

MARCELO GURGEL MEDEIROS

**CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE ACESSOS
DE BUCHA VEGETAL**

MOSSORÓ-RN

2015

MARCELO GURGEL MEDEIROS

**CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE ACESSOS DE BUCHA
VEGETAL**

Dissertação apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como parte
das exigências para a obtenção do título
de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADOR:

Professora D.Sc. LINDOMAR MARIA
DA SILVEIRA

MOSSORÓ-RN

2015

Catálogo na Fonte
Catálogo de Publicação na Fonte. UFERSA - BIBLIOTECA CENTRAL ORLANDO TEIXEIRA - CAMPUS MOSSORÓ

Medeiros, Marcelo Gurgel.
Caracterização e avaliação de acessos de bucha vegetal / Marcelo
Gurgel Medeiros. - Mossoró, 2015.
73f: il.

1. Genética Vegetal. 2. Bucha vegetal. 3. Maturação fisiológica. 4.
Melhoramento vegetal. 5. Fitotecnia. I. Título

RN/UFERSA/BCOT/400
M488c

CDD 581.35

MARCELO GURGEL MEDEIROS

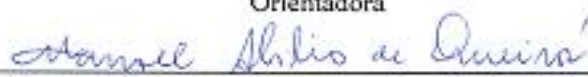
**CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DE ACESSOS DE BUCHA
VEGETAL**

Dissertação apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido, como parte
das exigências para a obtenção do título
de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

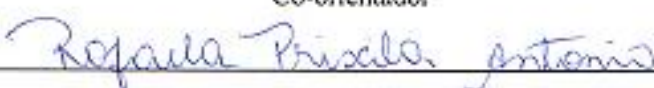
APROVADA EM: 13/02/15


Professora D.Sc. Lindomar Maria da Silveira – UFERSA

Orientadora


Professor PhD. Manoel Abilio de Queiróz – UNEB

Co-orientador


D.Sc. Rafaela Priscila Antonio – EMBRAPA

Co-orientadora


D.Sc. Salvador Barros Torres – EMPARN/UFERSA

Conselheiro

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus.

À UFERSA pela concessão de horário especial para desenvolver as atividades do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia/UFERSA.

Ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

Aos companheiros de trabalho da Superintendência de Infraestrutura (SIN), pela compreensão nos momentos que estive ausente do setor para cumprir as obrigações e exigências do curso.

A minha orientadora, profa. Dra. Lindomar Maria da Silveira, pela paciência, apoio, dedicação e contribuição inigualável no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia

Aos colegas José Sisenando de Senna Silva Neto, Tiago José Querino da Costa Borges e Giordano Bruno Silva Oliveira pela colaboração de extrema valia na execução deste trabalho.

RESUMO

MEDEIROS, Marcelo Gurgel. **Caracterização e avaliação de acessos de bucha vegetal**. 2015. 73 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar acessos e avaliar a maturação fisiológica de sementes de acessos de bucha vegetal coletados no Rio Grande do Norte. Os acessos pertencem à coleção de germoplasma de cucurbitáceas do Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Os experimentos de caracterização foram conduzidos na Horta experimental e no Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA em Mossoró – RN. No ensaio de caracterização dos acessos, utilizou-se o delineamento em blocos incompletos, sendo composto por dois experimentos em blocos casualizados completos com quatro tratamentos regulares e dois tratamentos comuns aos experimentos, totalizando dez tratamentos, com três repetições. Para caracterização dos acessos, foram aplicados 11 descritores morfoagronômicos: massa de fruto, massa da fibra, massa da casca, comprimento do fruto, diâmetro nas porções inferior, mediana e superior, textura nas porções inferior, mediana e superior das fibras, e facilidade de soltura das sementes. Os dados foram submetidos à análise da variância conjunta, teste de comparação de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade, análise multivariada, utilizando os métodos de agrupamento de Tocher e UPGMA e importância dos descritores com base na distância generalizada de Mahalanobis pelo método de Singh. No estudo da maturação fisiológica de sementes de acessos de bucha, foi instalado experimento no Laboratório de Sementes em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x5 (três acessos de bucha e cinco épocas de colheita). Neste, frutos de três acessos foram colhidos a partir do décimo dia após a antese (DAA) até o quinquagésimo DAA, com intervalos de dez dias. Após cada coleta registrou-se a massa fresca dos frutos, em seguida as sementes foram extraídas manualmente dos frutos e submetidas às seguintes determinações: massa de 100 sementes, teor de água, conteúdo de matéria seca, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência. Observou-se variação entre os acessos estudados quanto ao comprimento e diâmetro dos frutos, à textura da fibra, à massa dos frutos, da fibra e da casca. A caracterização evidenciou divergência genética entre os acessos estudados. Aos dez DAA não foram observadas sementes

formadas nos frutos colhidos em nenhum dos acessos. O melhor desempenho fisiológico das sementes dos acessos de bucha, nas condições de estudadas, foi verificado aos 50 DAA.

Palavras-chave: *Luffa cylindrica*. Maturação fisiológica. Recursos Genéticos Vegetais.

ABSTRACT

MEDEIROS, Marcelo Gurgel. **Characterization and evaluation of accessions of sponge gourd**. 2015. 73 f. Dissertation (MS in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

This study aimed to characterize accessions and evaluate the physiological maturity in accessions of sponge gourd seeds collected in Rio Grande do Norte. The accessions belonging to the germplasm collection of cucurbits of the Plant Genetic Resources Laboratory of Universidade Federal Rural do Semi-Árido. The characterization experiments were conducted at the experimental garden and Laboratory of Plant Genetic Resources, Department of Plant Sciences of UFERSA Mossoro - RN. In the test characterization of accessions, used the an incomplete block design, consisting of two experiments in a randomized block design with four regular treatment and two treatments common to experiments, totaling ten treatments with three replications. For characterization of the accessions were applied 11 morphological descriptors: fruit weight, fiber mass, bark mass, fruit length, diameter in the lower, middle and upper portions, textured at inferior, middle and top of the fibers, and ease of release seeds. The data were subjected to joint analysis, mean comparison test Scott-Knott at 5% probability, multivariate analysis using clustering methods of Tocher and UPGMA and importance of descriptors based on generalized Mahalanobis distance using Singh method. In the study of physiological maturity in sponge gourd accessions seeds, an experiment was conducted in a seed laboratory in a completely randomized design with four replications in a factorial scheme 3x5 (three sponge gourd accessions and five seasons of harvest). In this, fruits of three accessions were harvested from the tenth day after anthesis (DAA) to the fiftieth DAA, at intervals of ten days. After each harvest was recorded fresh fruit weight, then the seeds were extracted manually fruit and subjected to the following determinations: 100 seeds, moisture content, seeds dry mass, seedling emergence and emergence speed index. There was variation among accessions studied for length and diameter of the fruits, the fiber texture, and the weight of the fruits, fiber and bark. The characterization showed genetic divergence among accessions. At ten DAA were not formed seeds observed in fruits harvested in any of the accessions. Results have show that the best physiological performance of the seeds of sponge gourd accesses, in the studied conditions, were observed at 50 DAA.

Keywords: *Luffa cylindrica*. Physiological maturity. Plant Genetic Resources.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Lista de acessos de bucha vegetal (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.) utilizados na multiplicação e caracterização. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	35
TABELA 2	Quantidade sementes obtidas na multiplicação de acessos de bucha (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.). UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	38
TABELA 3	Resumo da análise de variância agrupada para os descritores utilizados para caracterização de dez acessos de bucha vegetal (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.). UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	39
TABELA 4	Médias ajustadas de descritores utilizados para caracterização de dez acessos de bucha vegetal (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.). UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	40
TABELA 5	Agrupamento de dez acessos de bucha vegetal (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.), segundo o método de otimização de Tocher, baseado em 11 descritores morfológicos. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	43
TABELA 6	Estimativa da contribuição relativa dos caracteres para divergência (Singh, 1981 – Baseado em D ² de Mahalanobis) em acessos de bucha vegetal (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.). UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	46
TABELA 7	Descrição dos acessos de bucha vegetal (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.) avaliados e seus referidos locais de origem. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	56

TABELA 8	Resumo da análise da variância para as características: massa fresca de fruto (MFF), peso de 100 sementes (100Sem), matéria seca de sementes (MS), teor de água das sementes (US), emergência de plântulas (EM) e índice de velocidade de emergência (IVE) de três acessos de bucha (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.) utilizados para identificar a maturação fisiológica. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	59
TABELA 9	Médias do desdobramento da interação do efeito de acessos de bucha vegetal (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.) em função da época de colheita dos frutos sobre a massa fresca de frutos. Mossoró, UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	60
TABELA 10	Médias do desdobramento da interação de acessos em função da época de colheita dos frutos sobre o conteúdo de matéria seca em sementes de acessos de bucha vegetal (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.). UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	64

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Representação gráfica da divergência genética entre dez acessos de bucha vegetal (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.), obtida por meio do método hierárquico UPGMA, com base na distância generalizada de Mahalanobis. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	44
FIGURA 2	Massa fresca de frutos de acessos de bucha (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.) em função das épocas de colheita. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	61
FIGURA 3	Teor de água em sementes de acessos de bucha (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.) em função da idade dos frutos. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	62
FIGURA 4	Peso de 100 sementes de acessos de bucha (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.) em função da idade dos frutos. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	66
FIGURA 5	Emergência de plântulas em sementes de acessos de bucha (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.) em função da idade dos frutos. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	67
FIGURA 6	Índice de velocidade de emergência de sementes de acessos de bucha (<i>Luffa cylindrica</i> L. Roem.) em função da idade dos frutos. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.	68

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Origem e botânica	16
2.2 Germoplasma de bucha vegetal	17
2.3 Maturação fisiológica de sementes	21
REFERÊNCIAS	24
 CAPÍTULO I – MULTIPLICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DE ACESSOS DE BUCHA VEGETAL	 29
RESUMO	29
ABSTRACT	30
1 INTRODUÇÃO	31
2 MATERIAL E MÉTODOS	34
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4 CONCLUSÕES	47
REFERÊNCIAS	48
 CAPÍTULO II – MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DE ACESSOS DE BUCHA VEGETAL	 52
RESUMO	52
ABSTRACT	53

1 INTRODUÇÃO	54
2 MATERIAL E MÉTODOS	56
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
4 CONCLUSÕES	70
REFERÊNCIAS	71

1 INTRODUÇÃO GERAL

A bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.), da família Cucurbitaceae, é uma espécie provavelmente originária da Índia, no continente asiático. Registros do uso desta cucurbitácea remetem ao Egito antigo. No mercado mundial, os maiores produtores são China, El Salvador, Coréia, Tailândia, Guatemala, Colômbia, Venezuela e Costa Rica. Sua introdução no Brasil foi feita provavelmente pelos portugueses, sendo conhecida e utilizada em todas as regiões do país (AGUIAR et al., 2014).

No país, a produção é realizada em pequenas áreas, principalmente nos moldes da agricultura familiar e apesar de não haver estatísticas oficiais com relação a produção nacional, no estado de Minas Gerais, encontra-se uma área de produção expressiva, com área cultivada acima de 100 hectares. Os agricultores desta região produzem, processam e comercializam bucha vegetal para diversas regiões do Brasil (MAROUELLI et al., 2013). Entretanto, no Nordeste brasileiro, de modo bastante frequente em muitos locais, as plantas de bucha aparecem de forma espontânea nos quintais, próximo de residências, em beiras de cerca e margens de rios, sem serem cultivadas pelo homem. Ou seja, as plantas de bucha se propagam sem a ajuda do homem, caracterizando-as como um tipo feral.

De forma geral é um produto típico da agricultura familiar, a bucha vegetal é cultivada em pequenas áreas, possui importante papel socioeconômico na geração de emprego e renda em certas regiões do Brasil. Também se destaca por representar uma alternativa para substituir esponjas sintéticas, derivadas do petróleo, uma vez que é um produto natural e biodegradável, visto que sua principal utilização é como esponja de banho e de limpeza doméstica, sendo a maior parte da produção nacional destinada para estas finalidades. Por outro lado, a bucha vegetal é utilizada para diversos fins, como: decoração e artesanato, vestuário e acessórios, fabricação de estofamentos,

dispositivos de filtragem e de isolamentos acústicos e térmicos, medicinal e como alimento humano, quando seus frutos estão imaturos e tenros (MELO; MOREIRA, 2007; MAROUELLI et al., 2013; AGUIAR et al., 2014).

Contudo, ao observar os trabalhos desenvolvidos com a cultura da bucha vegetal, verificou-se que na maioria das pesquisas, o cultivo é utilizado para tentar solucionar problemas relacionados a outras cucurbitáceas, cujo potencial socioeconômico não tem sido considerado (RIZZO et al., 2004; ITO et al., 2009; AUMONDE, 2010; ITO et al., 2014; MEDEIROS et al., 2014). Esse fato também pode ser confirmado ao observar os cultivos comerciais de bucha vegetal, pois embora seja uma cultura há tempos cultivada no Brasil, ainda é carente de informações científicas aprofundadas, como também, não há relatos de uma cultivar comercialmente explorada, pois existem apenas tipos varietais locais.

Entre os tipos varietais de bucha vegetal, encontram-se o tipo comum, de frutos pequenos, a japonesa e a bucha-de-metro. Esta última é o tipo mais explorado e aceito pelo mercado nacional, cujos frutos podem ultrapassar um metro de comprimento. Do ponto de vista comercial, a bucha-de-metro somente é explorada no Brasil (AGUIAR et al., 2014). Desta forma, os tipos cultivados atualmente no Brasil não são resultantes de um programa de melhoramento e por isso apresentam uma série de limitações como desuniformidade no padrão dos frutos (tamanhos diversos), coloração, diâmetro e espessura, entre outras características importantes para a comercialização (LIRA et al., 2012).

É importante destacar que trabalhos preliminares de caracterização de germoplasma de bucha vegetal tem identificado variabilidade para várias características. Ferreira et al. (2010) avaliando acessos de bucha vegetal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e tipos locais de Minas Gerais, encontraram variabilidade para tamanho e peso de frutos. Em trabalho de seleção participativa em Petrolina (PE), os produtores indicaram as características tamanho do fruto, qualidade da fibra (maciez), produtividade, precocidade, quantidade de sementes, adequação para

artesanato, potencial para comercialização e espessura como indicadoras potenciais para serem utilizadas na seleção (LIRA et al., 2011). Ferreira et al. (2012), ao avaliarem progênies de polinização livre obtidas de uma população de bucha vegetal proveniente de Porteirinha, MG, conseguiram selecionar progênies com potencial para a fabricação de esponjas de banho e cozinha.

Diante da variabilidade que tem sido identificada em acessos de bucha, existe a necessidade expandir os estudos de seu germoplasma. O Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido possui um acervo de 59 acessos de bucha. Esses acessos foram coletados no Estado do Rio Grande do Norte nas margens de estradas, margens de rios, quintais domésticos, assentamentos de reforma agrária, em sítios e com pequenos agricultores, numa tentativa de resgatar ao máximo o germoplasma disponível.

O conhecimento e a organização desse germoplasma é fundamental para que haja maior uso dos genótipos disponíveis (PRIORI et al., 2010) e, conseqüentemente, identificar materiais promissores, o que contribui também para a conservação desse germoplasma. Além da conservação, a caracterização disponibilizará informações úteis ao melhoramento da cultura, podendo até identificar tipos passíveis de utilização direta por produtores.

Convencionalmente, o germoplasma é mantido na forma de sementes, em razão da facilidade de manuseio, do pequeno espaço requerido e da longevidade quando em condições ideais de armazenamento (BORÉM; MIRANDA, 2005). Pouco se conhece sobre a fisiologia de sementes de bucha, havendo relatos na literatura nacional apenas para superação de dormência de sementes (MOREIRA et al., 2007a; OLIVEIRA et al., 2012) e emergência de plântulas e crescimento inicial (MOREIRA et al., 2007b).

Em virtude de o mercado ainda não dispor de sementes melhoradas, os agricultores que cultivam a bucha produzem suas próprias sementes e fazem intercâmbio com outros agricultores. Esta forma de produção é feita sem nenhum

manejo específico, de modo que a qualidade fisiológica dessas sementes pode ser considerada baixa (AGUIAR et al., 2014). Considerando que o passo inicial para o êxito na implantação de qualquer cultura propagada sexualmente é a utilização de sementes com qualidade superior, e isto depende diretamente da época de colheita dos frutos e da maturação fisiológica das sementes, seria de fundamental importância uma investigação sobre a maturidade fisiológica em sementes de bucha.

O estudo da maturação é feito com o objetivo de se determinar o ponto ideal de colheita, visando à produção e a qualidade das sementes. As sementes atingem a maturação fisiológica quando a qualidade fisiológica (máxima germinação e vigor) das mesmas é máxima. O momento da ocorrência deste ponto varia entre as espécies e dentro de cada espécie, em função da cultivar e das condições ambientais (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Estudos de maturação fisiológica de sementes de outras cucurbitáceas, como: maxixe (MEDEIROS et al., 2010), pepino (NAKADA et al., 2011), abóboras (COSTA et al., 2006; MARROCOS et al., 2011; FIGUEIREDO NETO et al., 2014), podem ser encontrados na literatura. No entanto, não foram encontrados relatos sobre a maturação fisiológica de sementes de bucha vegetal, cuja pesquisa é essencial na obtenção de sementes com alta qualidade fisiológica. Este atributo é tido por Casaroli et al. (2006) como um dos requisitos de vital importância para o sucesso em uma lavoura.

Diante do exposto, objetivou-se caracterizar acessos de bucha vegetal, pertencentes à coleção de trabalho do Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, bem como avaliar a maturação fisiológica de sementes em acessos desta coleção.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem e botânica

Entre as famílias vegetais que se destacam como as mais importantes no abastecimento humano, em relação aos produtos alimentícios, bem como a produção de fibras, está a família cucurbitácea, com destaque para os gêneros: *Citrullus*, *Cucurbita*, *Cucumis*, *Sechiun* e *Luffa* (BISOGNIN, 2002).

A bucha vegetal está incluída no gênero *Luffa*, sendo este composto por sete espécies, com quatro espécies bem diferenciadas no Velho Mundo (*L. echinata*, *L. acutangula*, *L. aegyptiaca* (sinônimo de *L. cylindrica*) e *L. graveolens*) e três espécies do Novo Mundo (*L. quinquefida*, *L. operculata* e *L. astorii*). Todas as espécies possuem 26 cromossomos ($2n = 26$). Estudos citológicos e de hibridação sugerem uma estreita relação entre as duas espécies cultivadas *L. cylindrica* e *L. acutangula*. A espécie *Luffa cylindrica* é a mais cultivada e tem como centro de origem a Índia (BISOGNIN, 2002).

A bucha vegetal caracteriza-se como uma planta perene, herbácea, com caule 5-angulares, provida de gavinhas axilares, com hábito de crescimento trepador exigindo tutoramento para seu cultivo. Suas flores são grandes e vistosas, de cor amarela. As plantas alcançam de dois a quatro metros de comprimento e propagam-se apenas por sementes (LORENZI, 2008).

São plantas monóicas, alógamas, possuem flores grandes e amarelas, as flores femininas são solitárias, e se diferenciam pela presença de delicado ovário ínfero alongado e as flores masculinas são maiores, mais numerosas e surgem em grupos. Os frutos constituem-se de bagas, geralmente cilíndricos, grossos e compridos. O sistema vascular dos frutos é fibroso. As sementes podem ser pretas, brancas e em tons de creme, grandes e numerosas (IPGRI, 2004; SIQUEIRA et al., 2009).

2.2 Germoplasma de bucha vegetal

A definição de germoplasma pode ser considerada vaga ou imprecisa, mesmo assim pode ser definido como todo o material hereditário de uma espécie, ou ainda todo o patrimônio genético da espécie. Esse conjunto de genótipos pode ser composto por parentes silvestres da espécie, cultivares locais, linhagens melhoradas, cultivares atuais e variedades obsoletas (BORÉM; MIRANDA, 2005). Portanto, germoplasma é a fonte de variabilidade genética disponível para o melhoramento de plantas.

O germoplasma de uma espécie pode ser encontrado nos centros de diversidade, nos centros de cultivo, na agricultura tradicional e nos quintais domésticos (QUEIRÓZ, 2013). Os centros de cultivo da bucha vegetal no Brasil adotam em sua grande maioria um único genótipo, a bucha-de-metro, por ter maior valorização e melhor aceitação pelo mercado consumidor, embora outros tipos sejam cultivados em menor escala (AGUIAR et al., 2014). Além dos centros de cultivo, a bucha vegetal está amplamente distribuída em todo território brasileiro, infestando áreas abandonadas e beira de cercas, sendo bastante comum sua ocorrência e cultivo próximo a habitações, nos quintais domésticos para extração aproveitamento da sua fibra, assim como para sua utilização na medicina popular. O homem tem grande participação na dispersão da espécie (LORENZI, 2008). Entretanto, essa característica de planta infestante coloca em evidência a não dependência da espécie de ser cultivada pelo homem para poder propagar-se, caracterizando-a como um tipo feral, que, segundo Borém (2002), é uma espécie domesticada que foi reintegrada na natureza e encontra-se em processo oposto ao de domesticação.

O germoplasma de uma determinada espécie pode ser conservado “in situ”, no local de sua ocorrência natural, podendo até mesmo ser conservado em áreas cultivadas (on farm), ou “ex situ”, de forma artificial em bancos de germoplasma (BORÉM; MIRANDA, 2005).

O Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado possui 21 acessos conservados de *Luffa cylindrica*, cuja coleta se deu nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso, São Paulo e Espírito Santo. Entre os acessos há variabilidade genética para o comprimento de fruto e maciez da fibra (PRIORI et al., 2010).

O Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas para o Nordeste Brasileiro da Embrapa Semiárido guarda 51 acessos de *Luffa cylindrica* e seis acessos de *Luffa operculata*. Este banco de sementes é constituído, principalmente, por acessos que foram coletados em áreas de produtores, pontos de vendas na margem das estradas, feiras-livres e CEASAs, nos estados da Bahia, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Piauí, Paraíba, Sergipe, Minas Gerais, Maranhão, Ceará, Rio Grande do Sul e Rondônia (DIAS et al., 2013).

A caracterização e avaliação de recursos genéticos vegetais são os passos iniciais e mais importantes para a sua conservação, utilização e melhoramento. O sistema de manejo de recursos genéticos vegetais, particularmente caracterização e avaliação, deve ser padronizado, para uma troca de informações eficaz e eficiente (IPGRI, 2004). A caracterização morfológica do germoplasma de cucurbitáceas tem sido realizada com o uso de descritores existentes na literatura (DIAS et al., 2013).

Para a caracterização de 31 acessos de bucha vegetal de diferentes regiões do estado do Espírito Santo, Carmo (2007) observou grande variabilidade no comprimento dos frutos entre os acessos avaliados. Este autor classificou como pequeno, os frutos que não atingiram 30 cm de comprimento (35,5% dos acessos), como médio, os frutos que atingiram de 30,1 a 60,0 cm de comprimento (41,9% dos acessos), como grande, os que atingiram de 60,1 a 100,0 cm de comprimento (16,1% dos acessos) e, os “de metro”, aqueles que ultrapassaram os 100,1 cm de comprimento (6,5% dos acessos). Observou, ainda, que a circunferência dos frutos variaram de 20,1 a 38,5cm, encontrando dificuldade na definição do formato dos frutos e na relação comprimento/espessura (circunferência). Constatou grande heterofilia foliar, fibras de

texturas variadas e sementes variando a coloração de preta a diferentes tonalidades de amarelo. Em função disso, concluiu que existe grande variabilidade genética de acessos de bucha vegetal no estado do Espírito Santo.

Frutos de 17 acessos de bucha vegetal, provenientes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e da comunidade rural Furado da Onça, município de Porteirinha-MG, cultivados no norte de Minas Gerais foram caracterizados por Ferreira et al. (2010) que avaliaram o número de frutos por planta, cor das sementes, peso da casca do fruto, peso da fibra do fruto, tipo de fibra nas regiões proximal, medial e distal do fruto, o comprimento de fruto, os diâmetros proximal, medial e distal do fruto, e as larguras proximal, medial e distal da fibra aberta no sentido longitudinal do fruto. Esses autores constataram que as plantas estudadas apresentaram grande variabilidade quanto às características avaliadas, tendo o comprimento de frutos variação de 13,4 a 45,35 cm, sementes de cores branca, creme e preta e a textura das fibras variaram de muito macias à duras.

Através do melhoramento participativo, Ferreira et al. (2009) avaliaram 20 acessos de bucha (14 da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e seis da comunidade de Furado da Onça, Porteirinha-MG) e adotaram como critérios de avaliação a ocorrência de pragas e doenças, o número de frutos por plantas, o vingamento da planta e o número de ramificações. Os frutos foram avaliados conforme características para artesanato, tamanho e forma e suas utilizações para outros fins que não seja essa atividade. Eles concluíram que os agricultores avaliam as plantas conforme as formas de uso, por meio de aspectos morfológicos generalistas, analisando da mesma forma a resistência às pragas, às doenças e ao stress hídrico, assim como a produtividade. Neste trabalho consideraram os acessos PORT07 e MAF263 superiores em relação aos demais acessos estudados.

Em dois ensaios de avaliação participativa por agricultores familiares com bucha vegetal, Ferreira et al. (2013) avaliaram quatro variedades locais na comunidade Cacimba do Baltazar e seis variedades locais na Estação Experimental de Bebedouro

da Embrapa Semiárido, ambas localizadas em Petrolina-PE e definiram como características mais importantes para a seleção das variedades o tamanho do fruto, textura da fibra, produtividade e adequação para o artesanato.

Avaliando 254 progênies de polinização livre, obtidas de uma população de bucha vegetal adquirida em Porteirinha-MG, visando a produção de bucha vegetal em Petrolina-PE, Ferreira et al. (2012) consideraram que, para uso da bucha vegetal na fabricação de esponjas para banho ou para uso em cozinha, o indicado seria que o material fosse muito produtivo em termos de pedaços de 10 cm, tamanho que é normalmente comercializado, além de possuir textura das fibras de macia a muito macia e que a fibra seja de cor clara a muito clara. Já para fins de artesanato, as 254 progênies foram avaliadas por Lira et al. (2012b) quanto a produtividade de fibra seca, peso da fibra seca, formato do fruto, tipo de fibra na região medial, proximal e distal do fruto, resiliência da bucha seca e formato do bacalhau, que definiram como características de destaque fibras muito duras e formato cônico dos frutos.

Considerando a utilização da bucha vegetal, a espécie também tem sido estudada como porta-enxerto nas culturas da melancia (taxa de pegamento de 81,3%) (AUMONDE, 2010) e melão rendilhado (RIZZO et al., 2004). Ainda como porta-enxerto de meloeiro, Medeiros et al. (2014) observaram que a bucha vegetal apresentou tolerância suficiente para ser utilizada em pesquisas como porta-enxerto para esta cultura quando cultivada em condições salinas. Ito et al. (2009) avaliaram diferentes porta-enxertos quanto a resistência de *Didymella bryoniae*, e foi constatada resistência da bucha vegetal a este fungo. Ito et al. (2014) avaliaram a resistência de diferentes porta-enxertos de cucurbitáceas a nematóides e constataram resistência da bucha vegetal de metro ao *Meloidogyne javanica* e sucesso na enxertia em melão rendilhado, com 100% de pegamento.

2.3 Maturação fisiológica de sementes

O processo de maturação tem início com a fertilização do óvulo e se estende até o ponto de maturidade fisiológica. O estudo da maturação é feito com o objetivo de se determinar o ponto ideal de colheita, visando a produção e a qualidade das sementes. As sementes atingem a maturação fisiológica quando a qualidade fisiológica (máxima germinação e vigor) das mesmas é máximo. O momento da ocorrência deste ponto varia entre as espécies e dentro de cada espécie, em função da cultivar e das condições ambientais. No estudo da maturação de sementes são consideradas normalmente as seguintes características de natureza física e fisiológica: tamanho, teor de água, conteúdo de matéria seca, germinação e vigor, que são acompanhadas do momento da fecundação até a maturidade pelo pesquisador (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012).

A avaliação deste processo consiste em uma abordagem que caracteriza a série de alterações morfológicas, físicas, fisiológicas e bioquímicas, que acontecem no decorrer do desenvolvimento das sementes, buscando identificar o ponto de maturidade e estabelecer bases para a determinação segura do momento de colheita (MARCOS FILHO, 2005). O acompanhamento do desenvolvimento das sementes é feito com base em modificações como tamanho, teor de água, conteúdo de matéria seca, germinação e vigor (DIAS, 2001). De forma geral, o tamanho das sementes apresenta um rápido crescimento inicial, seguido de estabilização por certo tempo, para no final do período ser um pouco reduzido. O teor de água das sementes, logo após terem sido formadas, é normalmente alto, oscilando entre 70 e 80%. Poucos dias após, esse teor tem um pequeno acréscimo, para logo em seguida, começar uma fase de lento decréscimo e de duração variável entre as espécies. Por fim, segue-se uma fase de rápida desidratação, decrescendo até certo ponto e começando em seguida a oscilar de acordo com os valores de umidade relativa do ar. O acúmulo de matéria seca em uma

semente se faz, inicialmente, de maneira lenta, num período de curta duração. Em seguida inicia-se uma fase de rápido e constante acúmulo, até que um ponto máximo é atingido. Este peso de matéria seca é mantido por algum tempo, podendo, no final do período sofrer um pequeno decréscimo (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012).

Sementes ainda não maduras podem germinar, contudo não resultam em plântulas vigorosas, como as que seriam obtidas de sementes colhidas no ponto de maturidade fisiológica. Entretanto, a germinação das sementes é influenciada pelo fenômeno da dormência, tornando esta característica de difícil avaliação. O vigor de uma semente, durante a maturação, é uma característica que acompanha de maneira geral na mesma proporção, o acúmulo de matéria seca. Assim, uma semente atingiria seu máximo vigor quando se apresentasse com a sua máxima massa seca, podendo haver defasagens entre as curvas, em função da espécie e condições ambientais. Existem vários métodos para se testar o vigor, mas não há nenhum método padronizado que se possa recomendar para todas as espécies. Do ponto de máxima matéria seca, a evolução do vigor, se faria de forma semelhante à evolução da germinação (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Marcos Filho (2005) afirma também que a maturidade fisiológica coincide com o momento em que cessa a transferência de matéria seca da planta para as sementes, nessa ocasião o potencial fisiológico é elevado, senão máximo. Diante desse fato, seria extremamente natural a decisão de efetuar a colheita dos campos de produção de sementes, quando a população de plantas atingisse a maturidade fisiológica. No entanto, existem muitas dificuldades em se definir o ponto exato de colheita, uma vez que, no ponto de maturidade fisiológica, a semente encontra-se com um grau de umidade elevado, e por outro lado, o atraso da colheita a partir desse ponto acarreta vários inconvenientes, determinados pela exposição relativamente prolongada das sementes às condições menos favoráveis do ambiente.

Alguns trabalhos realizados com maturação de sementes de cucurbitáceas apontam o ponto de máximo conteúdo de matéria seca como sendo o melhor e mais

seguro indicativo de que as sementes atingiram maturidade fisiológica, tais como os realizados com maxixe (MEDEIROS et al., 2010), pepino (NAKADA et al., 2011), abóboras (COSTA et al., 2006; MARROCOS et al., 2011; FIGUEIREDO NETO et al., 2014).

As sementes de maxixe atingem a maturidade fisiológica em torno dos 32 dias após a antese, embora a melhor época para a realização da colheita de frutos seja no período variando de 35 a 40 dias após a antese, quando as sementes se encontram com menor teor de água, constatando elevada qualidade fisiológica das sementes (MEDEIROS et al., 2010).

Em pepino híbrido Ômega, Nakada et al.(2011) inferiram que a qualidade fisiológica superior das sementes é obtida aos 45 e 50 dias após a antese.

Já em abobrinha, Marrocos et al. (2011) observaram acréscimos na qualidade fisiológica das sementes com a idade dos frutos, que atingiram a maturidade fisiológica em torno dos 60 dias após a antese, embora sua colheita possa ser realizada entre 50 e 60 dias após a antese.

Em abóbora cv. Jacarezinho, Figueiredo Neto et al. (2014) concluíram que as sementes atingem a maturidade fisiológica no período entre 50 e 60 dias após a antese.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; PARTENIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S.; CASTRO, C. E. F. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2014. 452 p. (Boletim IAC, nº 200).

AUMONDE, T. Z. **Características agronômicas e fisiológicas em plantas enxertadas e não enxertadas de minimelancia**. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal).

BORÉM, A. **Escape gênico & transgênicos**. Viçosa, UFV, 2002. 201p.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de plantas**. 4. ed., Viçosa: UFV, 2005. 525p.

BISOGNIN, D. A. **Origin and evolution of cultivated cucurbits**. Ciência Rural, Santa Maria – RS, v. 32, n. 5, p. 715-723, 2002.

CARMO, C. A. S. **Caracterização morfológica de acessos de bucha vegetal no estado do Espírito Santo**. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/CURC05.pdf>. Acesso em: 10 maio 2014.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal –SP. FUNEP, 2012. 590 p.

CASAROLI, D.; GARCIA, D. C.; MENEZES, N. L.; MUNIZ, M. F. B.; BAHRY, C. A. O teste de frio sem solo em sementes de abóbora. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1923-1926, 2006.

COSTA, C. J.; CARMONA, R.; NASCIMENTO, W. M. Idade e tempo de armazenamento de frutos e qualidade fisiológica de sementes de abóbora híbrida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 127-132, 2006.

DIAS, D.C.F. Maturação de sementes. **Seed News**, Pelotas, v.5, n.6, p.22-24. 2001.

DIAS, R. C. S.; QUEIRÓZ, M. A.; FERREIRA, M. A. J. F.; DAMASCENO, L.; ANDRADE, K. M. N. S.; ALVES, J. C. S. F. SANTOS, J. F.; LUBARINO, P. C. C.; GAMA, R. N. C. S.; OLIVEIRA, J. B.; LOPES, M. S. Banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas para o nordeste brasileiro. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, v.25, I RGVNE, nov., 2013. p. 68-69.

FERREIRA, I. C. P. V.; MOTA, V. A.; ARAÚJO, A. V.; COSTA, C. A.; FERREIRA, M. A. J. F. Avaliação participativa de acessos de bucha vegetal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6. CONGRESSO LATIOAMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2. 2009. Curitiba – PR. **Anais...** p. 3541-3545.

FERREIRA, I. C. P. V.; ARAUJO, A. V.; CAVALCANTI, T. F. M.; COSTA, C. A.; FERREIRA, M. A. J. F. Caracterização morfológica de frutos de 17 acessos de bucha vegetal cultivados no Norte de Minas Gerais. **Horticultura brasileira**, v. 28, n. 2 (Suplemento CD ROM), julho, 2010.

FERREIRA, M. A. J. F.; LIRA, I. C. S. A.; SENA, E. M. N.; AQUINO, D. A. L.; PASSOS, L. R. G.; SILV, M. L.; ARAUJO, C. L. Seleção de bucha vegetal para produção de esponjas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2. 2012, Belém – PA. **Anais...** Setembro, 2012.

FERREIRA, M. A. J. F.; LIRA, I. C. S. A.; SANTOS, D. S. S.; SENA, E. M. N.; **Seleção de bucha vegetal por agricultores familiares**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013. 15 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 113).

FIGUEIREDO NETO, A.; ALMEIDA, F. A. C.; DANTAS, B. F.; GARRIDO, M. S.; ARAGÃO, C. A. Maturação fisiológica de sementes de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch) produzidas no semiárido. **Comunicata Scientiae**, v.5, n.3, p. 302-310, Jul./Set. 2014.

ITO, L. A.; CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; BRAZ, L. T.; CAMARGO, M. Seleção de portas enxertos resistentes ao cancro da haste e seus efeitos na produtividade de melão “Bônus 2”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 31, n. 1, p. 262-267, março, 2009.

ITO, L. A.; GAION, L. A.; GALATTI, F. S.; BRAZ, L. T.; SANTOS, J. M. Resistência de porta-enxertos de cucurbitáceas a nematóides e compatibilidade da enxertia em melão. **Horticultura Brasileira**, v.32, n. 3, p. 297-302, jul. – set., 2014.

INTERNATIONAL PLANT GENETIC RESOURCES INSTITUTE. **Descriptors for sponge gourd (*Luffa cylindrica*)**. Roma: IPGRI, 2004. 43 p.

LIMA, C. R.; BRUNO, R. L.; SILVA, K. R. G.; PACHECO, M. V.; ALVES, E. U.; ANDRADE, A. P. Maturação fisiológica de frutos e sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 2 p. 234 - 240, 2012.

LIRA, I. C. S. A.; SANTOS, A. P. G.; SENA, E. M. N.; SANTOS, D. S. S.; FERREIRA, M. A. J. F. Seleção participativa de variedades locais de bucha vegetal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. 2011, Viçosa. **Anais...** Viçosa: ABH, 2011. p. 3120-3126.

LIRA, I. C. S. A.; PASSOS, L. R. G.; FERREIRA, M. A. J. F.; SILVA, M. L.; SENA, E. M. N.; ARAUJO, C. L.; AQUINO, D. A. L. Seleção intra-populacional em bucha vegetal. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, (Suplemento – CD ROM), julho, 2012a.

LIRA, I. C. S. A.; PASSOS, L. R. G.; SILVA, M. L.; ARAUJO, C. L.; SENA, E. M. N.; AQUINO, D. A. L.; FERREIRA, M. A. J. F. Seleção de bucha vegetal visando produção de artesanato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2. 2012, Belém – PA. **Anais...** Setembro, 2012b.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil – terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed. Nova Odessa – SP, Instituto Plantarum, 2008. 640p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, H. R.; LOPES, J. F. **Irrigação na cultura da bucha vegetal**. Brasília - DF, Embrapa, 2013. 12p. (Circular Técnica 116).

MARROCOS, S. T. P.; MEDEIROS, M. A.; GRANGEIRO, L. C.; TORRES, S. B.; LUCENA, R. R. M. Maturação de sementes de abobrinha menina brasileira. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p.272-278, 2011.

MEDEIROS, A. M. A.; BEZERRA, F. M. S.; LIMA, L. A.; CAVALCANTE, A. L. G.; LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. C.; OLIVEIRA, F. A. Desenvolvimento inicial da bucha vegetal irrigada com águas salinas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos – PB, v.10, n.1, p.111-117, jan. – mar., 2014.

MEDEIROS, M. A.; GRANGEIRO, L. C.; TORRES, S. B.; FREITAS, A. V. Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, p. 017-024, 2010.

MOREIRA, F. J. C.; INNECCO, R.; SILVA, M. A. P.; MEDEIROS FILHO, S.; Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Luffa cylindrica* Roemer. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza – CE, v. 38, n. 2, p. 233-238, 2007a.

MOREIRA, F. J. C.; SILVA, M. A. P da; FILHO, S. M.; INNECCO, R. Emergência e crescimento inicial de plântulas de bucha (*Luffa cylindrica* Roemer). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza – CE, v. 38, n. 2, p. 169-175, 2007b.

NAKADA, P. G.; OLIVEIRA, J. A.; MELO, L. C.; GOMES, L. A. A.; PINHO, E. V. R. V. Desempenho fisiológico e bioquímico de sementes de pepino nos diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p. 022-030, 2011.

OLIVEIRA, F. S.; NUNES, M. C. C.; COSTA, F. M. C. D.; SILVA NETO, J. S. S.; SILVEIRA, L. M.; TORRES, S. B. Superação de dormência em diferentes acessos de

bucha. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 2656-2662, julho 2012. (Suplemento CD Rom).

PRIORI, D.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; VASCONCELOS, C. S.; MISTURA, C. C.; COSTA, F. A. **Acervo do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado – 2002 a 2010**. Pelotas – RS, Embrapa Clima Temperado, 2010. 37p. (Documento 295)

QUEIRÓZ, M. A. **Estudos dos recursos genéticos vegetais no Nordeste brasileiro**. In: VIDAL NETO, F. C.; CAVALCANTI, J. J. V. (ed.) **Melhoramento genético de plantas no Nordeste**. Brasília – DF, Embrapa, 2013. p. 25-47.

RIZZO, A. N.; CHAVES, F. C. M.; LAURA, V. A.; GOTO, R. Avaliação de métodos de enxertia e porta- enxertos para melão rendilhado. **Horticultura Brasileira**, Brasília – DF, v. 22, n. 4, p. 808-810, 2004.

CAPÍTULO I

CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE ACESSOS DE BUCHA VEGETAL

RESUMO

MEDEIROS, Marcelo Gurgel. **Caracterização morfológica de acessos de bucha vegetal**. 2015. 73 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar acessos de bucha vegetal coletados no Rio Grande do Norte, pertencentes à coleção do Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. Os ensaios foram conduzidos na horta experimental e no laboratório de Recursos Genéticos Vegetais do Departamento de Ciências Vegetais da UFERSA em Mossoró/RN. Utilizou-se o delineamento em blocos incompletos, sendo composto por dois experimentos em blocos casualizados completos com quatro tratamentos regulares e dois tratamentos comuns aos experimentos, totalizando dez tratamentos, com três repetições. Para caracterização dos acessos, foram aplicados 11 descritores morfoagronômicos: massa de fruto, massa da fibra, massa da casca, comprimento do fruto, diâmetro nas porções inferior, mediana e superior, textura nas porções inferior, mediana e superior das fibras, e facilidade de soltura das sementes. Os dados foram submetidos à análise da variância conjunta, teste de comparação de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade, análise multivariada, utilizando os métodos de agrupamento de Tocher e UPGMA e importância dos descritores com base na distância generalizada de Mahalanobis pelo método de Singh. Observou-se variação entre os acessos estudados quanto ao comprimento e diâmetro dos frutos, à textura da fibra, à massa dos frutos, da fibra e da casca. No agrupamento pelo método de Tocher os acessos observou-se a formação de cinco grupos de acessos. No método de agrupamento UPGMA observou-se a formação de quatro grupos. Os descritores comprimento de fruto, diâmetros de fruto e massa da fibra foram os que mais contribuíram para a divergência nos acessos de bucha nas condições estudadas. A caracterização evidenciou divergência genética entre os acessos, e esta não foi associada a origem geográfica dos acessos.

Palavras-chave: *Luffa cylindrica*, Recursos Genéticos Vegetais, Germoplasma.

ABSTRACT

MEDEIROS, Marcelo Gurgel. **Morphological characterization of sponge gourd accessions** 2015. 73 f. Dissertation (MS in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

This study aimed to characterize sponge gourd accessions collected in Rio Grande do Norte, from the collection of the Plant Genetic Resources Laboratory of the Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. The tests were conducted at the experimental garden and in the laboratory of Plant Genetic Resources, Department of Plant Sciences, UFERSA in Mossoró / RN. In the test characterization of accessions, was used an incomplete block design, consisting of two experiments in a randomized block design with four regular treatment and two treatments common to experiments, totaling ten treatments with three replications. For characterization of the accessions were applied 11 morphological descriptors: fruit weight, fiber mass, bark mass, fruit length, diameter in the lower, middle and upper portions, textured at inferior, middle and top of the fibers, and ease of release seeds. The data were subjected to joint analysis, mean comparison test Scott-Knott at 5% probability, multivariate analysis using clustering methods of Tocher and UPGMA and importance of descriptors based on generalized Mahalanobis distance using Singh method. There was variation among accessions studied for length and diameter of the fruits, the fiber texture, and the weight of the fruits, fiber and bark. In Tocher grouping method, was observed the formation of five accessions groups. In the UPGMA method, was observed the formation of four groups. The descriptors length of fruit, fruit diameter and mass of the fiber were the main contributors to the divergence in the sponge gourd accessions in the studied conditions. The characterization showed genetic divergence among accessions, and this was not associated with the geographical origin of accessions.

Keywords: *Luffa cylindrica*, Plant Genetic Resources, Germplasm.

1 INTRODUÇÃO

A bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.), da família cucurbitácea, foi bastante cultivada no Brasil até a década de 1960, tendo caído em desuso após o advento das esponjas sintéticas, de menor custo e menos perecíveis (AGUIAR et al., 2014). Portanto, com o aumento pela busca por produtos sustentáveis e ecologicamente corretos, fez ressurgir o interesse pelas esponjas vegetais e, com isso, verificou-se incremento da área cultivada e comercializada com essa espécie em todas as regiões brasileiras, constituindo importante atividade econômica e social para muitas famílias rurais (CARMO, 2007). As mesmas se destacam por serem biodegradáveis e ter um baixo custo de produção.

O seu potencial de uso é amplo, uma vez que não tem sua utilização apenas na higiene pessoal. Outros usos que podem ser empregados, tais como: objetos de decoração, artesanato, vestuário e acessórios já são bastante comuns. Até mesmo na alimentação humana, quando os frutos estão imaturos e tenros, a bucha é consumida, embora não seja comum no Brasil. Estudos preliminares apontam que também pode ser utilizada como alternativa na fabricação de dispositivos de filtragem, isolamentos acústicos e térmicos. (MAROUELLI et al., 2013; AGUIAR et al., 2014).

Por outro lado, mesmo com aumento na demanda pela cultura da bucha vegetal e com registro do seu cultivo no Brasil há bastante tempo, ainda é uma espécie carente de informações nas áreas de utilização, sendo que as informações agronômicas sobre a cultura ainda são pontuais e limitadas. Em consulta a literatura, verificam-se pesquisas sobre dormência em sementes (MOREIRA et al., 2007); utilização como porta-enxerto para espécies de cucurbitáceas (RIZZO et al., 2004; ITO et al., 2009; AUMONDE, 2010; ITO et al. 2014; MEDEIROS et al., 2014), acúmulo de nutrientes (SIQUEIRA et al., 2009) e caracterização de germoplasma da cultura (FERREIRA et al., 2010; LIRA et al., 2011; FERREIRA et al., 2012). Por outro lado, com exceção dos trabalhos de

caracterização de germoplasma, a maioria das investigações sobre a bucha vegetal não faz referência à origem do material estudado, utilizando sementes de forma aleatória e sem identificação.

Em ensaios preliminares visando estudar a variabilidade em acessos e tipos regionais de bucha vegetal, têm sido constatada variabilidade para várias características de interesse para o melhoramento da cultura de bucha vegetal, assim como para o setor produtivo. Nesse sentido, Melo e Moreira (2007), caracterizaram oito acessos de bucha vegetal do Banco de Germoplasma do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e identificaram cinco acessos com potencialidade para futuros programas de melhoramento da cultura. FERREIRA et al. (2010), avaliando acessos de bucha vegetal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e tipos regionais de Minas Gerais, encontraram variabilidade para várias características, destacando-se o tamanho e o formato dos frutos.

Contudo, os trabalhos de caracterização são limitados quando considerados aos números conservados de acessos de bucha vegetal, 21 acessos na Embrapa Clima Temperado (PRIORI et al., 2010), 57 acessos na Embrapa Semiárido (DIAS et al., 2013), 52 acessos no IAC e 144 acessos na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (ASSIS et al., 2012). Essa situação se agrava, também, quando se leva em consideração a variabilidade existente na agricultura tradicional, fato que tem sido evidenciado pelos trabalhos de melhoramento participativo, desenvolvidos com a cultura (FERREIRA et al., 2009; LIRA et al., 2011; FERREIRA et al., 2013).

O Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido possui um acervo de 59 acessos de bucha. Esses acessos foram coletados no Estado do Rio Grande do Norte nas margens de estradas, margens de rios, quintais domésticos, assentamentos de reforma agrária, em sítios e com pequenos agricultores, numa tentativa de resgatar ao máximo o germoplasma disponível.

O conhecimento e a organização desse germoplasma é fundamental para que haja maior uso dos genótipos disponíveis (PRIORI et al., 2010) e, conseqüentemente, identificar materiais promissores, o que contribui também para a conservação desse germoplasma. Além da conservação, a caracterização disponibilizará informações úteis ao melhoramento da cultura, podendo até identificar tipos passíveis de utilização direta por produtores. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar morfológicamente acessos da coleção do Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais (DCV) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró/RN (5° 11'S; 37° 20'W e altitude de 18 m). A classificação climática, segundo Koppen, é BSW_h' (muito seco, com estação de chuva no verão atrasando-se para o outono). A precipitação média anual está em torno de 673,9 mm (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1989).

Utilizou-se o delineamento de blocos incompletos (RAMALHO et al., 2000), sendo dois experimentos em blocos casualizados completos com quatro tratamentos regulares e dois tratamentos comuns (testemunhas) em três repetições. Os tratamentos consistiram de dez acessos de bucha vegetal, pertencentes à coleção de trabalho do Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais da UFERSA e coletados no estado do Rio Grande do Norte (Tabela 1), sendo a parcela experimental constituída por quatro plantas. Os tratamentos comuns aos experimentos foram os acessos BUCHA19 e BUCHA20.

O primeiro experimento foi executado no período de janeiro a agosto de 2012, e, o segundo, de fevereiro a agosto de 2013.

Para a instalação dos experimentos, as sementes passaram por tratamento para superação de dormência que consistiu em um corte com tesoura de poda na parte oposta ao hilo (OLIVEIRA et al., 2012) e semeadas em bandejas de poliestireno com 128 células para a produção de mudas. Antes, as bandejas foram lavadas em água corrente e imersas em solução de hipoclorito de sódio (1 mL L⁻¹), detergente neutro (1 mL L⁻¹) e água para desinfecção. O substrato utilizado para produção de mudas de cucurbitáceas foi o Tropstrato HT. Após a semeadura, as bandejas foram mantidas em casa de vegetação, sendo irrigadas duas vezes ao dia. O transplântio foi realizado quando as plântulas apresentavam duas folhas definitivas.

Tabela 1 – Lista de acessos de bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.) utilizados na multiplicação e caracterização. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Tratamento	Acesso ¹	Local de coleta	Coordenadas geográficas
1	BUCHA01	Mossoró/RN	05°12,548'S 37°20,186'O
2	BUCHA03	Mossoró/RN	05°12,386'S 37°19,779'O
3	BUCHA06	Mossoró/RN	05°09,770'S 37°20,480'O
4	BUCHA10	Mossoró/RN	05°09,143'S 37°20,493'O
5	BUCHA12	Mossoró/RN	05°09,707'S 37°20,493'O
6	BUCHA19	Apodi/RN	05°32'S 37°52'O
7	BUCHA20	Apodi/RN	05°39'S 37°47'O
8	BUCHA21	Apodi/RN	05°32'S 37°52'O
9	BUCHA22	Apodi/RN	05°39'S 37°47'O
10	BUCHA25	Apodi/RN	05°39'S 37°47'O

¹Código do acesso na coleção de trabalho do Laboratório de Recursos Genéticos da UFERSA.

O espaçamento utilizado em campo foi de 5 m entre plantas e 3 m entre fileiras. O sistema de cultivo utilizado foi o de espaldeira, sendo as plantas conduzidas e tutoradas com auxílio de alceadores até atingirem a altura dos fios de arame, para evitar o entrelaçamento de ramas e facilitar a aplicação dos descritores necessários à avaliação.

O sistema de irrigação adotado foi o localizado por gotejamento e os tratamentos culturais realizados, como capinas e monitoramento de pragas e doenças, realizados conforme exigências da cultura (AGUIAR et al., 2014).

Para a multiplicação dos acessos de bucha vegetal e obtenção de progêies endogâmicas, realizou-se a proteção das flores femininas no dia anterior a antese, com sacos de papel presos por cliques metálicos. No dia seguinte, logo ao amanhecer, as flores femininas receberam polinização manual controlada com pólen de flores masculinas da mesma planta, sendo autofecundadas, e novamente protegidas por dois dias para evitar a visita de outros agentes polinizadores. Os frutos provenientes de flores autofecundadas foram colhidos totalmente secos.

As análises dos descritores avaliados foram realizadas no Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais do Centro de Pesquisas Vegetais do Semiárido (CPVSA), do DCV/UFERSA.

Para a caracterização dos acessos, foram aplicados 11 descritores de frutos (IPGRI., 2004), sendo avaliado pelo menos um fruto por planta. Os descritores utilizados são os seguintes:

a) Massa do fruto (MF): obtido a partir da pesagem dos frutos inteiros em balança eletrônica (0,00 g). Os resultados foram expressos pelos valores médios das amostras em gramas (g);

b) Massa da fibra (MFB): realizado a partir da pesagem da fibra, após a retirada da casca, em balança digital (0,00 g) e seus valores expressos em gramas (g);

c) Massa da casca (MC): a pesagem da casca dos frutos foi feita após a retirada da mesma dos frutos e pesadas em balança digital (0,00 g) e os valores expressos em gramas (g);

d) Textura na porção inferior (TI), mediana (TM) e superior (TS) das fibras: valores obtidos em escala de notas (1 a 3), por pessoa treinada para a avaliação, onde 1 corresponde a textura mais suave e macia e, 3, a mais áspera;

e) Facilidade de soltura das sementes (FSS): valores obtidos em escala de notas, por pessoa treinada para a avaliação com notas variando de 1 a 3; sendo 1 (fácil soltura), 2 (média facilidade de soltura) e 3 (difícil soltura);

f) Comprimento do fruto (CF): medida da cicatriz floral à inserção do pedúnculo, com o auxílio de régua graduada e os resultados expressos pelos valores médios das amostras em centímetros;

g) Diâmetro na porção inferior (DI): medida do diâmetro do fruto próximo a cicatriz floral, com o auxílio de paquímetro digital e os resultados expressos pelos valores médios das amostras em milímetros;

h) Diâmetro na porção mediana (DM): medida do diâmetro do fruto na região mediana do fruto, com o auxílio de paquímetro digital e os resultados expressos pelos valores médios das amostras em milímetros;

i) Diâmetro na porção superior (DS): medida do diâmetro do fruto próximo a inserção do pedúnculo, com o auxílio de paquímetro digital e os resultados expressos pelos valores médios das amostras em milímetros.

Foi realizada a análise da variância conjunta para cada descritor. Para comparar as médias entre os acessos, utilizou-se o teste de Scott-Knott (1974), ao nível de significância de 5% de probabilidade.

A análise multivariada, também, foi empregada para verificar a divergência genética entre os acessos, calculando-se inicialmente a distância generalizada de Mahalanobis (D^2) como medida de dissimilaridade para determinar o grau de divergência entre os pares de acessos. Na análise de agrupamento, os grupos foram formados de acordo com o método de Tocher. Este método adota o critério de que a média das medidas de dissimilaridade dentro de cada grupo deve ser menor do que as distâncias médias entre quaisquer grupos (CRUZ; REGAZZI, 1994). Também, utilizou-se o método de agrupamento UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean – Método de Agrupamento em Pares com Média Aritmética não Ponderada) para verificar a similaridade entre os acessos. Neste método, o dendograma é estabelecido pelos acessos geneticamente mais próximos (CRUZ; CARNEIRO, 2003).

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

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

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na multiplicação dos acessos a quantidade de sementes obtida variou bastante, pois observou-se variação entre os acessos, sendo observado uma variação do número de sementes por fruto de 99 (acesso 01) a 215 (acesso 22) (Tabela 2).

Tabela 2 – Quantidade sementes obtidas na multiplicação de acessos de bucha (*Luffa cylindrica* L. Roem.). UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Acesso	Número de sementes obtidas na multiplicação	Média de sementes por fruto	Amplitude do número de sementes por fruto
BUCHA01	790	99	20 – 231
BUCHA03	1.689	141	24 – 264
BUCHA06	805	115	48 – 189
BUCHA10	1.058	118	30 – 227
BUCHA12	1.413	177	85 – 294
BUCHA19	6.782	194	61 – 289
BUCHA20	2.797	165	25 – 276
BUCHA21	3.414	155	49 – 282
BUCHA22	3.652	215	150 – 330
BUCHA25	1.886	171	94 – 264

As sementes obtidas na multiplicação dos acessos foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e armazenadas em câmara fria (10 °C 40% de umidade relativa do ar).

Houve diferença entre os experimentos ao nível de 1% de significância pelo teste F, para os descritores MF, MFB, MC, CF e DM; e, ao nível de 5% de significância, para TI. Os descritores TM, TS, FSS, DI e DS Não diferiram entre os experimentos (Tabela 3).

Tabela 3 – Resumo da análise de variância agrupada para os descritores utilizados para caracterização de dez acessos de bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.). UFERSA, Mossoró, 2015.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio										
		MF (g)	MFB (g)	MC (g)	TI (nota)	TM (nota)	TS (nota)	FSS (nota)	CF (cm)	DI (mm)	DM (mm)	DS (mm)
Blocos	4	32,07	6,24	6,89	0,08	0,20	0,12	0,50	4,23	20,85	7,763	5,29
Experimentos	1	1203,97**	382,33**	77,70**	1,79*	0,04 ^{ns}	0,12 ^{ns}	0,15 ^{ns}	270,38**	3,29 ^{ns}	257,9**	23,85 ^{ns}
Acessos ajustados	9	126,07**	36,79**	11,87**	0,37 ^{ns}	0,45*	0,76**	0,31 ^{ns}	18,88**	84,32*	65,65**	91,19**
Resíduo	21	34,54	4,71	3,41	2,10	0,13	0,21	0,14	1,86	26,51	16,01	11,30
Média geral		28,96	8,04	10,40	2,15	2,17	2,12	1,48	17,93	46,70	55,58	39,83
Média dos acessos		27,74	8,29	10,17	2,00	2,15	2,18	1,49	17,60	47,31	54,93	40,27
Média das testemunhas		31,41	7,54	10,85	2,10	2,22	2,20	1,46	18,59	45,50	56,90	38,95
CV(%)		20,29	27,0	17,78	26,18	17,19	20,83	25,45	7,61	11,02	7,20	8,44

^{ns}Não significativo; ** e * Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Massa de fruto (MF); Massa de fibra (MFB); Massa de casca (MC); Textura na porção inicial (TI); Textura na porção mediana (TM); Textura na porção superior (TS); Facilidade de soltura das sementes (FSS); Comprimento de fruto (CF); Diâmetro na porção inicial (DI); Diâmetro na porção mediana (DM) e Diâmetro na porção superior (DS).

Constataram-se diferenças entre os acessos, ao nível de 1% de significância, para os descritores MF, MFB, MC, CF, TS, DM e DS. Para os descritores TM e DI, as diferenças foram ao nível de 5% de significância. Para os descritores TI e FSS, não houve diferença entre acessos (Tabela 3).

Ao avaliar a massa de fruto dos acessos, foi observada a formação de dois grupos quando se utilizou o teste de comparação de médias de Scott-Knott a 5% de significância (Tabela 4).

Tabela 4 – Médias ajustadas de descritores utilizados para caracterização de dez acessos de bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.). UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Acesso	MF (g)	MFB (g)	MC (g)	CF (cm)	DI (mm)	DM (mm)	DS (mm)
BUCHA01	24,88b	5,62 c	8,07 a	15,52c	48,44b	48,47b	37,44b
BUCHA03	24,18b	5,17 c	9,25 a	15,32c	44,80b	53,20b	37,31b
BUCHA06	25,20b	6,98 b	9,92 a	17,52b	48,39b	53,93b	37,40b
BUCHA10	32,31a	10,62b	9,47 a	18,25b	53,23a	55,48b	42,14b
BUCHA12	32,19a	9,13 b	14,00a	19,73a	61,36a	64,32a	55,12a
BUCHA19	33,12a	7,47 b	11,01a	19,58a	47,07b	59,95a	42,03b
BUCHA20	29,69a	7,62 b	10,69a	17,61b	43,92b	53,84b	35,86b
BUCHA21	30,48a	9,23 b	12,31a	21,28a	42,27b	56,64b	37,88b
BUCHA22	37,62a	16,08a	11,07a	19,81a	43,49b	56,05b	37,92b
BUCHA25	15,02b	3,52 c	7,26 a	13,43c	36,47b	51,32b	36,97b

Obs: Dentro de cada grupo, médias seguidas das mesmas letras não diferem pelo teste de Scott e Knott ($p > 0.05$).

Massa de fruto (MF); Massa de fibra (MFB); Massa de casca (MC); Comprimento de fruto (CF); Diâmetro na porção inicial (DI); Diâmetro na porção mediana (DM) e Diâmetro na porção superior (DS).

Os acessos de bucha vegetal que apresentaram as menores médias de massa de fruto foram os de números 01, 03, 06 e 25. Os demais acessos não diferiram entre si,

representando o grupo com os frutos de maior massa média entre os estudados (Tabela 4).

Para a massa de fibra, o acesso 22 diferiu dos demais com a maior média ajustada, 16,08 g de fibra por fruto. Os acessos de bucha que apresentaram as menores médias foram os de números 01, 03 e 25 (Tabela 4).

Quanto à textura na porção mediana das fibras, observou-se a formação de dois grupos de acessos. Os acessos de bucha vegetal que apresentaram as menores médias foram os de números 01, 03 e 06, com notas 1,31, 1,85 e 1,72 respectivamente. Os menores valores médios correspondem aos acessos de textura suave, já os demais acessos não diferiram entre si, com notas variando de 2,18 (acesso 20) a 2,80 (acesso 22), podendo ser consideradas buchas de texturas médias a áspera. Para a textura na porção superior das fibras, apenas o acesso 01, com nota média 1,00, diferiu dos demais, apresentando a menor média, com textura mais suave que as demais. Para textura na porção inferior das fibras os acessos não diferiram.

Ferreira et al. (2010) observaram essa variação na textura das fibras em caracterização de 17 acessos de bucha em Minas Gerais. Ferreira et al. (2009) e Ferreira et al. (2013) definiram essa característica como uma das mais importantes na avaliação participativa de acessos de bucha. A textura das fibras tem importância na finalidade de uso da bucha, as buchas de textura suave são mais indicadas para o uso como esponja (FERREIRA et al., 2012), já as buchas de textura ásperas e fibra mais dura para confecção de artesanato (LIRA et al., 2012).

Ao avaliar o comprimento de fruto dos acessos, observou-se a formação de três grupos. O acesso 21 apresentou a maior média ajustada para o descritor (21,28 cm), não diferindo dos acessos 12, 19 e 22. Os acessos 01, 03 e 25 apresentaram frutos de menor comprimento entre os analisados (Tabela 4).

Em estudos de classificação dos frutos com base no comprimento, Carmo (2007) consideraram pequenos, os frutos com até 30,0 cm; médio, os de 30,1 a 60,0 cm; grande, os de 60,1 cm a 100,0 cm e “bucha de metro”, acima de 100,1 cm. No

presente trabalho, o comprimento médio dos frutos variou de 13,43 cm a 21,28 cm, portanto, considerados pequenos, com base nessa classificação.

Em estudos de classificação de frutos de bucha vegetal para comercialização, com base no comprimento, Ávila (2002) determinou o seguinte: pequena (até 60 cm), média (60 a 95 cm) e grande (acima de 95 cm). Portanto, com base nesse estudo, a classificação dos frutos desses acessos foram, também, consideradas do tipo pequena.

Caracterizando 17 acessos de bucha vegetal, Ferreira et al. (2010) verificaram que os frutos apresentaram comprimento de 13,4 a 45,35 cm. Os valores de comprimento de frutos, verificados no presente estudo, corroboraram com os encontrados por esses autores. Enfatizando a importância do descritor comprimento dos frutos para bucha vegetal, Ferreira et al. (2013), através da seleção participativa com agricultores familiares de Petrolina-PE, verificaram que os agricultores de quatro comunidades definiram essa variável como uma das características mais importantes para a seleção de variedades locais.

Quanto ao diâmetro na porção superior dos frutos, o único acesso que diferiu dos demais foi o acesso 12, que apresentou o maior valor médio para esse descritor, com 55,12 mm.

Quanto ao diâmetro na porção mediana dos frutos, foi observada a formação de dois grupos de acessos. O acesso 12 apresentou a maior média ajustada, 64,32 mm, não diferindo do acesso 19; os demais não diferiram entre si (Tabela 4).

Quanto ao diâmetro na porção inferior dos frutos, constatou-se a formação de dois grupos de acessos. O acesso 12 apresentou a maior média ajustada para o descritor (61,36 mm), não diferindo do acesso 10; os demais acessos não diferiram entre si (Tabela 4).

De forma geral, o acesso BUCHA12 apresentou maiores médias para diâmetro de frutos entre os acessos estudados, assim como esteve entre os acessos com maiores médias de comprimento de frutos.

Considerando o método de otimização de Tocher, a partir da matriz de distâncias de Mahalanobis, observou-se a formação de cinco grupos de acessos. O grupo I, formado por dois acessos, 06 e 22; o II, formado por 01 e 20; o III, pelos acessos 03, 12 e 21; o IV, por 10 e 25; e o V, representado pelo acesso 19 (Tabela 5).

Pode-se observar que acessos oriundos do mesmo município foram considerados divergentes, como, por exemplo, os acessos 01 e 06 (Tabela 5). Também foi verificado que acessos oriundos de municípios diferentes foram considerados similares, como, por exemplo, os acessos 06 e 22 (Tabela 5). Isso significa que tanto é possível encontrar divergência entre acessos coletados próximos, quanto semelhança entre acessos coletados em localidades distantes.

Tabela 5 – Agrupamento de dez acessos de bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.), segundo o método de otimização de Tocher, baseado em 11 descritores morfológicos. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Grupo	Acesso
I	BUCHA06; BUCHA22
II	BUCHA01; BUCHA20
III	BUCHA03; BUCHA21; BUCHA12
IV	BUCHA10; BUCHA25
V	BUCHA19

Utilizando o método de agrupamento baseado na ligação média (UPGMA), a partir do dendograma gerado (Figura 1), foi possível verificar a formação de quatro grupos quando se considerou como ponto de corte 50% de dissimilaridade. Nesta forma de agrupamento, sete acessos (06, 20, 03, 21, 19, 10 e 22) ficaram agrupados em um único grupo, enquanto os acessos 25, 01 e 12 representaram os outros grupos distintos.

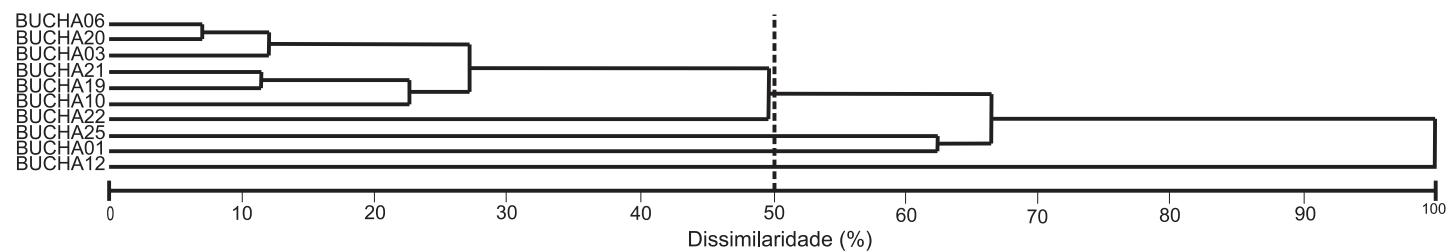


Figura 1 – Representação gráfica da divergência genética entre dez acessos de bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.), obtida por meio do método hierárquico UPGMA, com base na distância generalizada de Mahalanobis. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Da mesma forma que o agrupamento pelo método de Tocher, foi possível observar que acessos oriundos do mesmo município foram considerados divergentes, como, por exemplo, os acessos 01 e 06 (Figura 1). Também foi verificado que acessos oriundos de municípios diferentes foram considerados similares, como, por exemplo, os acessos 06 e 20 (Figura 1). Assim, os resultados obtidos pelos métodos de agrupamento, com base nos 11 descritores morfológicos avaliados permitiram verificar que, independente da origem geográfica dos acessos, houve semelhanças entre esses, explicitadas na formação dos grupos. Ou seja, a divergência entre os acessos, nas condições avaliadas, não foi associada à origem dos mesmos.

Ao comparar a formação dos grupos nos dois métodos de agrupamento, observaram-se diferenças na formação dos grupos de acessos. No método de agrupamento de Tocher, os acessos ficaram mais distribuídos, enquanto o método UPGMA agrupou 70% dos acessos em um único grupo.

Essa diferença parcial de agrupamento, provavelmente, se deve aos critérios adotados nos dois métodos de agrupamento. O método de Tocher adota o critério de que a média das medidas de dissimilaridade dentro de cada grupo deve ser menor do que as distâncias médias entre quaisquer grupos; já o método UPGMA (hierárquico aglomerativo) não há preocupação com o número ótimo de grupos e, sim, maior interesse nas ramificações do dendograma obtido em que se avaliam os pontos de alta mudança de nível, tornando-os, em geral, como delimitadores do número de progenitores para determinado grupo (CRUZ et al., 2004).

Quando considerada a contribuição relativa de cada característica avaliada, observa-se que o comprimento do fruto foi um dos descritores que mais contribuíram para a divergência genética com 18,09%. Os outros descritores que mais contribuíram foram o diâmetro na porção superior dos frutos com 16,24%, seguidos do peso da fibra com 14,60%, diâmetro na porção inferior dos frutos com 9,67% e textura na porção mediana das fibras com 7,38% (Tabela 6).

Tabela 6 – Estimativa da contribuição relativa dos caracteres para divergência (Singh, 1981 – Baseado em D² de Mahalanobis) em acessos de bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.). UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Variável	S.i.¹	Valor (%)
MF	104,901781	6,57
MFB	233,059134	14,60
MC	102,824048	6,44
TI	58,536302	3,67
TM	117,748939	7,38
TS	104,376787	6,54
FSS	62,016053	3,89
CF	288,801131	18,09
DI	154,270417	9,67
DM	110,049479	6,70
DS	259,207912	16,24

¹S.i.: Contribuição relativa de cada variável

Massa de fruto (MF); Massa de fibra (MFB); Massa de casca (MC); Comprimento de fruto (CF); Diâmetro na porção inicial (DI); Diâmetro na porção mediana (DM) e Diâmetro na porção superior (DS).

Embora os demais descritores tenha contribuído com uma pequena porcentagem para a divergência genética entre os acessos estudados, como textura na porção inferior da fibra (3,67%) e facilidade de soltura das sementes (3,89%), não se pode inferir sobre um possível descarte dos mesmos, uma vez que quando avaliados em condições diferentes podem vir a apresentar comportamento diferenciado. Em estudos de divergência genética com abóboras em dois ambientes, Lima (2013), observou que a contribuição relativa de descritores variou conforme as condições ambientais em que os acessos foram cultivados, podendo ter sido influenciados pelas condições ambientais a que os acessos foram submetidos ou pela resposta diferencial dos fenótipos.

4 CONCLUSÕES

Observou-se variação entre os acessos estudados quanto ao comprimento e diâmetro dos frutos, à textura da fibra, à massa dos frutos, da fibra e da casca.

Divergência genética entre os acessos é constatada, sendo os descritores comprimento de fruto, peso da fibra, diâmetros na porção superior e inferior dos frutos os que mais contribuem para essa separação.

A divergência entre os acessos estudados não foi associada à origem geográfica dos mesmos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; PARTENIANI, M. E. A. G. Z.; TUCCI, M. L. S.; CASTRO, C. E. F. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2014. 452 p. (Boletim IAC, nº 200).

ASSIS, J. G. A.; ANDRADE, D. C. L.; PRATES JÚNIOR, P.; BORGES, R. M. E.; SOUZA, R. C. D. Recursos genéticos de cucurbitáceas convencionais e subutilizadas no estado da Bahia, Brasil. **Magistra**, Cruz da Almas – BA, v. 24, n. 4, p. 323-331, out. – dez. 2012.

AUMONDE, T. Z. **Características agronômicas e fisiológicas em plantas enxertadas e não enxertadas de minimelancia**. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal).

ÁVILA, G. A. C. **A cultura da bucha**. EMATER – MG, 2002. 7p. (Informação Tecnológica).

CARMO, C. A. S. **Caracterização morfológica de acessos de bucha vegetal no estado do Espírito Santo**. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/CURC05.pdf>. Acesso em: 10 maio 2014.

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA O. F. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino características e aspectos florísticos**. Mossoró: ESAM, 1989. 62 p. (Coleção Mossoroense, B, n.672).

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

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

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

DIAS, R. C. S.; QUEIRÓZ, M. A.; FERREIRA, M. A. J. F.; DAMASCENO, L.; ANDRADE, K. M. N. S.; ALVES, J. C. S. F. SANTOS, J. F.; LUBARINO, P. C. C.; GAMA, R. N. C. S.; OLIVEIRA, J. B.; LOPES, M. S. Banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas para o nordeste brasileiro. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, v.25, I RGVNE, nov., 2013. p. 68-69.

FERREIRA, I. C. P. V.; MOTA, V. A.; ARAÚJO, A. V.; COSTA, C. A.; FERREIRA, M. A. J. F. Avaliação participativa de acessos de bucha vegetal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 6. CONGRESSO LATIOAMERICANO DE AGROECOLOGIA, 2. 2009. Curitiba – PR. **Anais...** p. 3541-3545.

FERREIRA, I. C. P. V.; ARAUJO, A. V.; CAVALCANTI, T. F. M.; COSTA, C. A.; FERREIRA, M. A. J. F. Caracterização morfológica de frutos de 17 acessos de bucha vegetal cultivados no Norte de Minas Gerais. **Horticultura brasileira**, v. 28, n. 2 (Suplemento CD ROM), julho, 2010.

FERREIRA, M. A. J. F.; LIRA, I. C. S. A.; SENA, E. M. N.; AQUINO, D. A. L.; PASSOS, L. R. G.; SILV, M. L.; ARAUJO, C. L. Seleção de bucha vegetal para produção de esponjas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2. 2012, Belém – PA. **Anais...** Setembro, 2012.

FERREIRA, M. A. J. F.; LIRA, I. C. S. A.; SANTOS, D. S. S.; SENA, E. M. N.; **Seleção de bucha vegetal por agricultores familiares**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013. 15 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 113).

ITO, L. A.; CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; BRAZ, L. T.; CAMARGO, M. Seleção de portas enxertos resistentes ao cancro da haste e seus efeitos na produtividade de melão “Bônus 2”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 31, n. 1, p. 262-267, março, 2009.

ITO, L. A.; GAION, L. A.; GALATTI, F. S.; BRAZ, L. T.; SANTOS, J. M. Resistência de porta-enxertos de cucurbitáceas a nematóides e compatibilidade da enxertia em melão. **Horticultura Brasileira**, v.32, n. 3, p. 297-302, jul. – set., 2014.

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

LIRA, I. C. S. A.; SANTOS, A. P. G.; SENA, E. M. N.; SANTOS, D. S. S.; FERREIRA, M. A. J. F. Seleção participativa de variedades locais de bucha vegetal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. 2011, Viçosa. **Anais...** Viçosa: ABH, 2011. p. 3120-3126.

LIRA, I. C. S. A.; PASSOS, L. R. G.; SILVA, M. L.; ARAUJO, C. L.; SENA, E. M. N.; AQUINO, D. A. L.; FERREIRA, M. A. J. F. Seleção de bucha vegetal visando produção de artesanato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2. 2012, Belém – PA. **Anais...** Setembro, 2012.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, H. R.; LOPES, J. F. **Irrigação na cultura da bucha vegetal**. Brasília - DF, Embrapa, 2013. 12p. (Circular Técnica 116).

MEDEIROS, A. M. A.; BEZERRA, F. M. S.; LIMA, L. A.; CAVALCANTE, A. L. G.; LINHARES, P. S. F.; ALVES, R. C.; OLIVEIRA, F. A. **Desenvolvimento inicial da bucha vegetal irrigada com águas salinas**. Agropecuária Científica no Semiárido, Patos – PB, v.10, n.1, p.111-117, jan. – mar., 2014.

MELO, A. M. T.; MOREIRA, S. R. **Recursos genéticos e caracterização de cucurbitáceas subutilizadas e/ou negligenciadas no IAC**. 2007. p. 1-7. Disponível em: < http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_1/CURC19.pdf>. Acesso em: 12 de mar de 2014.

MOREIRA, F. J. C.; INNECCO, R.; SILVA, M. A. P.; MEDEIROS FILHO, S.; Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Luffa cylindrica* Roemer. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza – CE, v. 38, n. 2, p. 233-238, 2007.

OLIVEIRA, F. S.; NUNES, M. C. C.; COSTA, F. M. C. D.; SILVA NETO, J. S. S.; SILVEIRA, L. M.; TORRES, S. B. Superação de dormência em diferentes acessos de bucha. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 2656-2662, julho 2012. (Suplemento CD Rom).

PRIORI, D.; BARBIERI, R. L.; NEITZKE, R. S.; VASCONCELOS, C. S.; MISTURA, C. C.; COSTA, F. A. **Acervo do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado – 2002 a 2010**. Pelotas – RS, Embrapa Clima Temperado, 2010. 37p. (Documento 295)

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras – MG, UFLA, 2000. 326 p.

RIZZO, A. N.; CHAVES, F. C. M.; LAURA, V. A.; GOTO, R. Avaliação de métodos de enxertia e porta- enxertos para melão rendilhado. **Horticultura Brasileira**, Brasília – DF, v. 22, n. 4, p. 808-810, 2004.

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

SINGH, D. The relative importance of characters affecting divergence. **Indian Journal of Genetics and Plants Breeding**, New Deli, v.41, n.2, p. 237-245, 1981.

SIQUEIRA, R. S.; SANTOS, R. H. S.; MARTINEZ, H. E. P.; CECON, P. R. Crescimento, produção e acúmulo de nutrientes em *Luffa cylindrica* M. Roem. **Revista Ceres**, Viçosa – MG, v. 56, n. 5, p. 685-696, set-out, 2009.

CAPÍTULO II

MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ACESSOS DE BUCHA VEGETAL

RESUMO

MEDEIROS, Marcelo Gurgel. **Maturação fisiológica de sementes de acessos de bucha vegetal**. 2015. 73 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

A maturação das sementes envolve uma sequência ordenada de alterações físicas e fisiológicas verificadas a partir da fecundação até o ponto de se tornarem independentes da planta-mãe. Essas alterações compreendem um conjunto de etapas que preparam para o sucesso da futura germinação, caracterizada pela síntese e acúmulo de reservas. Dessa forma, este estudo teve por objetivo avaliar o desenvolvimento e qualidade fisiológica de sementes de acessos de bucha vegetal durante o processo de maturação. Para isto, frutos de acessos de bucha foram colhidos a partir do décimo dia após a antese (DAA) até o quinquagésimo DAA, com intervalos de dez dias. Após cada coleta registrou-se a massa fresca dos frutos, em seguida as sementes foram extraídas manualmente dos frutos e submetidas as seguintes determinações: massa de 100 sementes, teor de água, conteúdo de matéria seca, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial 3x5 (três acessos de bucha e cinco épocas de colheita). Aos dez DAA não foram observadas sementes formadas nos frutos colhidos em nenhum dos acessos. O melhor desempenho fisiológico das sementes dos acessos de bucha, nas condições de estudadas, foi verificado aos 50 DAA.

Palavras-chave: *Luffa cylindrica*, recursos genéticos vegetais, qualidade fisiológica.

ABSTRACT

MEDEIROS, Marcelo Gurgel. **Physiological maturity in accesses of sponge gourd seeds**. 2015. 73 f. Dissertation (MS in Agronomy: Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2015.

The seed maturation process involves an arranged sequence of physical and physiological changes resulting from fertilization to the point of independence from the parent plant. These modifications comprise a set of steps to prepare the success of future germination, characterized by the synthesis and accumulation of reserves. Thereby, this study was developed aiming at assessing development and physiological quality of sponge gourd accesses seeds during the maturation process. To this, the fruits of sponge gourd accessions were harvested from the tenth day after anthesis (DAA) to the fiftieth DAA, with ten days intervals. After each harvest was recorded fresh fruit weight, then the seeds were manually extracted from the fruits and then subjected to the following determinations: 100 seeds weight, moisture content, seeds dry mass, seedling emergence and emergence speed index. The experiment was conducted in a completely randomized design in a factorial scheme 3x5 (three sponge gourd accessions and five seasons of harvest). At ten DAA were not formed seeds observed in fruits harvested in any of the access. Results have show that the best physiological performance of the seeds of sponge gourd accesses, in the studied conditions, were observed at 50 DAA.

Keywords: *Luffa cylindrica*, plant genetic resources, physiological quality.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.) no Brasil, apesar de difundida em todas as regiões, ainda é pouco explorada. Trata-se de uma cultura típica da agricultura familiar, cultivada na grande maioria dos estabelecimentos com pequenas áreas, cuja produção é destinada, quase sempre, à higiene pessoal e a fabricação de artesanato (MAROUELLI et al., 2013).

A reprodução da cultura de bucha vegetal se faz de forma sexuada, através de sementes, seja pela semeadura direta no campo de produção ou pela produção de mudas para posterior transplante. Em virtude de o mercado ainda não dispor de sementes melhoradas, os agricultores que a cultivam, produzem suas próprias sementes e fazem intercâmbio com outros agricultores. Esta forma de produção é feita sem nenhum manejo específico, de modo que a qualidade fisiológica dessas sementes pode ser considerada baixa (AGUIAR et al., 2014).

O passo inicial para o êxito na implantação de qualquer cultura propagada sexualmente é a utilização de sementes com qualidade superior, e isto depende diretamente da época de colheita dos frutos e da maturação fisiológica das sementes.

O estudo da maturação é feito com o objetivo de se determinar o ponto ideal de colheita, visando a produção e a qualidade das sementes. As sementes atingem a maturação fisiológica quando a qualidade fisiológica (máxima germinação e vigor) das mesmas é máximo. O momento da ocorrência deste ponto varia entre as espécies e dentro de cada espécie, em função da cultivar e das condições ambientais (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Estudos de maturação fisiológica de sementes de outras cucurbitáceas, como: maxixe (MEDEIROS et al., 2010), pepino (NAKADA et al., 2011), abóboras (COSTA et al., 2006; MARROCOS et al., 2011; FIGUEIREDO NETO et al., 2014), podem ser encontrados na literatura. No entanto, não foram encontrados relatos sobre a maturação

fisiológica de sementes de bucha vegetal, cuja pesquisa é essencial na obtenção de sementes com alta qualidade fisiológica. Este atributo é tido por Casaroli et al. (2006) como um dos requisitos de vital importância para o sucesso em uma lavoura.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo determinar a maturação fisiológica de sementes de acessos de bucha vegetal, coletados no estado do Rio Grande do Norte.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos na Horta Experimental, no Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais e no Laboratório de Sementes do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no período de março a agosto de 2013, em Mossoró, RN (5° 11'S; 37° 20'W e altitude de 18 m). O clima, segundo a classificação de Koppen é 'BSWh' (muito seco, com estação de chuva no verão atrasando-se para o outono) (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1989).

Sementes de três acessos (Tabela 7) passaram por tratamento para superação de dormência que consistiu em um corte com tesoura de poda na parte oposta ao hilo (OLIVEIRA et al., 2012) e foram semeadas em bandejas de poliestireno com 128 células. Estas, foram lavadas em água corrente e imersas em solução de hipoclorito de sódio (1 mL L⁻¹), detergente neutro (1 mL L⁻¹) e água para desinfecção. Como substrato utilizou-se o Tropstrato HT, indicado para produção de mudas de cucurbitáceas. Após a semeadura, as bandejas foram mantidas em casa de vegetação, sendo irrigadas duas vezes ao dia. O transplantio foi realizado quando as plântulas apresentavam duas folhas definitivas, aproximadamente 25 dias após a semeadura.

Tabela 7 – Descrição dos acessos de bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.) avaliados e seus referidos locais de origem. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Acesso ¹	Origem	Coordenada geográfica
BUCHA06	Mossoró/RN	05°09,770'S 37°20,480'O
BUCHA19	Apodi/RN	05°32'S 37°52'O
BUCHA12	Mossoró/RN	05°09,707'S 37°20,493'O

¹Código do acesso na coleção do Laboratório de Recursos Genéticos da UFERSA.

Em campo não se adotou nenhum delineamento experimental, sendo que as plantas de cada acesso foram cultivadas em fileiras contínuas. O espaçamento utilizado foi de 5 m entre plantas e 3 m entre fileiras. O sistema de cultivo utilizado foi o de espaldeira, onde as plantas foram conduzidas e tutoradas com auxílio de alceadores até atingirem a altura dos fios de arame, para evitar o entrelaçamento de ramas e fazer-se a correta identificação das flores nas parcelas.

O sistema de irrigação adotado foi o localizado por gotejamento e os tratos culturais (capinas e monitoramento de pragas e doenças) realizados conforme necessidade da cultura.

Durante o ciclo da cultura, as flores femininas de cada acesso foram etiquetadas no dia de sua antese, pela manhã. As flores não foram protegidas, ocorrendo, provavelmente, polinização natural. Após iniciado o desenvolvimento dos frutos, procedeu-se colheitas aos 10, 20, 30, 40 e 50 dias após a abertura da flor (DAA).

Os frutos colhidos, em cada época, foram utilizados para estudar a maturação fisiológica dos acessos que lhe deram origem. Para tanto, os frutos foram caracterizados no Laboratório de Recursos Genéticos Vegetais da UFERSA, registrando-se a massa fresca de frutos (MFF). Esta foi obtida a partir da pesagem dos mesmos inteiros em balança eletrônica (0,00 g), sendo os resultados expressos pelos valores médios das amostras em gramas (g).

Com as sementes extraídas desses frutos, instalou-se ensaio no Laboratório de Análise de Sementes da UFERSA. Trabalhou-se com delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, em esquema fatorial 3 x 5, onde o primeiro fator consistiu de três acessos e o segundo fator cinco épocas de colheita. As variáveis analisadas foram:

a) Peso de 100 sementes (100Sem): oito subamostras de 100 sementes, recém-extraídas dos frutos, foram pesadas em balança eletrônica (0,00 g). Os resultados foram expressos pelos valores médios das amostras em gramas (g);

b) Teor de água das sementes (US): duas subamostras de 30 sementes foram separadas, recém-extraídas dos frutos, pesadas e colocadas em estufa a $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas, conforme recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos pelos valores médios das amostras em porcentagem (base úmida);

c) Matéria seca das sementes (MS): determinada juntamente com o grau de umidade das sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos pelos valores médios das amostras em gramas/30 sementes;

d) Teste de Emergência de plântulas (EM): quatro subamostras de 50 sementes de cada tratamento receberam tratamento para superação de dormência (OLIVEIRA et al., 2012) e foram semeadas em bandejas de poliestireno de 128 células e mantidas em telado sob temperatura ambiente. Aos 15 dias após a semeadura foi anotado o número de plântulas normais que emergiram. Os valores foram expressos em porcentagem de plântulas normais emergidas.

e) Índice de velocidade de emergência (IVE): realizado em conjunto com o teste e emergência de plântulas, contando-se diariamente, no mesmo horário, o número de plântulas emergidas até a estabilização. Para os cálculos, seguiu-se a fórmula empregada por Maguire (1962), onde: $\text{IVE} = (E1/N1) + (E2/N2) + \dots + (En/Nn)$, em que IVE = índice de velocidade de emergência; E1, E2 e En = número de plântulas emergidas a cada dia; N1, N2, ... Nn = número de dias decorridos da semeadura a primeira, segunda e última contagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na colheita de frutos de 10 DAA, não se observou sementes formadas. A formação de sementes em frutos de bucha vegetal dos acessos estudados foi observada a partir dos 20 DAA.

Realizada a análise da variância (Tabela 8) observou-se efeito significativo de acessos ao nível de 1% de significância para a massa fresca de frutos e o conteúdo de matéria seca nas sementes dos acessos e ao nível de 5% de significância para o peso de 100 sementes.

Observou-se efeito de interação entre as épocas de colheita dos frutos dos acessos de bucha estudados sobre a massa fresca dos frutos colhidos ao nível de 5% de significância. Observou-se também efeito de interação entre as épocas de colheita dos frutos dos acessos de bucha estudados sobre o conteúdo de matéria seca das sementes dos acessos estudados ao nível de 1% de significância (Tabela 8).

Tabela 8 – Resumo da análise da variância para as características: massa fresca de fruto (MFF), peso de 100 sementes (100Sem), matéria seca de sementes (MS), teor de água das sementes (US), emergência de plântulas (EM) e índice de velocidade de emergência (IVE) de três acessos de bucha (*Luffa cylindrica* L. Roem.) utilizados para identificar a maturação fisiológica. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios					
		MFF	100Sem	MS	US	EM	IVE
Época (E)	3	250.771,08	165,86	3,09	1.733,39	3.555,56	14,89
Acesso (A)	2	119.736,99**	35,40*	1,46**	57,17 ^{ns}	361,00 ^{ns}	2,11 ^{ns}
Interação E x A	6	17.977,38*	5,75 ^{ns}	0,47**	47,22 ^{ns}	141,56 ^{ns}	0,68 ^{ns}
Tratamentos	11	99.968,32**	54,81**	1,36**	508,89**	1.112,55**	4,82**
Resíduo	36	7.014,04	7,58	0,09	24,17	211,72	0,94
Média geral		372,37	18,99	2,18	59,42	14,5	0,94
CV (%)		22,49	14,49	14,21	8,27	100,35	103,92

^{ns}Não significativo; ** e * Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Foram observados altos coeficientes de variação para EM (100,35%) e IVE (103,92%). Esses altos coeficientes, provavelmente, foram influenciados pela heterogeneidade do material genético dos acessos estudados, que ainda estão segregando. Outra possibilidade para explicação de tais coeficientes elevados pode ser atribuída à ocorrência de dormência nas sementes dos acessos. Essa dormência foi relatada por Moreira et al. (2007), além do relato os mesmos autores recomendam métodos para sua superação, confirmados por Oliveira et al. (2012) e utilizado neste trabalho.

Ao estudar a interação do efeito de acessos de bucha vegetal em função da época de colheita dos frutos sobre a MFF foi possível observar que o acesso BUCHA12, aos 20 DAA, obteve a maior MFF, demonstrando um crescimento inicial mais acentuado em relação aos demais acessos (Tabela 9). 30 DAA o acesso BUCHA12 ainda possuía maior MFF que o acesso BUCHA19, entretanto não diferiu do acesso BUCHA06, que não diferiu do acesso BUCHA19 nesta época (Tabela 9). A partir dos 40 DAA os acessos não diferiram entre si quanto a MFF (Tabela 9).

Tabela 9 – Médias do desdobramento da interação do efeito de acessos de bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.) em função da época de colheita dos frutos sobre a massa fresca de frutos. Mossoró, UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Épocas de colheita	Massa Fresca de Frutos (g)		
	BUCHA06	BUCHA19	BUCHA12
20 DAA	369,38 b	431,15 b	710,32 a
30 DAA	431,54 ab	401,90 b	548,51 a
40 DAA	309,65 a	332,90 a	392,47 a
50 DAA	163,44 a	139,87 a	237,32 a

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

DAA = Dias após a antese.

A partir destas observações notou-se que os frutos nos acessos de bucha, nas condições estudadas, apresentaram padrões iniciais de crescimento diferentes, entretanto a partir dos 40 DAA essa diferença não foi mais observada, quando estabilizaram a MFF até o final das observações aos 50 DAA.

O desdobramento da interação do efeito das épocas de colheita e acessos de bucha sobre a MFF através da análise de regressão permitiu observar que o peso dos frutos decresceu continuamente à medida que se aumentou a idade dos frutos (Figura 2). Essa diminuição na MFF deve-se à desidratação dos frutos durante o processo de amadurecimento.

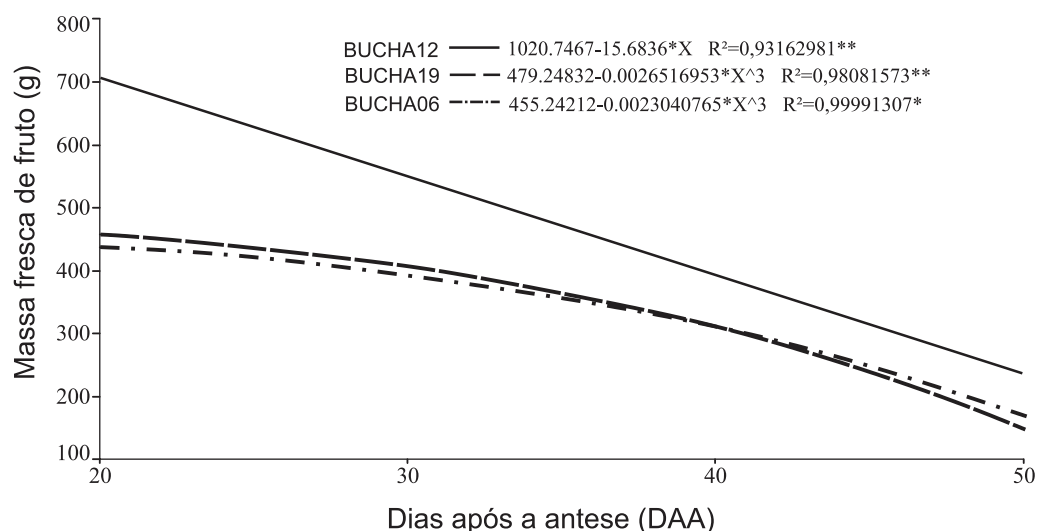


Figura 2 – Massa fresca de frutos de acessos de bucha (*Luffa cylindrica* L. Roem.) em função das épocas de colheita. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

O teor de água das sementes dos acessos de bucha decresceu continuamente à medida que se aumentou a idade dos frutos, aos 20 DAA o teor de água médio

observado nas sementes dos acessos de bucha era 77,5%, sendo que aos 50 DAA reduziu-se à 39% (Figura 3).

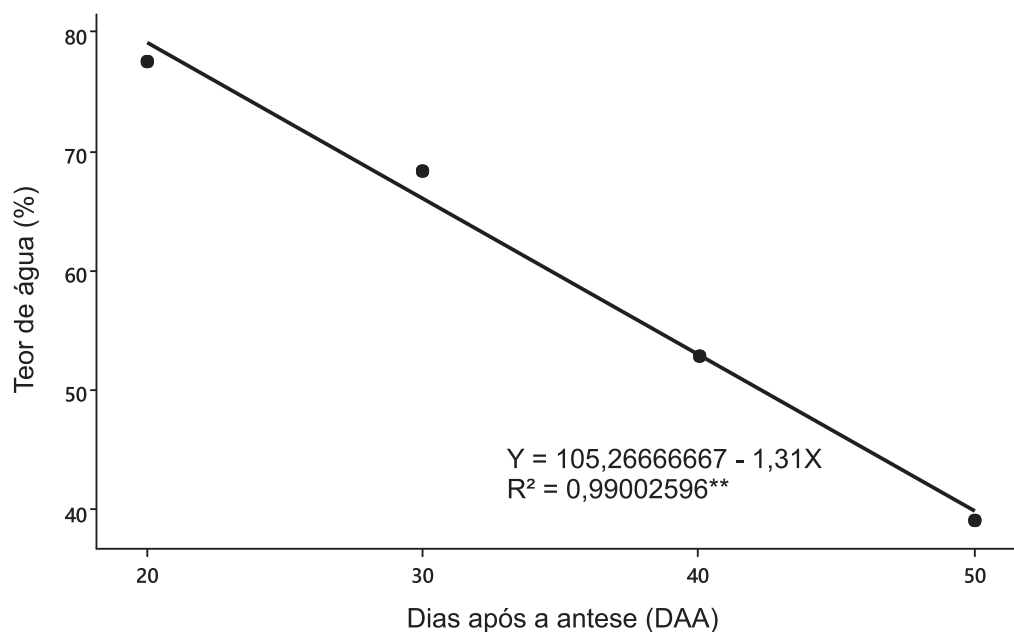


Figura 3 – Teor de água em sementes de acessos de bucha (*Luffa cylindrica* L. Roem.) em função da idade dos frutos. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

O elevado teor de umidade inicial das sementes de bucha na primeira colheita e a sua subsequente queda pode estar relacionado com a importância da água no processo de transporte de fotossintatos. Segundo Marcos Filho (2005), a água desempenha um papel importante na formação e maturação das sementes, com redução do seu conteúdo durante todo o processo, embora permaneça suficientemente elevada para realizar a transferência de matéria seca da planta para as sementes. Enquanto estas se encontram em processo de acúmulo de reservas, a desidratação é lenta, tornando-se acelerada a partir do momento em que atingem o ponto de máximo acúmulo de matéria seca.

Em pepino, Barbedo et al. (1997) verificou que o teor de água nas sementes da cultivar Pérola apresentavam altos teores de água no início do seu desenvolvimento, aproximadamente 81,98% aos 20 dias após a antese, e este teor decresceu continuamente até os 40 dias, atingindo valores ao redor dos 36,72%. Nakada et al. (2011), trabalhando com pepino caipira (híbrido Ômega), observaram que aos 30 DAA o teor de água das sementes aproximava-se dos 70% e por volta dos 45 DAA esse teor havia diminuído a 33%.

Em estudos da maturação fisiológica de sementes de maxixe, Medeiros et al. (2010) observaram que o teor de água das sementes decresceu à medida que aumentou a idade dos frutos, aos 15 DAA as sementes apresentavam alto teor de água (89,9%) e aos 40 DAA decresceu para 50,56%.

Em abóbora cv. Jacarezinho, Figueiredo Neto et al. (2014), observaram que o teor de água das sementes também foi decrescente durante o período de maturação, sendo que aos 15 DAA o teor de água das sementes era de 92,08% e aos 60 DAA decresceu para 33,79%. Em abobrinha cv. Menina Brasileira, Marrocos et al. (2011) observaram teor de água inicialmente elevado (76%), aos 20 DAA, o qual decresceu lentamente para 50% aos 60 DAA.

Na interação do efeito de acessos de bucha em função das épocas de colheita sobre o acúmulo de matéria seca nas sementes dos acessos estudados (Tabela 10) observou-se que 20 DAA os acessos não diferiram quanto a MS. O acesso BUCHA06, 30 DAA, apresentava a maior MS entre os acessos, com 2,81 g de matéria seca por 30 sementes. O acesso BUCHA12 atingiu o ponto máximo de MS, com 2,89 g de matéria seca por 30 sementes, aos 40 DAA. Os acessos BUCHA06 e BUCHA19 atingiram seus pontos máximos de MS, aos 50 DAA, com 2,95 g e 2,51 g de matéria seca por 30 sementes respectivamente.

Tabela 10 – Médias do desdobramento da interação de acessos em função da época de colheita dos frutos sobre o conteúdo de matéria seca em sementes de acessos de bucha vegetal (*Luffa cylindrica* L. Roem.). UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Época de colheita	Matéria seca de sementes (g/30 sementes)		
	BUCHA06	BUCHA19	BUCHA12
20 DAA	1,77 a	1,30 a	1,47 a
30 DAA	2,81 a	1,55 b	1,78 b
40 DAA	2,51 ab	2,34 b	2,89 a
50 DAA	2,95 a	2,51 ab	2,25 b

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

DAA = Dias após a antese.

Este comportamento pode ser explicado pelo fato do acúmulo de matéria seca em uma semente se fazer, inicialmente, de maneira lenta, num período de curta duração, onde logo em seguida inicia-se uma fase de rápido e constante acúmulo, até que um ponto máximo é atingido. O ponto de maturidade fisiológica das sementes está próximo ao ponto de máxima matéria seca e estes pontos podem variar dentro da mesma espécie (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Como observado, o padrão de acúmulo de MS em sementes de bucha variou entre os acessos estudados nas épocas de colheita avaliadas. Com exceção da primeira época de colheita, o acesso cultivado influenciou o acúmulo de MS em bucha.

Resultados semelhantes foram observados no acúmulo de matéria seca em sementes de outras cucurbitáceas. Em estudo da qualidade de sementes de melão cultivar Eldorado 300, Lima e Nascimento (2003) observaram que o acúmulo de matéria seca, nas sementes de melão provenientes de fruto não armazenados, foi bastante evidente nas sementes de 30 a 40 dias. Da mesma forma, em estudos de maturação fisiológica de sementes de maxixe, Medeiros et al. (2010) observaram que a matéria seca das sementes foi crescente até os 40 DAA e seu maior incremento foi verificado entre os 25 e 35 DAA. Este momento coincidiu com o período de maior

redução do teor de água das sementes, sendo considerado como provável ponto de maturidade fisiológica nas sementes de maxixe. Em trabalho com pepino caipira (híbrido Ômega), Nakada et al. (2011), observaram que aos 30 DAA a porcentagem de massa seca nas sementes aproximavam-se de 30%, valor considerado baixo pelos autores, já por volta dos 45 DAA esse teor havia atingido os 67% quando em seguida passou a decrescer.

Já em abóbora cv. Jacarezinho, Figueiredo Neto et al. (2014) observaram que o acúmulo de matéria seca nas sementes aumentou de forma significativa dos 15 DAA aos 60 DAA. Costa et al. (2006) constataram que nas sementes de abóbora híbrida houve tendência de acúmulo de matéria seca até os 50 DAA e este permaneceu estável a partir deste ponto. Marrocos et al. (2011), estudando abobrinha cv. Menina Brasileira observaram que o acúmulo de matéria seca das sementes foi crescente durante todo o período estudado, atingindo máximo acúmulo aos 60 DAA e o período de maior incremento foi entre 20 e 40 DAA.

O peso de 100 sementes de acessos de bucha decresceu continuamente à medida que se aumentou a idade dos frutos iniciando com 22,38g, aos 20 DAA, atingindo os 14,06g em média entre os acessos, aos 50 DAA (Figura 4). Observou-se que a partir dos 40 DAA a diminuição no peso de 100 sementes foi mais acentuada, acompanhando o padrão de comportamento do teor de água nas sementes dos acessos de bucha. Nesse mesmo período, o acúmulo de matéria seca nas sementes dos acessos estava alcançando os maiores valores médios observados, sendo máximo aos 50 DAA.

Ao contrário do que acontece com outras cucurbitáceas, onde há tendência de aumento de massa com o aumento da idade dos frutos, como observado em abóbora híbrida (COSTA et al., 2006) e em pepino caipira (NAKADA et al., 2011), as sementes de acessos de bucha diminuíram sua massa em função da idade dos frutos. Isto ocorre, provavelmente, por se tratar de um fruto que desidrata rapidamente, enquanto os exemplos citados são frutos carnosos.

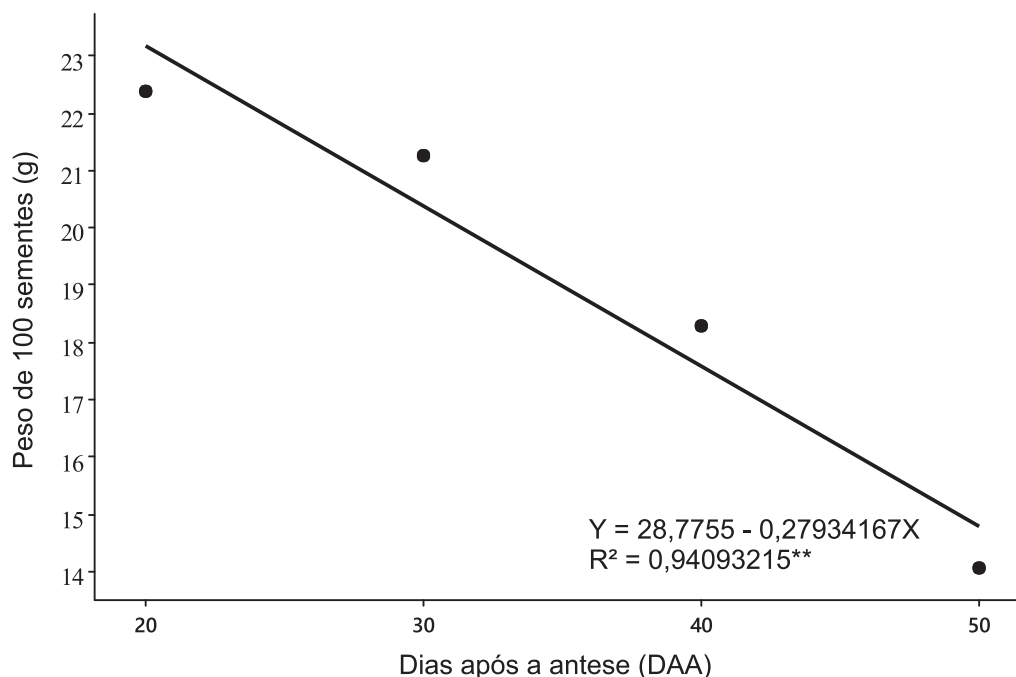


Figura 4 – Peso de 100 sementes de acessos de bucha (*Luffa cylindrica* L. Roem.) em função da idade dos frutos. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Esse decréscimo no peso de 100 sementes durante o período estudado também pode ser explicado pela contínua desidratação das sementes e consequentemente a redução da massa destas sementes.

Nas primeiras épocas de colheita de frutos, aos 20 e 30 DAA, a emergência de plântulas de acessos de bucha foi baixa, 5% e 2,5% respectivamente, na média entre os acessos testados (Figura 5). Aumentos expressivos na emergência só foram observados quando os frutos foram colhidos aos 50 DAA, quando a média de emergência entre os acessos estudados alcançou 40%.

Sementes ainda não maduras podem germinar, contudo não resultam em plântulas vigorosas, como as que seriam obtidas de sementes colhidas no ponto de maturidade fisiológica (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Nas sementes dos

acessos de bucha, observou-se que quando ainda não estavam no ponto de maturidade fisiológica foi notada a emergência de plântulas, aos 20, 30 e 40 DAA, mas em baixo percentual. Ainda assim, a germinação das sementes é influenciada pelo fenômeno da dormência, tornando esta característica de difícil avaliação segundo os autores citados. O vigor das sementes, expresso pela emergência de plântulas, aumentou de forma expressiva no período compreendido entre 40 e 50 DAA, saltando de 10,5% para 40%.

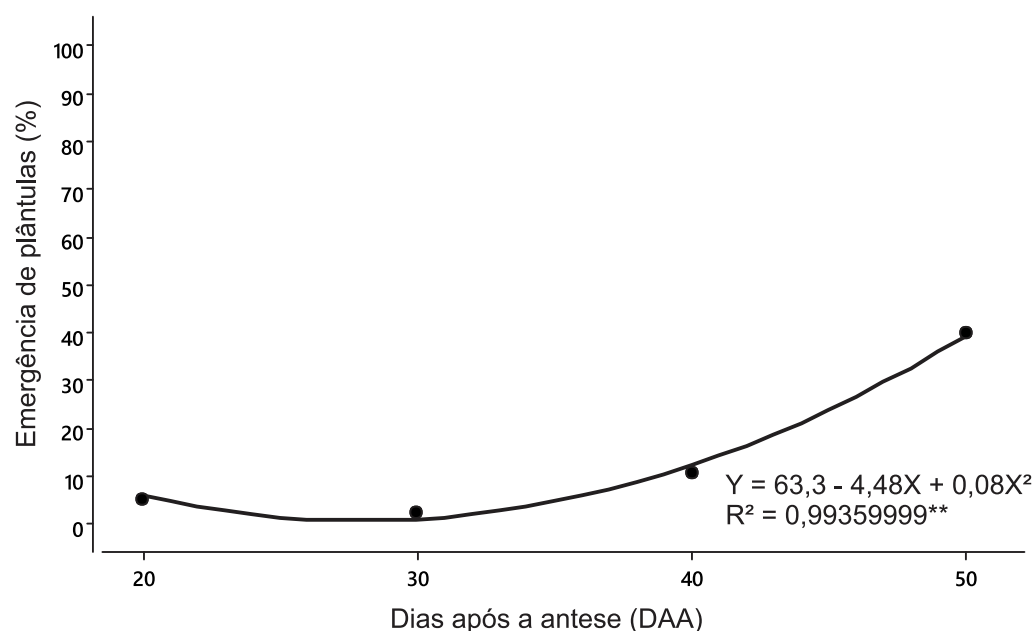


Figura 5 – Emergência de plântulas em sementes de acessos de bucha (*Luffa cylindrica* L. Roem.) em função da idade dos frutos. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

De forma semelhante, em abóbora cv. Jacarezinho, Figueiredo Neto et al. (2014) observaram que as sementes dos frutos colhidos e não armazenados com idade de 15, 25 e 30 dias não germinaram, o que ocorreu somente a partir dos 50 e 60 dias, atingindo valores de 37 e 47%, respectivamente. Já Marrocos et al. (2011) estudando abobrinha cv. Menina Brasileira observou que a germinação de sementes foi nula aos

20 DAA e aos 30 DAA já apresentava 54% de sementes germinadas. Desta forma, o percentual de germinação também foi crescente, observando-se certa estabilidade entre 40 e 50 DAA, chegando a atingir o máximo de 86% aos 60 DAA. Em pepino cv. Pérola, Barbedo et al. (1997) observaram emergência que a emergência de plântulas em campo variou de 0% aos 20 DAA a 91% aos 40 DAA. Em pepino caipira (híbrido Ômega), Nakada et al. (2011) observou que a germinação em sementes que não passaram por processo de secagem artificial variou de 23% aos 30 DAA a 95% 50 DAA. Em maxixe, Medeiros et al. (2010) observaram que o percentual germinação de sementes aumentou gradativamente, observando o maior valor (89,55%) aos 30 DAA, a partir deste momento houve decréscimo no percentual.

Em outro teste de vigor, o índice de velocidade de emergência, observou-se que este foi crescente durante todo o período e os melhores resultados foram obtidos quando os frutos de bucha foram colhidos aos 50 DAA (Figura 6).

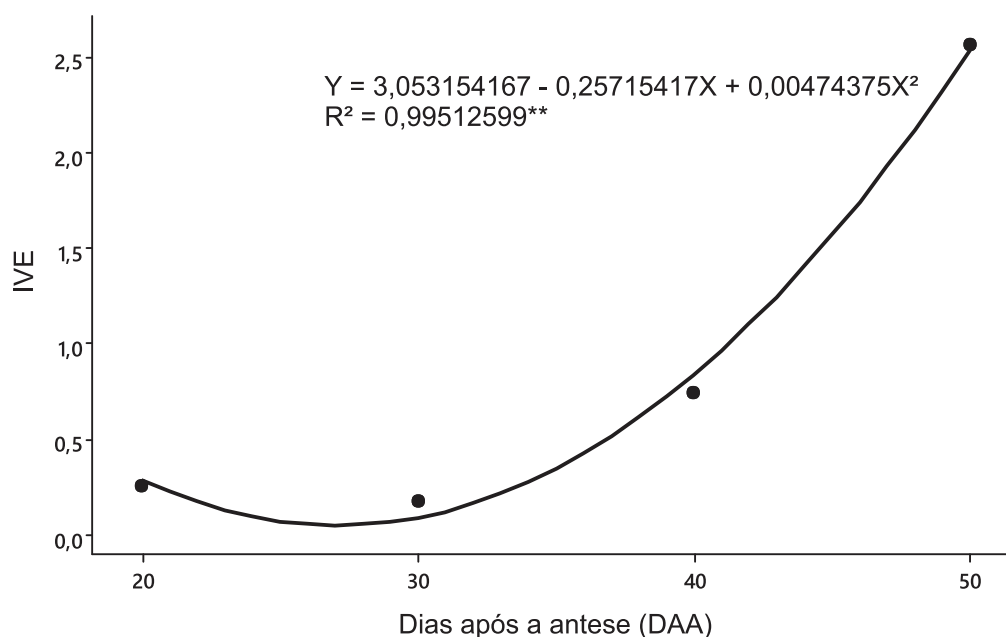


Figura 6 – Índice de velocidade de emergência de sementes de acessos de bucha (*Luffa cylindrica* L. Roem.) em função da idade dos frutos. UFERSA, Mossoró/RN, 2015.

Estes resultados coincidiram com os observados no teste de emergência, de forma que no período entre 40 e 50 DAA a expressão do vigor das sementes, pelo IVE, passou a ser mais evidente. Fato semelhante ocorreu com pepino híbrido Ômega (NAKADA et al., 2011), maxixe (MEDEIROS et al., 2010), abóbora cv. Jacarezinho (FIGUEIREDO NETO et al., 2014) e abobrinha cv. Menina Brasileira (MARROCOS et al., 2011).

Em resumo, foi observado que as sementes dos acessos de bucha vegetal, nas condições estudadas, alcançaram o máximo acúmulo de matéria seca e o teor de água foi mínimo aos 50 DAA. Na mesma data, a máxima emergência de plântulas e os valores mais altos de índice de velocidade de emergência foram registrados. Considerando estas características como indicativos da maturidade fisiológica em sementes, provavelmente, as sementes dos acessos de bucha estudados, nas condições de estudo em que foram avaliadas, atingiram a maturidade fisiológica aos 50 DAA.

4 CONCLUSÕES

O melhor desempenho fisiológico das sementes dos acessos de bucha vegetal, nas condições de estudadas, foi verificado aos 50 DAA.

Frutos destinados à obtenção de sementes de bucha vegetal devem ser colhidos após os 50 DAA.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. T. de E.; GONÇALVES, C.; PARTENIANI, M. E. A.G.Z.; TUCCI, M. L. S; CASTRO, C. E. F. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2014. 452 p. (Boletim IAC, nº. 200).

BARBEDO, C. J.; NAKAGAWA, J.; BARBEDO, A. S. C.; ZANIN, A. C. W. Influência da idade e do período de repouso pós-colheita de frutos de pepino cv, Rubi na qualidade fisiológica de sementes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 12, n. 2, p. 14-18, 1994.

BARBEDO, C. J.; NAKAGAWA, J.; BARBEDO, A. S. C.; ZANIN, A. C. W. Qualidade fisiológica de sementes de pepino cv. Pérola em função da idade e do tempo de repouso pós-colheita dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília – DF, v.32, n. 9, p. 905-913, set. 1997.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 399 p.

CARMO F. F.; OLIVEIRA O. F. **Mossoró**: um município do semi-árido nordestino características e aspectos florísticos. Mossoró: ESAM, 1989. 62 p. (Coleção Mossoroense, B, n.672).

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. 5. ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 590 p.

CASAROLI, D.; GARCIA, D. C.; MENEZES, N. L.; MUNIZ, M. F. B.; BAHRY, C. A. O teste de frio sem solo em sementes de abóbora. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1923-1926, 2006.

COSTA, C. J.; CARMONA, R.; NASCIMENTO, W. M. Idade e tempo de armazenamento de frutos e qualidade fisiológica de sementes de abóbora híbrida. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 127-132, 2006.

DIAS, D. C. F. S. Maturação fisiológica de sementes: o processo. **Seed News**, Pelotas, v. 5, n. 6, p. 22-24, 2001.

FIGUEIREDO NETO, A.; ALMEIDA, F. A. C.; DANTAS, B. F.; GARRIDO, M. S.; ARAGÃO, C. A. Maturação fisiológica de sementes de abóbora (*Cucurbita moschata* Duch) produzidas no semiárido. **Comunicata Scientiae**, v.5, n.3, p. 302-310, Jul./Set. 2014.

LIMA, G. P.; NASCIMENTO, W. M. Influência da idade e armazenamento dos frutos na qualidade de sementes de melão cv. Eldorado 300. **Horticultura Brasileira**, Brasília – DF, v. 21, n. 2, jul. 2003, Suplemento 2.

MAGUIRE, J. D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, H. R.; LOPES, J. F. **Irrigação na cultura da bucha vegetal**. Brasília - DF, Embrapa, 2013. 12p. (Circular Técnica 116).

MARROCOS, S. T. P.; MEDEIROS, M. A.; GRANGEIRO, L. C.; TORRES, S. B.; LUCENA, R. R. M. Maturação de sementes de abobrinha menina brasileira. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2, p.272-278, 2011.

MEDEIROS, M. A.; GRANGEIRO, L. C.; TORRES, S. B.; FREITAS, A. V. L. Maturação fisiológica de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 17-24, 2010.

MOREIRA, F. J. C.; INNECCO, R.; SILVA, M. A. P.; MEDEIROS FILHO, S.;
Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Luffa cylindrica* Roemer. **Revista
Ciência Agrônômica**, Fortaleza – CE, v. 38, n. 2, p. 233-238, 2007.

NAKADA, P. G.; OLIVEIRA, J. A.; MELO, L. C.; GOMES, L. A. A.; PINHO, E. V.
R. V. Desempenho fisiológico e bioquímico de sementes de pepino nos diferentes
estádios de maturação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p. 022-030, 2011.

OLIVEIRA, F. S.; NUNES, M. C. C.; COSTA, F. M. C. D.; SILVA NETO, J. S. S.;
SILVEIRA, L. M.; TORRES, S. B. Superação de dormência em diferentes acessos de
bucha. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 2656-2662, julho 2012. (Suplemento CD
Rom).