



Embebição de sementes no crescimento de mudas de novas cultivares de maracujazeiro no Rio Grande do Sul

Seeds embebitation in the growth of seedlings of new passion fruit cultivars in Rio Grande do Sul

¹Taís Barbosa Becker, ²Caroline Farias Barreto, ³Leticia Vanni Ferreira, ⁴Savana Iribarem Costa, ⁵Fabio Gelape Faleiro, ⁶Luis Eduardo Correa Antunes

Resumo: A propagação sexuada é uma das formas utilizadas para a implantação de pomares comerciais de maracujazeiro. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da embebição das sementes em água na germinação e no desenvolvimento inicial das plântulas de maracujazeiro. O trabalho foi realizado na unidade sede da Embrapa Clima Temperado (RS). As sementes utilizadas foram disponibilizadas pela Embrapa Cerrado, sendo uma porção embebida em água destilada, durante 24 horas e outra porção permaneceu a sombra em laboratório sob temperatura de 24 °C. Em casa de vegetação, as sementes foram semeadas em bandejas de poliestireno de 72 células preenchidas com substrato Hortaliça CA[®]. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4 (2 tratamentos: com e sem embebição x 4 cultivares: BRS Gigante Amarelo; BRS Mel do Cerrado; BRS Rubi do Cerrado e BRS Sol do Cerrado), com quatro repetições, considerando como unidade experimental 18 sementes. Aos 30 dias após a semeadura, avaliou-se: porcentagem de germinação; índice de velocidade de emergência, número de folhas por plântula; comprimento da parte aérea das plântulas. E aos 60 dias, porcentagem de sobrevivência das plântulas após a germinação, número de folhas por plântula; comprimento da parte aérea das plântulas; comprimento de raiz das plântulas; e massa seca de parte aérea e das raízes das plântulas. As sementes que não foram submetidas à embebição apresentam maior taxa de germinação. A cultivar BRS Gigante Amarelo obteve

¹Universidade Federal de Pelotas

²Doutoranda em fruticultura de Clima Temperado pela Universidade Federal de Pelotas.

³Pós Doutor em Agronomia Embrapa Clima Temperado/Capes;

⁴Doutoranda em Fruticultura de Clima Temperado Universidade Federal de Pelotas.

⁵Pós Doutor em Genética e Biotecnologia Embrapa Cerrados/Pesquisador.

⁶Doutor em Agronomia Embrapa Clima Temperado /Pesquisador.

melhor índice de velocidade de emergência, assim como melhor desenvolvimento inicial das plântulas.

Palavras-chave: *Passiflora edulis*, germinação, propagação.

Abstract: *The sexual propagation is one of the forms used for the implantation of commercial orchards of passion fruit. The objective of this work was to evaluate the effect of seed imbibition on water on germination and initial development of passion fruit seedlings. The work was carried out at the headquarters unit of Embrapa Clima Temperado (RS). The seeds used were made available by Embrapa Cerrado, one portion was soaked in distilled water for 24 hours and another portion was kept in the shade in a laboratory under a temperature of 24°C. In greenhouse, the seeds were seeded in polystyrene trays of 72 cells filled with Hortaliça CA® substrate. The experimental design was completely randomized in a 2 x 4 factorial scheme (2 treatments: with and without imbibition x 4 cultivars: BRS Giant Yellow, BRS Mel do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado and BRS Sol do Cerrado), with four replications, Considering as an experimental unit 18 seeds. At 30 days after sowing, germination percentage was evaluated, number of leaves per seedlings; Length of seedlings. And at 60 days, percentage of seedling survival after germination, number of leaves per seedlings; Shoot length of seedlings; Root length of seedlings; And dry mass of aerial part and roots of the seedlings. The seeds that were not submitted to imbibition showed a higher germination rate. The cultivar BRS Gigante Amarelo obtained a better index of emergence speed, as well as a better initial development of the seedlings.*

Keywords: *Passiflora edulis*, germination, propagation.

INTRODUÇÃO

O maracujá (*Passiflora edulis*) é uma planta de clima tropical com ampla distribuição geográfica. O Brasil desempenha importante papel na produção nacional de frutas. Além disso é o maior produtor mundial de maracujazeiro amarelo (FILHO et al., 2010; SOUTO et al., 2017). Esta frutífera pertence à família Passifloraceae, que inclui 12 gêneros e cerca de 600 espécies distribuídas nas zonas tropicais da América e África (BERNACCI et al. 2008; SANTOS et al., 2017).

Apesar da variabilidade genética, o cultivo comercial no país era baseado numa única espécie, o maracujá-amarelo ou azedo (*Passiflora edulis*), representando mais de 95% dos pomares, devido à qualidade dos seus frutos, vigor, produtividade e rendimento em suco (MELETTI; BRÜCKNER, 2001). O cultivo ocorria a partir de sementes de frutos selecionados pelos produtores. A partir de 2000 foram lançadas cultivares de maracujazeiro (híbridos mais produtivos e com qualidade de fruta diferenciada). Devido ao acúmulo de doenças nas áreas de plantio, em 2008 a Embrapa Cerrados lançou três híbridos de maracujazeiro: BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado e BRS Ouro Vermelho, espécies com resistência a enfermidades, além de alta produtividade (MELETTI, 2011).

O maracujazeiro pode ser propagado via sexuada ou assexuadamente, por meio de enxertia, estaquia ou cultura de tecidos (ALEXANDRE et al., 2004; AGUIAR et al., 2014). Para implantação de pomares comerciais, a espécie é propagada principalmente, por sementes (WAGNER JUNIOR et al. 2006; VILLA et a., 2016). A propagação assexuada no Brasil ainda é pouco utilizada em escala comercial, principalmente devido aos maiores custos de produção e maior tempo requerido na sua formação, ou seja, em torno de 21 semanas até o plantio em local definitivo, enquanto plantas originárias de sementes levam em torno 9 semanas (SIQUEIRA; PEREIRA, 2001; AGUIAR et al., 2014).

Entretanto, uma desvantagem da propagação sexuada é o fato das Passifloráceas apresentarem dormência MORLEY-BUNKER (1974). Além disso, apresentam baixa germinação, a qual pode ocorrer devido as à variação entre espécies e cultivares (PÁDUA et al., 2011).

De acordo com Castro & Hilhorst (2004), o processo germinativo é muito influenciado pela água, sendo observado que, em sementes pré-embebidas em água, a germinação acontece de maneira mais rápida e uniforme. Com o fornecimento da água ocorre a reidratação dos tecidos e o tegumento torna-se mais permeável, conseqüentemente ocorre a intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas, que culminam com o fornecimento de energia e

nutrientes necessários para a retomada do crescimento do eixo embrionário (FERREIRA; BORGHETTI,2004; ARAUJO et al., 2016).

Apesar do acervo referencial ser vasto na pesquisa brasileira, há carência em se tratando do Sul do Brasil, que possui suas peculiaridades em questões edafoclimáticas (período de inverno bem definido com baixas temperaturas, baixo fotoperíodo, déficit hídrico e incidência de geadas e granizos em algumas regiões, o que reduz o crescimento vegetativo e a produtividade do maracujazeiro), são escassos os trabalhos retratando a cultura (WEBER et al., 2016).

Diante da necessidade de avaliações da cultura na região sul do Brasil, visibilizando a adaptação de cultivares para o cultivo, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da embebição das sementes de diferentes cultivares de maracujazeiro na germinação e no desenvolvimento inicial das plântulas, na região de Pelotas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante os meses de abril a junho de 2017, na unidade sede da Embrapa Clima Temperado no município de Pelotas, localizada a latitude de 31°40' sul e longitude de 52°26' oeste, com 60 m de altitude.

As sementes utilizadas foram obtidas do banco de sementes da Unidade da Embrapa Cerrado, localizada em Planaltina-DF.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 4 (com e sem embebição das sementes e quatro cultivares: BRS Gigante amarelo, BRS Mel do Cerrado, BRS Rubi do Cerrado e BRS Sol do Cerrado), com quatro repetições, sendo cada repetição composta por 18 sementes. Uma porção das sementes foi embebida em 80ml de água destilada, durante 24 horas, em becker com capacidade de 100mL fechados com papel alumínio. Outra porção das sementes não foi embebida em água, permanecendo em recipiente plástico. Ambas foram mantidas à temperatura de 24° C até o momento da sementeira. A sementeira foi realizada no dia 12 de abril de 2017, sendo as

sementes dispostas em bandejas de poliestireno contendo 72 células. Foi colocada uma semente por célula a profundidade de 1 cm, em substrato Hortaliças CA[®] (pH 5,8 ± 0,5; condutividade elétrica (mS/cm) 0,7 ± 0,3; umidade máxima (%peso/peso) 55;

densidade em base seca (kg/m³) 260; capacidade de retenção de água (%) 60).

Após a semeadura, as bandejas foram acondicionadas em casa de vegetação (laterais com tela anti-afídica) com temperatura entre 15-25° C. A irrigação foi realizada a cada dois dias com o auxílio de um borrifador de pressão com jato regulável de capacidade de 1200 mL, fornecendo 2mL de água por célula.

Aos 30 dias após a semeadura, foram avaliadas as seguintes variáveis quanto ao desenvolvimento inicial das plântulas: porcentagem de germinação (%); índice de velocidade de emergência (IVE) (MAGUIRE, 1962), número de folhas por plântulas, comprimento da parte aérea das plântulas (cm). Aos 60 dias foram avaliados a porcentagem de sobrevivência das plântulas após a germinação (%), número de folhas por plântula; comprimento da parte aérea das plântulas (cm); comprimento de raiz das plântulas (cm); e massa seca de parte aérea e das raízes das plântulas (g).

O número de folhas por plântula foi contabilizado através de contagem direta do número das folhas completamente expandidas de cada plântula.

A emergência foi avaliada diariamente após a semeadura, a partir do início da emergência até a sua estabilização, sendo determinada a porcentagem de plântulas emergidas e o índice de velocidade de emergência. O índice de velocidade de emergência foi determinado utilizando-se a fórmula de Maguire (1962): $IVE = G1/N1$

+ $G2/N2$ +... + Gn/Nn onde: G1, G2, Gn = número de plântulas germinadas na primeira, segunda, até a última contagem e N1, N2, Nn = número de dias desde a primeira, segunda, até a última contagem.

A determinação do comprimento da parte aérea e da raiz foi realizada com o auxílio de régua graduada, tomando como referência a distância do colo ao ápice caulinar e até a extremidade radicular da plântula respectivamente. Para a determinação da massa seca da parte aérea e das raízes, as mesmas foram dispostas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, até atingirem peso constante. Após este período, realizou-se a pesagem do material em balança analítica de precisão.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014), e quando significativas, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das sementes das cultivares BRS Gigante Amarelo, BRS Sol do Cerrado e BRS Rubi do Cerrado, com embebição, ocorreu aos 14 dias após a semeadura (Figura 1A, 1B e 1D). Para a cultivar BRS Mel do Cerrado houve um atraso no início da emergência, 5 dias para sementes embebidas e de 7 dias para as sementes sem embebição (Figura 1C). A embebição das sementes influenciou o início da emergência nas cultivares BRS Mel do Cerrado e BRS Sol do Cerrado, onde sementes embebidas em água proporcionaram maior número de plântulas emergidas (Figura 1B e 1C).

Os dados concordam aos encontrados por Júnior et al. (2007), que ao avaliarem o efeito da pré-embebição das sementes em água e do tipo de substrato (areia, Plantmax®, torta de filtro; Plantmax® + areia + torta de filtro – 1:1:1 v/v) na germinação e no desenvolvimento inicial do maracujazeiro-doce, verificaram o início da germinação em quase todos seus tratamentos aos 14 dias após semeadura. Com exceção das sementes não embebidas em água no substrato areia que iniciaram sua germinação aos 15 dias.

A estabilização na emergência das plântulas ocorreu aos 28 dias após sementeira para todas cultivares (Figura 1). Santos et al., (2017) verificaram a estabilização da emergência para as cultivares BRS Sol do Cerrado e BRS Gigante Amarelo também aos 28 dias após a sementeira, com temperaturas entre 15-25°C. Estes autores observaram que quanto mais alta a faixa de temperatura disponibilizada às sementes, mais rapidamente ocorre a estabilização da emergência das plântulas, podendo antecipar em até uma semana. A velocidade de captação de água e das reações que determinam os aspectos bioquímicos e enzimáticos nos processos envolvidos na germinação, podem ser acelerados quando submetidos a temperaturas mais altas (MARCOS-FILHO, 2005).

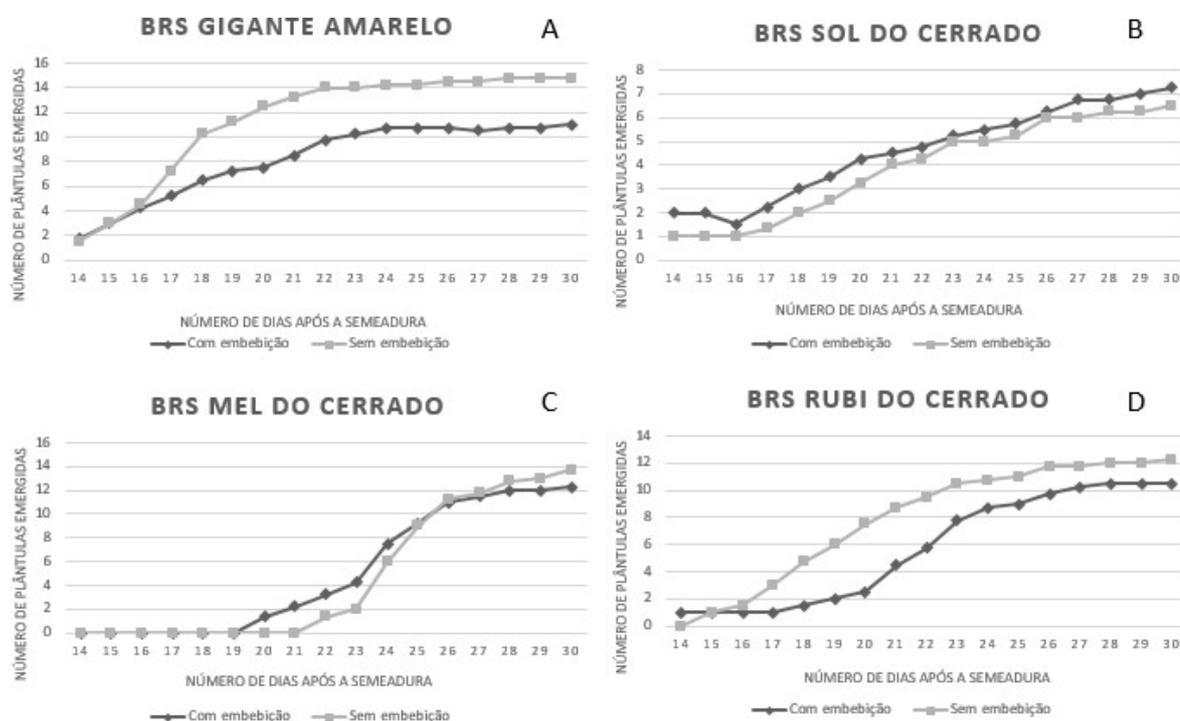


Figura 1. Número de plântulas emergidas sob o número de dias após a sementeira com e sem embebição das sementes em água destilada, das cultivares BRS Gigante Amarelo (A), BRS Sol do Cerrado (B), BRS Mel do Cerrado (C) e BRS Rubi do Cerrado (D). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2017.

Houve interação significativa entre os fatores cultivar e embebição das sementes no índice de velocidade de emergência (IVE), onde o melhor IVE foi obtido com a cultivar BRS Gigante Amarelo sem a embebição das sementes (0,83) (Tabela 1). Para as cultivares BRS Mel do Cerrado e BRS Sol do Cerrado o IVE não

diferiu com a embebição das sementes. A ausência de água nas sementes antes da semeadura favoreceu o aumento da velocidade de emergência. Corroborando com Araújo et al. (2016), os quais observaram decréscimo no IVE com o aumento progressivo da disponibilidade hídrica entre os valores de 60 a 75% da capacidade de campo para sementes de maracujazeiro amarelo. Apesar das sementes necessitarem de certo grau de umidade para iniciar o processo germinativo, a permeabilidade do tegumento das sementes ao oxigênio é reduzida com quantidades excessivas de água, levando à inibição da germinação (FERREIRA et al., 2001).

Tabela 1: Índice de velocidade de emergência de plântulas de maracujazeiro com ou sem embebição das sementes em água destilada. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2017.

Índice de Velocidade de Emergência		
	Embebição	
Cultivar	Com	Sem
BRS Gigante Amarelo	0,62 a B	0,83 a A
BRS Mel do Cerrado	0,51 ab A	0,55 b A
BRS Rubi do Cerrado	0,49 ab B	0,64 b A
BRS Sol do Cerrado	0,37 b A	0,31 c A
Média Geral	0,54	
CV (%)	14,38	

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($P>0,05$).

* CV: coeficiente de variação.

Quanto a taxa de germinação a cultivar BRS Sol do Cerrado resultou na menor taxa germinativa aos 60 dias (39,56 %) enquanto a BRS Mel do Cerrado obteve o dobro de poder germinativo, com 79,16% das sementes germinadas (Tabela 2). Essa menor taxa de germinação da BRS Sol do Cerrado pode estar relacionada com a temperatura presente durante a realização do experimento (baixa temperatura para a germinação de sementes de maracujá). Pois Santos et al. (2017) verificaram para essa mesma cultivar taxa germinativa de 93% aos 14 dias após semeadura com temperatura de 25-35°C. Assim como para as outras

cultivares avaliadas (BRS Gigante Amarelo e FB-200 Yellow Master), temperaturas mais elevadas proporcionaram maiores taxas germinativas.

Apesar da menor taxa germinativa das cultivares, os quase 80 % das sementes germinadas aos 60 dias para as cultivares BRS Gigante Amarelo, BRS Mel do Cerrado e BRS Rubi do Cerrado são satisfatórios para a região de estudo (com temperaturas amenas em relação a regiões tradicionalmente produtoras da fruta). Pois com esse período de semeadura é possível de obter mudas prontas na primavera possibilitando seu plantio a campo.

Quanto ao fator embebição, as sementes que não foram embebidas apresentaram maior taxa germinativa, chegando a quase 70% aos 60 dias pós semeadura. Estando o efeito ligado à característica genética dos materiais utilizados, o potencial de germinação de cada cultivar. Júnior et al. (2007) observaram resultados semelhantes, ou seja, sementes de maracujazeiro doce não apresentaram diferença significativa na taxa de germinação, sendo as sementes submetidas ou não à embebição.

Em todos os tratamentos a taxa de sobrevivência ficou próxima a 100%, não diferindo entre as cultivares nem entre a embebição. Essa alta de sobrevivência pode estar relacionada com o vigor das sementes utilizadas e com o potencial genético das cultivares avaliadas. Alexandre et al., (2004) ao avaliarem 24 genótipos de maracujazeiro em diferentes tempos de embebição das sementes em água destilada obteve menor taxa de sobrevivência para todos os materiais, onde sua maior taxa ficou em 92,39%. Segundo eles, a velocidade de emergência e a germinação do maracujazeiro são influenciados pelo genótipo das sementes.

Negreiros et al. (2008) consideram que o máximo potencial de qualidade das sementes, expressos em parâmetros como emergência, germinação, vigor e sobrevivência de plântulas, podem ser controlados geneticamente.

Tabela 2: Germinação aos 30 e 60 dias, e sobrevivência aos 60 dias de plântulas de maracujazeiro com ou sem embebição das sementes em água destilada. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2017.

Cultivar	Germinação (%)		Sobrevivência (%)
	30 dias	60 dias	60 dias
BRS Gigante Amarelo	71,53 a	72,92 a	98,33 ^{ns}
BRS Mel do Cerrado	72,22 a	79,16 a	99,17
BRS Rubi do Cerrado	63,19 a	71,53 a	98,36
BRS Sol do Cerrado	38,19 b	39,58 b	97,05
Embebição em Água			
Com	56,94 b	62,15 b	98,74 ^{ns}
Sem	65,62 a	69,44 a	97,97
Média Geral	61,28	65,80	98,35
CV (%)	17,13	15,16	4,35

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($P > 0,05$). *ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

O fator cultivar influenciou nas variáveis número de folhas, comprimento de parte aérea e de raiz, massa seca de parte aérea e raiz. Já o fator embebição influenciou apenas no comprimento de parte aérea (CPA), sementes embebidas em água apresentaram maior índice de velocidade de emergência e por consequência plântulas com 0,20 cm maiores que as plântulas sem embebição (Tabela 3). Emergiram primeiro que as sem serem submetidas a embebição obtendo maior tempo para se desenvolverem ganhando maior biomassa.

Corroborando com os dados obtidos por Araújo et al. (2016) que verificaram maior vigor das sementes de maracujá amarelo (comprimento da parte aérea e da raiz, a massa da matéria fresca) com menor disponibilidade hídrica. Segundo eles, para as plântulas atingirem o máximo de vigor, necessitam estar hidratadas, porém o excesso provoca efeitos deletérios tanto no desenvolvimento quanto no acúmulo de massa seca da parte aérea e raiz de plântulas de maracujazeiro-amarelo.

As cultivares BRS Gigante Amarelo e BRS Rubi do Cerrado proporcionaram os maiores acúmulos de massa de matéria seca de parte aérea (0,39 e 0,36g) e raízes (0,11 e 0,12g), assim como o comprimento de parte aérea (3,96 e 3,94 cm) e raiz (9,88 e 9,46cm, respectivamente), por ser uma correlação positiva, quanto maior o comprimento da plântula maior o acúmulo de massa seca. Estes dados

estão de acordo com Lima et al. (2006), que ao testarem a germinação e crescimento de espécies de maracujazeiro, observaram que a espécie *P. giberti* apresentou maior altura de planta e maior massa de matéria seca total. E com Araújo et al. (2016), os quais obtiveram maior comprimento de parte aérea e raiz, massa seca de parte aérea e raiz com plântulas de maracujazeiro amarelo, submetidas a 45 % da capacidade de campo.

Tabela 3: Número de folhas (NF) e comprimento da parte aérea (CPA) aos 30 e 60 dias, comprimento de raiz (CR), massa seca de parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) de plântulas de maracujazeiro, submetidas ou não a embebição em água destilada. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2017.

NF	CPA (cm)		CR	MSPA	MSR		
	30 dias	60 dias	(cm)	(g)	(g)		
Cultivar	30 dias	60 dias	30 dias	60 dias	60 dias	60 dias	60 dias
BRS Gigante Amarelo	2,64 ^{ns}	4,95 a	2,30 a	3,96 a	9,88 a	0,39 a	0,11 a
BRS Mel do Cerrado	2,39	4,5 b	1,74 a	3,27 b	8,05 b	0,16 c	0,06 b
BRS Rubi do Cerrado	2,56	4,24 b	2,29 a	3,94 a	9,46 ab	0,36 a	0,12 a
BRS Sol do Cerrado	2,55	4,46 b	2,10 a	3,39 b	9,04 ab	0,30 b	0,05 b
Embebição em Água							
Com	2,46 ^{ns}	4,46 ^{ns}	2,04 b	3,54 b	8,97 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,08 ^{ns}
Sem	2,61	4,62	2,17 a	3,74 a	9,25	0,31	0,08
Média Geral	2,53	4,54	2,11	3,64	9,11	0,30	0,08
CV (%)	8,65	5,94	8,68	6,55	11,90	14,45	26,64

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($P > 0,05$). *ns: não significativo; CV: coeficiente de variação.

CONCLUSÃO

As cultivares BRS Gigante Amarelo, BRS Mel, Rubi e Sol do Cerrado não necessitam de embebição das sementes para germinarem.

A semeadura das sementes de maracujá das cultivares BRS sob as condições de clima temperado apresentam elevada taxa de sobrevivência das mudas.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, R. S.; WAGNER JÚNIOR, A.; NEGREIROS, J. R. S.; PARIZZOTTO, A.; BRUCKNER, C. H. Germinação de sementes de genótipos de maracujazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 12, p. 1239-1245, dez. 2004.

AGUIAR, R.S., YAMAMOTO, L.Y., PETRI, E.A., SOUZA, G.R.B., SBRUSSI, C.A.G., OLIVEIRA, E.A.P., ASSIS, A.M., ROBERTO, S.R., NEVES, C.S.V.J. Extração de mucilagem e substratos no desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro-amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**. v. 35, n. 2, p. 605-612, . 2014.

ARAUJO, M.M.V.; FERNANDES, D.A.; CAMILI, E.C. Emergência e vigor de sementes de maracujá amarelo em função de diferentes disponibilidades hídricas. **Revista Uniciências**, v.20, n.2, p.82-87, 2016.

BERNACCI, L.C.; SOARES-SCOTT, M.D.; JUNQUEIRA, N.T.V.; PASSOS, I.R.S.; MELETTI, L. M. M. *Passiflora edulis* sims: the correct taxonomic way to cite the yellow passion fruit (and of others colors). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.2, p.566-576, 2008.

CASTRO, R.D., HILHORST H.W.M. Embebição e reativação do metabolismo. In: Ferreira AG, Borghetti F (Eds) Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre, Artmed. p.149-162. 2004.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons.

Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FERREIRA, G.; FOGAÇA, L.A.; MORO, E. Germinação de sementes de *Passiflora alata* Dryander (maracujá-doce) submetidas a diferentes tempos de embebição e concentrações de ácido giberélico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.43, n.11, p.160-163, 2001.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FILHO, G.C.N.; RONCATTO, G.; RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C.; MALHEIROS, E.B. estudo da enxertia hipocotiledonar do maracujazeiro-amarelo sobre dois porta-enxertos, através de microscopia eletrônica de varredura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 647-652, Junho 2010.

JÚNIOR, A.W.; SANTOS, C.E.M.; ALEXANDRE, R.S.; SILVA, J.O.C.; NEGREIROS, J.R.S.; PIMENTEL, L.D.; ÁLVARES, V.S.; BRUCKNER, C.H. Efeito da pré-embebição das sementes em água e do tipo de substrato na germinação e no desenvolvimento inicial do maracujazeiro-doce. **Revista Ceres**, v.54, n.311, p.1-6, 2007.

LIMA, A.A.; CALDAS, R.C.; SANTOS, V.S. GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE

ESPÉCIES DE MARACUJÁ **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 125-127, abril 2006.

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

MARCOS-FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 495p, 2005.

MELETTI, L.M.M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial, E. 83-91, outubro 2011.

MELETTI, L.M.M.; BRÜCKNER, C.H. Melhoramento Genético. In: BRÜCKNER, C.H.;

PICANÇO, M.C. **Maracujá**: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, p. 345-385, 2001.

NEGREIROS, J.R.S.; ALEXANDRE, R.S.; ÁLVARES, V.S.; BRUCKNER, C.H.; CRUZ,

C.D. Divergência genética entre progênies de maracujazeiro-amarelo com base em características das plântulas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 197-201, março 2008.

MORLEY-BUNKER, M. J. S. Some aspects of seed dormancy with reference to *Passiflora* spp. and other tropical and subtropical crops. Londres: University of London, 1974.

PÁDUA, J.G., SCHWINGEL, L.C., MUNDIM, R.C., SALOMÃO, A.N., ROVERI JOSÉ, J.S.C.B. Germinação de sementes de *Passiflora setacea* e dormência induzida pelo armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1 p. 80-85, 2011.

SANTOS, C.E.M.; SOUTO, A.G.L.; COSTA, J.C.F.; CAMPOS, N.F.L.; AZEVEDO, J.L.F. Effect of temperature on passion fruit emergence and seedling vigor. **Journal of Seed Science**, v.39, n.1, p.50-57, 2017.

SIQUEIRA, D. L. de; PEREIRA, W. E. Propagação. In: BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. **Maracujá**: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado. Porto Alegre: Editora Cinco Continentes, p. 85-137. 2001.

SOUTO, A.G.L.; CREMASCO, J.P.G.; MAITAN, M.Q.; AZEVEDO, J.L.F.; RIBEIRO, M.R.; SANTOS, C.E.M. Seed germination and vigor of passion fruit hybrids. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.8, n.1, p.134-138, Jan./Mar. 2017.

VILLA, F.; FRANÇA, D.L.B.; RECH, A.L.; MOURA, C.A.; FUCHS, F. Germinação de sementes de maracujá-amarelo em extrato aquoso de tiririca e ácido giberélico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Universidade do Estado de Santa Catarina. v. 15, n. 1, p.3-7, 2016.

WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R.S.; NEGREIRO, J.R.; PIMENTEL, L.D.; COSTA-SILVA, J.O.; BRUCKNER, C.H. Effects of substrate on germination and initial growth of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 643-647, jul./ago., 2006.

WEBER, D.; ELOY, J.; GIOVANAZ, M.A.; FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C. Densidade de plantio e produção do Maracujazeiro-azedo no sul do brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.38, n. 1. 99-106, fevereiro 2016.