

BIOMETRIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE DIFERENTES MATRIZES DE *Apuleia* *leiocarpa* (VOGEL) J.F.MACBR

Queli Cristina Lovatel

Universidade do Estado de Santa Catarina –
UDESC
Lages – Santa Catarina

Renata Diane Menegatti

Universidade Federal de Pelotas – UFPel
Pelotas- Rio Grande do Sul

Mariane de Oliveira Pereira

Universidade do Estado de Santa Catarina
– UDESC
Lages – Santa Catarina

Márcio Carlos Navroski

Universidade do Estado de Santa Catarina
– UDESC
Lages – Santa Catarina

Oscar José Smiderle

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária –
EMBRAPA
Boa Vista - Roraima

Aline das Graças Souza

Instituto Federal de Roraima – IFRR
Amajari - Roraima

Luciana Magda de Oliveira

Universidade do Estado de Santa Catarina –
UDESC
Lages – Santa Catarina

base em estudos germinativos e de caracteres biométricos. Para isso, foram efetuadas análises biométricas e teste de germinação de sementes, a partir do delineamento experimental inteiramente casualizado, adotando quatro repetições de 25 sementes. Nas avaliações biométricas, as sementes foram tomadas de forma aleatória para a avaliação dos caracteres: comprimento e largura. No teste de teste de germinação foram avaliadas: a porcentagem de germinação, emergência de plântulas e a sobrevivência. Os resultados indicaram a existência de variação entre os caracteres biométricos e as características fisiológicas das sementes das 13 árvores matrizes amostradas nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os resultados ainda sugerem que sementes de grápia de maior largura podem exibir desempenho superior para a porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência de plântulas, podendo este caracter biométrico ser empregado com êxito na seleção de materiais propagativos de vigor superior para a produção de mudas da espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Grápia; potencial fisiológico; sementes florestais.

RESUMO: Objetivou-se com este estudo estimar variações morfofisiológicas entre sementes de 13 árvores matrizes de grápia, com

ABSTRACT: The objective of this study was to estimate morphophysiological variations between seeds of 13 mother trees of grápia, based on germinative studies and biometric characters. For this, biometric analyzes and seed germination tests were carried out, using a completely randomized experimental design, adopting four replicates of 25 seeds. In the biometric evaluations, the seeds were randomly taken for character evaluation: length and width. In the test of germination test were evaluated: the percentage of germination, emergence of seedlings and survival. The results indicated the existence of variation between the biometric characters and the physiological characteristics of the seeds of the 13 mother trees sampled in the states of Santa Catarina and Rio Grande do Sul. The results still suggest that seeds of larger grápia can exhibit superior performance for the germination percentage and seedling emergence speed index, and this biometric character can be used successfully in the selection of propagation materials of superior vigor for the production of seedlings of the species.

KEYWORDS: Grápia, physiological potential, forest seeds.

1 | INTRODUÇÃO

Apuleia leiocarpa (Vogel) J. F. Macbr é uma espécie florestal nativa, amplamente recomendada para diversos fins, devido à alta qualidade da madeira, ao potencial apícola, à presença de compostos medicinais, pela produção de substâncias tanantes, bem como, pelo estabelecimento promissor em programas de enriquecimento florestal e de recuperação de áreas degradadas (CASTRO et al., 2017). Apesar de ser tipicamente encontrada em fragmentos florestais remanescente da Zona da Mata, sua distribuição é abrangente, ocorrendo desde o estado do Pará até o Rio Grande do Sul (LORENZI, 2000).

Espécies arbóreas com ampla distribuição geográfica, como no caso da grápia, tendem a exibir características morfofisiológicas distintas e peculiares, sendo estas variações de origem genética ou até mesmo influenciadas por fatores ambientais (BORÉM; MIRANDA, 2009). De acordo com Carvalho e Nakagawa (2012), sementes de uma mesma espécie, porém, oriundas de árvores matrizes de locais com diferentes condições edafoclimáticas, apresentam características biométricas e fisiológicas distintas.

A constatação destas diferenças fenotípicas pode ser realizada a partir de análises biométricas, ou seja, da verificação das diferenças nas dimensões das sementes (CARVALHO; NAKAWAGA, 2012). Esta análise permite detectar a variabilidade entre materiais propagativos de mesma espécie, a qual atualmente é amplamente utilizada como indicativa da qualidade fisiológica em sementes florestais nativas (GUOLLO et al., 2016, MENEGATTI et al., 2019). Para isso, as análises biométricas devem ser

realizadas concomitantemente ao teste de germinação, e a análise dos dados de ambas as avaliações possibilitam a eficiência e maior inferência na possibilidade de estimar a qualidade fisiológica a partir da avaliação do tamanho das sementes.

Apesar desta relação ter sido relatada em sementes de diversas espécies florestais (DRESCH et al. 2013; COLOMBO et al., 2015; GUOLLO et al., 2016, MENEGATTI et al., 2019), alguns autores têm encontrado resultados controversos, ou seja, não encontraram relação entre a dimensão das sementes e a qualidade fisiológica das mesmas (FELIPPI et al., 2012). A verificação desta relação é um fator importante para viveiristas, a qual se comprovada, poderá ser empregada na seleção de materiais propagativos superiores a serem utilizados na produção de mudas da espécie, com maior êxito.

Objetivo

Estimar variações morfofisiológicas entre sementes de 13 matrizes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., oriundas de dois estados do Sul do Brasil (Santa Catarina e Rio Grande do Sul), com base em estudos germinativos e de caracteres biométricos de sementes.

2 | METODOLOGIA

As sementes de grápia foram obtidas de frutos que possuíam semelhante estágio de maturação, ou seja, coletados de forma padronizada com coloração marrom-claro, o que ocorreu entre os meses de Janeiro e Março de 2018. Os frutos foram colhidos com o auxílio de um podão, em 13 árvores matrizes (Tabela 1), oriundas de dois estados do Sul do Brasil (Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

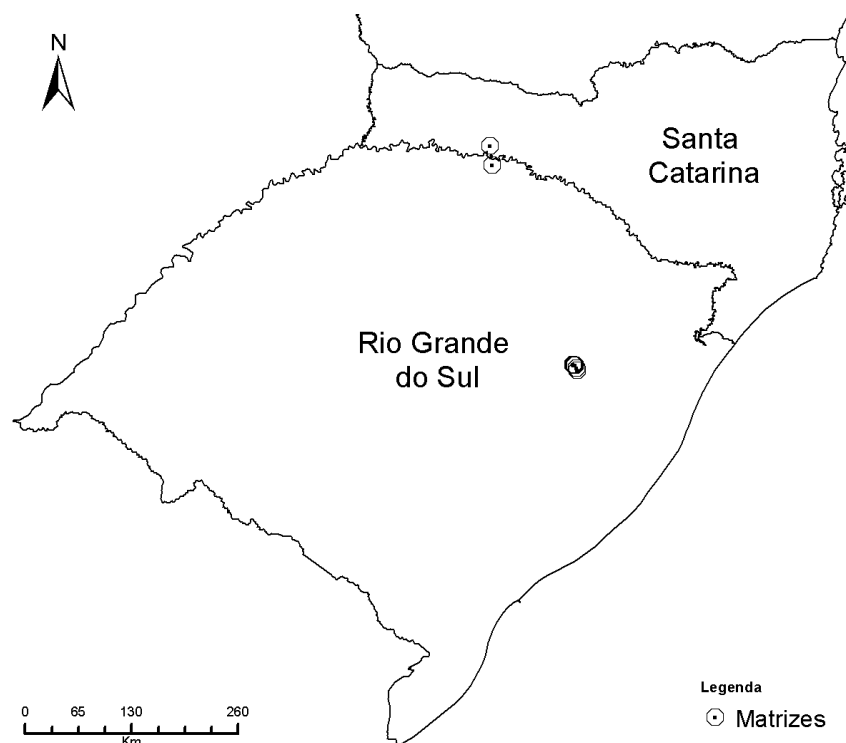


Figura 1. Mapa da localização das matrizes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., amostradas no presente estudo.

Fonte: Menegatti (2019)

A escolha das matrizes, em cada área de coleta (procedência), foi baseada nas recomendações prescritas por Sebbenn (2006) priorizando as que dispunham de abundância de frutos e obedecendo a uma distância mínima de 100 m entre as matrizes selecionadas, para reduzir a probabilidade de parentesco entre as árvores amostradas.

Em seguida, os frutos de cada matriz foram armazenados em sacos plásticos, identificados e levados para o Viveiro Florestal pertencente ao Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), localizado em Lages, para a condução dos experimentos.

Os frutos foram mantidos em condições de temperatura ambiente durante um período de aproximadamente 15 dias, para completar a secagem dos mesmos. Após este período, foi realizada a extração das sementes de forma manual, abrindo a vagem para retirada das mesmas. As sementes murchas, atacadas por fungos ou furadas foram descartadas, e as sementes visualmente saudáveis foram armazenadas em recipiente de papel, em geladeira por 60 dias.

Foram realizadas, separadamente para sementes de cada matriz, análises biométricas e testes de germinação, a partir do delineamento experimental inteiramente casualizado, adotando-se quatro repetições de 25 sementes para cada análise.

Para avaliação dos dados biométricos, foram determinadas as dimensões comprimento e largura de sementes, realizadas com auxílio de paquímetro digital (precisão de 0,01 mm).



Figura 2. Demonstração da orientação em que as medidas de comprimento e largura foram tomadas nas sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr.

Fonte: Lovatel (2019)

Para o teste de germinação, primeiramente, foi realizada a superação da dormência das sementes pelo método de escarificação mecânica, com lixa nº 120. Após a escarificação, as sementes foram lavadas em água destilada e secas em papel toalha.

Para uniformizar e favorecer o processo de embebição de água pelas sementes, antes da sementeira em casa de vegetação optou-se por depositar as sementes em caixa Gerbox sob papel Germitest®, espaçadas, e então cobertas com outro papel Germitest®, ambos umedecidos com água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. As caixas, com 25 sementes cada, foram depositadas em germinador tipo B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*), contendo lâmpadas fluorescentes de 15 W, e fotoperíodo de 12 horas, em temperatura constante de 25 °C, por 30 horas, de acordo com as Instruções para Análise de Sementes de Espécies Florestais (BRASIL, 2013).

Durante 30 horas, verificou-se a umidade do papel Germitest® a cada oito horas, para evitar o ressecamento. Após este período, as sementes foram semeadas individualmente em tubetes de polietileno de 175 cm³, suspensos em bandejas plásticas, utilizando substrato comercial Max Fértil®, enriquecido com 6 g L⁻¹ do fertilizante Osmocote®. Em seguida, as bandejas foram acomodadas em estufa e mantidas com irrigação por aspersão três vezes ao dia, por períodos de cinco minutos.

A emergência das plântulas foi avaliada diariamente, considerando emergidas aquelas que exibiam a alça cotiledonar acima do substrato (BRASIL, 2013). Ao final do teste, no 18º dia após a sementeira, foram determinadas: a porcentagem de germinação, o índice de velocidade de emergência de acordo com MAGUIRE (1962) e a porcentagem de sobrevivência das plantas.

Possíveis diferenças entre os caracteres biométricos e de qualidade fisiológica

das sementes das matrizes avaliadas foram verificadas pela análise de variância dos dados (ANOVA), e quando significativas foram submetidas ao agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. A análise dos dados foi realizada no pacote estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).



Figura 3. Representação da emergência da alça cotiledonar em semente de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr.

Fonte: Lovatel (2019)

3 | RESULTADOS

Pela análise de variância foi possível inferir que houve diferenças estatísticas significativas ($p \leq 0,01$) entre as sementes das 13 matrizes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., para os dois caracteres biométricos avaliados (Tabela 1).

Matriz	Biometria da semente	
	Largura (mm)	Comprimento (mm)
1	7,39 a*	7,89 b
2	7,24 a	7,45 c
3	7,04 b	7,56 c
4	6,89 b	8,19 a
5	6,79 c	7,93 b
6	6,70 c	8,13 a
7	6,55 d	7,56 c
8	6,51 d	7,78 b
9	6,28 e	7,78 b
10	6,27 e	7,53 c
11	6,26 e	7,68 c
12	6,13 e	7,64 c
13	5,56 f	7,11 d

Média	6,58	7,71
CV (%)	4,18	4,67

Tabela 1. Resumo da análise de variância das médias para comprimento e largura de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., oriundas de dois estados do sul do Brasil (Santa Catarina e Rio Grande do Sul)

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo agrupamento, pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados semelhantes aos deste trabalho foram obtidos por Menegatti et al. (2019), em estudo realizado com sementes de diferentes matrizes de *Mimosa scabrella Benth.* e por Gonzales et al. (2011) com sementes de *Corymbia citriodora*, indicando que sementes de diferentes árvores matrizes de uma mesma espécie podem apresentar diferenças em suas dimensões.

Os valores para o comprimento variaram entre 7,11 e 8,19 mm e 7,39 e 5.56 mm para a largura, sendo inferiores aos obtidos por Felippi et al. (2012) em sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. pertencentes a árvores matrizes do Município de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, que exibiram comprimento entre 12 e 21 mm de comprimento, e entre 6,0 e 9,50 mm de largura.

As variações observadas nas características biométricas podem estar associadas à maturidade fisiológica das sementes, bem como, a fatores genéticos e/ou micro-ambientais do local de desenvolvimento das matrizes (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012); visto que, com o objetivo de avaliar a máxima variabilidade da espécie, a amostragem deste trabalho priorizou englobar abrangente área de ocorrência da grápia dentro do estado do Rio Grande do Sul e também em Santa Catarina.

Por meio do teste de agrupamento de médias (Scott-Knott) (Tabela 2), foi possível verificar a formação de amplo número de grupos, principalmente para a variável largura de sementes, em número de seis, o que sugere a existência de maior variabilidade desta característica entre as sementes das matrizes amostradas. Enquanto que para a variável comprimento foram formados apenas quatro grupos de médias.

As duas matrizes que apresentaram sementes com maior largura não exibiram superioridade para o comprimento das sementes, e vice-versa. De forma geral, as sementes das matrizes 1, 4 e 6 apresentaram sementes de maiores dimensões considerando que ocuparam os primeiros grupos formados, a partir do teste agrupamento de médias, para ambas as variáveis biométricas avaliadas.

Matriz	Índice de Velocidade de Emergência
1	1,20 a
2	0,56 b
3	1,07 b
4	0,80 b
5	0,57 b
6	0,91 b

7	1,60 a
8	1,06 b
9	0,92 b
10	1,37 a
11	1,05 b
12	0,99 b
13	1,29 a
Média	1,03
CV (%)	41,33

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as médias do índice de velocidade de emergência de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., oriundas de dois estados do sul do Brasil (Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo agrupamento, pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Os resultados da análise de variância e do teste de agrupamento de médias referentes à característica índice de velocidade de emergência de plântulas pode ser observada na Tabela 2, sendo a emergência das plântulas iniciada no 5º dia após a semeadura (contado a partir do momento em que as sementes foram colocadas no germinador - B.O.D.).

Para esta variável, foram formados apenas dois grupos de matrizes, sendo que apenas quatro representaram o primeiro grupo (superior), (M1, M7, M10 e M13) com valores médios variando de 1,60 (M7) a 1,20 (M1). No segundo grupo, que engloba nove matrizes, os índices de velocidade de emergência variaram entre 1,07 (M3) a 1,56 (M2).

De forma geral, pelo teste de velocidade de emergência constatou-se que as sementes da matriz M7 exibiram maior nível de vigor, característica que sugere o potencial para emergência das plântulas e impreescindível de ser inferido quando a espécie em questão comumente é destinada aos programas de revegetação e conservação, como no caso da grábia. Sendo assim, pode-se considerar o índice de velocidade de emergência o melhor indicativo para inferir sobre o vigor de sementes de determinada matriz, pois permite melhores previsões quanto ao comportamento das sementes por ocasião da semeadura em campo (SILVEIRA et al., 2002).

Em relação às variáveis, porcentagem de germinação e de sobrevivência, apenas a primeira exibiu diferenças estatísticas significativas ($p \leq 0,01$) entre as 13 matrizes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (Tabela 3).

As sementes das matrizes 1 e 2 podem ser classificadas como de qualidade fisiológica superior, por exibir alta porcentagem de germinação, sugerindo que lotes de sementes oriundas destas matrizes podem garantir maior eficiência no emprego deste material propagativo na produção de mudas em viveiro, bem como, no emprego direto das sementes em técnicas de recuperação de áreas degradadas (CARVALHO; NAKAWAGA, 2012).

Importante destacar que as duas matrizes (M1 e M2) também apresentaram sementes com superioridade para o caractere largura de sementes e que a matriz M1 também exibiu sementes com superioridade para o índice de velocidade de germinação (Tabelas 1, 2 e 3).

Matriz	% Germinação	% Sobrevivência
1	92,6 a*	47,31 ^{ns}
2	83,8 a	60,85
3	69,1 b	60,01
4	65,4 b	54,58
5	65,4 b	58,99
6	64,7 b	51,98
7	63,2 b	47,62
8	61,7 b	55,71
9	61,0 b	48,84
10	57,3 b	59,53
11	57,3 b	47,6
12	38,2 c	38,34
13	32,3 c	41,87
Média	65,5	51,39
CV (%)	27,9	38,72

Tabela 3. Resumo da análise de variância para as médias de porcentagem de germinação de sementes e sobrevivência de plântulas de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., oriundas de dois estados do sul do Brasil (Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna, pertencem ao mesmo agrupamento, pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro. ^{ns}: não significativo

Para algumas espécies florestais nativas, o tamanho da semente tem sido empregado como indicativo da qualidade fisiológica (COLOMBO et al., 2015; MENEGATTI et al., 2019). Este fato pode ser explicado, pois, sementes maiores tendem a apresentar maior quantidade de reserva nutricional, a qual propicia melhor desempenho germinativo se comparadas às de menor tamanho (SOUZA et al., 2016).

Trabalho realizado por Felippi et al. (2012) em que as sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr., pertencentes a árvores matrizes do Município de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, não apresentaram relação entre o tamanho das sementes no vigor das plântulas. Porém, este resultado diferencial pode ser atribuído ao fato de que os autores não amostraram árvores matrizes de locais tão abrangentes como as deste referido trabalho.

Desta forma, os resultados obtidos no presente estudo sugerem que as sementes de grápia de maior largura podem exibir desempenho superior para a porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência de plântulas, podendo este caracter biométrico empregado com êxito na identificação de matrizes que fornecem materiais propagativos de vigor superior para a produção de mudas da espécie.

4 | CONCLUSÕES

Existe variação entre os caracteres biométricos e as características fisiológicas das sementes das 13 árvores matrizes amostradas nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul;

A largura das sementes de grápia pode ser utilizada como indicativo de desempenho superior para a porcentagem de germinação e índice de velocidade de emergência de plântulas.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Brasília: MAPA, 98 p, 2013.

BORÉM, A.; MIRANDA, G.V. **Melhoramento de plantas**. 5.ed. Viçosa: UFV, 2009. 529p.

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

CASTRO, D.S. de; ARAÚJO, E.F.; BORGES, E.E. de L.; AMARO, H.T.R. Caracterização da testa de sementes de *Apuleia leiocarpa* (VOGEL) J. F. MACBR) após superação de dormência. **Ciência Florestal**, v.27, n.3, p.1061-1068, 2017.

COLOMBO, R.C.; FAVETTA, V.; YAMAMOTO, L.Y.; ALVES, G.A.C.; ABATI, J.; TAKAHASHI, L.S.A.; FARIA, R.T. Biometric description of fruits and seeds, germination and imbibition pattern of desert rose [*Adenium obesum* (Forssk.), Roem. & Schult.]. **Journal of Seed Science**, v.37, n.4, p. 206-213, 2015.

DRESCH, D.M.; SCALON, Q.S.P.; MASETTO, S.P.; VIEIRA, M.C. Germinação e vigor de sementes de gabioba em função do tamanho do fruto e semente. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.43, n.3, p.262-271, 2013.

FELIPPI, M.; MAFRA, C.R.B.; CANTARELLI, E.B.; ARAÚJO, M.M.; LONGHI, S.J. Fenologia, Morfologia e Análise de Sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F Macbr. **Ciência Florestal**, v.22, n.3, p.477-491, 2012.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

GONZALES, J.L.S.; VALERI, S.V.E.; PAULA, R.C. Qualidade fisiológica de sementes de diferentes árvores matrizes de *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S. Johnson. **Scientia Forestalis**, v.39, n.90, p.171-181, 2011.

GUOLLO, K.; MENEGATTI, R.D.; DEBASTIANI, A.B.; POSSENTI, J.C.; NAVROSKI, M.C. Biometria de frutos e sementes e determinação da curva de embebição em sementes de *Mimosa scabrella* Benth. **Revista Cultivando o Saber**, v.9, n.1, p.1-10, 2016.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. 2 v.

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

MENEGATTI, R.D.; MANTOVANI, A.; NAVROSKI, M.C. Biometric and Physiological Quality of Bracatinga Seeds From Different Mother Trees. **Floresta e Ambiente**, v.26, n.1, p.1-10, 2019.

SEBBENN, A. M. Sistemas de reprodução em espécies tropicais e suas implicações para a seleção de árvores matrizes para reflorestamentos ambientais. In: HIGA, A.R.; SILVA, L.D. (Coord.). **Pomar de sementes de espécies florestais nativas**. Curitiba: FUPEF, 2006. p. 93-138.

SILVEIRA, M.A.M.; VILLELA, F.A.; TILLMANN, M.Â.A. Comparação de métodos para avaliação da qualidade fisiológica em sementes de calêndula. **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.2, p.24-30, 2002.

SOUZA, A. das G.; SMIDERLE, O.J.; SPINELLI, V.M.; SOUZA, R.O. de; BIANCHI, V.J. Correlation of biometrical characteristics of fruit and seed with twinning and vigor of *Prunus persica* rootstocks. **Journal of Seed Science**, v.38, n.4, p.322-328, 2016.