

INFLUÊNCIA DA ESCARIFICAÇÃO E DO TEMPO DE EMBEBIÇÃO DAS SEMENTES SOBRE A GERMINAÇÃO DE MARACUJAZEIRO (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener)

Américo Wagner Júnior¹
Rodrigo Sobreira Alexandre¹
Jacson Rondinelli da Silva Negreiros²
Alexandre Parizzotto³
Claudio Horst Bruckner⁴

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar a influência da escarificação mecânica e do tempo de embebição das sementes em água e água de coco na germinação de maracujazeiro (*P. edulis* f. *flavicarpa* Deg.), cultivar 'IAC 275'. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições de 50 sementes por parcela. Utilizaram-se os seguintes tratamentos: Semente sem embebição líquida e sem escarificação mecânica (T1); semente sem embebição líquida e com escarificação mecânica (T2); semente embebida em água destilada por 12 horas, sem escarificação mecânica (T3); semente embebida em água destilada por 12 horas, com escarificação mecânica (T4); semente embebida em água destilada por 24 horas, sem escarificação mecânica (T5); semente embebida em água destilada por 24 horas, com escarificação mecânica (T6); semente embebida em água de coco por 12 horas, sem escarificação mecânica (T7); semente embebida em água de coco por 12 horas, com escarificação mecânica (T8); semente embebida em água de coco por 24 horas sem escarificação mecânica (T9); e

¹Eng.-Agr. MSc. Doutorando em Fitotecnia/UFV. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: americowagner@hotmail.com

²Eng.-Agr. MSc. Doutorando em Genética e Melhoramento/UFV. Viçosa, MG. 36570-000. E-mail: jacson@vicos.ufv.br

³Engº Agrº Mestre em Fitotecnia/UFV. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: parizzotto@bol.com.br

⁴Engº Agrº DS., Professor Titular do Departamento de Fitotecnia/UFV. 36570-000 Viçosa, MG. E-mail: bruckner@ufv.br.

Semente embebida em água de coco por 24 horas, com escarificação mecânica (T10). Aos 28 dias, avaliaram-se: porcentagem de germinação, índice de velocidade de emergência, comprimento total das plântulas, altura das plântulas, comprimento de radícula das plântulas e massa da matéria seca total das plântulas. Conclui-se que sementes escarificadas e não escarificadas, embebidas em água por 12 e 24 horas, respectivamente, apresentaram as maiores porcentagens de germinação e vigor. A embebição das sementes não escarificadas em água de coco influenciou negativamente na germinação de sementes de maracujazeiro.

Palavras-chave: maracujá amarelo, propagação sexuada, vigor.

ABSTRACT

INFLUENCE OF SEED SCARIFICATION AND IMBIBITION TIME ON PASSION FRUIT (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) SEED GERMINATION

The aim of this work was to evaluate the influence of mechanic scarification and water and coconut water imbibition time of seeds on the germination of passion fruit (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.), cv. 'IAC 275'. The experiment was arranged in a randomized block design, with ten treatments and four replications of fifty seeds per plot. The following treatments were used: seed without imbibition and scarification (T1); seed without imbibition and with scarification (T2); seed soaked in water distilled for 12 hours without scarification (T3); seed soaked in water distilled for 12 hours with scarification (T4); seed soaked in water distilled by 24 hours without scarification (T5); seed soaked in water distilled for 24 hours with scarification (T6); seed soaked in coconut water for 12 hours without scarification (T7); seed soaked in coconut water for 12 hours with scarification (T8); seed soaked in coconut water for 24 hours without scarification (T9); seed soaked in coconut water by 24 hours with scarification (T10). After 28 days, the following characteristics were evaluated: germination percentage; emergence speed; total plantlet length; plantlet height; radicle length and plantlet total dry matter. The results showed that seeds soaked in water, with and without scarification, for 12 and 24 hours, respectively, presented the best germination and vigor percentages. Seeds soaked in coconut water, without scarification, had a negative influence on the germination of passion fruit seeds.

Key words: Yellow Passion fruit, sexual propagation, vigor.

INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma planta originária das Américas, de clima tropical, amplamente cultivada no Brasil, que é o maior produtor mundial desta fruteira.

O maracujazeiro pode ser propagado de forma sexuada, por meio de sementes, e assexuada, pela utilização da estaquia, enxertia, e cultura de tecidos *in vitro*. Porém, na maioria das vezes, a muda é produzida a partir de sementes (6). Neste método de propagação encontram-se inúmeros problemas relacionados à qualidade dessas. O início e o término da germinação de sementes das Passifloráceas ocorrem de forma irregular,

podendo este período variar de dez dias a três meses, o que dificulta a formação de mudas, em razão da grande desuniformidade (9, 11).

Algumas espécies apresentam dormência em suas sementes, fenômeno pelo qual as sementes, mesmo sendo viáveis e tendo todas as condições ambientes para tanto, deixam de germinar (4). Almeida et al. (1) relataram ter encontrado baixa germinação em sementes de *Passiflora edulis* consideradas fisiologicamente maduras, sugerindo a existência de outros fenômenos interferindo no processo.

Há diversas técnicas para quebra ou superação da dormência. O uso de uma ou outra varia com o mecanismo de dormência, com a sua eficiência e com o seu rendimento. Segundo Morley-Bunker (13), o mecanismo de dormência existente nas Passifloráceas é o controle da entrada de água para o interior da semente, devido à dureza do seu tegumento. Este autor observou que a germinação aumentou com a escarificação mecânica, sob temperatura alternada, em algumas espécies do gênero *Passiflora*.

Os métodos utilizados na superação da dormência por meio da dureza do tegumento consistem da embebição líquida das sementes em diferentes tempos ou na escarificação mecânica ou química (3).

A água tem importância fundamental na biologia da semente, particularmente nos processos de desenvolvimento e germinação (19). A hidratação de sementes maduras, secas e não dormentes estabelece o início do processo de germinação, possibilitando a reativação do sistema metabólico e a síntese de novos compostos (10). As sementes embebem água, inicialmente obedecendo a uma diferença entre o potencial hídrico delas e o do meio no qual elas se encontram. A embebição é um tipo de difusão provocado pela atração entre moléculas de água e o material que constitui a superfície de absorção. O movimento da água para o interior da semente é determinado pelas diferenças desses potenciais (7).

Apesar de as sementes necessitarem de certo grau de umidade para iniciar o processo germinativo, alguns autores, entre eles Gulliver e Heydecker (6), descrevem que quantidades excessivas de água reduzem a permeabilidade do tegumento das sementes ao oxigênio, levando à inibição da germinação.

Na literatura, vários trabalhos contemplam a propagação sexuada do maracujazeiro amarelo, com ênfase na extração e manuseio das sementes, visando a determinação da melhor metodologia para uma germinação rápida e uniforme.

Em algumas pesquisas vem sendo utilizada água de coco diluída em meio de cultura para germinação *in vitro* de sementes de maracujá-amarelo (*P. edulis* f. *flavicarpa*) (2). A água de coco apresenta em sua composição básica 93% de água, e 5% de açúcares, além de proteínas, vitaminas e sais minerais, podendo ser uma alternativa viável para a germinação de sementes de maracujazeiro. Assim, este trabalho objetivou avaliar a

influência da escarificação mecânica, e dos tempos de embebição de sementes em água e água de coco na germinação de sementes de maracujazeiro (*P. edulis* f. *flavicarpa* Deg.) cultivar 'IAC 275'.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, em agosto e setembro de 2003. As sementes utilizadas foram extraídas de frutos maduros de maracujazeiro (*P. edulis* f. *flavicarpa* Deg.) cultivar 'IAC 275'.

Para a extração das sementes, os frutos foram seccionados pela metade. A retirada do arilo foi realizada manualmente, por meio de fricção em peneira de malha fina, acrescentando-se cal virgem. Após a remoção do arilo, as sementes foram lavadas em água corrente e dispostas em papel-toalha, conservando-se à sombra para secagem.

Após estes procedimentos, foram aplicados os tratamentos: Semente sem embebição líquida e sem escarificação mecânica (T1); Semente sem embebição líquida e com escarificação mecânica (T2); Semente embebida em água destilada por 12 horas, sem escarificação mecânica (T3); Semente embebida em água destilada por 12 horas, com escarificação mecânica (T4); Semente embebida em água destilada por 24 horas, sem escarificação mecânica (T5); Semente embebida em água destilada por 24 horas, com escarificação mecânica (T6); Semente embebida em água de coco por 12 horas, sem escarificação mecânica (T7); Semente embebida em água de coco por 12 horas, com escarificação mecânica (T8); Semente embebida em água de coco por 24 horas, sem escarificação mecânica (T9); e Semente embebida em água de coco por 24 horas, com escarificação mecânica (T10).

Nos tratamentos T2, T4, T6, T8 e T10, as sementes foram submetidas à escarificação mecânica na extremidade funicular, utilizando-se lixa d'água nº 12.

No interior da casa de vegetação as sementes foram semeadas em areia fina lavada a uma profundidade de 0,5 cm, em espaçamento de 2 x 2 cm.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com dez tratamentos e quatro repetições, considerando-se como unidade experimental cada grupo de 50 sementes.

Aos 28 dias, avaliaram-se a porcentagem de germinação (%), o índice de velocidade de emergência (IVE) (12), o comprimento total das plântulas (cm), a altura das plântulas (cm), o comprimento de radícula das plântulas (cm) e a massa da matéria seca total das plântulas (mg). Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ($\alpha = 0,05$). Os

dados das porcentagens de germinação foram transformados segundo *arco seno* $\sqrt{x/100}$. Os demais dados não sofreram transformação.

O IVE foi estabelecido com o teste de emergência, e suas avaliações realizadas diariamente a partir do surgimento das primeiras plântulas normais (de 21 a 28 dias após a sementeira). Para a determinação do comprimento total, altura e comprimento de radícula das plântulas, as mesmas foram cuidadosamente, retiradas dos substratos lavadas em água e medidas com auxílio de uma régua. Posteriormente, para a obtenção da massa da matéria seca total, todas as plântulas de cada tratamento e repetição foram colocadas em envelopes de papel e transferidas para estufa com circulação de ar a 60°C, permanecendo até atingirem peso constante.

A temperatura média do ar foi de 17,5°C e as temperaturas médias mínimas e máximas foram de 12,5 e 24,8°C, respectivamente (Figura 1).

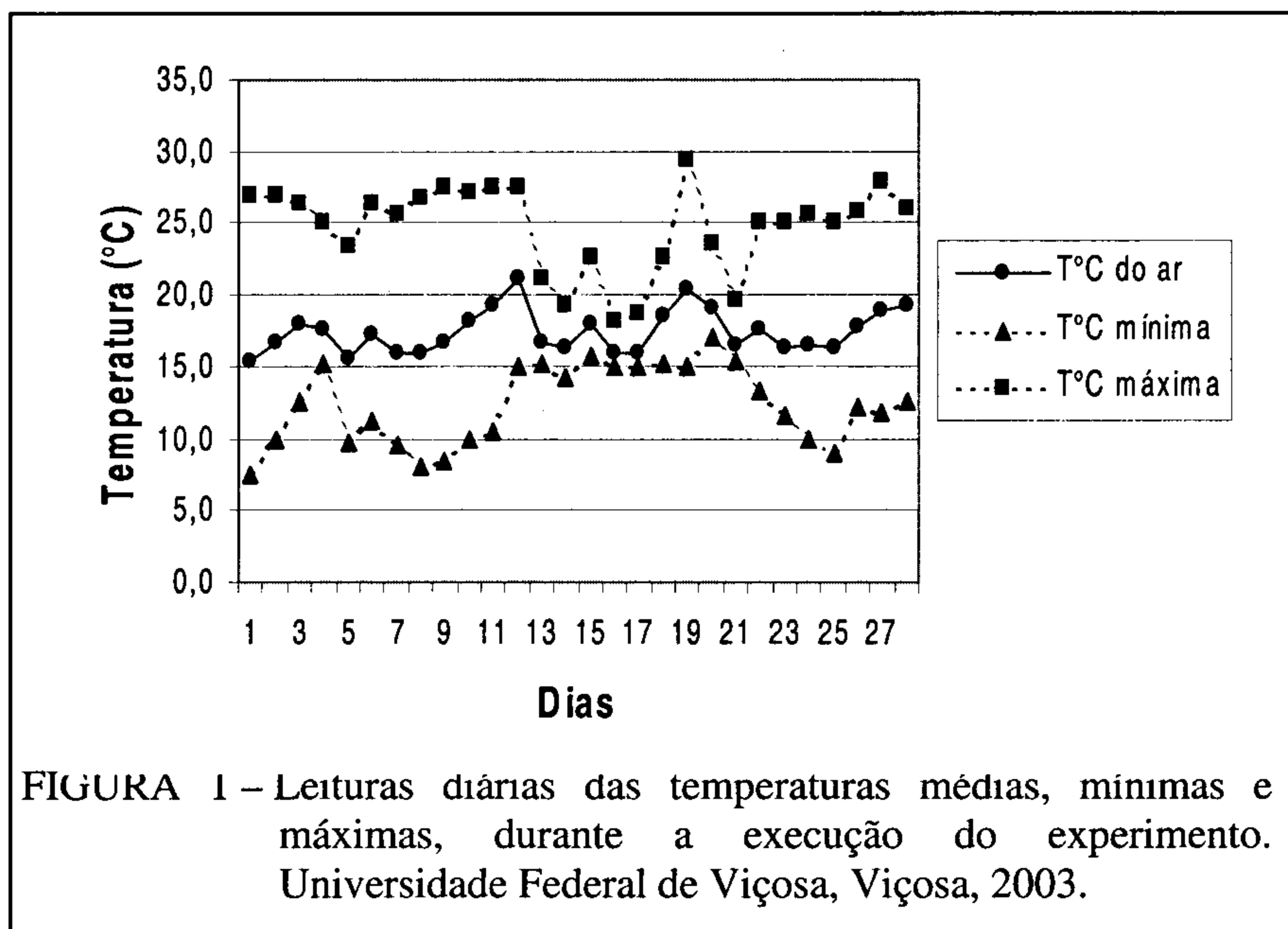


FIGURA 1 – Leituras diárias das temperaturas médias, mínimas e máximas, durante a execução do experimento. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência das sementes teve início 21 dias após a sementeira, adotando-se como referência para marcar o início visível deste processo o aparecimento dos cotilédones.

No Brasil, a germinação ocorre entre duas e quatro semanas após a sementeira, dependendo das condições climáticas, sendo no verão o período de germinação menor e no inverno maior (16). Pruthi e Lal (14)

observaram que o início da germinação de *P. edulis* f. *flavicarpa* ocorreu entre 12 e 15 dias após a semeadura e finalizou aos 30. O pequeno atraso observado no início da germinação pode ter sido influenciado pelas baixas temperaturas observadas durante a execução do trabalho, conforme apresentado na Figura 1.

Pela análise de variância, obtiveram-se diferenças significativas entre os tratamentos em quase todas as variáveis analisadas, com exceção do comprimento de radícula das plântulas, em que todos os tratamentos apresentaram-se semelhantes estatisticamente (Quadro 1).

QUADRO 1 - Porcentagem de germinação, comprimento total, altura, comprimento de radícula, índice de velocidade de emergência (IVE), e massa da matéria seca das plântulas (MSP) de maracujazeiro (<i>P. edulis</i> f. <i>flavicarpa</i> Deg.), cv. 'IAC 275', submetidas a dez tratamentos*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - 2003						
Tratamento	Germinação (%)	Comp. total (cm)	Altura (cm)	Comp. Radícula (cm)	IVE	MSP (mg)
T1*	34,73ab**	7,40a	2,90a	4,50a	1,04abc	0,14ab
T2*	40,13ab	6,92abc	2,77ab	4,16a	0,86abc	0,19a
T3*	35,52ab	6,49 abc	2,42abc	4,07a	0,92abc	0,14ab
T4*	49,49a	6,73abc	2,60abc	4,14a	1,29a	0,21a
T5*	50,54a	7,25ab	2,83ab	4,41a	1,19ab	0,21a
T6*	37,27ab	6,12 c	2,21 c	3,92a	0,84abc	0,17ab
T7*	21,11 b	6,17 bc	2,14 c	4,03a	0,49 c	0,10ab
T8*	43,39ab	6,45abc	2,34 bc	4,11a	1,00abc	0,19a
T9*	22,87 b	6,77abc	2,55abc	4,21a	0,62 bc	0,08 b
T10*	37,03ab	6,37abc	2,39abc	3,98a	0,96abc	0,18ab
CV (%)	17,61	6,80	8,67	9,95	26,64	29,31
*Sementes sem embebição líquida e sem escarificação mecânica (T1); Semente sem embebição líquida e com escarificação mecânica (T2); Semente embebida em água destilada por 12 horas, sem escarificação mecânica (T3); Semente embebida em água destilada por 12 horas, com escarificação mecânica (T4); Semente embebida em água destilada por 24 horas, sem escarificação mecânica (T5); Semente embebida em água destilada por 24 horas, com escarificação mecânica (T6); Semente embebida em água de coco por 12 horas, sem escarificação mecânica (T7); Semente embebida em água de coco por 12 horas, com escarificação mecânica (T8); Semente embebida em água de coco por 24 horas sem escarificação mecânica (T9); e Semente embebida em água de coco por 24 horas, com escarificação mecânica (T10).						
**Médias seguidas com a mesma letra nas colunas não diferem entre si, a 1%, pelo teste de Tukey ($\alpha = 0,05$).						

As maiores porcentagens de germinação foram obtidas com os tratamentos T5 (50,5%) e T4 (49,5%), tendo estes não diferido significativamente dos demais, com exceção de T7 e T9. Resultados

semelhantes foram obtidos quanto ao IVE, encontrando-se o maior índice com o T4, que não diferiu estatisticamente dos tratamentos T5, T1, T8, T10, T3, T2 e T6. Os menores índices foram obtidos nos tratamentos T9 e T7.

Conforme ressaltado, acredita-se que as baixas temperaturas observadas (Figura 1) podem também ter influenciado diretamente nos resultados de germinação e IVE. De acordo com as Regras para Análise de Sementes (3), recomenda-se utilizar tanto temperaturas alternadas de 20 – 30°C quanto constante de 25°C para a realização do teste de germinação de sementes de *P. edulis*.

De acordo com Carvalho e Nakagawa (4), a água é o fator que exerce maior influência na germinação de sementes, resultando na reidratação dos tecidos com a conseqüente intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas que culminam com o fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada de crescimento do eixo embrionário.

Segundo Gulliver e Heydecker (8), quantidades excessivas de água podem reduzir a permeabilidade do tegumento das sementes ao oxigênio, levando a inibição da germinação. Pode-se comprovar que o tempo de embebição das sementes em água destilada durante 12 e 24 horas teve efeito benéfico, possibilitando os maiores índices de germinação das mesmas.

Em relação às sementes não escarificadas e embebidas em água de coco por 12 e 24 horas (T9 e T7), foram encontradas as menores porcentagens de germinação (22,9 e 21,1%, respectivamente) e IVE. Supõe-se que a maior densidade presente na água de coco teve influência direta nestes resultados, não sendo, talvez, embebida pelo tegumento das sementes não escarificadas. Outro fator que pode ser considerado relaciona-se ao potencial osmótico, ou seja, a maior concentração de sais presentes na água de coco proporcionou menor diferença entre os potenciais híbridos da solução e da semente, resultando em menor entrada de água nesta.

Ruggiero e Corrêa (15), Morley-Bunker (13) e Tsuboi e Nakagawa (18) demonstraram o efeito benéfico da escarificação sobre a taxa e a velocidade de germinação de sementes de maracujá-amarelo. Neste trabalho a escarificação teve efeito apenas nas sementes embebidas em água de coco, não sendo observado o mesmo efeito naquelas embebidas em água.

Ferreira (5) observou que as sementes de *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P. alata*, *P. giberti* e *P. caerulea* não apresentam impedimentos à entrada de água no seu interior, embora o tempo de embebição seja diferente para cada uma das espécies. Resultados semelhantes foram observados no presente trabalho, no qual sementes escarificadas embebidas em água por 12 horas (T4) e não escarificadas embebidas por 24 horas (T5) apresentaram as maiores porcentagens de germinação.

Em relação ao comprimento total, encontraram-se os maiores resultados com o tratamento T1, sendo estatisticamente semelhante aos demais, com exceção do T7 e T6. Resultados semelhantes foram obtidos na altura das plântulas, que apresentou o maior resultado também com o tratamento T1.

Quanto à massa da matéria seca total das plântulas, os maiores resultados foram obtidos com os tratamentos T4, T5 e T8, tendo, estes não diferido estatisticamente dos demais, com exceção do T9.

Observou-se que o tratamento no qual se obtiveram os melhores resultados no comprimento total e altura das plântulas (T1) não influenciou sobre a massa da matéria seca total das mesmas.

Segundo Tekrony e Egli (17), o vigor das plântulas, observado no campo pela habilidade da semente de emergir, e crescer rápida e vigorosamente, é um fator importante, que pode influenciar na produtividade das culturas.

As sementes de *P. edulis* f. *flavicarpa* estudadas não demonstraram problemas de dormência, uma vez que as porcentagens de germinação, obtidas nos melhores tratamentos com embebição em água e água de coco assemelharam-se estatisticamente aos resultados encontrados com o tratamento sem embebição líquida e sem escarificação mecânica (T1). Porém, a porcentagem de germinação das sementes e o índice de velocidade de emergência foram influenciados pelas sementes escarificadas e não escarificadas, embebidas em água por 12 e 24 horas, respectivamente.

Na Figura 2 encontram-se as plântulas de maracujazeiro (*P. edulis* f. *flavicarpa* Deg.) avaliadas aos 28 dias.

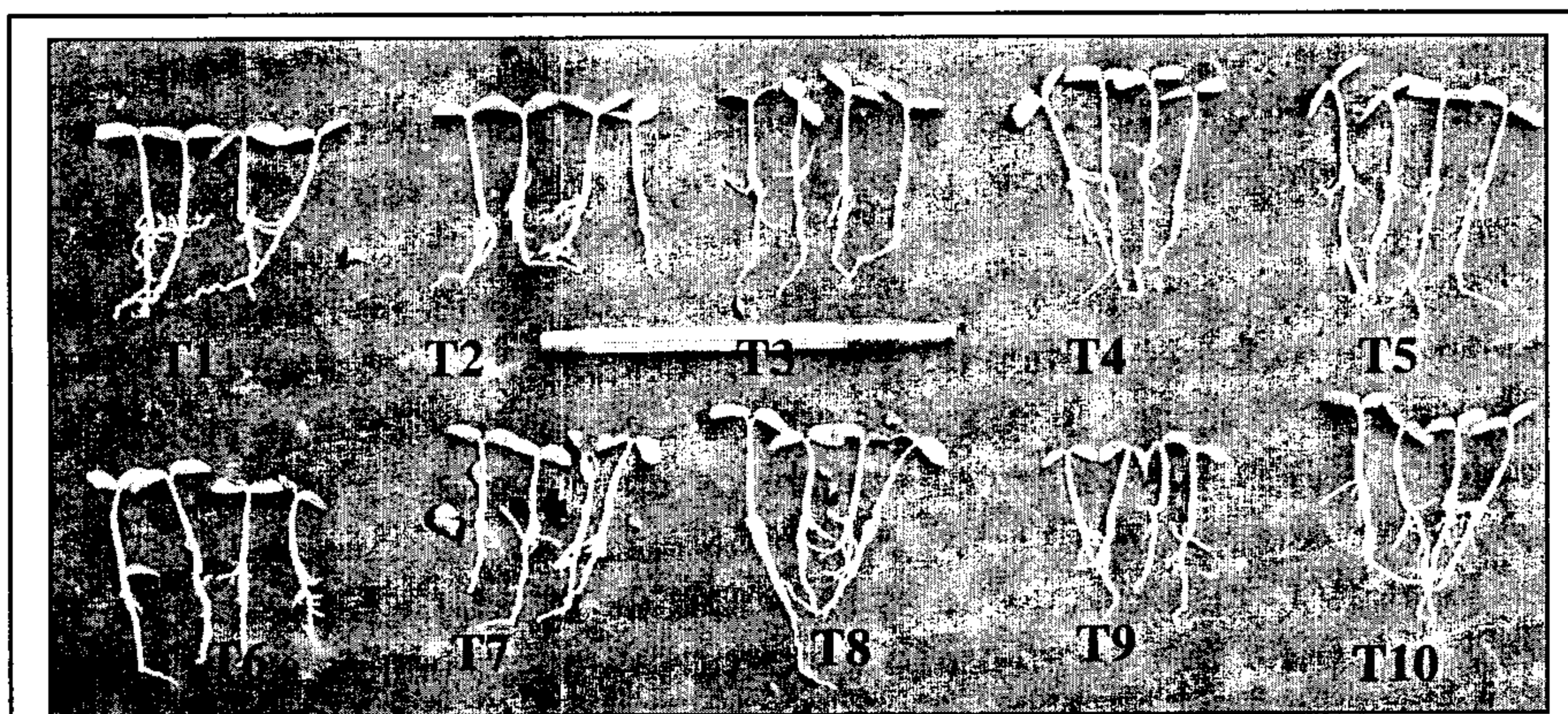


FIGURA 2 - Plântulas normais de maracujazeiro (*P. edulis* f. *flavicarpa* Deg.), cv. 'IAC 275', aos 28 dias após a implantação do experimento. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - 2003.

CONCLUSÃO

1) Sementes escarificadas e não-escarificadas, embebidas em água por 12 e 24 horas, respectivamente, apresentam as maiores porcentagens de germinação e vigor das sementes.

2) A água de coco embebida em sementes não-escarificadas influencia negativamente na germinação de sementes de maracujazeiro.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, A.M.; NAKAGAWA, J. & ALMEIDA, R.M. de. Maturação de sementes de maracujá amarelo: experimento 1. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 9, 1987. Campinas. Anais, Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988, p. 625-30.
2. BENTO, D.M.; LOPES, A.C.J.; MARTINS, K.; DINIZ, G.E.M.; MARTINS, C.P.; MACEDO, C.E.C. & ALLOUFA, M.A.I. Germinação *in vitro* de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) em diferentes meios de cultura. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2002, Belém. Resumo Expandido. Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, cd-room. 2002.
3. BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, 1992. 365 p.
4. CARVALHO, N.M. de & NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 2ª ed., Campinas: Fundação Cargill, 1983. 429 p.
5. FERREIRA, G. Estudo da embebição e do efeito de fitorreguladores na germinação de sementes de Passifloráceas. Botucatu: UNESP, 1998. 146 p. Tese (Doutorado em Agronomia – Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 1998.
6. 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. Jaboticabal – SP. 23(1):160-3, 2001.
7. GOMES, G.A.C.; PAIVA, R.; SANTANA, J.R.F.; PAIVA, P.D.O. & CHALFUN, N.N.J. Propagação de espécies lenhosas. In: Produção e Certificação de Mudanças de Plantas. Informe Agropecuário. 23(216):12-5, 2002.
8. GULLIVER, R.L. & HEYDECKER, W. Establishment of seedlings in a changeable environment. In: Seed Ecology, ed. W. Heydecker, Butterworth, London, 433-62, 1973.
9. KUHNE, F.A. Cultivation of granadillas. Farming in South Africa, Pretoria, 43(11):29-32, 1968.
10. LABOURIAU, L.G. A germinação das sementes. Washington: OEA, 1983. 174 p.
11. LUNA, J.V.U. Instruções para a cultura do maracujá. Salvador: EBAPA, 1984. 25 p. (EBAPA - Circular Técnica, 7).
12. MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for emergence and vigour. Crop Science. Madison, 2(2):176-7, 1962.
13. MORLEY-BUNKER, M.J.S. Seed coat dormancy in *Passiflora* species. Annual Journal. 8:72-84, 1980.
14. PRUTHI, J.S. & LAL, G. Germination trials in passion fruit seeds. Indian Journal of Horticulturae. Bangalore, 11(4):138-44, 1954.
15. RUGGIERO, C. & CORRÊA, L.S. Propagação do maracujazeiro. In: Simposio sobre a Cultura do Maracujazeiro, 2, 1978, Jaboticabal. Anais..., Jaboticabal: UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1978. p. 24-9.
16. SÃO JOSÉ, A.R. Propagação do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R.; FERREIRA, F.R.; VAZ, R.L. A cultura do maracujá no Brasil. São Paulo: UNESP, 1991. p. 25-41.

17. TEKRONY, M.D. & EGLI, D.B. Relations ship of seed vigour to crop yield: a review. Crop Science. Madison, (31):816-22, 1991.
18. TSUBOI, H. & NAKAGAWA, J. Efeito da escarificação por lixa, ácido sulfúrico e água quente na germinação de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.). Científica, Jaboticabal, 20(1):63-72, 1992.
19. VILLELA, F.A. Water relations in seed biology. Scientia Agricola. Piracicaba. nº 5, p. 98-01, 1998.