastal Plant Species of Rotuma Island. **South Pacific Journal of Natural Science**, n.20, p. 30-33, 2002.

ROMANO, C.M.; STUMPF, E.R.T.; BARBIERI, R.L.; BEVILAQUA, G.A.P.; RODRIGUES, W.F. **Polinização Manual em abóboras**. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2008.

SANTOS, J.O. **Adaptabilidade e estabilidade de pré-cultivares de abóbora (*Cucurbita moschata* D.) nas condições do Norte e do Noroeste Fluminense**. 2013. 130f. Tese (Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, RJ, 2013.

SERRA, B.D.V. **Polinização entomófila de *Cucurbita moschata* Poir em áreas agrícolas nos municípios de Viçosa e Paula Cândido, Minas Gerais, Brasil**. 2007. 46 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 2007.

SHIVANNA, K.R.; JOHRI, B.M. **The angiosperm pollen: structure and function**. New Dehli: Wiley Eastern Ltd., 1985.

SHIVANNA, K.R.; RANGASWAMY, N.S. **Pollen biology. A laboratory manual**. Berlin/New York: Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 1992.

SOUZA, M.M.; PEREIRA, T.N.S.; MARTINS, E.R. Microsporogênese associada ao tamanho do botão floral e da antera e viabilidade polínica em maracujáamarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener). **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 26, n. 1, p. 1209-1217, 2002.

TECHIO, V.H.; DAVIDE, L.C.; PEDROZO, C.A.; PEREIRA, A.V. Viabilidade do grão de pólen de acessos de capim-elefante, milho e híbridos interespecíficos (capim-elefante x milho). **Revista Acta Scientiarum Biological Sciences**. Maringá, v. 28, n. 1, p. 7-12, 2006.

WILSON, H.D.; DOEBLEY, J.; DUVALL, M. Chloroplast DNA diversity among wild and cultivated members of *Cucurbita* (Cucurbitaceae). **Theoretical & Applied Genetics**, v.84, p.859-865, 1992.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os agricultores familiares possui um importante papel na preservação e conservação das variedades tradicionais de abóboras à medida que doam ou trocam sementes com parentes e amigos promovem a propagação da espécie, colaborando com a diminuição do risco de erosão genética.

Com o estudo da fenologia reprodutiva das doze variedades de abóboras obteve-se conhecimento do início e término do período de floração, frutificação e amadurecimento dos frutos contribuindo com os produtores no planejamento do cultivo das variedades.

As variedades tradicionais possui uma alta viabilidade polínica contribuindo para o aumento da taxa de frutificação e conseqüentemente aumento da produção de frutos.

As abóboras estudadas apresentaram uma considerável variabilidade genética permitindo a seleção deste material para futuros estudos em um programa de melhoramento genético de abóboras na região norte do Estado de Mato Grosso, sendo um material com potencial promissor para cultivos em curto e médio prazo pelos agricultores familiares preservando a espécie e reproduzindo o conhecimento local.

ANEXO

ANEXO A - CARACTERIZAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE DE *Cucurbita moschata* Duchesne POR AGRICULTORES FAMILIARES DA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE

Formulário para coleta de *Cucurbita* spp

Mestranda: Luziane de Abreu Nachbar

Orientador: Dr. Sérgio Alessandro Machado de Souza

1. Nome do produtor: _____

2. Local da coleta: _____ Data: __ / __ / __

3. Idade do proprietário: _____

4. Cidade: _____

5. Comunidade: _____

6. Condição legal da terra:

[] Proprietário [] Arrendatário

[] Outra forma _____

7. Tamanho da propriedade: _____ hectares.

8. Quais variedades de abóboras que são produzidas na propriedade? Há quantos anos já vem sendo cultivada essa variedade?

9. Por que plantar e conservar essa população de abóbora?

10. Esta satisfeito com a produtividade agrícola da abóbora?

[] Sim

[] Não. Por quê? _____

11. Qual a melhor variedade para o consumo humano?

12. Origem das populações de abóboras?

- Do estado
- De outra região do estado
- De outro estado
- Não sabe

13. Procedência do material cultivado:

- Familiar
- Comercial
- de troca com outros agricultores

14. Como escolhe as sementes que serão plantadas?

- Das melhores plantas da lavoura
- Das melhores sementes

15. Armazenamento das sementes:

- recipientes de plástico
- recipiente de vidro
- recipiente de papel

Outros: _____

16. Temperatura de armazenamento das sementes:

- temperatura ambiente
- temperatura controlada (geladeira).

17. Ocorrência de perda das sementes armazenadas:

- Sim não

Motivo:

18. Sistema de cultivo:

- solteiro
- consorciado. Quais culturas? _____

19. Destino final do produto:

Venda direta

Intermediários

consumo próprio

alimentação dos animais

Outros: _____

20. Incidência de pragas e doenças:

Sim Não

Quais? _____

21. Quais as variedades resistentes a ataque de doenças e pragas?

22. Aplicação de produtos químicos para o controle de pragas e doenças:

Sim Não

Quais? _____

23. Tempo que cultiva abóbora:

24. Que mês costuma plantar? _____

25. Normalmente em que mês costuma colher? _____

26. Que distancia entre linha entre planta costuma plantar a abóbora?

27. Quantas sementes planta por berço?

28. Quais as variedades resistentes a solos com baixa fertilidade?

29. Quando planta costuma adubar?

Sim Não

30. Se adubar que tipo de adubo utiliza?

químico orgânico ou verde