



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS
GENÉTICOS VEGETAIS**



**CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES E
GERMINAÇÃO DE *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*
Degener E *Passiflora cincinnata* Mast**

ANTÔNIO CARLOS BASTOS DE MAGALHÃES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS.

ORIENTADORA: Dra. CLAUDINÉIA REGINA PELACANI CRUZ

FEIRA DE SANTANA, BAHIA

2010

ANTÔNIO CARLOS BASTOS DE MAGALHÃES

**CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES E
GERMINAÇÃO DE *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*
Degener E *Passiflora cincinnata* Mast**

FEIRA DE SANTANA, BAHIA

2010

ANTÔNIO CARLOS BASTOS DE MAGALHÃES

**CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES E
GERMINAÇÃO DE *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*
Degener E *Passiflora cincinnata* Mast**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais da Universidade Estadual de Feira de Santana, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de MESTRE EM RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS.

ORIENTADORA: Prof^ª. Dra. CLAUDINÉIA REGINA PELACANI CRUZ

FEIRA DE SANTANA, BAHIA

2010

Ficha catalográfica: Biblioteca Central Julieta Carteado

Magalhães, Antônio Carlos Bastos de
M164c Caracterização de frutos e sementes e germinação de *Passiflora*
edulis Sims f. *flavicarpa* Degener E *Passiflora cincinnata* Mast / Antônio
Carlos Bastos de Magalhães. – Feira de Santana, Bahia, 2010.
73 f. : il.

Orientadora: Claudinéia Regina Pelacani Cruz

Dissertação (Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais)–
Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais,
Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira
de Santana, 2010.

1. Passiflora. 2. Germinação. 3. NaCl. 4. Diversidade genética. I.
Cruz, Claudinéia Regina Pelacani. II. Universidade Estadual de Feira
de Santana. III. Departamento de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 582.842.7

BANCA EXAMINADORA

Prof. (a). Dr (a).

Prof. (a). Dr (a).

Prof. (a). Dr (a). Orientador (a)
Orientador (a) e Presidente da Banca

*Aos meus queridos pais, Zeny e Magalhães,
minha esposa Maria das Graças (GAL),
e principalmente às minhas
três sementes
que foram germinadas e
crescem a minha sombra
Vanessa, Verônica e Felipe.
A todos vocês muito obrigado.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a DEUS por minha vida, e tudo o que fazes por mim e me permite fazer por outros...

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais pela oportunidade que me foi concedida de participar deste importante trabalho;

A minha grande Mestra a Professora Dra. Claudinéia Regina Pelacani, por abrir os meus caminhos para o aprendizado científico, pela grande oportunidade na minha vida acadêmica e principalmente o grande trabalho de orientação dispensada;

Aos meus irmãos, Jorge e Valéria, pelo incentivo dispensado e por ter a certeza de que todo o meu caminhar serve para eles de exemplo.

Aos meus cunhados-irmãos, Fernando, Beto e Moaci, minhas cunhadas, Heliane e Mary sobrinhos Jorginho, Moaci, Rodrigo e Augusto Cesar minhas sobrinhas Nathassia, Carol, Alessandra, Larissa e Fernanda, muito obrigado por tudo.

Ao Professor Dr. Roberto Romão por tudo que representa para todos que fazem parte da comunidade do RGV na UEFS;

Ao professor José Raniere, pela seriedade e competência com que coordena o Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos;

A todos os funcionários de campo da Unidade Experimental Horto Florestal – UEHF, por toda ajuda e experiência passada;

Aos meus colegas de curso e que repartiram comigo não só as orientações da Grande Mestra Claudinéia: Ivana, Cíntia e Cimille, mas também por todas as ajudas dispensadas na minha caminhada científica.

Ao grande colega Fred por toda ajuda a mim dispensada e pela nossa amizade.

Ao Sr. José Edmilson, proprietário da Fazenda Serra grande local de coleta dos frutos de maracujá do mato, muito obrigado.

A Sra. Elaine Curty, proprietário da Chácara Bocaiúva local de coleta dos frutos de maracujá amarelo, muito obrigado.

A todos que contribuíram de alguma maneira para a realização deste trabalho.
Meu muito Obrigado!

RESUMO

A busca crescente pelos recursos naturais tem agravado a degradação das terras em todo o planeta, particularmente no Nordeste brasileiro. É neste cenário que se encontra o bioma caatinga, tido como o único bioma que é exclusivamente brasileiro marcado pelo clima semi-árido. Dentre as diversas espécies encontradas neste bioma encontram-se as *Passifloraceas*. Este trabalho teve como objetivos a caracterização de frutos e sementes de *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener e *Passiflora cincinnata* Mast., avaliar a qualidade fisiológica das sementes e averiguar a influência da salinidade na germinação e crescimento inicial de mudas do maracujazeiro amarelo. Os experimentos foram conduzidos no LAGER- Laboratório de Germinação, situado na UEHF- Unidade Experimental Horto Florestal da UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana, e a campo. Foi analisado o comprimento, a largura, a espessura, a coloração, espessura do mesocarpo, volume de polpa, número de sementes e ^o Brix (%), que para a indústria alimentícia é característica mais importante, visto aqui que apesar da variabilidade os valores estiveram próximos para o maracujá amarelo e para o maracujá-do-mato, 16,5% e 14,3%, respectivamente. Para as sementes trabalhou-se com a coloração, o comprimento, largura, espessura e o teor de água. Durante a realização deste trabalho e a partir dos trabalhos de vários autores foi possível constatar que as sementes do maracujazeiro amarelo não apresentam problemas germinativos, ao passo que as sementes do maracujá-do-mato possuem dificuldades de germinação porém apresentam-se com elevada viabilidade, fato este comprovado pelo teste de terazólio. No que se refere a avaliação da influência da embebição das sementes em diferentes soluções salinas na viabilidade e no crescimento inicial do maracujazeiro-amarelo estas sofreram embebição em diferentes soluções de NaCl (0, 1, 2, 3.2, 4.4, 5.4, 6.6, 8.0, 9.0 e 10.2 g.L⁻¹) por um período de 72 horas e em seguida lavadas e semeadas em bandejas de isopor que eram dispostas em viveiro tipo telado na Unidade Experimental Horto Florestal da UEFS. A condutividade elétrica das soluções foi aferida antes e após a embebição das sementes. Após este período inicial de avaliações calculou-se: taxa de emergência (E%); TM - Tempo médio; Vm - Velocidade média; IVE – Índice de

velocidade de emergência; porcentagem de plântulas normais e anormais. O comprimento e a massa seca da parte aérea e do sistema radicular foram obtidos após 60 dias da semeadura. Independente da concentração da solução salina utilizada nas sementes de maracujá, após 72 horas de embebição, foi constatado a alteração da condutividade elétrica das soluções, porém não houve influência negativa na porcentagem final da emergência, variando entre 84% e 97%, e normalidade das plântulas. Não foi constatado que o número de folhas e o comprimento da parte aérea foram influenciados pela embebição das sementes nas diferentes soluções salinas; porém, um maior incremento da massa seca das raízes parece ter sido estimulado pela salinidade em níveis de até 4.4 g.L^{-1} , visto que a relação de massa seca raiz/parte aérea mostrou ser menor quando comparado com as plantas controle e nas demais concentrações.

PALAVRAS-CHAVE: *Passifloras*, germinação, NaCl, diversidade genética e viabilidade.

ABSTRACT

The increasing search for natural resources has exacerbated land degradation around the globe, particularly in the Northeast. This is the scenario that is the savanna biome, considered the only biome that is uniquely marked by the Brazilian semi-arid climate. Among the various species found in this biome are the passionfruit. This study aimed to characterize the fruits and seeds of *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener and *Passiflora cincinnata* Mast. to evaluate the physiological quality of seeds and investigate the influence of salinity on germination and early growth of seedlings of yellow passion fruit. The experiments were conducted in laboratory LAGER - Germination, UEHF - located in the Experimental Forest Garden UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana, and the field. We analyzed the length, width, thickness, color, mesocarp thickness, volume of pulp, seed number and Brix (%), than for the food industry is more important character, seen here that although the amount of variability were close to the passion fruit and passion fruit-to-kill, 16.5% and 14.3%, respectively. For the seeds we are working with the chlorination, the length, width, thickness and water content. During this work and the works of several authors it was established that the seeds of passion fruit have no trouble germinating, while seeds of passion fruit-woods are burgeoning problems have put up with high viability, a fact is proved by test terazólio. As regards the evaluation of the influence of imbibition in different salt solutions on germination and early growth of yellow passion they suffered soaking in different solutions of NaCl (0, 1, 2, 3.2, 4.4, 5.4, 6.6, 8.0 , 9.0 and 10.2 gL⁻¹) for a period of 72 hours and then washed and sown in trays that were placed in a greenhouse nursery type in the Experimental Forest Garden UEFS. The electrical conductivity of the solutions was measured before and after soaking the seeds. After this period initial assessments were calculated rate of emergence (E%), TM - Average; Vm - Average speed; IVE - Index of emergency speed, percentage of normal and abnormal seedlings. The length and dry weight of shoot and root system were obtained after 60 days of sowing. Regardless of the concentration of saline solution used in the seeds of passion, after 72 hours of soaking, it was found the change in electrical conductivity of the solutions, however there was no negative influence on the final percentage

of emergence, ranging between 84% and 97%, and normality of seedlings. It was found that the leaf number and shoot length were influenced by soaking seeds in different salt solutions, but a larger increase of the dry mass of roots appears to have been stimulated by salinity levels of up to 4.4 gL⁻¹, as that the ratio of dry root-shoot proved to be lower when compared with the control plants and the other concentrations.

KEYWORDS: *Passiflora*, germination, NaCl, genetic diversity and viability.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

INTRODUÇÃO GERAL..... 1

CAPÍTULO 1 - 6

CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES DE *Passiflora edulis* Sims.
f. *flavicarpa* Degener E *Passiflora cincinnata* Mast..

CAPÍTULO 2 -.....41

INFLUÊNCIA DA EMBEBIÇÃO DE SEMENTES EM SOLUÇÃO SALINA NA
GERMINAÇÃO E NO CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO
AMARELO (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener).

REFERÊNCIAS..... 63

CONCLUSÕES GERAIS..... 73

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO GERAL

Figura 1. Espécies estudadas.	1
CAPÍTULO I: CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES DE <i>Passiflora edulis</i> Sims. f. <i>flavicarpa</i> Degener E <i>Passiflora cincinnata</i> Mast..	
Figura 1. Mapa de localização da ocorrência do clima semi-árido no território brasileiro.	9
Figura 2: Espécies estudadas. (A) Botão floral; (B) Flor abrindo; (C) Flor de <i>Passiflora edulis</i> Sims.f. <i>flavicarpa</i> Degener.;(D) Flor de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast..	14
Figura 3: Fruto de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast..	15
Figura 4. Semente de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast..	16
Figura 5. Locais de coleta. (A e B) Chácara Bocaiúva – Feira de Santana-Ba. <i>Passiflora Edulis</i> Sims.f. <i>flavicarpa</i> Degener; (C e D) Fazenda Serra Grande - Uauá - Ba. <i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	18
Figura 6: Espécies estudadas. (A) Fruto de <i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i> Degener.;(B) Fruto de <i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	19
Figura 7. Análises biométricas (A) Comprimento (mm); (B) Largura (mm) (C) Espessura (mm) e (D) Espessura do mesocarpo (mm)	20
Figura 8. Análises biométricas (A) Coloração do fruto; (B) Coloração do mesocarpo (C) Volume de polpa (ml).	20
Figura 9. Biometria das sementes. (A) Paquímetro digital zerado; (B) Comprimento (mm); (C) Largura (mm); (D) Espessura (mm) e (E) Detalhe de semente no paquímetro.	22
Figura 10. Sementes não germinadas (A e B). Semente germinada de <i>P.cinncinata</i> Mast. (C e D).	27
Figura 11. Teste de viabilidade por Tetrazólio a 1%. (A, B e D) Sementes coradas. (C) Semente não corada.	28
CAPÍTULO 2: INFLUÊNCIA DA EMBEBIÇÃO DE SEMENTES EM SOLUÇÃO SALINA NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO (<i>Passiflora edulis</i> Sims f. <i>flavicarpa</i>	

Degener).

Figura 1. Limpeza de sementes de maracujá amarelo (A); Retirada das sementes com arilo; (B) Sementes de Maracujá amarelo com arilo; (C e D) Lavagem e obtenção de sementes sem arilo. 49

Figura 2. (A) Medidas de crescimento de plântulas *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener provenientes de sementes embebidas por 72 hora em diferentes soluções salinas. Comprimento da parte aérea (mm).; (B) Comprimento da raiz (mm).; (C) Diâmetro do colo (mm). 51

Figura 3. Germinação *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener provenientes de sementes embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas. 55

Figura 4. Massa seca da parte aérea (mg) de plantas de maracujá-amarelo provenientes de sementes embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas. Média de 4 repetições (n=20). 59

Figura 5. Massa seca do sistema radicular (mg) de plantas de maracujá-amarelo provenientes de sementes embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas. Média de 4 repetições (n=20). 60

Figura 6: Relação massa seca raiz/parte aérea (mg) de plantas de maracujá-amarelo provenientes de sementes embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas. Média de 4 repetições (n=20). 61

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I: CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES DE *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener E *Passiflora cincinnata* Mast..

- Tabela 1.** Caracterização de Frutos de *Passiflora edulis* Sims. e *Passiflora cincinnata* Mast.. 24
- Tabela 2.** Caracterização de sementes de *Passiflora edulis* Sims. e *Passiflora cincinnata* Mast.. 26
- Tabela 3.** Peso de sementes de *Passiflora edulis* Sims. e *Passiflora cincinnata* Mast.. 27
- Tabela 4.** Peso de sementes de *Passiflora edulis* Sims. e *Passiflora cincinnata* Mast.. 27

CAPÍTULO 2: INFLUÊNCIA DA EMBEBIÇÃO DE SEMENTES EM SOLUÇÃO SALINA NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO AMARELO (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener).

- Tabela 1.** Condutividade elétrica (CE) das diferentes soluções salinas, antes e após 72 horas de embebição das sementes de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener. 52
- Tabela 2.** Valores médios da taxa de emergência (E%), tempo médio (Tm), velocidade média (Vm) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas. 54
- Tabela 3.** Medidas de crescimento de plântulas de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener provenientes de sementes embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas. 57

INTRODUÇÃO GERAL

O termo maracujá é utilizado para designar o fruto e a planta de espécies do gênero *Passiflora*, sendo assim, uma forma generalizada de referir-se a uma das plantas mais atraentes, não só pela beleza de suas flores, mas também por diversas qualidades atribuídas aos frutos, dentre as quais a de afrodisíaco (CUNHA *et al.*, 2004).

A América do Sul é considerada o centro de origem de pelo menos 95% das espécies de maracujá com o restante vindo da Ásia, Austrália e América do Norte (VANDERPLANK, 1996).

O maracujá pertence à Ordem *Passiflorales*, Tribo *Passiflorae* e Família *Passifloraceae*, esta com 18 gêneros e 630 espécies (LOPES, 1994). As espécies de maracujá são consideradas parentas na sua grande maioria (VANDERPLANK, 1996).

São originárias do Brasil 150 a 200 espécies, que podem ser utilizadas na alimentação, como medicamentos e para ornamentação, muitas das quais com finalidade múltipla (Figura 1), Cunha *et al.* 2004.

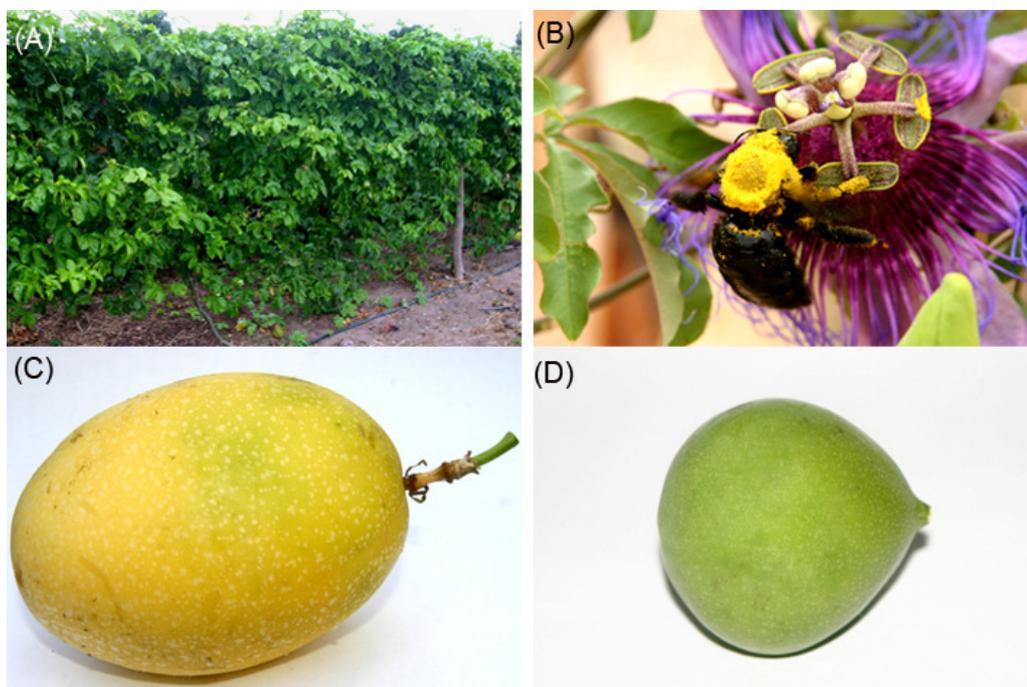


Figura 1. Espécies estudadas. (A) Plantio; (B) Flor com polinizador; (C) Fruto de *Passiflora edulis* Sims.; (D) Fruto de *Passiflora cincinnata* Mast. Fotos do autor.

Apesar da ampla variabilidade existente no gênero, tanto aos níveis intra quanto interespecífico, as espécies que apresentam frutos comestíveis são as mais valorizadas (CUNHA *et al.* 2004). Existem cerca de 70 espécies com frutos comestíveis (PEREIRA, 1971). No Brasil, o cultivo comercial do maracujá iniciou-se na década de 70 com a espécie *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg. (maracujá amarelo, maracujá mirim ou maracujá de comer (LEITÃO FILHO & ARANHA, 1974). Atualmente, situa-se entre as fruteiras mais plantadas, sendo, o seu cultivo uma atividade econômica em 652 municípios de 23 estados, incluindo o Distrito Federal (IBGE, 2008).

No Brasil são produzidas 665 mil toneladas de maracujá, o que representa aproximadamente 56% da produção mundial dessa fruta (HENRIQUE *et al.*, 2009), sendo a região Nordeste responsável por mais de um terço da produção nacional (IBGE, 2007). Na Bahia a cultura do maracujá ocupa uma área de 17.559 hectares correspondente a 57% de todo o plantio no país, com rendimento médio de 13.183 kg/hectare. A produção é de aproximadamente 230.000 toneladas, o que perfaz 55% do total da produção nacional da fruta (IBGE, 2007).

Na língua tupi maracujá significa “alimento em forma de cuia”. Planta dicotiledônea da família *Passifloraceae*, trepadeira, de caule lenhoso na base e herbáceo no ápice. O maracujazeiro é uma planta de clima tropical e subtropical, com temperatura média entre 25 e 26 °C; precipitação pluviométrica ideal entre 1.200 mm a 1.400 mm bem distribuída ao longo do ano. Os solos mais recomendados são os areno-argilosos, profundos, férteis, bem drenados, com pH entre 5,0 e 6,5. A altitude do cultivo deve estar entre 100 e 900 m, a umidade relativa do ar deve ser baixa e a luminosidade alta. A planta necessita de 11 horas de luz/dia para entrar em floração para produção de frutos com ótimo aspecto, sabor e aroma (SEAGRI-BA).

O maracujá-amarelo tornou-se uma espécie de importância significativa no agronegócio de frutas tropicais, devido à elevada cotação do suco no mercado internacional de fruta fresca e no mercado interno. Como reflexo, observa-se o interesse dos produtores na expansão dos pomares, o que tem gerado uma intensa demanda por informações técnicas. Nesse contexto, um aspecto comumente abordado é a obtenção de mudas de boa qualidade (MELETTI *et al.* 2002).

Passiflora cincinnata Mast., por ser silvestre, tolerante a doenças e nematoides é considerada potencialmente importante para uso como porta-enxerto, sendo considerada uma boa espécie para trabalhos visando o melhoramento genético do gênero *passiflora*.

O maior problema apresentado pelo gênero é a dormência de suas sementes o que acarreta germinação irregular, aumento de mão-de-obra nos viveiros e escalonamento de produção nos pomares comerciais formados com mudas em idades diferentes (EMBRAPA, 2002).

O poder germinativo das sementes merece atenção especial, visto que a viabilidade destas é considerada muito curta, devendo as mesmas ser utilizadas logo após a coleta dos frutos. O poder de germinação é menor nos meses mais quentes e maiores nos mais frios (SÃO JOSÉ, 1991), fato que merece maior atenção e desenvolvimento de trabalhos no sentido de diminuir problemas germinativos, através de reguladores vegetais.

Os reguladores vegetais têm sido estudados em diversas etapas da produção de mudas de espécies do gênero *Passiflora*, dentre as espécies pode-se destacar o uso de reguladores para estimular o crescimento de plantas jovens (FERRARI, 2005).

Os reguladores vegetais influenciam a resposta de muitos órgãos de plantas, dependendo da espécie, da parte da planta em estudo, do estágio de desenvolvimento, da concentração, da interação com reguladores e vários fatores ambientais (TAIZ & ZEIGER, 2009).

Sendo assim os objetivos deste trabalho foram caracterizar os frutos e sementes de duas espécies de *Passiflora* ocorrentes na região de Feira de Santana e avaliar a influência da salinidade na germinação das sementes e crescimento inicial de mudas do maracujazeiro amarelo, haja visto que o nordeste brasileiro e em especial a caatinga, possuem solos pobres em nutrientes, ou quando as culturas são irrigadas esta água disponível vem a lixiviar o solo tornando-os salinos, o que vem prejudicar os plantios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, M.A.P.; BARBOSA, L.V., FARIA, G.A. Botânica. IN: Lima, A. De A., Cunha M.A.P. **Maracujá: Produção e Qualidade na Passicultura**, Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004.

EMBRAPA, Mandioca e Fruticultura. **Maracujá Produção: aspectos técnicos**. 1^a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2002. 104p

FERRARI, T.B. 2005. ***Germinação de sementes e análise de crescimento no estágio inicial do desenvolvimento de Passiflora alata Curtis com o uso de biorreguladores***. Dissertação de Mestrado, (Curso de Pós Graduação em Botânica), Unesp, Botucatu.

HENRIQUE, J. R.; PACIULLI, S. O. D.; PEREIRA, E. D.; ARAÚJO, R. A. B. M; TERÁN-ORTIZ, G. T. Utilização de maracujá integral no desenvolvimento de sobremesa láctea (flan) e avaliação de suas características físico-químicas e sensorial. **Anais...** II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG Campus Bambuí & II Jornada Científica 19 a 23 de Outubro de 2009. Disponível em: <http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Aliment%C3%ADcia/112-PT-7.pdf>. Acesso em 01/01/2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 20 de agosto de 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Online. Disponível: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 16 de março de 2008.

LEITÃO FILHO, H.F.; ARANHA, C. Botânica do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO DA CULTURA DO MARACUJÁ, 1971. Campinas. **Resumos...** Campinas: SBF, 1974. Mimeografado.

LOPES, S.C. Citogenética do Maracujá, *Passiflora* spp. In: SÃO JOSÉ, A.R. **Maracujá, Produção e Mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1994. p,19-23.

MELETTI, L.M.M.; FURLANI, P.R.; ALVARES, V.; SOARES - SCOTT, M.D.; BERNACCI, L.C.; AZEVEDO FILHO, J.A. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. *O Agrônomo*, Campinas, 54, 30 - 33. 2002.

PEREIRA, A. L. C; CAMPACCI, C. A.; CIANCIULLI, P. L. Maracujá: seu cultivo, espécies e moléstias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., 1971.Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, v.2,p,641-658.

SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 247p.

SEAGRI-BA, Secretaria de Agricultura do Estado da Bahia. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/Maracuja.htm>, acesso em 15 de agosto de 2007.

TAIZ, T.; ZEIGER, E. *Fisiologia Vegetal*. 4 ed. Porto Alegre: Artmed 2009, 819p.

VANDERPLANK, J. *Passion flowers*, 2.ed.Cambridge: The MIT Press, 224 p, 1996.

CAPÍTULO 1

**CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES DE *Passiflora edulis* Sims.
f. *flavicarpa* Degener E *Passiflora cincinnata* Mast**

**CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS E SEMENTES DE *Passiflora edulis* Sims.
f. *flavicarpa* Degener E *Passiflora cincinnata* Mast.**

RESUMO - O presente trabalho teve por objetivos a caracterização de frutos e sementes de *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener e *Passiflora cincinnata* Mast. Para tanto, foram coletados frutos e destes retiradas as sementes na Chácara Bocaiúva, em Feira de Santana e na Fazenda Serra Grande, situada na cidade de Uauá. O trabalho de caracterização e os experimentos foram conduzidos no LAGER- Laboratório de Germinação, situado na UEHF- Unidade Experimental Horto Florestal da UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana, e a campo. Dos frutos foram analisados o comprimento, a largura, a espessura, a coloração, espessura do mesocarpo, volume de polpa, número de sementes e ° Brix (%), que para a indústria alimentícia é a característica mais importante, visto aqui que apesar da variabilidade os valores estiveram próximos para o maracujá amarelo e para o maracujá-do-mato, 16,5% e 14,3%, respectivamente. Das sementes trabalhou-se com a cloração, o comprimento, largura, espessura e o teor de água. Foi possível constatar também que as espécies de maracujá trabalhadas possuem características próprias que vem a reforçar os estudos de que o maracujá possui uma grande diversidade genética, o que vem a colaborar para conservação e exploração dos recursos de valor econômico, bem como para programas de melhoramento. Outro ponto de relevância é com relação à germinação das sementes de *P. cincinnata* que apresentaram taxa nula de emissão da radícula, porém pelo teste de tetrazolio estas apresentaram-se com elevada viabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Diversidade genética, alimentação, germinação, viabilidade.

CHARACTERIZATION OF FRUITS AND SEEDS *Passiflora edulis*
Sims. f *flavicarpa* Degener And *Passiflora cincinnata* Mast.

ABSTRACT- This work aimed to the characterization of fruits and seeds of *Passiflora edulis* Sims. f *flavicarpa* Degener and *Passiflora cincinnata* Mast. To do so, we collected fruits and seeds of these withdrawals at grandma Bocaiúva in Feira de Santana and the Sierra Grande Ranch, located in the city of Uauá. The work of characterization and the experiments were conducted in laboratory-LAGER Germination, UEHF –I ocated in the Experimental Forest Garden UEFS - Universidade Estadual de Feira de Santana, and the field. The fruit were analyzed, the length, width, thickness, color, mesocarp thickness, volume of pulp, seed number and Brix (%), than for the food industry is the most important feature, seen here that despite the the variability value were close to the passion fruit and passion fruit-to-kill, 16.5% and 14.3%, respectively. From the seeds we are working with the chlorination, the length, width, thickness and water content. It was found also that the species of passion fruit have worked characteristics that comes to reinforce the study that the passion fruit has a large genetic diversity, which has to work for conservation and exploitation of resources of economic value as well as for breeding programs . Another relevant issue is related to the germination of P. Cincinnati had zero rate of emission radícula, however the tetrazolium test these presented with high viability.

KEY WORDS: Genetic diversity, food, germination, viability.

1.1 - INTRODUÇÃO

A demanda crescente pelos recursos naturais tem agravado a degradação das terras em todo o planeta, particularmente no Nordeste brasileiro onde, além da condição de semi-aridez, o histórico de ocupação de suas terras mostra uma forte pressão de ocupação, desde os tempos coloniais, (CHAVES *et.al.*, 2008).

Dentre os biomas existentes, a caatinga é o exclusivamente brasileiro, marcado pelo clima semi-árido, com chuvas irregulares e com estações do ano não muito bem definidas: uma quente e seca, e outra quente e úmida. O cenário árido é uma descrição da Caatinga - que na língua indígena quer dizer Mata Branca - durante o período prolongado de déficit hídrico por apresentar-se sem folhas e com aspecto seco a maior parte do ano (LIMA, 1996). A vegetação da caatinga é caracterizada por estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo (LIMA, 1996), caducifólia e espinhosa.

A Caatinga, vegetação típica da região tropical semiárido brasileira, ocupa uma área de mais de 935.000 km², abrangendo grande parte da região Nordeste e do norte do estado de Minas Gerais (Figura 1), nesta região, a grande variabilidade espacial e temporal da precipitação (300 a 800 mm.ano⁻¹) e a ocorrência de altas e estáveis temperaturas (25 a 35 °C) propiciam elevados déficits hídricos, com taxas de evaporação anual que chegam a ultrapassar 2500 mm (SÁ *et al.*, 2000).



Figura 1. Mapa de localização da ocorrência do clima semi-árido no território brasileiro (CHAVES *et al.*, 2008)

O bioma caatinga se estende pela totalidade do estado do Ceará (100%) e mais de metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%) IBGE (2004). Nesse bioma, trabalhos qualitativos e quantitativos sobre a flora e a vegetação, registram cerca de 932 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 380 endêmicas (AVALIAÇÃO...,2002), contribuindo para a cenário da biodiversidade brasileira.

Além da importância biológica, a caatinga apresenta um potencial econômico ainda pouco valorizado. Em termos forrageiros, apresenta espécies como o pau-ferro, a catingueira verdadeira, a catingueira rasteira, a canafístula, o mororó e o juazeiro que poderiam ser utilizadas como opção alimentar para caprinos, ovinos, bovinos e muares. Entre as de potencialidade frutífera, destacam-se o umbú, o araticum, o jatobá, o murici e o licuri e, entre as espécies medicinais, encontram-se a aroeira, a braúna, o pinhão, o velame, o marmeleiro, o angico, o sabiá, o jericó, o maracujá, entre outras.

A região Nordeste está em mais de 80% coberta pela vegetação nativa da Caatinga. Este tipo de vegetação é utilizado como a principal fonte de alimentação para a maioria dos rebanhos (EMBRAPA, 2005).

Porém, este patrimônio nordestino encontra-se ameaçado. A exploração feita de forma extrativista pela população local, desde a ocupação do semi-árido, tem levado a uma rápida degradação ambiental. Segundo estimativas, cerca de 70% da caatinga já se encontra alterada pelo homem, e somente 0,28% de sua área encontra-se protegida em unidades de conservação.

Queiroz *et al.* (1993) identificaram quatro causas do desaparecimento da vegetação nativa do Trópico Semi-Árido brasileiro no período mais recente: 1) formação de pastagens; 2) implantação de projetos de irrigação; 3) produção de energia para atividades diversas, como olarias, padarias, produção de gesso e cal; 4) queimadas naturais ou induzidas pelo homem. Essas causas, em conjunto ou isoladamente, têm contribuído não apenas para diminuir o aproveitamento secular de algumas espécies frutíferas e/ou forrageiras e/ou madeiras, mas também para o desaparecimento da variabilidade genética de algumas e a extinção de outras.

A vegetação da caatinga adaptou-se ao clima seco para se proteger. As folhas, por exemplo, são finas ou inexistentes. Outras se modificam em espinhos. Algumas plantas armazenam água em caules ou raízes de reserva, como os cactos mandacarus e umbuzeiros. Outras desenvolvem um sistema radicular profundo para garantir a máxima absorção de água para a planta durante os estágios iniciais de desenvolvimento.

A maioria das espécies lenhosas apresenta plântulas com adaptações fisiológicas e morfológicas para enfrentar períodos de escassez de água no solo. Entre as espécies que apresentam essas adaptações estão árvores comuns na Caatinga, como *Anadenanthera colubrina* (Leguminosae), *Myracrodunon urundeuva* (Anacardiaceae) e *Shinopsis brasiliensis* (Anacardiaceae) (FERREIRA & BORGHETTI, 2004).

O sucesso de uma planta no ambiente depende de sua capacidade em resistir ou escapar às condições adversas, bem como sincronizar seu ciclo de crescimento e reprodução nas estações favoráveis (ARAÚJO & FERRAZ, 2003). Esta área é de suma importância para a preservação e conservação de espécies, e vem a ser campo fértil para pesquisas.

A equipe multidisciplinar e pesquisa da Embrapa Semi-Árido tem focado as suas atividades em cinco eixos prioritários, no que concerne ao potencial das espécies nativas ou de ocorrência espontânea no bioma caatinga como fator de inclusão social e sustentabilidade: 1- expedições para coleta de germoplasma, pré-melhoramento e manejo para o estabelecimento de áreas, visando a exploração agrônômica; 2- exploração de espécies como porta-enxerto, visando o cultivo de outras que não apresentam xerofitismo; 3- estudos ecofisiológicos para facilitar o manejo agrônômico e para ajudar a entender os mecanismos envolvidos no xerofitismo; 4- aproveitamento dos frutos de algumas espécies nativas para a produção de doces, geléias, picles, compotas, entre outros derivados; e 5- estudos que ajudem a evitar o desaparecimento de algumas espécies ameaçadas de extinção (ROMÃO & RAMOS, 2005).

Esses aspectos são bases importantes quando se pretende regenerar comunidades vegetais em áreas sujeitas a estresses abióticos. Inicialmente o estudo se dá a partir da germinação de sementes (propagação sexuada), que

depende em grande parte destas se encontrarem em uma condição fisiológica apropriada para germinar e desenvolver (FERREIRA & BORGHETTI, 2004).

O estudo e a conservação da diversidade biológica da Caatinga constituem um dos maiores desafios da ciência brasileira. Pode-se destacar entre as razões para isso: ser a única grande região natural brasileira cujos limites estão inteiramente restritos ao território nacional; ser a região natural brasileira menos protegida, pois as unidades de conservação cobrem menos de 2% do seu território; e por continuar passando por um extenso processo de alteração e deterioração ambiental provocado pelo uso insustentável dos seus recursos naturais. Este último está levando à rápida perda de espécies únicas, à eliminação de processos ecológicos chaves e à formação de extensos núcleos de desertificação em vários setores da região (LEAL *et al.*, 2003).

Entre as espécies que vem sofrendo com o uso insustentável pelo homem destaca-se a família *Passifloraceae*. Essa família possui grande importância ecológica para o semi-árido nordestino, e a diversidade de espécies ganha destaque. Cerca de 150 a 200 espécies são originárias do Brasil, podendo apresentar uso múltiplo na alimentação, medicinal e ornamental. Existem cerca de 70 espécies que apresentam frutos comestíveis, sendo a espécie *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener (maracujá-marelo) a mais comum (PEREIRA *et.al.*, 1971).

Com relação a origem do maracujá amarelo existem divergências, sendo provável que o Brasil seja o seu centro de origem e como centros de distribuição estão os estados do Amazonas, Pará, Alagoas, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul (LIMA & CUNHA, 2004).

O Brasil é um país rico em espécies da família *Passifloraceae*, tendo sido descritas centenas de espécies nativas brasileiras, muitas apresentando frutos de excelente sabor para consumo “in natura”, sucos, sorvetes e geléias; outras com características ornamentais, trepadeiras vigorosas com gavinhas de fixação; e outras apresentando potencial como plantas ornamentais (OLIVEIRA *et al.*, 1988).

O maracujazeiro é uma cultura de grande importância econômica nos países de clima tropical, onde o Brasil destaca-se como sendo o maior produtor mundial, com produção aproximada de 665 mil toneladas e área de

aproximadamente 48 mil hectares plantados, porém a produtividade brasileira é das mais baixas, estimada em 14 t/há. A Bahia é o estado com maior produção, cerca de 230 mil toneladas, seguido de São Paulo, Sergipe e Minas Gerais (IBGE, 2007).

Flor-da-paixão, esta é uma das formas pelas quais o maracujá é conhecido, uma referência à semelhança da sua flor com a paixão de Jesus Cristo. A citação foi feita em 1610 por Jacomo Boscio, que descreveu a flor de maracujá (Vanderplank, 1996) como a “Flor Passionis”, selecionada como exemplo mais evidente da “Croce trionfante” encontrado na floresta (LIMA & CUNHA, 2004).

A flor (Figura 2) descrita por Jacomo Boscio, de acordo com Vanderplank (1996), mostra os filamentos da coroa como a coroa de espinhos, os estigmas são os cravos, o androginóforo a coluna da flagelação, enquanto os estames representam as cinco feridas feitas em Jesus Cristo. A coroa tem setenta e dois filamentos, que é o número de espinhos, existente na coroa colocada na cabeça de Jesus Cristo. As folhas em forma de cabeça de lança deram as peças usadas para ferir o Senhor, enquanto os pontos redondos e escuros existentes na parte dorsal das folhas representam as trinta peças de prata que Judas recebeu para trair o Senhor. Dessa forma, os componentes da flor de maracujá representam a crucificação de Jesus Cristo (LIMA & CUNHA, 2004).



Figura 2. Espécies estudadas. (A) Botão floral; (B) Flor abrindo; (C) Flor de *Passiflora edulis* Sims.f. *flavicarpa* Degener.; (D) Flor de *Passiflora cincinnata* Mast.
Fotos do autor.

Na língua tupi maracujá significa “alimento em forma de cuia” (Figura 3). Planta dicotiledônea da família *Passifloraceae*, trepadeira, de caule lenhoso na base e herbáceo no ápice. O maracujazeiro é uma planta de clima tropical e sub-tropical, com temperatura média entre 25 a 26 °C; precipitação pluviométrica ideal entre 1.200 mm a 1.400 mm bem distribuída ao longo do ano. Os solos mais recomendados são os areno-argilosos, profundos, férteis, bem drenados, pH entre 5,0 e 6,5 e altitude entre 100 e 900 m, a umidade relativa do ar deve ser baixa e de luminosidade alta (a planta necessita de 11 horas de luz/dia para entrar em floração para produção de frutos com ótimo aspecto, sabor e aroma) (SEAGRI-BA, 2007).



Figura 3. Fruto de *Passiflora cincinnata* Mast.. Fotos do autor.

A implantação de pomares comerciais de maracujá ocorre, preferencialmente, por via sexual através de sementes, e o critério para a seleção de frutos fornecedores de sementes deve ser rigoroso. A elevada heterozigose existente nesta espécie determina uma alta variabilidade, resultando uma alta desuniformidade entre as plantas nos pomares. As sementes devem ser provenientes de plantas sadias, vigorosas e produtivas; alto teor de polpa (acima de 30%), alta acidez e cavidade interna grande. Para minimizar esse efeito, recomenda-se ainda retirar sementes de vários frutos colhidos de diferentes plantas (RUGGIERO, 1987).

A aparência dos frutos ainda é uma das características mais utilizadas pelos consumidores para avaliar sua qualidade. Como maracujá se caracteriza pela difícil conservação pós-colheita, apresentando murchamento, enrugamento da casca, e grande susceptibilidade a podridões e fermentação da polpa, acredita-se que um melhor conhecimento de sua fisiologia possa fornecer subsídios para manter sua qualidade após colheita (DURIGAN *et al.* 2004).

A família *Passifloraceae* apresenta sementes de forma oval, comprimidas, com testa endurecida, faveolada ou estriada, provindas de arilo

sacciforme, carnoso ou membranoso, sendo o endosperma carnoso Lima & Cunha, (2004).

As sementes (Figura 8) podem ser consideradas como a principal forma de propagar as espécies, bem como de propiciar a sobrevivência das plantas em condições adversas (SERT *et al.* 2009).



Figura 4. Semente de *Passiflora cincinnata* Mast. Fotos do autor.

Por intermédio das sementes, a vida de determinada espécie pode ser dispersa de uma região para outra, dependendo do tipo de semente e do agente dispersor (SERT *et al.* 2009).

Sabe-se que a quantidade de sementes analisadas é em geral muito pequena em relação ao tamanho do lote que representa. Para se obter resultados uniformes e exatos em análise de sementes, é essencial que as amostras sejam tomadas com todo cuidado e em conformidade com os métodos estabelecidos nas presentes RAS – Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

O presente trabalho teve o objetivo de caracterizar frutos e sementes dos principais maracujazeiros explorados economicamente na região de Feira de Santana, *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener e *Passiflora cincinnata* Mast..

1.2 - METODOLOGIA

Os ensaios fisiológicos foram conduzidos a campo e no Laboratório de Germinação da Unidade Experimental Horto Florestal – UEHF da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS. Foram utilizadas sementes de maracujá de espécies nativas e/ou introduzidas da região semi-árida baiana, provindas de coletas, em plantios comerciais, nas cidades de Feira de Santana e Uauá. As excicatas das espécies encontram-se depositadas no herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana, com número HUEFS 126760 (*Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener) e HUEFS141755 a 141755 (*Passiflora cincinata* Mast.).

O município de Feira de Santana está localizado na zona de planície entre o Recôncavo e os tabuleiros semi-áridos do Nordeste baiano. Está incluído no polígono das secas, excluindo-se apenas a área do distrito de Humildes, na direção N.N. De clima seco a subúmido e semiárido, a temperatura média anual é de 23,5°C, média máxima de 28,2°C e a média mínima 19,6°C. A pluviosidade média anual máxima de 1595mm e a mínima de 444 mm (CIFS, 2008).

Os frutos de *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener, foram coletados na Chácara Bocaiúva (Figura 4 - A e B), de coordenadas geográficas S 12°20'03,2" e HO 38°51'08,4", distante aproximadamente 15 km do município de Feira de Santana, a leste, Br.324, Km 93, distrito de Humildes- BA. A Chácara Bocaiúva pratica agricultura orgânica em seus nove hectares de terra, distribuídos no cultivo de banana, hortaliças, pomar de citrus, maracujá e pastagem. Os 3,7 hectares restantes são utilizados com produção de suínos, avicultura e reflorestamento com plantas nativas da mata atlântica.

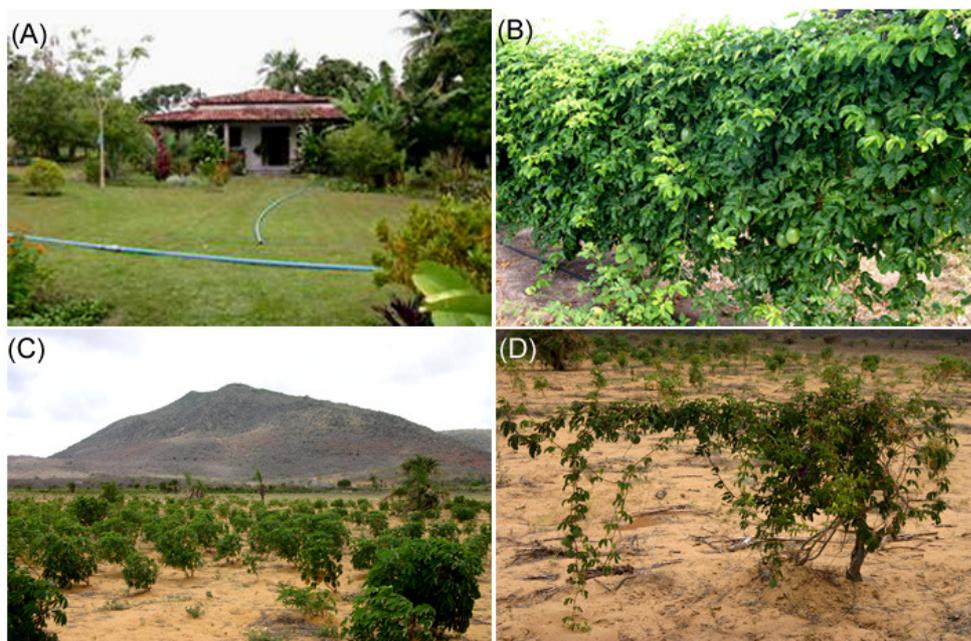


Figura 5. Locais de coleta. (A e B) Chácara Bocaiúva – Feira de Santana-Ba. *Passiflora Edulis* Sims.f. *flavicarpa* Degener; (C e D) Fazenda Serra Grande – Uauá - Ba. *Passiflora cincinnata* Mast..Fotos do autor.

Os frutos de *Passiflora cincinnata* Mast., (Figura 4 C e 4D) são advindos de coleta no Sítio Serra Grande, de coordenadas, 9° 50` 31” S de latitude e 39° 28` 55” W, distante 25 km da cidade de Uauá, na micro Região de Euclides da Cunha - BA. O sítio Serra Grande cultiva em 5 hectares de terra mandioca, coco, manga, melancia e maracujá do mato.

O território Uauaense estende-se por uma área de 2.948,03 Km², ao norte da Bahia. O município está inserido no “Polígono das Secas”, apresentando um clima do tipo mega-térmico semi-árido e árido, com temperatura média anual de 23.9°C, precipitação pluviométrica média no ano de 495 mm e período chuvoso de fevereiro a abril (UAUÁ, 2009).

1.2.1- Caracterização do material biológico - Frutos

Foram analisados frutos das duas espécies de maracujá, *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Degener e *Passiflora cincinnata* Mast. (Figura 5). Os exemplares foram coletados aleatoriamente, em áreas de 50m x 50m previamente demarcadas. Para cada uma das espécies foram coletados 100 frutos. Para a caracterização dos frutos, separou-se 40 exemplares aleatoriamente, das duas espécies e estes foram divididos em 4 repetições. O restante do lote foi utilizado para obtenção das sementes destinadas às

análises de germinação em laboratório e em casa de vegetação, bem como para armazenamento.

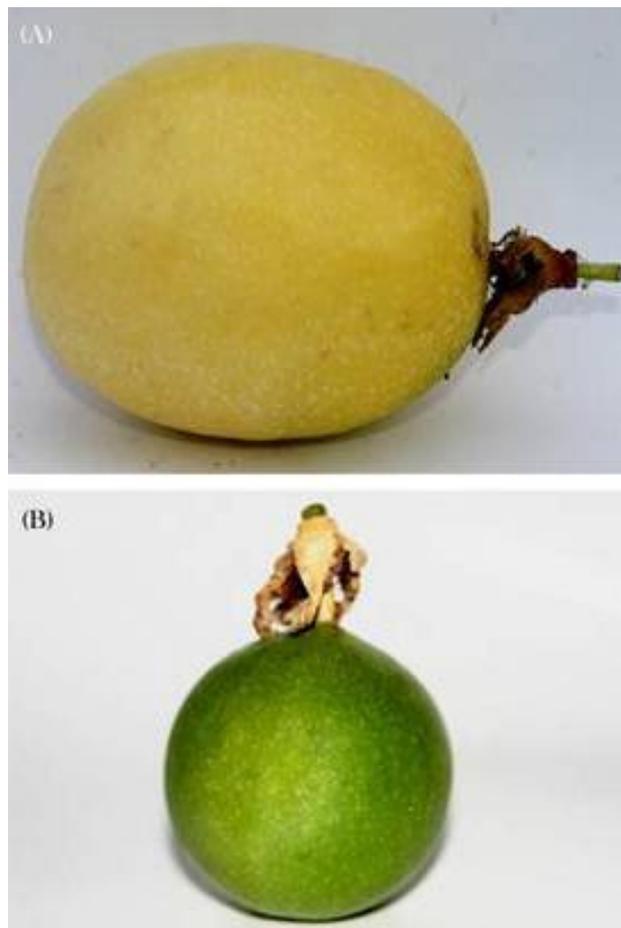


Figura 6. Espécies estudadas. (A) Fruto de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener.; (B) Fruto de *Passiflora cincinnata* Mast. Fotos do autor.

Nas análises biométricas (comprimento, largura e espessura) (Figura 6) dos frutos foi utilizado paquímetro digital, COSA.

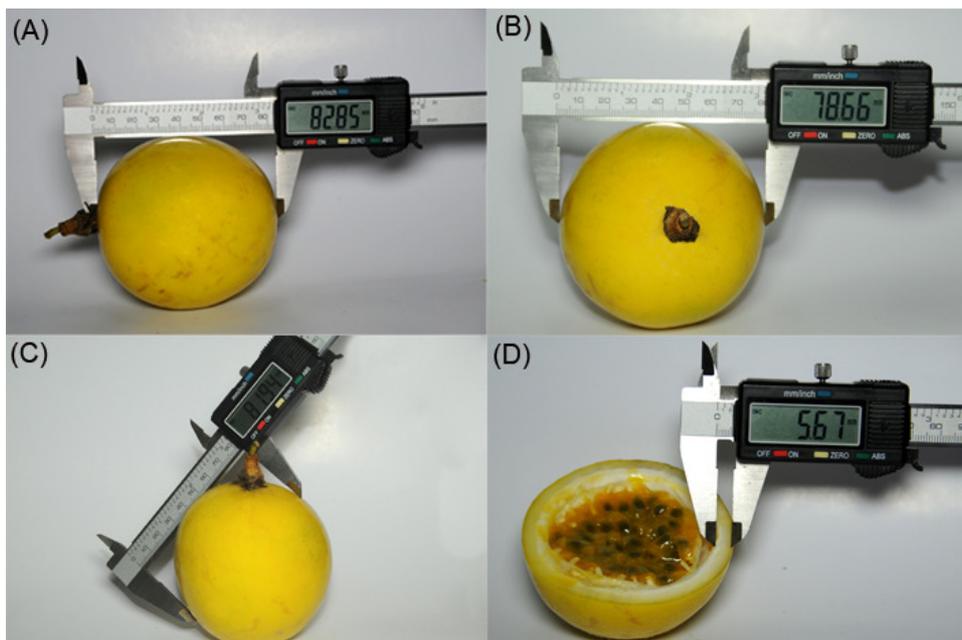


Figura 7. Análises biométricas (A) Comprimento (mm); (B) Largura (mm) (C) Espessura (mm) e (D) Espessura do mesocarpo (mm) Fotos do autor.

A fim de ampliar os parâmetros avaliados, foram ainda analisados com base em descritores mínimos, descritos por Lima & Cunha (2004): peso médio de frutos (g); tamanho (mm); o diâmetro mediano do fruto (mm); coloração externa; coloração da polpa; espessura do mesocarpo; número de sementes por fruto; volume do suco produzido (mL) (Figura 7); teor de sólidos solúveis totais, ° Brix (%).

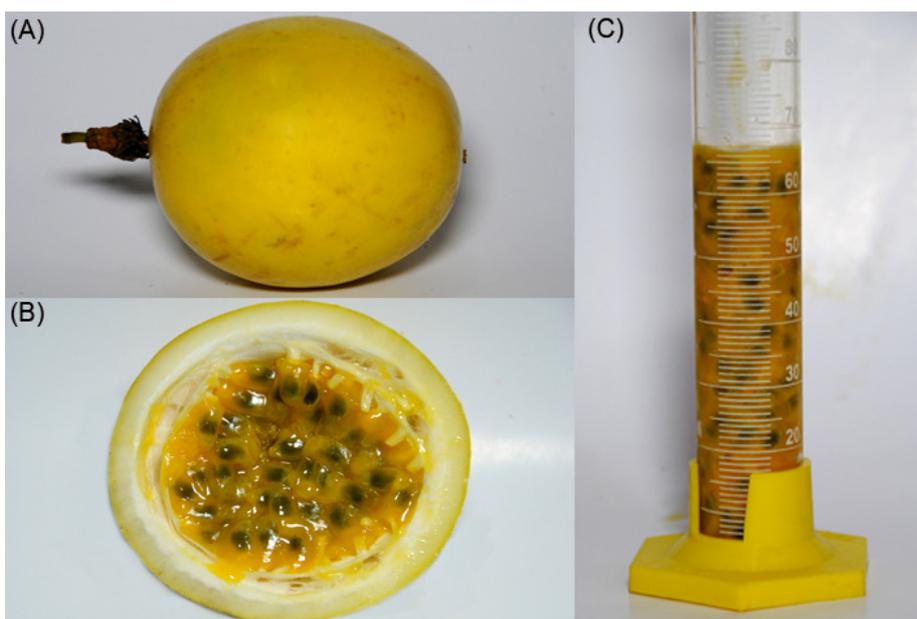


Figura 8 . Análises biométricas (A) Coloração do fruto;(B) Coloração do mesocarpo(C) Volume de polpa (ml). Fotos do autor.

De acordo com Pereira *et al.* (2006) o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) é a medida realizada pela leitura direta do suco no refratômetro. Após a colocação de gotas do suco (sem bagaço) no prisma do aparelho, um feixe de luz é lançado contra a amostra e a luz é refratada, proporcional à quantidade de sólidos solúveis daquela amostra, então quantificada pelo aparelho e expresso em graus brix (° Brix) ou porcentagem (%).

O teor de sólidos solúveis foi determinado por refratometria, utilizando-se de um refratômetro portátil, com leitura na faixa de 0 a 32° Brix (AOAC, 1990).

1.2.2- Caracterização das sementes

A fim de se proceder a caracterização de sementes de maracujá, foi retirado o arilo - saco sulcoso, constituído por uma capa gelatinosa rica em pectina e reguladores vegetais que, quando não retirado completamente pode promover a proliferação de microrganismos e reduzir a germinação (PEREIRA & DIAS, 2000). Araujo *et al.* (2009), recomenda que a mucilagem seja retirada das sementes inicialmente utilizando-se um despoldador e o restante do material seja transferido para uma peneira e lavadas com água corrente.

Após serem retiradas dos frutos, as sementes passaram por lavagem em água corrente sobre peneiras para retirada do arilo e posteriormente postas para secar à sombra sobre papel. Após a secagem obteve-se o número de sementes por fruto e em seguida todas as sementes foram misturadas para formação de lotes.

Dos lotes devidamente etiquetados, obtiveram-se os pesos de 100 e 1000 sementes. O conteúdo de água das sementes (%) foi obtido mediante secagem, em estufa com circulação de ar a 58°C, até detecção do peso constante. As avaliações foram realizadas a cada dois dias, sempre no mesmo horário.

Para a biometria (Figura 9) foram separadas 40 sementes aleatoriamente do lote de 100 sementes e destas determinando, o comprimento, a espessura e o diâmetro das sementes, com o auxílio de um paquímetro digital; e a morfologia externa, conforme a recomendação descrita por Damião Filho (1993) para coloração e formato das sementes.

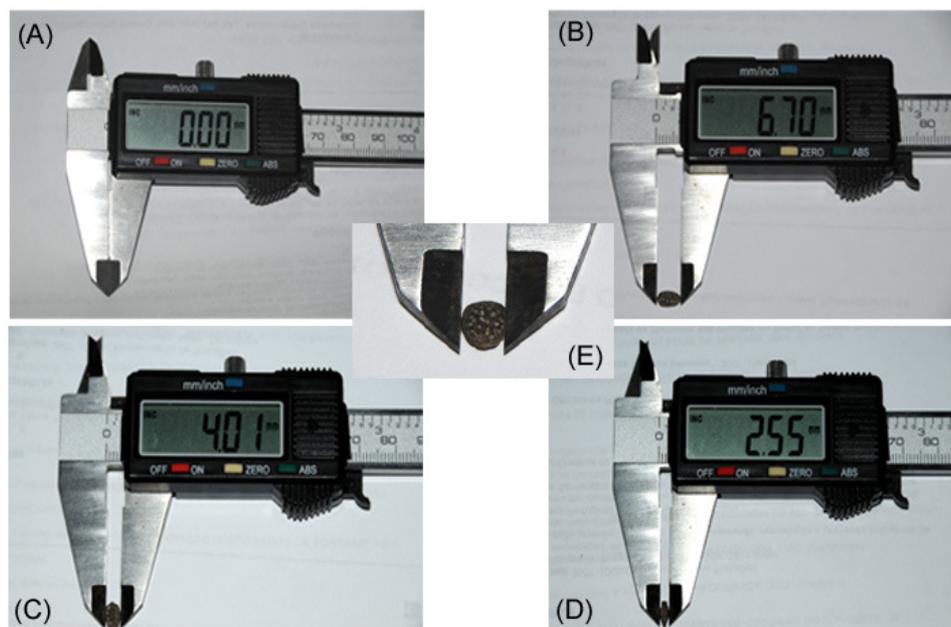


Figura 9. Biometria das sementes. (A) Paquímetro digital zerado; (B) Comprimento (mm); (C) Largura (mm); (D) Espessura (mm) e (E) Detalhe de semente no paquímetro. *Fotos do autor.*

Após o beneficiamento e secagem as sementes foram armazenadas em sacos de papel e estes acondicionados em sacos plásticos em geladeira, sob temperatura de 5°C a 10°C. Assim, as sementes podem ser armazenadas por cerca de um ano, conservando a sua qualidade.

A fim de se avaliar o teor de umidade de sementes das duas espécies trabalhadas foram montados quatro lotes de sementes. Dois lotes de 100 e 1000 sementes para cada uma das espécies. O conhecimento do conteúdo de umidade é importante porque pode indicar o grau de maturação das sementes e influenciar na manutenção de sua integridade fisiológica e sanitária durante o armazenamento (SALOMÃO, 2003).

O cálculo do conteúdo de umidade das sementes é expresso por meio da fórmula (SALOMÃO, 2003). Conteúdo de Umidade (%) = $(\text{Peso inicial} - \text{Peso final}) / (\text{Peso inicial}) \times 100\%$.

1.2.3- Avaliação da qualidade fisiológica das sementes

Amostras de 100 sementes das duas espécies de maracujazeiro foram distribuídas em papel germitest em rolo, umedecidos com quantidade de água

equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato e mantidas em germinador a temperatura de 20°C a 30°C, durante 30 dias. As sementes que não germinaram durante este período foram analisadas quanto a sua viabilidade pelo teste de tetrazólio a 1%.

Lotes de cinco sementes embebidas de cada uma das espécies foram submetidas a cortes longitudinais para exposição do embrião e contato deste com o sal de tetrazólio a 1%, preparada com H₂O ou solução tampão (FERREIRA & BORGHETTI, 2004). Depois de cortadas, metade de cada uma foi disposta em placas de petri contendo a solução indicadora. Esse conjunto era envolto em papel alumínio e disposto em condições de laboratório por um período de 24 horas. A viabilidade das sementes foi expressa em porcentagem a partir do número de sementes que apresentavam coloração rosa-avermelhado.

1.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biometria pode fornecer informações importantes para a caracterização de aspectos morfológicos das espécies, constituindo também um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações e as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais. Estes por sua vez contribuem em estudos sobre a diversidade genética, conservação e exploração dos recursos de valor econômico (GUSMÃO *et al.* 2006).

A Tabela 1 apresenta os resultados referentes à caracterização dos frutos das duas espécies de maracujá trabalhadas, o *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora cincinnata* Mast. Observou-se que as diferenças entre os caracteres trabalhados esta associada a variabilidade genética de cada espécie. Para os frutos de *P. edulis* Sims., o comprimento, a largura e a espessura são quase duas vezes maiores em média do que os resultados encontrados nos frutos de *P. cincinnata* Mast.. O Volume de polpa encontrado em média nos frutos do maracujá amarelo foi de aproximadamente três vezes superior ao encontrado nos frutos do maracujá-do-mato. A espessura do mesocarpo de *P. edulis* Sims é de aproximadamente 3 vezes maior que a espessura do mesocarpo do *P. cincinnata* Mast.. Já o numero de sementes do maracujá-do-mato é superior ao numero de sementes do maracujá amarelo. Segundo Cunha *et al.* (2004) e Meletti *et al.* (2002), o gênero *Passiflora* apresenta ampla variabilidade genética natural.

Tabela 1: Caracterização de Frutos de *Passiflora edulis* Sims. e *Passiflora cincinnata* Mast..

Característica	<i>P. edulis</i> Sims.			<i>P. Cincinnata</i> Mast.		
	Média	Máx.	Min.	Média	Máx.	Min.
Comprimento (mm)	99,5	168,9	71,7	54,6	69,9	44,5
Largura (mm)	78,2	92,6	63,8	52,6	62,8	39,3
Espessura (mm)	88,3	111,5	67,6	53,0	62,4	42,2
Volume de polpa (mL)	98,1	212,0	28,0	47,1	86,0	22,0
Brix (%)	16,5	20,0	11,0	14,3	18,0	10,0
Esp. Mesocarpo (mm)	8,3	13,6	6,0	3,2	6,6	1,3
N° de sementes	285,3	542,0	88,0	308,2	463,0	85,0

Coloração	Amarelo	Verde
-----------	---------	-------

Comprimento e diâmetro do fruto são parâmetros relacionados com o número de sementes (NASCIMENTO *et al.* 1996) e estas, ao rendimento de suco (FORTALEZA *et al.* 2005), sendo, portanto, características interessantes tanto para frutos *in natura* quanto para industrialização.

Para o maracujá amarelo, Farias *et al.* (2005) encontraram valores médios de 11,46^o Brix, Chen *et al.* (1991) relatam valores médios de 15,5^o Brix, Nascimento *et al.*, (2003) citam valores de 16,2^o Brix e Gamarra Rojas & Medina (1996), de 16,8^o Brix. De acordo com Nascimento *et al.* (2003), as diferenças nos teores de sólidos solúveis reportadas nos trabalhos com maracujá-amarelo podem ser conseqüências da variabilidade inerente à forma *flavicarpa*.

O fruto do maracujazeiro é classificado como uma baga, com epicarpo às vezes lignificado e mesocarpo com espessura variando de 0,5 a 4,0 cm (DURIGAN *et al.* 2004). O tamanho e o formato são diferenciados conforme a espécie (SILVA & SÃO JOSÉ, 1994). No maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims. *f. flavicarpa* Deg.), o diâmetro varia de 4,9 a 7,8 cm, o comprimento de 5,4 a 10,4 cm, com peso de fruto entre 52,5 e 153,4 g (MELETTI *et al.* 1992).

A espécie *Passiflora cincinnata* Mast., conhecida como maracujá do mato, é uma espécie que apresenta frutos de coloração verde, globosos ou ovóides e de distribuição ampla no Brasil (OLIVEIRA & RUGGIERO, 2005). Essa espécie tem sido utilizada por populações tradicionais para fins nutricionais, ornamental e medicinal (ZUCARELLI, 2007), e apresenta resistência a patógenos sistêmicos que afetam outras espécies de *Passiflora* (OLIVEIRA & RUGGIERO, 2005).

Os valores encontrados na (Tabela 1) vêm reforçar a tese de que a espécie *Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa* Deg, é a mais recomendada para produção comercial e conseqüentemente a que melhor se adéqua para produção de subprodutos do seu suco.

A tabela 2, apresenta os dados referentes a caracterização biométrica das sementes. Estes resultados indicam que as sementes das espécies estudadas apresentam sementes monocromáticas (marrons) com variações de

tonalidade. Estes resultados são semelhantes aos descritos por Araujo *et al.* (2009). Já Degiani (2001), descreve que as sementes maduras são freqüentemente de cor escura ou marrom, o que vem a assemelhar-se com os resultados encontrados, tabela 2.

O presente trabalho observou que as sementes de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora cincinnata* Mast., são de coloração marrom, possuem formato ovóide, sendo que a profundidade da ornamentação é o que as diferencia. Para as espécies *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg., possuem retículas de menor profundidade, em relação às presentes em *Passiflora cincinnata* Mast., o que é corroborado pelos resultados encontrados pelos autores citados. Os resultados obtidos demonstram que a superfície das espécies trabalhadas conferem a estas uma diferenciação entre as espécies.

Para Araujo *et al.* (2009), as sementes apresentam formato ovóide, tegumento rígido e ornamentado. O arilo das sementes é mais ou menos incolor, translúcido (KLOSS & BOUMAN, 1980). Tilletti (1988) e Macgougal (1994) relatam que as ornamentações presentes na superfície seminal em espécies do gênero *Passiflora* são características de valor taxonômico.

Tabela 2: Caracterização de sementes de *Passiflora edulis* Sims. e *Passiflora cincinnata* Mast..

Característica	<i>P. edulis</i> Sims.			<i>P. Cincinnata</i> Mast.		
	Média	Máx.	Min.	Média	Máx.	Min.
Comprimento (mm)	6,50	7,49	5,59	6,07	6,86	5,29
Largura (mm)	4,35	5,02	3,62	3,74	4,47	2,83
Espessura (mm)	1,76	2,02	1,46	2,54	3,25	2,11
Coloração	Marrom			Marrom		

O teor de água nas sementes de *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg de 100 sementes foi de 13,33 % ao passo que em 1000 sementes este teor foi de 10,35 % (Tabela 3 e 4). Araujo (2009) encontrou resultados próximos para sementes armazenadas por um ano em geladeira, em média 9% e em ambiente de laboratório em torno de 10%. O teor de água presente nos dois lotes trabalhados 100 e 1000 sementes de *Passiflora cincinnata* Mast., foram de 7,22 e 7,25%, respectivamente. Vanderplank (1996), citou que sementes são tolerantes a perda de umidade, alcançando 4,5%, fato que permite a armazenagem em temperaturas baixas em nitrogênio líquido a -196°C.

Sementes de *Passiflora cincinnata* Mast., obtidas de frutos aparentemente maduros apresentam variações significativas em relação ao teor de umidade.

Tabela 3: Peso de sementes de *Passiflora edulis* Sims. e *Passiflora cincinnata* Mast..

Quantidade de sementes	<i>P. edulis</i> Sims.		<i>P. Cincinnata</i> Mast.	
	P. inicial	P. final	P. inicial	P. final
100	2,25 g	1,95 g	2,77 g	2,57 g
1000	24,93 g	22,35 g	26,48 g	24,56 g

Tabela 4: Peso de sementes de *Passiflora edulis* Sims. e *Passiflora cincinnata* Mast..

Quantidade de sementes	<i>P. edulis</i> Sims.	<i>P. Cincinnata</i> Mast.
	Teor de umidade (%)	
100	13,33	7,22
1000	10,35	7,25

Avaliação da qualidade fisiológica das sementes

O maracujazeiro pode ser propagado por via sexuada ou assexuada, porem o plantio comercial requer que as mudas sejam produzidas a partir de sementes (Figura 8), estas advindas de frutos de boa qualidade.

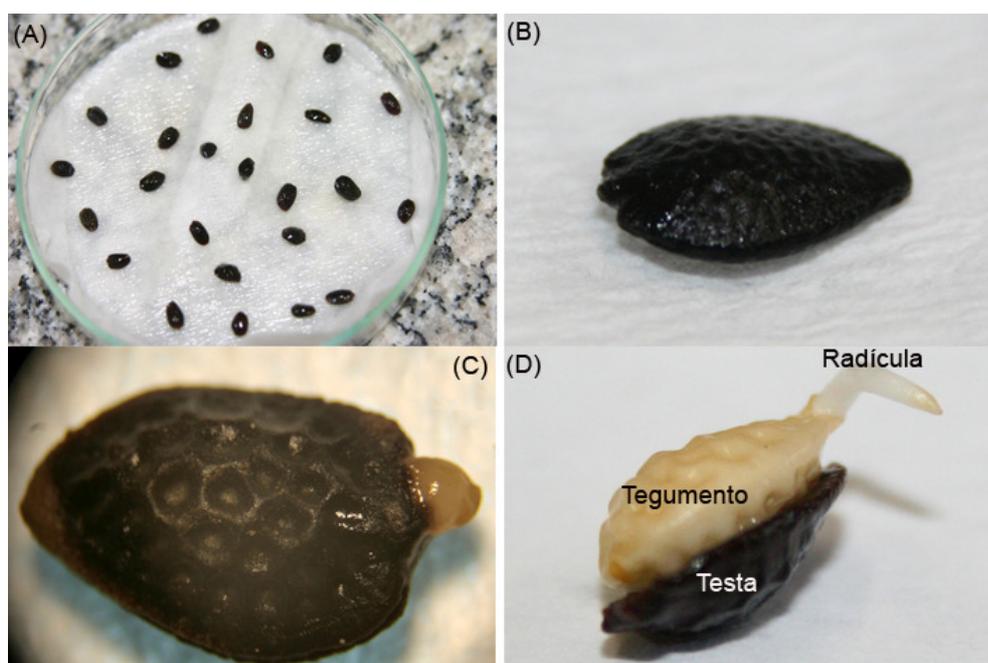


Figura 10. (A e B) Sementes não germinadas; (C e D) Semente germinada de *P.cincinnata* Mast..Fotos do autor.

Foi verificado que não houve germinação das sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. após 30 dias em condições controladas. Para as sementes de *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg., obteve-se uma média de 67% de sementes germinadas no mesmo período avaliado. Para Nogueira Filho *et al.* (2005), sementes de *P. cincinnata* Mast., apresentam baixa germinabilidade, o que pode estar associado a dormência das sementes e a pouca viabilidade.

Entretanto aplicando-se o teste de tetrazolio, verificou-se que as sementes das duas espécies apresentaram-se viáveis, sendo que as sementes de *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg., apresentou 90% de viabilidade, ao passo que a espécie *Passiflora cincinnata* Mast. obteve 75% (Figura 11). De acordo com os resultados descritos sementes de *P. cincinnata* Mast., devem ter sua germinação estimulada via tratamentos pré-germinativos. Rossetto *et al.* (2000), verificaram que não houve efeito do tratamento de pré-embebição com soluções de ácido giberélico, na germinação e no vigor de sementes com arilo de maracujá-doce. Zucarrel, (2003) verificou que os fitorreguladores GA₃, N-fenilmetil-9- Tetra-hidro-2H piranil 9H-6 amino purina e ethephon, quando fornecidos as sementes de forma isolados ou misturados, nas dosagens 75 e 150 mg.L⁻¹, não favoreceram o processo germinativo do maracujá-doce. De forma contrária, Roters *et.al.* (2005) observaram que a germinação de sementes de *P. cincinnata* Mast. e *Passiflora setacea* foi estimulada na presença de fitorreguladores GA₄₊₇ + fenimetil-aminopurina a 800 mg L⁻¹.

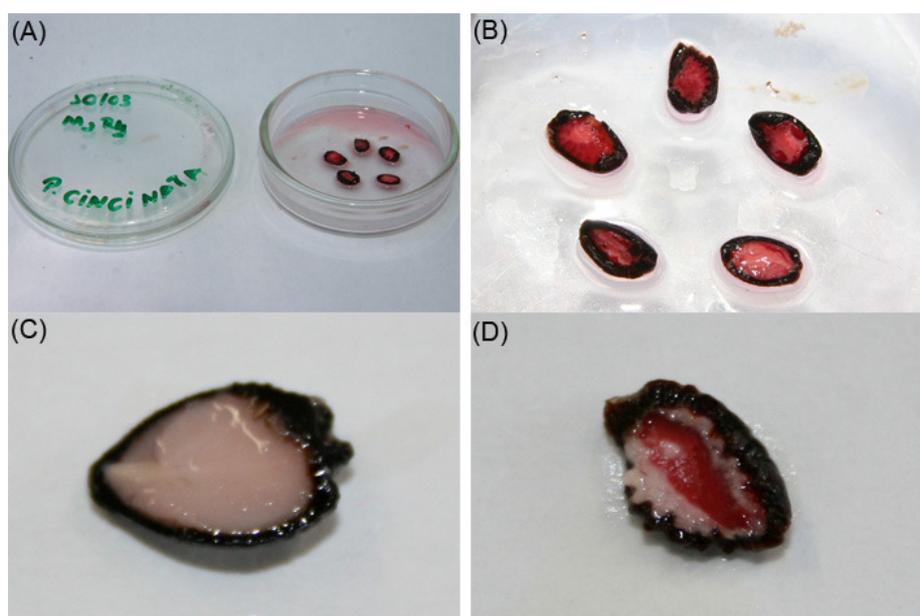


Figura 11. Teste de viabilidade por Tetrazólio a 1%. (A,B eD) Sementes coradas.C Semente não corada.Fotos do autor.

As *passifloraceas* são incluídas por Morley-Burnker (1974) na família das sementes que apresentam dormência, devido aos mecanismos de controle de água para o interior da semente. Tsuboy & Nakagawa (1992) observaram que a escarificação com lixa promoveu uma maior germinação e vigor de sementes de maracujá-amarelo.

O poder germinativo das sementes também merece atenção, visto que a viabilidade é muito curta, devendo as mesmas ser utilizadas logo após a coleta dos frutos. A germinabilidade é menor nos meses mais quente e maior nos mais frios (SÃO JOSÉ, 1991). A germinação no maracujazeiro é negativamente influenciada pela ação de substâncias reguladoras de crescimento presentes no arilo que envolve as sementes; aliado ao fato de contribuir para uma germinação desuniforme, o arilo deve ser adequadamente retirado visando, além da obtenção da máxima germinação, a emergência rápida as plântulas (PEREIRA & DIAS, 2000).

Muitas informações são conhecidas quanto à germinação do maracujazeiro, porém, é unânime a afirmativa de que o início e o termino da germinação das sementes de *Passifloraceas* ocorrem de forma irregular (LIMA & GUERREIRO, 2007). Normalmente, a emergência das plântulas ocorre entre 8 e 25 dias após semeio, num percentual que varia de 50% – 90%, necessitando, pois, de desbaste, tomando-se os devidos cuidados para que não ocorram danos ao sistema radicular da muda escolhida (SILVA, 1998).

Os reguladores vegetais têm sido estudados em diversas etapas da produção de espécies do gênero *Passiflora*, dentre as quais se podem destacar o uso dos reguladores para estimular o crescimento de plantas jovens (FERRARI, 2005). Taiz & Zeiger (2009) citam que os reguladores vegetais influenciam a resposta de muitos órgãos de plantas, dependendo da espécie, da parte da planta em estudo, do estágio de desenvolvimento, da concentração, da interação com reguladores e vários fatores ambientais.

Hooley (1994) propôs que o GA3 promove a germinação da semente estimulando o crescimento do embrião e induzindo a produção por hidrolases para enfraquecer as estruturas ao redor do embrião. A giberelina é capaz de

estimular o crescimento em muitas plantas e seu efeito tem sido atribuído basicamente para a promoção de alongamento e divisão celular (TAIZ & ZEIGER, 2009), o que contribui em muito para a germinação de sementes.

Assim, propõe-se que novos estudos sejam implementados buscando-se investigar o processo de germinação da espécie *P.cincinata* Mast., tendo em vista o potencial de utilização dessa espécie, como porta-enxerto, alimentação e medicina.

1.4 - CONCLUSÕES

- *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg. e *Passiflora cincinnata* Mast., apresentam divergência relacionada as características genéticas dos frutos em termos de comprimento, largura, espessura e volume de polpa.
- As sementes das duas espécies trabalhadas também apresentam características distintas, o que facilita a sua identificação.
- O teor de água é menor nas sementes de *P. edulis* que de *P.cincinnata*.
- Conforme dados obtidos neste trabalho de pesquisa, que concordam com dados de outros autores as sementes de *Passiflora cincinnata* Mast., apresentam dificuldade de germinação, apesar de elevada viabilidade.
- *P. cincinnata* apresenta características promissoras para a exploração comercial e industrial.
- Faz-se necessário à ampliação de estudos voltados ao entendimento dos processos germinativos do maracujá do mato, bem como do seu aproveitamento como porta-enxerto.

1.5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC - ASSOCIAÇÃO OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS. **Official Methods Analysis the Association of Official Analytical Chemists**. 15th ed. Arlington, 1990. p. 685-1213.

APONTE, Y. & JÁUREGUI, D. 2004. Algunos aspectos de la biología floral de *Passiflora cincinnata* Mast. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Universidad del Zulia, v.21, n.3, p.211- 219.

ARAÚJO, E.L.; FERRAZ E.M.N., Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na caatinga:estado atual do conhecimento.In: CLAUDINO-SALES,V.(Org.), **Ecosistemas brasileiros:manejo e conservação**. Fortaleza, Expressão Gráfica.pp.115-128, 2003.

ARAUJO, E.C.; SILVA, R.F.; BARROSO, D.G.; CARVALHO, A.J.C..Efeito do armazenamento e do progenitor masculino sobre a qualidade e micromorfologia de sementes de maracujá. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.31, n.4, 2009.

AVALIAÇÃO de ações prioritárias para conservação da biodiversidade da caatinga. Recife: Universidade Federal de Pernambuco: **Fundação de Apoio ao Desenvolvimento: Conservation International do Brasil: Fundação Biodiversitas**: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: MMA: SBF, 2002. 36 p.

BARROS, F.L de S.; SARTORE, É. AP.F.;REGIANI, R.S.; LOPES,J.C. Germinação de sementes de maracujá doce submetidas a métodos de extração de mucilagem e ao envelhecimento precoce. **Anais**: X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba ,Alegre 2006.

BARROSO, M.G.; MORIM, M.P.; PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F..FRUTOS E SEMENTES – **Morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 1999.

BERNACCI, L.C.; VITTA, F.A. & BAKKER, Y.V. 2003. *Passiflora L.*; In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD G.J.; GIULIETTI, A.M. & MELHEM, T.S. (Eds). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: RiMa/FAPESP. v.3, p.248-274.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA, DNDV, CLAV, 1992. 365p.

CATUNDA, P.H.A. ; VIEIRA, H.D.; SILVA, R.F.; POSSE, S.C.P. Influência do teor de água, da embalagem e das condições de armazenamento na qualidade de sementes de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes** vol.25 no.1 Pelotas July 2003.

CHAVES,I.B.; LOPES,V.L.; FFOLLIOTT, P.F.; PAES-SILVA, A.P. Uma classificação morfo-estrutural para descrição e avaliação da biomassa da vegetação da caatinga. **Revista Caatinga**, v.21, n.2, p.204-213,2008.

CHEN, C. S.; CARTER, R. D.; BARROS, S. M.; NAGY, S.; HERNANDEZ, E. Evaluation of citrus processing system for passion fruit juice concentration. **Proceeding Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v. 104, n. 104, p. 51-54, 1991.

CIFS – Centro das Indústrias de Feira de Santana. Município de Feira de Santana – Levantamento sócio-econômico, 2008. Disponível em: http://www.cifs.com.br/artigos/levantamento_socio_economico.pdf, acesso em 01 de fevereiro de 2010.

CUNHA, M.A.P.; BARBOSA, L.V., FARIA, G.A. Botânica. IN: Lima, A. De A., Cunha M.A.P.. **Maracujá: Produção e Qualidade na Passicultura**, Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004.

DEGIANI, N.B. Lãs espécies argentinas Del gênero Passiflora (Passifloraceae) **Darwiniana**, v.39, n.1-2, p.43-129.2001.

DURIGAN, J.F.; SIGRIST, J.M.M; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; VIERIRA,G.. Qualidade e Tecnologia Pós-colheita do Maracujá. In: LIMA, A.A.; CUNHA, M.A.P.. **Maracujá: Produção e qualidade na Passicultura**. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, 2004.

EMBRAPA, Mandioca e Fruticultura. **Maracujá Produção: aspectos técnicos**. 1^a ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2002. 104p.

EMBRAPA 2005. Eneas Reis Leite e Aurino Alves Simplício. Sistema de produção de caprinos e ovinos de corte para o nordeste brasileiro, 2005. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/ovinocultura/index.htm>, aceso em 01 de fevereiro de 2010.

FERRARI, T.B. 2005. ***Germinação de sementes e análise de crescimento no estágio inicial do desenvolvimento de Passiflora alata Curtis com o uso de biorreguladores.*** Dissertação de Mestrado, Curso de Pós Graduação em Botânica), Unesp, Botucatu.

FARIAS, M. A. A.; FARIA, G. A.; CUNHA, M. A. P.; PEIXOTO, C. P.; SOUSA, J. S. Caracterização física e química de frutos de maracujá amarelo de ciclos de seleção massal estratificada e de populações regionais. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 17, n. 2, p. 83-87, 2005.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Orgs.).Germinação - Do básico ao aplicado. Porto Alegre, Ed. Artmed, 2004, 316P..

FORTALEZA, J. M.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, A. T.; RANGEL, L. E. P. Características físicas e químicas em nove genótipos de maracujá-azedo cultivado sob três níveis de adubação potássica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 124-127, 2005.

GAMARRA ROJAS, G.; MEDINA, V. M. Mudanças bioquímicas do suco de maracujá-amarelo em função da idade do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz da Almas, v. 18, n. 1, p. 75-83, 1996.

GUSMÃO, E.; VIEIRA F. de A.; FONSECA – JUNIOR, E.M.. **Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.)**. **Cerne**, Lavras, v.12, n.1, p.84 - 91, 2006.

HOOLEY, R. Gibberellins: Perception, transduction and responses. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v.26, p.1529-1555, 1994.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. On line. Disponível: <http://www.ibge.gov.br>, acesso em 20 de agosto de 2007.

KLOSS, A.; BOUMAN, F. Case studies in aril development: *Passiflora suberosa* L., and *Turnera ulmifolia* L.. **Beitrag zur Biologie der pflanzen**, v.55, n.3, p.49-66, 1980.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C (org.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 2003, 822 p.

LIMA, A.A.; CUNHA, M.A.P. Maracujá: produção e qualidade na passicultura. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004.

LIMA, D. S.; GUERREIRO, J. C.. Germinação de sementes de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) em diferentes compostos

orgânicos e ambientes. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, ano VI, n. 11, 2007.

LIMA, J. L .S. Plantas Forrageiras das caatingas: usos e potencialidades. Petrolina:Embrapa Semi-árido/PNE/RBG-KEW, 44p,1996.

MACDOUGAL, J.M. Revision of *Passiflora* subgenus *Decaloba* section *Pseudodysosmia* (Passifloraceae). **Systematic Botany Monographs**, v.41, p.1-146, 1994.

MELETTI, L.M.M; SOARES-SCOTT, M.D.; PINTO-MAGLIO, C.A.F.; MARTINS, F.P. Caracterização de gempolasma de maracujazeiro (*Passiflora sp*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.2, 1992.

MELETTI, L.M.M.; FURLANI, P.R.; ALVARES, V.; SOARES - SCOTT, M.D.; BERNACCI, L.C.; AZEVEDO FILHO, J.A. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. **O Agrônomo**, Campinas, 54, 30 - 33. 2002.

MORLEY-BURKER,M.J.S. **Some aspects of seed dormency with reference to passiflora spp. and other tropical and subtropical crops**. Londres: Univer.of London, 1974. 43p.

NASCIMENTO, T.B. do. **Qualidade do maracujá-amarelo produzido em diferentes épocas no sul de Minas Gerais**. 1996. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

NASCIMENTO, W. M. O.; TOMÉ, A. T.; OLIVEIRA, M. S. P.; MÜLLER, C. H.; CARVALHO, J. E. U. Seleção de progênies de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) quanto à qualidade de frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p. 186-188, 2003.

NOGUEIRA FILHO, G.C.; RONCATTO, G., RUGGIERO, C.; OLIVEIRA, J.C. de.; MALHEIROS, E.B. Propagação vegetativa do maracujazeiro - conquista

de novas adesões. In FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; Braga, M. F. (EDS). Maracujá Germoplasma e melhoramento genético. Embrapa Cerrados. 339 - 358, 2005

OLIVEIRA, J.C., CARNIER, P.E., ASSIS, G.M. Preservação de germoplasma de maracujazeiros. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS, 1, 1988. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1988.p.200.

OLIVEIRA, T.G.S.; AQUINO, F.F.; AQUINO, C.F.; RODRIGUES – JUNIOR, A.G.; SOUZA P.P.; RIBEIRO, L.M.. Biometria e teor de umidade de sementes de passiflora cincinnata mast em cerrado no norte de Minas Gerais. 2009. Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, **Anais...** São Lourenço. 2009.

OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C.. Espécies de Maracujá com potencial agrônômico. In: FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; BRAGA,M.F.(Eds). Maracujá. Germoplasma e melhoramento genético. EMBARPA Cerrados, 2005.

PEREIRA, A.L.C; CAMPACCI.C.A.; CIANCIULLI,P.L. Maracujá:seu cultivo, espécies e moléstias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., 1971.Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, v.2,p,641-658.

PEREIRA, K. J. C.; DIAS, D. C. F. S. Germinação e vigor de sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) submetidas a diferentes métodos de remoção de mucilagem. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22,n.1, Brasília, 2000, p.288-291.

PEREIRA,M.E.C.; CANTILLANO,F.F.;GUTIEREZ,A.S.D.;ALMEIDA, G.V.B.; **Procedimentos Pós-Colheita integrada de Citros**. Cruz das Almas – BA :EMBRAPA-CNPMF, 2006. (Documento 156).

QUEIROZ, M.A. de.; NASCIMENTO, C.E. de.; SILVA, C.M.M. de; LIMA, J.L. dos S. Fruteiras nativas do semi-árido do nordeste brasileiro; algumas reflexões sobre os recursos genéticos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS

GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992 Cruz das Almas, BA. **Anais...** Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMF, 1993.131p.

ROMÃO, R.L.; RAMOS, S.R.R. **Recursos Genéticos no Estado da Bahia**, 1ªed., Feira de Santana:UEFS,2005.231p.

ROSSETTO, C.A.V.; CONEGLIAN, R.C.C.; NAKAGAWA, J.; SHIMIZU, M.K.; MARIN, V.A. Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand) em função de tratamento pré-germinativo. **Revista Brasileira de Sementes**. Vol.22,n.1, p.247-252, 2000.

ROTTERS, J.M.C.; ONO, E.O.; ARAUJO, F.P. Reguladores vegetais na germinação de sementes de *Passiflora setacea* e *Passiflora Cincinnata* Mast. submetidas a duas temperaturas.2005.Botucatu. In: Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, X congresso Latino Americano de Fisiologia Vegetal, 2005. Recife. **Anais ...SBFV**, 2005.

RUGGIERO, C. Maracujá. Ribeirão Preto: Legis Summa, 1987.250p.

SÃO JOSÉ, A.R.; A 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.

SÃO JOSÉ, A.R. 1994. **Maracujá**: produção e mercado. Vitória da Conquista: UESB. 255p.

SÁ, I.B.; CORREA, R.C.; SOUZA, R.A.; RICÉ, G.R.; FOTIUS, G.A. **Bioma caatinga: Fatores abióticos**. GT Fatores abióticos. Seminário sobre Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Bioma Caatinga.. Petrolina: CPATSA/ EMBRAPA, 2000.32p.

SALOMÃO, A.N & SOUZA-SILVA, J.C.2003. Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado (A.N. Salomão et al., ed). Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, p 5-6.

SEAGRI-BA, Secretaria da Agricultura do Estado da Bahia. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/Maracuja.htm>, acesso em 15/08/2007.

SERT, M.A.; BONATO, C.M.; SOUZA, L.A.. Germinação de sementes. In: SOUZA, L.A..(Org). **SEMENTES E PLÂNTULAS – Germinação, estrutura e adaptação**. Ponta Grossa: TODAPALAVRA, 2009. 279p.

SILVA, A.C.; SÃO JOSÉ. A.R. Classificação botânica do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R.(ED.) **Maracujá: produção e mercado**. Vitoria da Conquista: DFZ/UESB, cap.1, 1994.

SILVA, J. R. da. Propagação Sexuada. In: RUGGIERO, C. (Ed.) Simpósio Brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro. **Anais...** Jaboticabal, FUNEP, 10-13/02/1998, 388p.

TAIZ, T. & ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4^a ed. Porto alegre: Artimed, 797 p, 2009.

TILLET, S. **Passionis passifloris II**. Terminología. *Ernstia* 48, p.1-40, 1988.

TODA FRUTA, **A Cultura do Maracujá**. Disponível em: http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=14034 >. Acesso em 01 de fevereiro de 2010.

TSUBOI, H.& NAKAGAWA, J. Efeito da escarificação por lixa, ácido sulfúrico e água quente na germinação de sementes de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). **Cientifica**, Jaboticabal, v.20,n.1,p.63-72,1992.

UAUÁ, Município, 2009 Disponível em:
<http://www.uaua.ba.gov.br/municipio.html>, acesso em 01 de fevereiro de 2010.

VANDERPLANK, J. *Passion flowers*, 2.ed.Cambridge: The MIT Press, 224 p, 1996.

ZONTA, J.B; SILVA, I. C ; DIAS, M.A ; CORREA, N. B ; LOPES, J. C. Germinação de sementes do maracujazeiro (*Passiflora alata* Dryand) submetidas a tratamentos físicos no tegumento e a pré-embebição em ácido giberélico (GA_3). In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO, 2005, Vale Do Paraíba. **Resumos...** Universidade do Vale do Paraíba, 2005, p.590.

ZUCARELLI, C.; CASTRO, M.M.; OLIVEIRA, H.R.; BRANCALIAO, S.R.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O.; BOARO, C.S.F. Fitoreguladores e germinação de sementes de maracujá-doce em condições de laboratório. **Revista Scientia Agrária**, v.4, n. 1-2, p. 9-14. 2003.

ZUCARELLI, V. **Germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast: Fases, Luz, Temperatura e Reguladores Vegetais**. Universidade Estadual Paulista. 2007.

ZUCARELLI, V.; FERREIRA, G.; FERRARI, T.B.U.; AMARO, A.C.E.A. Desenvolvimento de mudas de *Passiflora cincinnata* Mast., com uso de reguladores vegetais. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 846-848. 2007.

CAPÍTULO 2

**INFLUÊNCIA DA EMBEBIÇÃO DE SEMENTES EM SOLUÇÃO SALINA NA
GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO
AMARELO (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener).**

**INFLUÊNCIA DA EMBEBIÇÃO DE SEMENTES EM SOLUÇÃO SALINA NA
GERMINAÇÃO E NO CRESCIMENTO INICIAL DO MARACUJAZEIRO
AMARELO (*Passiflora edulis* Sims. *f. flavicarpa* Degener)**

RESUMO - O objetivo do trabalho foi avaliar a influência da embebição das sementes em diferentes soluções salinas na viabilidade e no crescimento inicial do maracujazeiro-amarelo. Para tanto as sementes foram embebidas em diferentes soluções de NaCl (0; 1; 2; 3,2; 4,4; 5,4; 6,6; 8,0; 9,0 e 10,2 g.L⁻¹) por um período de 72 horas e em seguida lavadas e semeadas em bandejas de isopor, que foram dispostas em viveiro tipo telado na Unidade Experimental Horto Florestal da UEFS. A condutividade elétrica das soluções foi aferida antes e após a embebição das sementes; o início das avaliações de emergência e crescimento das plântulas foi realizado a cada intervalo de 24 horas durante um período de 25 dias. Ao final desse período foi possível calcular: taxa de emergência (E%); TM - Tempo médio; Vm - Velocidade média; IVE – Índice de velocidade de emergência; porcentagem de plântulas normais e anormais. O comprimento e a massa seca da parte aérea e do sistema radicular foram obtidos após 60 dias da semeadura. Verificou-se que independentemente da concentração da solução salina utilizada nas sementes de maracujá, após 72 horas de embebição, essas foram capazes de alterar a condutividade elétrica das soluções, no entanto, não influenciou na porcentagem final da emergência, variando entre 84% e 97%, e crescimento das plântulas. Houve um aumento do Tm e diminuição da Vm de emergência das plântulas à medida que a solução salina tornou-se mais concentrada. O número de folhas e o comprimento da parte aérea também não foram influenciados pela embebição das sementes nas diferentes soluções salinas; no entanto, um maior incremento da massa seca das raízes parece ter sido estimulado pela salinidade em níveis de até 4.4 g.L⁻¹, visto que a relação de massa seca raiz/parte aérea mostrou ser menor quando comparado com as plantas controle e nas demais concentrações.

PALAVRAS-CHAVE: NaCl, emergência, vigor, crescimento inicial

INFLUENCE OF SEED SOAKING IN SALINE SOLUTION ON GERMINATION AND EARLY GROWTH OF YELLOW PASSION FRUIT

(Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa Degener)

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the influence of imbibition in different salt solutions on germination and early growth of yellow passion fruit. For both the seeds were soaked in different solutions of NaCl (0, 1, 2, 3.2, 4.4, 5.4, 6.6, 8.0, 9.0 and 10.2 gL⁻¹) by a period of 72 hours and then washed and sown in trays, which were arranged in such a greenhouse nursery in the Experimental Forest Garden UEFS. The electrical conductivity of the solutions was measured before and after soaking the seeds, the early assessments of emergency and seedling growth was performed at each interval of 24 hours over a period of 25 days. At the end of this period could be calculated: rate of emergence (E%), TM - Average; Vm - Average speed; IVE - Index of emergency speed, percentage of normal and abnormal seedlings. The length and dry weight of shoot and root system were obtained after 60 days of sowing. It was found that irrespective of the concentration of saline solution used in the seeds of passion, after 72 hours of soaking, they were able to change the electrical conductivity of the solutions, however, did not influence the final percentage of emergence, ranging between 84% and 97 %, and seedling growth. There was an increase in Tm and Vm decreased seedling emergence as the saline solution became more concentrated. The number of leaves and shoot length were not affected by soaking seeds in different salt solutions; however, a larger increase of the dry mass of roots appears to have been stimulated by salinity levels of up to 4.4 gL⁻¹, whereas the ratio of dry root-shoot proved to be lower when compared with the control plants and the other concentrations.

KEYWORDS: NaCl, emergence, vigor, growth begins

2.1 - INTRODUÇÃO

A denominação ‘maracujá’ é derivada da língua Tupi e significa “alimento em forma de cuia” (MELETTI, 2000); outras sinonímias são encontradas como ‘suboruku já’ e ‘uboru-cayá’. Muitas plantas são encontradas no estado selvagem nas Américas do Norte e do Sul, na Índia Ocidental, nas Ilhas Galápagos, África, Austrália e Filipinas, mas todas são introduzidas, uma vez que a América do Sul é o local de origem de pelo menos 95% das espécies, com o restante sendo proveniente da Ásia, Austrália e América do Norte (VANDERPLANK, 1996).

O maracujá pertence à ordem *Passiflorales*, Tribo *Passiflorae* e família *Passifloraceae*, esta com 18 gêneros e 630 espécies. Os gêneros *Dilkea* e *Passiflorae* são os únicos existentes no Brasil (LOPES, 1994), sendo que o segundo é composto de 24 subgêneros e 465 espécies. As espécies de maracujá são consideradas perenes e em pomares comerciais as mudas são obtidas principalmente por sementes (LIMA & TRINDADE, 2004).

No Brasil são produzidas 665 mil toneladas de maracujá, o que representa aproximadamente 56% da produção mundial dessa fruta (HENRIQUE *et al.* 2009), sendo a região Nordeste responsável por mais de um terço da produção nacional (IBGE, 2007). Na Bahia a cultura do maracujá ocupa uma área de 17.559 hectares correspondente a 57% de todo o plantio no país, com rendimento médio de 13.183 kg/hectare. A produção é de aproximadamente 230.000 toneladas, o que perfaz 55% do total da produção nacional da fruta (IBGE, 2007). A *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener (maracujá-amarelo) é a espécie mais utilizada comercialmente ao passo que *P. cincinnata*, *P. nitida* e *P. cetacea* são consideradas espécies de maracujá silvestres podendo ser utilizadas como porta-enxertos em programas de melhoramento para essa cultura (MELETTI, 2002).

O plantio do maracujá no Brasil cresce em torno de 5% ao ano, em área plantada (IBGE, 2007).

Em Feira de Santana-BA a cultura do maracujazeiro ocupa uma área de 29 hectares, com produção de 522 toneladas (SEI, 2007; IBGE, 2007). Apesar de não ser uma das principais explorações econômicas do estado e município, a cultura do maracujazeiro vem contribuindo muito do ponto de vista social, considerando que utiliza mão-de-obra intensiva durante todo o ano, favorecendo a diminuição do êxodo rural (LUNA, 1998).

Um fato que merece destaque na cultura do maracujazeiro é a sua baixa produtividade, devido, principalmente, ao déficit hídrico que ocorre nos meses mais

quentes do ano, nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, o que compromete a cultura e conseqüentemente sua produção. Atrelado a esse fator abiótico, muitas culturas tem sua produção diminuída em função da qualidade e sanidade das mudas, e da baixa tolerância a períodos de déficit hídrico.

Diante deste cenário e da importância das sementes de maracujá é necessário que se entenda melhor a dinâmica da germinação desta espécie.

A germinação é um evento fisiológico caracterizada pela total reativação metabólica ou retomada de crescimento do embrião, resultando em uma plântula com as estruturas essenciais para seu desenvolvimento e uma planta normal e vigorosa (SALOMÃO & SOUSA-SILVA, 2003). Em sementes ortodoxas, ou tolerantes a dessecação, a germinação inicia com a absorção de água pela semente mediante o processo denominado embebição. A velocidade de absorção é determinada pela disponibilidade de água, composição química da semente, permeabilidade do tegumento, temperatura do meio e qualidade fisiológica da semente (BEWLEY & BLACK, 1994).

O período inicial de embebição é crítico para a germinação (FANTI & PEREZ, 2004) e dependem da qualidade das sementes e das condições de germinação como suprimento de água e oxigênio e a adequação de temperatura, luz e substrato. Soluções com potenciais hídricos bastante negativos impedem que as sementes absorvam água, inviabilizando a sequência de eventos do processo germinativo (TORRES *et al.* 1999). Isso porque a água promove a re-hidratação dos tecidos e, conseqüentemente, a 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 por parte do eixo embrionário (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Em geral as sementes do gênero *Passiflora* apresentam dormência tegumentar levando a mecanismos de controle de entrada de água para o interior dos tecidos embrionários. O maracujá-amarelo, quando recém-colhido apresenta em suas sementes uma dormência temporária que tem sido superada com o armazenamento controlado por um período que varia de 30 a 40 dias, especialmente em localidades de clima subtropical (MORLEY-BURNKER, 1974; MELETTI *et al.* 2002).

Problemas de germinação das sementes são muito comuns no gênero *Passiflora*, inclusive a do maracujá-amarelo, a espécie mais cultivada (MELETTI *et al.* 2002). Muitas informações são conhecidas quanto à germinação do maracujazeiro, porém, é unânime a afirmativa de que o início e o término desse processo ocorre de forma

irregular, podendo variar entre 10 e 90 dias, o que dificulta a uniformidade das mudas (LIMA & GUERREIRO, 2007). O maracujá-amarelo por ser uma espécie já domesticada, apresenta sementes com um período de dormência bem mais curto (no máximo 30 dias), e sua capacidade de germinação está por volta de 90% (MELETTI & MAIA, 1999).

Dentre os diversos fatores capazes de influenciar o processo germinativo de sementes e conseqüentemente alterar seu desenvolvimento, a disponibilidade hídrica é sem dúvida o mais importante. Temperaturas altas ou baixas, alta salinidade e metais pesados interferem diretamente no ciclo de vida das plantas (ISLAM *et al.* 2009). Admitindo-se que as espécies que apresentam certa tolerância a estresses abióticos nos estágios iniciais de desenvolvimento, podem ter os mecanismos estimulados ainda nas fases iniciais de germinação. O estresse hídrico poderia antecipar as respostas durante ensaios de *screening* hídrico em condições controladas. Em muitos casos o uso de soluções salinas tem sido utilizado para estudar esses efeitos, uma vez que a salinidade afeta o desempenho das plantas através de déficit de água, toxidez provocadas por íons, desequilíbrio nutricional (MUNNS & TERMATT, 1986) e indiretamente mediando competições interespecíficas (PENNING & CALLAWAY, 1992).

Um dos métodos mais simples que pode ser utilizado para a determinação qualitativa da tolerância das plantas aos estresses hídrico e/ou salino é a observação da capacidade germinativa das sementes nessas condições (LARCHER, 2000). O primeiro contato entre o meio salino e as plântulas tem início durante o crescimento do eixo embrionário da semente, ratificando que a fase de germinação de sementes é uma das mais importantes para a avaliação do comportamento de determinada cultura a essa condição (LAUCHI & EPSTEIN, 1984).

A sobrevivência das plantas depende, portanto, da habilidade destas em se adaptar a condições de estresses. A resistência ou tolerância ao estresse depende da espécie, do genótipo e da idade de desenvolvimento das plantas. Em geral, o estresse dispara uma ampla resposta nas plantas, que vai desde a alteração da expressão gênica e do metabolismo celular à alteração da taxa de crescimento e da produtividade (BONATO, 2007). O estresse salino representa um dos mais sérios fatores que limitam o crescimento e a produção das culturas, induzindo a modificações morfológicas, estruturais e metabólicas nas plantas superiores (IZZO *et al.* 1991). Tanto as sementes como as plântulas de maracujá tem sido classificadas como sensíveis, de moderada resistência e até resistentes aos efeitos da salinidade (SOARES *et al.* 2002,

CAVALCANTE *et al.* 2002; CALVACANTE *et al.* 2001, AYERS & WESTCOT, 1999).

Estudos demonstram que espécies como o cajueiro- anão-precoce demonstraram redução significativa no número de folhas (cerca de 20%) com o aumento da salinidade na água de irrigação (SOARES, 1998). Já para a aceroleira observou-se que o estresse salino prejudicava de forma linear a porcentagem de plantas emergidas e a velocidade de emergência (GURGEL *et al.* 2003).

Apesar da existência de variabilidade genética para tolerância à salinidade (SHANNON & GRIEVE, 1998) os mecanismos bioquímicos e fisiológicos que contribuem para essa tolerância ainda são pouco conhecidos (MANSOUR *et al.*, 2003). A presença de íons sódio (Na) e de cloro (Cl) no substrato tem ocasionado redução no crescimento dos vegetais, em virtude desses íons causarem, entre outros efeitos negativos, mudanças na capacidade das plantas em absorver, transportar e utilizar alguns dos nutrientes (CRUZ *et al.*, 2006). Segundo os mesmos autores, os efeitos desses íons estão relacionados ao efeito osmótico, que induz condição de estresse hídrico às plantas e ao efeito tóxico direto, principalmente sobre os sistemas enzimáticos e de membranas.

A integridade das membranas celulares é variável em função do grau de alterações bioquímicas deteriorativas e/ou danos físicos, podendo ser considerado a fundamental causa de alterações do nível de vigor das sementes, o qual pode ser indiretamente avaliado pela determinação da condutividade elétrica na solução de embebição das sementes (VIEIRA & KRZYZANOWSKI, 1999).

Em função de a salinidade exercer influencia prejudicial sobre as plantas e da necessidade de compreender como este agente abiótico interfere durante o processo germinativo de sementes do maracujazeiro-amarelo, este trabalho foi desenvolvido para responder as seguintes questões: 1- as sementes de maracujá-amarelo podem ter sua viabilidade afetada por soluções salinas; e 2- a salinidade do meio é capaz de alterar o vigor e a normalidade das plântulas de maracujá.

2.2 - MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados frutos maduros de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener) provenientes de plantio comercial na Chácara Bocaiúva sob as seguintes coordenadas geográficas S 12°20'03,2" HO 38°51'08,4". A propriedade encontra-se aproximadamente a 15 km do município de Feira de Santana – Bahia predominando clima seco a sub-úmido e semi-árido (CIS, 2009).

No Laboratório de Germinação de Sementes (LAGER) – Unidade Experimental Horto Florestal da UEFS, as sementes foram retiradas dos frutos com o auxílio de colher, lavadas em água corrente e destilada e colocadas para secar em condição ambiente até o momento de se conseguir a retirada manual do arilo (Figura 1). Previamente ao armazenamento, as sementes foram tratadas com o fungicida Captan (Fersol 500 WP, 2g/Kg semente) e então colocadas em sacos de papel (tipo Kraft) e estes foram acondicionados em sacos plásticos transparentes. Esse material foi mantido em geladeira (5°C a 10°C). As sementes de maracujá-amarelo podem ser armazenadas dessa forma por cerca de um ano conservando a sua qualidade (SÃO JOSÉ *et al.* 1991).

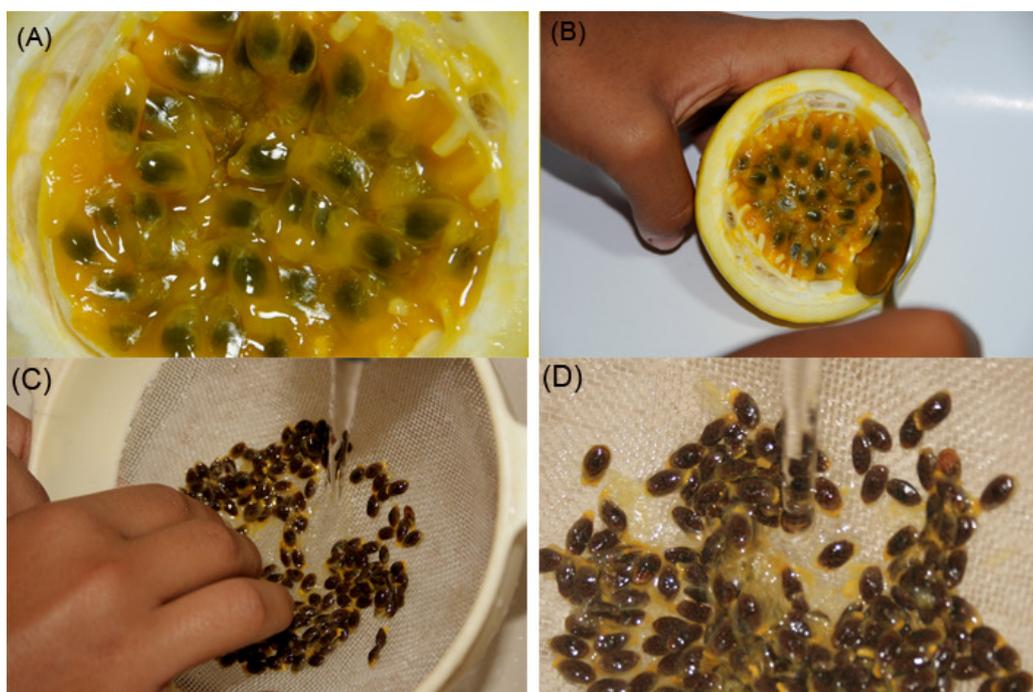


Figura 1. Limpeza de sementes de maracujá amarelo (A) Retirada das sementes com arilo;(B) Sementes de Maracujá amarelo com arilo; (C e D) Lavagem e obtenção de sementes sem arilo. Fotos do autor.

A fim de acompanhar a variação da condutividade elétrica das soluções salinas após 72 horas de embebição das sementes de maracujá, foram preparadas diferentes soluções de cloreto de sódio (NaCl, g.L⁻¹) a saber: 1,0; 2,0; 3,2; 4,4; 5,4; 6,6; 8,0; 9,0 e 10,1 g.L⁻¹, que correspondiam as seguintes condutividades elétricas (CE dS.m⁻¹), respectivamente: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 e 18 baseado na metodologia proposta por Richards (1980). Como tratamento controle foi utilizado água destilada que tinha sua condutividade elétrica também aferida.

A leitura da condutividade elétrica das soluções antes e após a adição das sementes foi realizada a uma temperatura de 26°C, conforme registrado em Condutímetro (Marca BEL W120). Lotes de 100 sementes foram distribuídos em

placas de petri de vidro (9 x11 cm), tendo ao fundo duas camadas de papel germitest esterilizado e umedecido (2,5 vezes o peso do substrato) com as diferentes soluções salinas.

Após a leitura da condutividade elétrica das soluções (massal), as sementes foram lavadas em água corrente e posteriormente semeadas, em bandejas de isopor (8 x 16 células). O substrato utilizado foi constituído da mistura de terra vegetal e areia lavada (1:1) e foram mantidas em viveiro coberto com tela tipo sombrite preto com 70% de redução da luminosidade. A irrigação do substrato foi realizada duas vezes ao dia.

A contagem de plântulas emergidas foi realizada a cada intervalo de 24 horas durante um período de 25 dias. Ao final desse período foi possível calcular: taxa de emergência (E%); TM - Tempo médio; Vm - Velocidade média; IVE – Índice de velocidade de emergência; porcentagem de plântulas normais e anormais. Para taxa de emergência foram consideradas as plântulas que apresentaram a parte aérea exposta acima da superfície do substrato. O IVE foi obtido a partir da contagem do número diário de indivíduos emersos no teste de emergência de plântulas (E%), através da equação proposta por Maguire (1962). Os critérios de anormalidade adotados foram de acordo com o proposto por BRASIL (2009): desenvolvimento do epicótilo, expansão dos cotilédones e eófilos (coloração e integridade).

Após 60 dias de cultivo, uma sub-amostra de cinco plântulas de maracujá-amarelo de cada tratamento foi coletada aleatoriamente e utilizadas para avaliar os seguintes parâmetros: a) número de folhas; b) comprimento da parte aérea e do sistema radicular (medida do colo ao ápice da parte aérea e ao da raiz, respectivamente, utilizando-se régua milimetrada); c) espessura do colo utilizando paquímetro digital (Calipter Within 300 mm) (Figura 2); d) a massa seca da parte aérea e do sistema radicular foi obtida após a secagem do material em estufa de circulação forçada a 60°C durante 7 dias.

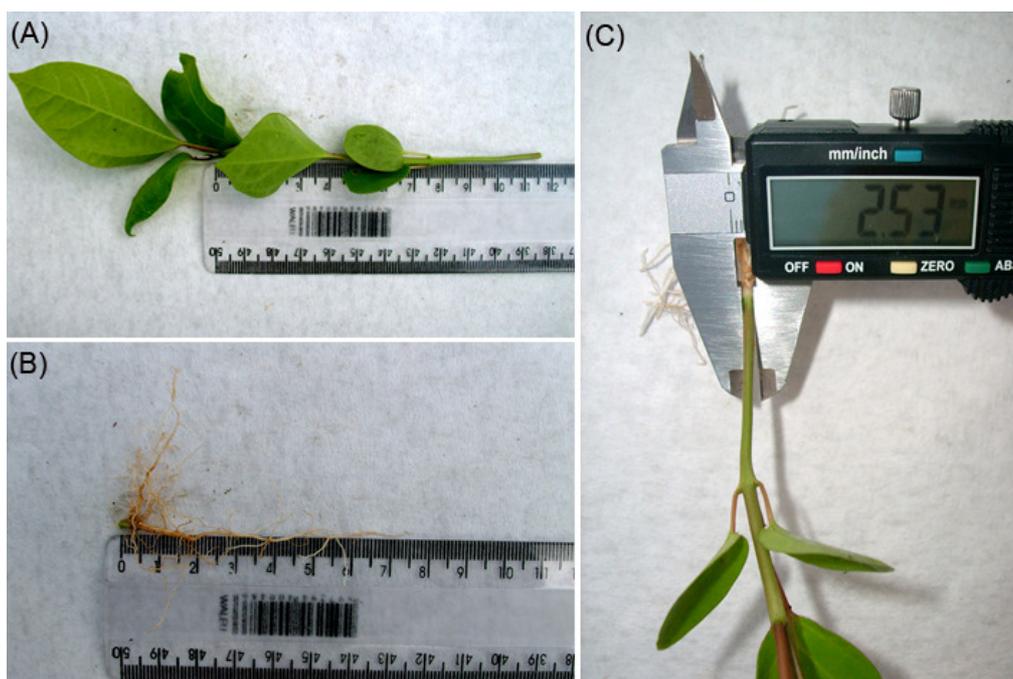


Figura 2. (A) Medidas de crescimento de plântulas *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener provenientes de sementes embebidas por 72 hora em diferentes soluções salinas. Comprimento da parte aérea (mm).; (B) Comprimento da raiz (mm).; (C) Diâmetro do colo (mm). Fotos do autor.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições para todos os ensaios realizados; para a avaliação da emergência a parcela constituiu-se de 25 sementes por repetição; para as análises do crescimento inicial consideraram-se cinco plântulas por repetição.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as diferenças entre médias foram analisadas pelo teste Tukey (5% de probabilidade), utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2000).

2.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variabilidade da condutividade elétrica (CE) das soluções salinas obtidas antes e após a embebição das sementes de maracujá-amarelo está apresentada na Tabela 1. Verificou-se que independente da concentração da solução salina utilizada as sementes de maracujá, após 72 horas de embebição, foram capazes de alterar a condutividade

elétrica das soluções. As maiores variações da condutividade elétrica (> 2 e 3 unidades) do meio de incubação foram observadas a partir de soluções de NaCl 4,4 g.L⁻¹. Soluções salinas mais concentradas parecem ter favorecido a uma maior lixiviação de eletrólitos para o meio de embebição das sementes, alterando sensivelmente a CE inicial da solução.

Tabela 1 - Condutividade elétrica (CE) das diferentes soluções salinas, antes e após 72 horas de embebição das sementes de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener.

NaCl (g.L ⁻¹)	CE (dS.m ⁻¹) (antes da embebição)	CE (dS.m ⁻¹) (após embebição)
0,0	0,46	0,90 (+0,44)
1,0	2,98	2,41(-0,57)
2,0	4,04	5,35 (+1,31)
3,2	6,12	7,33 (+1,21)
4,4	8,06	10,10 (+2,04)
5,4	9,52	11,60 (+2,08)
6,6	12,23	14,94 (+2,71)
8,0	14,51	17,03 (+2,52)
9,0	15,11	18,27 (+3,16)
10,2	16,65	20,59 (+3,94)

Um dos métodos mais rápidos e eficientes utilizados para avaliar a qualidade de sementes é o teste da condutividade elétrica que pode ser conduzido num grupo de sementes ou individual (FESSEL *et al.* 2005). É tido como um dos testes de vigor mais promissores quanto à possibilidade de padronização de metodologias para sementes de uma mesma espécie ou sementes de diferentes lotes (ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYST, 1983). O princípio básico dessa técnica é acompanhar ou fazer a medição da quantidade de eletrólitos liberados pela semente na solução de embebição, que é proporcional ao grau de desorganização da membrana plasmática das células e de sua permeabilidade (KRZYZANOWSKI *et al.* 1999) e das transformações degenerativas do tegumento (SAMPAIO *et al.* 1995).

Dentre os compostos lixiviados dos tecidos mais externos do embrião quando a semente apresenta algum dano e é exposta ao meio úmido, têm-se alguns açúcares, ácidos orgânicos, íons, aminoácidos e proteínas que podem estimular o crescimento de fungos e bactérias. Como consequência há uma redução do vigor e alta taxa de deterioração das sementes. Em espécies cujas sementes são constituídas de tegumentos externos como testa e pericarpo, a diminuição de compostos lixiviados se deve a restrição da absorção de água imposta pelos tegumentos por atuarem como uma barreira ao efluxo de solutos (BEWLEY & BLACK, 1994).

Em sementes de mamona, cultivar IAC 80, Souza *et al.* (2008), verificaram que a depender do lote avaliado, um período de 6 horas de embebição foi suficiente para causar danos de embebição e detectar grandes variações na condutividade elétrica da solução de embebição das sementes. Para as sementes de maracujá do lote utilizado (armazenadas por 22 meses), um período de 72 horas de embebição pode ter causado algum dano, levando a lixiviação de compostos, porém não comprometeu a capacidade germinativa das mesmas, uma vez que o número de plântulas emergidas não diferenciou significativamente entre os tratamentos (Tabela 2).

Alguns trabalhos têm mostrado que o tegumento das sementes pode ser o responsável por restringir à entrada de água nas sementes de maracujá, contribuindo para as menores taxas de germinação e a desuniformidade do processo (MORLEY-BUNKER, 1974). A presença de substâncias inibidoras no arilo das sementes também contribui para uma menor taxa de germinação das sementes de *Passiflora* (FERREIRA *et al.* 2005; MARES *et al.* 2008). Contudo, a presença de um endocarpo duro das sementes de maracujá pode ter favorecido as menores perdas de compostos durante a embebição das sementes em soluções salinas, não afetando significativamente a viabilidade do embrião.

Para Lima (2008) os testes de condutividade elétrica e lixiviação de potássio se relacionam diretamente a um evento inicial do processo de deterioração das sementes: a integridade das membranas. Assim, a perda de solutos para o meio externo pode ser utilizada para avaliação do vigor, pois a determinação da condutividade elétrica da solução de embebição das sementes está relacionada a esta integridade.

Em muitas espécies, os resultados do teste podem ser lidos em aproximadamente vinte e quatro horas, entretanto, esse período pode mudar em virtude das características de cada semente. Abdo *et al.* (2005) testaram algumas combinações para avaliar o vigor de sementes de pepino e concluíram que o período de embebição pode ser reduzido de vinte e quatro para doze horas usando 75 ml de solução.

A salinidade influencia significativamente a resposta germinativa das sementes (SOUZA LIMA *et al.* 2005). O alto teor de sais no solo, especialmente de cloreto de sódio (NaCl), pode inibir a germinação e emergência em razão do efeito osmótico (FANTI & PEREZ, 1996). Um incremento na concentração salina pode aumentar a porcentagem de plântulas anormais em virtude da ação tóxica dos sais sobre as sementes (CAMPOS & ASSUNÇÃO, 1990). Para o maracujá- amarelo os resultados evidenciaram que a porcentagem de emergência das plântulas não foi significativamente

afetada por qualquer das concentrações testadas e variou entre 84 e 97% (Tabela 2). A mesma tendência de resultados ocorreu para a análise da normalidade, não tendo sido observadas plântulas anormais (dados não apresentados).

Tabela 2. Valores médios da taxa de emergência (E%), tempo médio (Tm), velocidade média (Vm) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas.

NaCl (g.L ⁻¹)	E ^{ns} (%)	Tm* (dias)	Vm* (dias ⁻¹)	IVE ^{ns} (sem. dia ⁻¹)
0,0	86,0	6,91 b	0,15 b	7,72
1,0	92,0	4,39 ab	0,25 ab	9,15
2,0	95,0	3,19 a	0,33 a	8,92
3,2	94,0	5,00 ab	0,21 ab	9,34
4,4	90,0	5,58 ab	0,18 b	6,61
5,4	84,0	7,23 b	0,14 b	5,90
6,6	97,0	7,15 b	0,15 b	6,98
8,0	90,0	7,78 b	0,14 b	5,53
9,0	87,0	5,66 ab	0,17 b	7,72
10,2	91,0	6,84 ab	0,15 b	5,89
CV (%)	8,94	25,73	26,83	30,31

*significativo a 5%

ns – não significativo

Médias seguidas da mesma letra na coluna indicam que os tratamentos não diferem estatisticamente entre si pelo teste deTukey a 5% de probabilidade

Quanto aos resultados de tempo médio as plântulas de *P. edulis* emergiram, em média, seis dias após a semeadura. Entretanto, quando foi utilizada solução de NaCl 2,0 g.L⁻¹ as sementes apresentaram tempo médio de 3,19 dias (Figura 3), sendo esse valor significativamente menor quando comparado ao tratamento controle (6,91 dias); nas demais concentrações salinas houve uma tendência de aumento desse valor mostrando um comportamento similar ao do controle. Lima & Trindade (2004) trabalhando com sementes da mesma espécie, relataram que um período de até quatro semanas é esperado entre a semeadura e a emergência das plântulas de maracujá-amarelo.



Figura 3. Germinação *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener provenientes de sementes embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas. Foto do autor.

O tempo médio de germinação de sementes pode ser menor quando há uma pequena redução do potencial osmótico do meio (SOUZA, 2009). Essa redução do potencial osmótico leva a uma embebição mais lenta, pois a água disponível para os tecidos das sementes é menor havendo, portanto, uma diminuição dos danos causados como a desorganização das membranas e lixiviação dos componentes intracelulares (BEWLEY & BLACK, 1994; MARCOS FILHO, 2005; SILVA *et al.* 2008; MARCONDES & GARCIA, 2009). Como consequência desses eventos, a manutenção da integridade das membranas celulares esta correlacionada positivamente com a protrusão radicular. Diante do exposto, os resultados apresentados na Tabela 2 sugerem que uma restrição hídrica pouco severa, como por exemplo, o uso de solução de NaCl 2,0 g.L⁻¹, pode até estimular os processos cinéticos da germinação de sementes de maracujá-amarelo, uma vez que estas podem ter apresentado um mecanismo de ajustamento osmótico, permitindo a manutenção da velocidade de absorção de água e turgescência celular. De forma contraria, à medida que a solução salina tornou-se mais concentrada, observou-se aumento do Tm e diminuição da velocidade média de emergência das plântulas (Tabela 2).

Delachiave & Pinho (2003) observaram que sementes de *Senna occidentalis* Link não tiveram sua taxa de germinação afetada por soluções de PEG e NaCl entre 0,0 à -0,6 MPa, entretanto, a diminuição do potencial afetou a velocidade do processo germinativo. Segundo Yupsanis *et al.* (1994) a salinidade afeta os processos

metabólicos de forma geral, ocorrendo alterações no padrão protéico de sementes e plântulas. A atividade específica de proteínas como a fosfatase é a chave na regulação da energia metabólica de sementes em germinação o que sugere uma limitação na degradação das reservas (YUPSANIS *et al.*, 1994). Essa limitação pode levar a um menor desenvolvimento meristemático e conseqüentemente a um atraso na protrusão da raiz primária refletindo nos menores valores de velocidade.

Uma vez que a propagação do maracujá-amarelo é realizada normalmente via sementes (ARAÚJO, *et al.* 2009) e é influenciada pelas condições de armazenamento das sementes, o IVE pode ser utilizado também como parâmetro de avaliação do vigor de um lote, uma vez que considera a quantidade de sementes emergidas por unidade de tempo (MAGUIRE, 1962; NAKAGAWA, 1999; FERREIRA & BORGHETTI, 2004). Observou-se que os maiores índices de velocidade de emergência foram obtidos nas soluções salinas entre 1,0 a 3,2 g.L⁻¹ (Tabela 2), correspondendo as mesmas soluções salinas nas quais foram observadas as menores variações da CE após 72 horas de embebição das sementes (Tabela 1). O teste de condutividade elétrica avalia indiretamente o grau de estruturação das sementes, através da quantidade de íons lixiviados durante o processo de embebição. Quanto menor for o resultado da condutividade melhor será o vigor e conseqüentemente melhor o IVE (VIEIRA & KRZYZANOWSKI, 1999).

A obtenção de mudas vigorosas depende diretamente da qualidade das sementes utilizadas (DORNELLES, 1998) que, por sua vez, podem sofrer interferências a depender das condições ambientais. A exposição das sementes à condições de estresses abióticos, hídrico e salino, pode induzir várias mudanças fisiológicas e do desenvolvimento das plântulas. Entre as principais características de crescimento afetadas estão: a altura, o número de folhas, o diâmetro do colo e a massa seca, dentre outras (BENINCASA, 2003).

Após sessenta dias da semeadura as plantas do maracujazeiro-amarelo apresentaram em média 5,9 folhas/planta, não havendo diferenças significativas entre as soluções salinas testadas (Tabela 3). A possibilidade de manter uma produção contínua de folha parece ser um mecanismo adaptativo importante de proteção dos ápices foliares durante a exposição a íons tóxicos, especialmente os íons Na e Cl que devem ser armazenadas nas folhas mais velhas e/ou nas raízes. Esse mecanismo foi sugerido por Cruz *et al.* (2006) durante o crescimento inicial do maracujazeiro.

Tabela 3. Medidas de crescimento de plântulas de *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Degener provenientes de sementes embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas.

NaCl (g.L ⁻¹)	N. Folhas	Diâmetro do colo (mm)*	Comp.parte aérea (cm) ^{ns}	Comp.sistema radicular (cm) ^{ns}
0,0	5,4	1,5b	8,4	5,6abc
1,0	6,3	1,9b	9,7	6,6ab
2,0	6,4	1,8b	10,0	5,2abc
3,2	5,8	1,7b	9,6	4,9bc
4,4	6,3	2,1b	10,7	3,6c
5,4	5,8	1,8b	9,8	6,44abc
6,6	5,5	1,7b	9,8	6,3abc
8,0	6	2,8 ^a	9,5	7,4ab
9,0	5,6	1,5b	10,4	6,1abc
10,2	5,7	1,7b	9,3	8,1a
CV(%)	12,8	14,5	16,5	19,8
Média	5,9	1,8	9,7	6,0

*significativo a 5%

ns – não significativo

Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna indicam que os tratamentos não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Para o diâmetro do colo foi observada diferença significativa entre os tratamentos. Após sessenta dias de cultivo as mudas apresentaram em média 1,8 mm de diâmetro exceto para o tratamento em que as sementes ficaram embebidas na solução salina de 8,0 g.L⁻¹ que apresentou incremento de 1mm de espessura (Tabela 3). Essa variação está dentro do esperado para espécies propagadas por sementes, uma vez que o número de folhas e o comprimento da parte aérea não mostraram diferenças significativas. Estes resultados não diferem dos encontrados por Cavalcante *et al.A* (2009), trabalhando com sementes da mesma espécie irrigadas com água destilada. Apesar disso, outros trabalhos com maracujazeiro mostraram resultados em que o número de folhas e diâmetro do colo são influenciados negativamente pela salinidade da água de irrigação (COSTA *et al*, 2005; CAVALCANTE *et al.B* 2009). Pelos resultados apresentados na Tabela 3, podemos concluir que o efeito residual da embebição das sementes em soluções de cloreto de sódio não afetou o crescimento inicial das mudas.

Sabe-se que a salinidade pode inibir o crescimento das plantas por efeito osmótico, restringindo a disponibilidade de água, por toxicidade e/ou desordem nutricional, podendo levar a modificações morfológicas, estruturais e metabólicas em plantas superiores (TESTER & DAVENPORT, 2003), fato este não observado neste trabalho em função da ausência de anormalidade nas plântulas obtidas da germinação de sementes submetidas a embebição em soluções salinas.

Os resultados verificados para o comprimento da parte aérea e sistema radicular são mostrados na Tabela 3. Observa-se que as maiores variações de comprimento

ocorreram no sistema radicular das plantas, não havendo influencia negativa de crescimento da parte aérea quando as sementes de maracujá foram submetidas a diferentes soluções salinas, apresentando em média 9,7 cm de altura.

Embora o comprimento do sistema radicular tenha demonstrado variação que pode ter sido causada pelos tratamentos aplicados às sementes não foi possível verificar uma relação que possa explicar esse efeito, uma vez que o comprimento da raiz em todos os tratamentos não diferem ao controle.

De modo geral após a germinação em substrato salino, o crescimento da parte aérea é mais afetado do que o crescimento das raízes (TEERMAAT & MUNNS, 1986). Embora o efeito negativo da salinidade não tenha sido observado em plântulas provenientes de sementes pré-embebidas com soluções de NaCl, Cruz *et al.* (2006) verificaram que este parâmetro foi significativamente afetado pelos níveis de salinidade aplicados diretamente nas plântulas do maracujazeiro. No entanto, em função da pequena redução nos parâmetros de crescimento, é possível sugerir que essas plântulas tenham apresentado moderada tolerância a salinidade, sendo estas advindas de sementes embebidas em solução salina.

A massa seca da parte aérea do maracujazeiro também foi pouco afetada pelos tratamentos, seguindo o mesmo padrão dos parâmetros já descritos (Figura 4). Entretanto, as plantas provenientes de sementes embebidas em solução de NaCl na proporção de 8,0 g.L⁻¹ apresentaram um acréscimo na massa seca da parte aérea de aproximadamente 2,8 vezes quando comparado ao controle. A mesma tendência de comportamento foi observada para a produção de massa seca do sistema radicular promovendo um acréscimo de 2,1 vezes em relação ao controle (Figura 5). A pouca variação no acúmulo de fitomassa da parte aérea e das raízes tem como consequência a redução da produção dos órgãos das plantas, não sendo verificada, portanto, a influencia da salinidade nas sementes sobre a relação raiz/parte aérea das plantas, exceto para aquelas provenientes de solução salina na proporção de 4,4 g/L⁻¹, apresentando uma menor relação raiz/parte aérea (Figura 6).

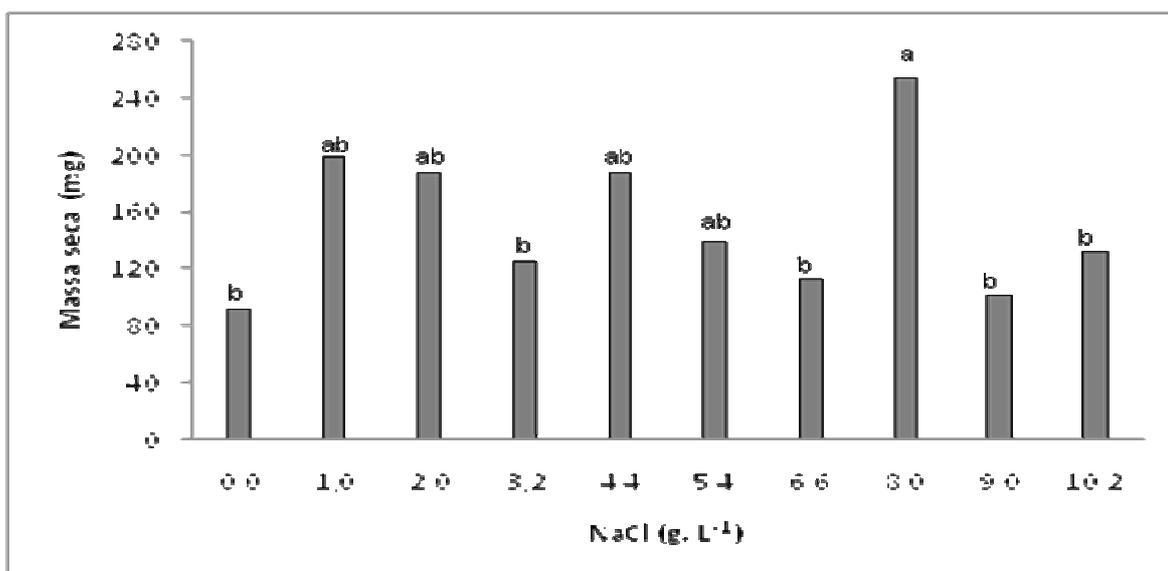


Figura 4 - Massa seca da parte aérea (mg) de plantas de maracujá-amarelo provenientes de sementes embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas. Média de 4 repetições (n=20).

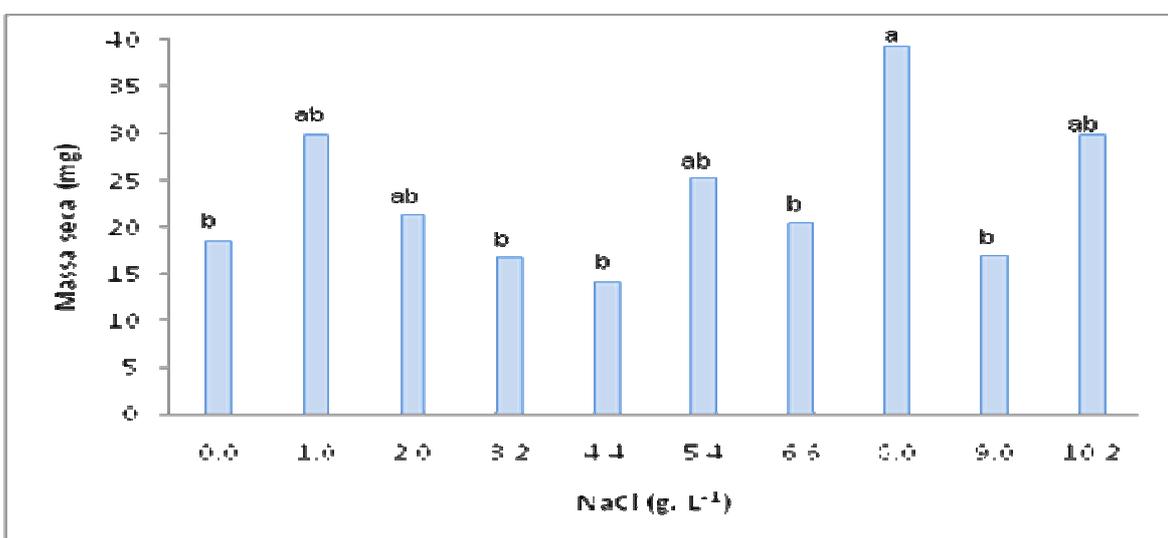


Figura 5 - Massa seca do sistema radicular (mg) de plantas de maracujá-amarelo provenientes de sementes embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas. Média de 4 repetições (n=20)

De acordo com Pearce *et al.* (1993), o crescimento e o comportamento da parte aérea estão estreitamente relacionados com o crescimento e o comportamento do sistema radicular, refletido na relação raiz/parte aérea. A salinidade, por sua vez, parece afetar mais significativamente a parte aérea das plantas em detrimento do sistema radicular, principalmente quando estas são irrigadas com nitrato de sódio (COSTA *et al.* 2005). Para as plântulas de maracujazeiro provenientes de sementes embebidas em soluções salinas este efeito não foi verificado, dando indícios que as sementes, enquanto estruturas especializadas para a dispersão e propagação dessa cultura, não sofrem influência significativa do cloreto de sódio.

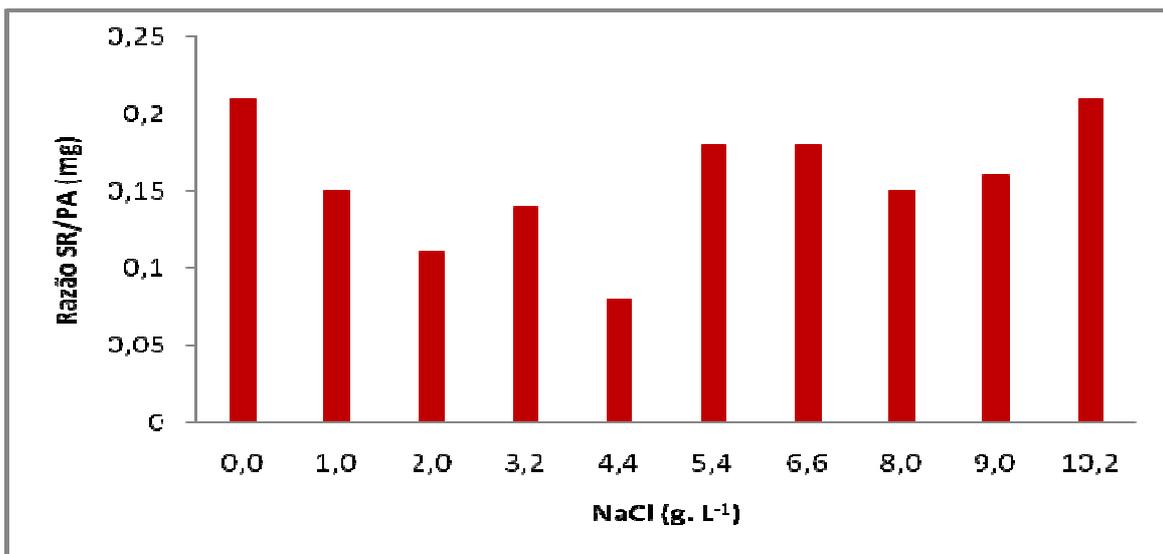


Figura 6 - Relação massa seca raiz/parte aérea (mg) de plantas de maracujá-amarelo provenientes de sementes embebidas por 72 horas em diferentes soluções salinas. Média de 4 repetições (n=20).

2.4 - CONCLUSÕES

Baseado nos resultados obtidos conclui-se que a embebição de sementes de maracujá-amarelo em soluções salinas não influencia na viabilidade destas, mas afeta os processos cinéticos da germinação. A maior velocidade de emergência das plantas pode advir dos efeitos do NaCl como agente promotor do osmocondicionamento em sementes.

Nas condições experimentais não se averiguou os efeitos negativos da salinidade sobre o crescimento inicial das plantas de maracujá-amarelo. Trabalhos dessa natureza devem ser investigados no sentido de compreender como as sementes da espécie se comportam em áreas de cultivo que apresentam solos com altos teores de sais.

2.5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO, M. T. V. N.; PIMENTA, R. S.; PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R. D. Testes de vigor para avaliação de sementes de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, pelotas, v.27, n.1, p.195-198, 2005.

ARAÚJO, E.C.; SILVA, R.F.; BARROSO, D.G.; CARVALHO, A.J.C. Efeito do armazenamento e do progenitor masculino sobre a qualidade e micromorfologia de sementes de maracujá. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.31, n.4, 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYST. **Seed vigor testing handbook**. East Lansing: AOSA, 1983. 88p.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2^a ed. Campina Grande: DEAg/CCT/UFPB. 1999. 153p. (Estudos FAO irrigação e drenagem, 29 revisado 1).

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas** (Noções básicas). 2^a ed.. Jaboticabal: Funep, 2003.

BETHKE, P.C.; DREW, M.C. Stomatal and non-stomatal components to inhibition of photosynthesis in leaves of *Capsicum annuum* during progressive exposure to NaCl salinity. **Plant Physiology**, Rockville, v.99, n.1, p.219–226, 1992.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BONATO, C. M. Homeopatia em modelos vegetais. **Revista Cultura Homeopática**, n.21. p. 24 -28, 2007.

BRACCINI, A. L.; RUIZ, H. A.; BRACCINI, M. C. L. et al. Germinação e vigor de sementes de soja sob estresse hídrico induzidos por soluções de cloreto de sódio, manitol e polietilenoglicol. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, n.1, p. 10-16, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 365 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 20 de maio de 2009.

CAMPOS, I. S.; ASSUNÇÃO, M. V. Efeito do cloreto de sódio na germinação e vigor de plântulas de arroz. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.6, p.837-843, 1990.

CARNEIRO, J.G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR-FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

CAVALCANTE, L. F.; SILVA, G. F.; CHEYI, H. R.; DIAS, T. J., ALVES, J. C., COSTA, A. P. M. Crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo em solo salino com esterco bovino líquido fermentado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.4, n.4, p.414-420, 2009a.

CAVALCANTE, L. F.; SOUSA, G. G.; GONDIM, S. C.; FIGUEIREDO, F. L.; CAVALCANTE, I. H. L.; DINIZ, A. A. Crescimento inicial do maracujazeiro amarelo manejado em dois substratos irrigados com água salina. **Irriga**, Botucatu, v.14, n.4, p.504-517, 2009b.

CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, C. J. O.; CAVALCANTE, I. H. L.; FEITOSA FILHO, J. C.; ZANINI, J. R. **Qualidade da água para irrigação e fertirrigação**. Areia PB. 2001. 17p. Universidade Federal da Paraíba. Boletim Técnico Científico, n.07.

CAVALCANTE, L. F.; ANDRADE, R.; FEITOSA FILHO, J. C.; OLIVEIRA, F.A.; LIMA, E. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) ao manejo e salinidade da água de irrigação. **Agropecuária Técnica**. V. 23, n.1/2. 2002.

CIS, Centro Industrial do Subaé. Disponível em: <http://www.cis.ba.gov.br/localizacaoeclima.html>, Acesso em 16 de outubro de 2009.

CRUZ, J. L.; PELACANI, C. R.; COELHO, E. F.; CALDAS, R. C.; ALMEIDA, A. Q.; QUEIROZ, J. R. Influência da salinidade sobre o crescimento, absorção e distribuição de sódio, cloro e macronutrientes em plântulas de maracujazeiro-amarelo. **Bragantia**, Campinas, v.65, n.2, p.275-284, 2006.

COSTA, E. G.; CARNEIRO, P. T.; SOARES, F. A. L., FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; CAVALCANTE, L. F. Crescimento inicial do maracujazeiro amarelo sob diferentes tipos e níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9 (Suplemento), p.242-247, 2005.

DELACHIAVE, M.E.A.; PINHO, S.Z. Germination of *Senna occidentalis* link: Seed at different osmotic potential levels. **Brazilian Archive Biology Technology**, Curitiba, v.46,n.2, 2003.

DORNELES, C.M.M. **Introdução à citricultura**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1988.92p.

EHRET, D. L.; PLANT, A. L. Salt tolerance in crop plants. (Chapter 5) *In*: DHALIWAL, G. S.; ARORA, R. (eds.). **Environmental Stress in Crop Plants**. Commonwealth Publishers, New Delhi, Índia. p.69–120, 1999.

ESTEVES, B. S.; SUZUKI, M. S. Efeito da salinidade sobre as plantas. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 2008. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/efeito-da-salinidade-sobre-as-plantas-pdf-a15541.html>, acesso em 05-01-2010.

FANTI, S.C.; PEREZ, S.C.J.G.A. Efeitos do estresse hídrico e salino na germinação de *Bauhinia forficata* Link. **Revista Ceres**, Viçosa, v.43, n.249, p.654-662, 1996.

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Processo germinativo de sementes de paineira sob estresse hídrico e salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.9, 2004.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre:Artmed, 2004. 323 p.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: **45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade internacional de Biometria**. UFSCar, São Carlos, SP, Julho de 2000. p.255-258.

FERREIRA, G.; OLIVEIRA, A.; RODRIGUES, J. D.; DIAS, G. B.; DETONI, A. M.; TESSER, S. M.; ANTUNES, A. M. Efeito do arilo na germinação de sementes de *Passiflora alta* Curtis em diferentes substratos e submetidas a tratamentos com giberelina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.2, p. 277-280, 2005.

FESSEL, S. A.; SILVA, L. J. R.; SADER R. Teste de condutividade elétrica para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de brócolis (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck). **Científica**, v. 33, n. 1, 2005.

GONÇALVES, J. L. de M., E. G. SANTARELLI, S. P. de MORAES NETO & M. P. Manara. 2000. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In GONÇALVES, J. L. de M.; BENEDETTI, V. (Ed.) **Nutrição e fertilização florestal**. IPEF, Piracicaba. p.309-350.

GURGEL, M. T. *et al.* Estresse salino na germinação e formação de porta-enxerto de aceroleira. **Revista Brasileira de engenharia agrícola e Ambiental**. Campina grande, v. 7, n.1, 2003.

HENRIQUE, J. R.; PACIULLI, S. O. D.; PEREIRA, E. D.; ARAÚJO, R. A. B. M; TERÁN-ORTIZ, G. T. Utilização de maracujá integral no desenvolvimento de sobremesa láctea (flan) e avaliação de suas características físico-químicas e sensorial. **Anais... II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG Campus Bambuí & II Jornada Científica** 19 a 23 de Outubro de 2009. Disponível em: <http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Aliment%C3%ADcia/112-PT-7.pdf>. Acesso em 01/01/2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola e Municipal. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=ba&tema=lavourapermanente2007>. Acesso em: 29 de agosto de 2009.

ISLAM, M. S.; HUR, J. H.; WANG, M.H. The influence of abiotic stresses on expressions of zinc finger protein gene in rice. **Russian Journal of Plant Physiology**. v.56. n.5. p.695-701. 2009.

IZZO, R.; NAVARI-IZZO, F.; QUARTACCI, F. Growth and mineral absorption in maize seedlings as affected by increasing NaCl concentrations. **Journal of Plant Nutrition**. v.14, p.687-699, 1991.

KRYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina:ABRATES, 1999. 218p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Trad. de C.H.B.A. Prado. São Carlos: Rima, 2000. 531p.

LAUCHI, A.; EPSTEIN, E. Mechanisms of salts tolerance for plants. **Califórnia Agriculture**. v.38, n.10, p.18-20, 1984.

LIMA, A. A; CUNHA, M. A. P. **Maracujá**: Produção e qualidade na passicultura. Cruz das Almas:Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 396 p.

LIMA, A.A; TRINDADE, A. V. Propagação. *In*: LIMA, Adelise de Almeida; CUNHA, Mário Augusto Pinto (orgs.) **Maracujá**: Produção e qualidade na passicultura. Cap. 6. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas. 2004.107-116 p.

LIMA, L. B. **Avaliação do potencial fisiológico e métodos de condicionamento, secagem e armazenamento de sementes de pepino**. Piracicaba, SP. 2008. 93p (Tese de Doutorado).

LIMA, D.S.; GUERRIRO, J.C. (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg) em diferentes compostos orgânicos e ambientes. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. n. 11. 2007

LOPES, S.C. Citogenética do maracujá: *Passiflora ssp*. *In*: SÃO JOSÉ, .R. **Maracujá, produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1994. p.19-23.

LUCCA, A.; REIS, M. S. Considerações sobre a influência do potencial hídrico e do condicionamento osmótico na qualidade fisiológica de sementes de soja. **Informativo Abrates**, v.5, p.42-50, 1995.

LUNA, J. V. U. **Instruções para o cultivo do maracujá**. Salvador, BA. EBDA.Circular Técnica, nº6, 1998. p. 33.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.1, p.176-177, 1962.

MANSOUR, M. M. F.; SALAMA, K. H. A.; AL-MUTANA, M. M. Transport protein and salt tolerance in plants. **Plant Science**, Limerik, v.146, n.6, p.891-900, 2003.

MARCHI, E. C. S.; OLIVEIRA, L. R. Adaptação de plantas a solos salinos. In: LOVATO, M. B. **Variabilidade genética da tolerância salina em populações de *Stylosanthes humilis* H. B. K. de diferentes regiões ecogeográficas do Estado de Pernambuco**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1991. 134 p. (Tese de doutorado).

MARCONDES, J.; GARCIA, A.B. Aspectos citomorfológicos do estresse salino em plântulas de arroz (*Oriza sativa* L.). **ARQ. INST. Biologia**, São Paulo, v.76, n.2, p.187-194, 2009.

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

MARES, J. H.; SILVA, C. B. C.; MELO, J. R. F.; OLIVEIRA, A. C. Efeitos da remoção parcial do tegumento e da embebição de sementes em GA₃ na germinação *in vitro* de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* O. Deg.). XX Congresso Brasileiro de Fruticultura, Vitória, ES, 2008. **Anais...**

MELETTI, L. M. Propagação de frutíferas tropicais. Guaíba: Agropecuária, 2000. 239p.

MELETTI, L. M.; FURLANI, P. R.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; FILHO, J. A. A. Novas tecnologias melhoram a produção de mudas de maracujá. **O Agrônomo**. V. 54(1), p. 30-33, 2002.

MELETTI, L. M.; MAIA, M. L. **Maracujá: produção e comercialização**. Campinas: Boletim Técnico do Instituto Agrônomo. n. 181. 1999. 64p.

MORLEY-BURKER, M. J. S. **Some aspects of seed dormency with reference to *Passiflora* spp. and other tropical and subtropical crops**. Londres:University of London, 1974. 43p.

MUNNS, R.; TERMATT, A. Whole plant responses to salinity. **Australian Journal of Plant Physiology**. v. 13. p. 143–160, 1986.

PASSOS, I. R. S.; MATOS, G. V. C.; MELETTI, L. M. M.; SCOTT, M. D. S.; BERNACCI, L. C.; VIEIRA, M. A. R. Utilização do ácido giberélico para a quebra de dormência de sementes de *Passiflora nitida* Kunth germinadas *in vitro*. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.26, n.2, 2004.

PEARCE, D.; HALL, K.; JACKSON, M. The effect of oxygen, carbon dioxide and ethylene on ethylene biosynthesis in relation to shoot extension in seedlings of rice (*Oryza sativa*) and barnyard grass (*Echinochloa oryzoides*). **Annals of Botany**, v.69, n.5, p.441-447, 1993.

PENNINGS, S. C.; CALLAWAY, R. M. Salt marsh plant zonation: the relative importance of competition and physical factors. **Ecology**. v. 73. p.681–690, 1992.

RICHARDS, L. A. Suelos salinos y sódicos. **Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas**. México. 1980. 171p.

SALOMÃO, A. N.; SOUSA-SILVA, J. C. Germinação, análise e armazenamento de sementes. **In Germinação de Sementes e Produção de Mudas e Plantas do Cerrado** (A. N. Salomão et al., ed.). Rede de Sementes do Cerrado, Brasília, p. 3-10. 2003.

SAMPAIO, N. V.; GIMENEZ-SAMPAIO, T.; DURAN, J. M. Estudos de variáveis na leitura de condutividade elétrica com um analisador automático de sementes modelo ASAC-100. **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, p.197-204, 1995.

SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. **A cultura do maracujá no Brasil**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 247p.

SEI, Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais do Estado da Bahia. Disponível em:

<http://www.sei.ba.gov.br/side/resposta.wsp?tmp.cbmun.mun=2910800>, Acesso em: 08 de outubro de 2009.

SHANNON, M. C.; GRIEVE, C. M. Tolerance of vegetable crops to salinity. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.78, n.1-4, p.5-38, 1998.

SILVA, E. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; ARAUJO, F. P.; MELO, N. F.; AZEVEDO NETO, A. D. Physiological responses to salt stress in young umbu plants. **Environmental and Experimental Botany**, v.63, n.1-3, p.147-157, 2008.

SOARES, A. C. D. **Tolerância de porta-enxertos e enxertos de cajueiro anão-precoce (*Anacardium occidentale* L.) à salinidade do substrato**. Fortaleza: UFC, 1998. 40p. Dissertação Mestrado.

SOARES, F. A. L.; GHEYI, H. H.; VIANA, S. B. A.; UYEDA, C. A.; FERNANDES, P. D. Water salinity and initial development of yellow passion fruit. **Scientia Agricola**. v. 59, n. 3, p. 491-497, 2002.

SOUZA, C. L. M. **Germinabilidade de sementes de *Physalis angulata* L. (Solanaceae) sob condições de estresses abióticos**. Feira de Santana, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009. 53p. (Dissertação de Mestrado)

SOUZA, L. A.; CARVALHO, M. L. M.; CALDEIRA, C. M.; BALDONI, A.; OLIVEIRA, V. R. Teste de condutividade elétrica individual na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de mamona. III Congresso Brasileiro de Mamona, Salvador, Bahia, agosto de 2008. **Anais...**

SOUZA, V. C.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A. Vigor de sementes armazenadas de ipê-amarelo *Tabebuia serratifolia* (vahl.) nich. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.6, p.833-841, 2005.

SOUZA LIMA, M. G.; LOPES, N. F.; MORAES, D. M.; ABREU, C. M. Qualidade fisiológica de sementes de arroz submetidas a estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, v.27, n.1, p.54-61, 2005.

TEERMAAT, A.; MUNNS, R. Use of concentrated macronutrient solutions to separate osmotic from NaCl-specific effects on plant growth. **Australian Journal of Plant Physiology**, Melbourne, v.13, n.4, p.509-522, 1986.

TEIXEIRA, C. G.; CASTRO, J. V. de; TOCCHINI, R. P.; NISIDA, A. L. A. C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J. C.; TURATTI, J. M.; LEITE, R. S. S. F.; BLISKA, F. M. M.; GARCIA, A. E. B. **Maracujá**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed, Campinas: ITAL, 1994. 267 p.

TORRES, S. B.; VIEIRA, E. L.; MARCOS-FILHO, J. Efeitos do estresse hídrico na germinação e no desenvolvimento de plântulas de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, p.59-63, 1999.

TESTER, M.; DAVENPORT, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. **Annals of Botany**, Oxford, v.91, p.503-527, 2003.

VANDERPLANK, J. **Passion flowers**. 2 ed. Cambridge:MIT Press, 1996. 224 p.

VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C. Teste da condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA R. D.; NETO J. B. F. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina, ABRATES: 1999. 218p.

YUPSANIS, T.; MOUSTAKAS, M.; ELEFThERIOU, P.; DAMIANIDOU, K. Protein phosphorylations-dephosphorylation in alfafa seeds germination under salt stress. **Journal Plant Physiology**, v.143, p.234-240, 1994.

CONCLUSÕES GERAIS

- As espécies *Passiflora edulis* Sims. f. *flavicarpa* Deg. e de *Passiflora cincinnata* Mast., apresentam características genéticas próprias que podem ser observadas em seus frutos e sementes demonstrando assim a diversidade genética entre estas espécies.
- O elevado número de sementes do maracujá-do-mato, esta relacionado, com a reduzida espessura do mesocarpo tornando assim uma estratégia de reprodução e propagação desta espécie.
- Os frutos do maracujá amarelo, apresentam bons percentuais de °Brix (%) em média 20%, característica esta que lhes capacitam como bons frutos para o mercado de frutas *in natura* e para a indústria de sucos, obtendo e estes também devam ser priorizados em programas de melhoramento genético.
- *Passiflora cincinnata* Mast., apresenta dificuldade de germinação de suas sementes, porem apresentam elevada viabilidade conforme teste de tetrazólio.
- A embebição de sementes de maracujá-amarelo em soluções salinas não influenciou na viabilidade destas, controlando os processos cinéticos da germinação.
- A maior velocidade de emergência das plantas pode advir pelos efeitos do NaCl como agente promotor do osmocondicionamento em sementes.
- As condições experimentais não forneceram subsidio quanto aos efeitos negativos da salinidade no crescimento inicial das plantas de maracujá-amarelo.
- O maracujá-do-mato, considerado silvestre por vários autores pode ser utilizado em programas de melhoramento como porta-enxerto, bem como da realização de mais estudos acerca da germinação das sementes desta espécie.