

EFEITO DO ARMAZENAMENTO E DO PROGENITOR MASCULINO SOBRE A QUALIDADE E MICROMORFOLOGIA DE SEMENTES DE MARACUJÁ¹

ERNEIDA COELHO DE ARAÚJO², ROBERTO FERREIRA DA SILVA³, DEBORAH GUERRA BARROSO⁴,
ALMY JUNIOR CORDEIRO DE CARVALHO⁵

RESUMO - A propagação do maracujazeiro é feita por sementes e há evidências de que a planta doadora de pólen pode efetivamente contribuir para a obtenção de frutos e sementes de melhor qualidade. Os objetivos desta pesquisa foram avaliar a qualidade das sementes, após de doze meses de armazenamento, considerando influência do doador de pólen (progenitor masculino) na qualidade das sementes, assim como descrever a ontogênese da micromorfologia das sementes provenientes de frutos em diferentes estádios de maturação. Os frutos foram obtidos a partir de polinização manual controlada e polinização manual colhendo-se frutos em quatro estádios de maturação: 55, 58, 61 e 64 dias após a antese (DAA). As sementes obtidas destes frutos foram armazenadas em ambiente de laboratório e em ambiente refrigerado por 12 meses e, após este período, submetidas a testes de germinação e vigor. Verificou-se que o controle do progenitor masculino não influenciou a qualidade das sementes e que o armazenamento das sementes por um ano em ambiente refrigerado promoveu aumento na germinação e vigor das sementes de maracujá, obtendo-se melhor qualidade quando os frutos foram colhidos aos 61 e 64 DAA. Houve decréscimo na germinação das sementes armazenadas em ambiente de laboratório quando comparadas às sementes armazenadas em ambiente refrigerado. A ontogênese na superfície da semente é variável nos diferentes estádios de maturação.

Termos para indexação: *Passiflora edulis*, germinação, vigor, ontogênese.

EFFECT OF STORAGE AND MALE ANCESTOR ON THE QUALITY AND MICROMORPHOLOGY OF PASSIONFRUIT SEEDS

ABSTRACT – The storage of passion fruit seeds has been investigated by some authors, because their propagation is usually through seed. Another aspect to be evaluated was the influence on pollination by the pollen donor plant, which according to some authors can contribute to obtaining better quality fruits and seeds.. The objectives of this research were to evaluate the quality of the seeds, after twelve months of storage, considering the influence of the plant pollen donor (male ancestor) on the seed quality and describe the ontogenesy of the micromorfology of the seeds from fruits at different maturation stages. The fruits were obtained by controlled manual pollination and manual pollination, and the fruits were collected at four maturation stages: 55, 58, 61 and 64 days of age after anthesis. The arilo was removed and the seeds were stored in a laboratory environment and refrigerated for 12

¹Submetido em 12/11/2008. Aceito para publicação em 30/07/2009. Parte da tese do primeiro autor apresentada à UENF.

²Eng. Agr., Dr., ³Eng. Agrônomo e Pesq. Doutor Bolsista DRC/CNPq, IECOS/UFPA, Alameda Leandro Ribeiro S/N, CEP 68.600, Bragança-Pará, e-mail: erneida@ufpa.br.

^{3,5}Eng. Agr., PhD, Prof. Titular da UENF, Lab.de Fitotecnia Campos dos Goytacazes-RJ, e-mail: roberto@uenf.br, almy@uenf.br.

⁴Eng. Florestal e D.Sc., Prof. do Depto de Silvicultura, UENF, Campos dos Goytacazes-RJ, e-mail: deborah@uenf.br.

months and then submitted to germination and vigor tests. The control of male progenitor did not influence the seed quality; the storing the seeds for one year in a refrigerated environment promoted an increase in the germination and vigor of the seeds of Yellow Passion fruit, and the best results were obtained for seeds extracted from fruits with 61 and 64 days of age after the anthesis; there was a decrease in the germination percentage in the seeds stored in the laboratory environment compared to the seeds stored in the refrigerated environment; the ontogenesis of the seed coat varied at the various stages of maturation.

Index terms: *Passiflora edulis*, germination, vigour, ontogenesy

INTRODUÇÃO

A propagação do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) é realizada normalmente via sementes, sendo importante conhecer a sua longevidade no armazenamento. Investigações mais recentes têm evidenciando que a preservação da germinação destas sementes é variável de acordo com as condições de armazenamento (São José e Nakagawa, 1987; Nakagawa et al., 1991), e tem sido superior em condições em ambiente controlado do que em ambiente natural (Fonseca e Silva, 2005; São José e Nakagawa, 1987). Oliveira et al. (1984) observaram que sementes de maracujá amarelo armazenadas em câmara seca (10 a 45% UR) sob temperatura não controlada, permaneceram viáveis durante cinco anos. De maneira semelhante, Nakagawa et al. (1991) constataram, em sementes conservadas em câmara seca (UR = 40%) sem controle de temperatura, germinação de 50% após 57 meses de armazenamento.

Nas várias regiões do Brasil onde se cultiva esta fruteira a seleção massal é o método utilizado para selecionar frutos que serão empregados na extração de sementes e produção de mudas para os próximos plantios. Segundo Viana (2005) esta prática não tem sido eficiente, pois, na seleção massal, a escolha dos melhores indivíduos baseia-se no fenótipo da planta mãe ou genitor feminino e tal estratégia não tem permitido a obtenção de resultados consistentes em relação à ampliação da frequência de alelos favoráveis para as características de interesse. Um dos possíveis problemas relacionados a esta inconsistência de resultados pode residir na utilização indiscriminada de plantas doadoras de pólen, que podem influenciar as características dos frutos e também a obtenção de sementes para o próximo plantio, conforme observado em regiões produtoras dessa fruteira no norte do Estado do Rio de Janeiro.

No que se refere à micromorfologia da semente o uso das características da semente para a identificação, classificação e estabelecimento de relações filogenéticas entre os taxa

se incrementou marcadamente nos últimos anos (Chuang e Ornduff, 1992). As chaves mais utilizadas para a identificação dos táxons com base em características da semente incluem caracteres como a cor, a forma, o tamanho e a superfície.

Ao estudar as espécies argentinas do gênero *Passiflora*, Degiani (2001) concluiu que as sementes são numerosas, de tamanho variável podendo quanto à forma variar de dorsiventral a lateralmente comprimidas, oblongas, elipsóides, ovais e glabras, assim o presente estudo comprovou características possíveis de serem usadas para a diferenciação das espécies de *Passiflora*, onde as dimensões das sementes e a superfície do tégmen constituem caracteres de utilidade para a delimitação de subgêneros e espécies. Segundo Pérez-Cortez (2002), existem alguns termos para facilitar a descrição da ontogênese da semente, como alveolada: quando as concavidades são pouco profundas e escassamente delimitadas, areola: pequeno espaço da superfície de um órgão limitado por murículos, falsifoveada: quando as fôveas são assimétricas, isto é, mais profundas e melhor delimitadas para um lado, murículo: conjunto de elevações e proeminências relativamente estreitas que formam uma rede, a maneira de pequenos muros, reticulado: apresenta concavidades ou depressões contíguas (aréolas) separadas por murículos, retículo - alveolado: quando o murículo é pouco proeminente e as concavidades são pouco profundas, retículo-crestada: superfície reticulada com o murículo formado por cristas, sendo as aréolas irregulares. Os objetivos desta pesquisa foram avaliar a influência do armazenamento e da planta doadora de pólen na qualidade das sementes, assim como descrever a ontogênese da micromorfologia das sementes de maracujá amarelo provenientes de frutos em diferentes estádios de maturação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no distrito de Santa Helena em Campos dos Goytacazes - RJ, conduzido de março a maio

de 2004, em solo do tipo argissol amarelo, desenvolvido a partir de sedimentos terciários, horizonte B textural com camada superficial arenosa, e relevo suavemente ondulado que caracterizam as condições edáficas (Carvalho et al.,

2000). A temperatura e a pluviosidade média registradas no período foram respectivamente 24,1 °C e 107,9 mm. As condições climáticas da localidade são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Médias de temperatura (máxima, média e mínima) e precipitação total (PP) observadas na Estação experimental da Pesagro, em Campos dos Goytacazes, de janeiro a dezembro de 2004.

2004	Tmédia (°C)	Tmáxima (°C)	Tmínima (°C)	PP (mm)
JANEIRO	24,5	29,3	21,1	146,0
FEVEREIRO	24,9	30,4	21,2	90,4
MARÇO	26,2	33,1	21,9	153,3
ABRIL	24,4	30,6	20,3	82,1
MAIO	21,8	27,6	17,4	88,4
JUNHO	21,7	28,9	16,9	0,4
JULHO	20,3	26,8	15,5	35,2

Para a obtenção dos frutos, as plantas amostradas foram oriundas de uma mistura de dois grupos de plantas, sendo as seleções conhecidas como: Maguary e Yellow Master. A amostragem foi realizada ao acaso em plantas representativas da população em estudo. Em cada fileira, quatro plantas foram amostradas e em cada planta foram etiquetadas aleatoriamente cinco flores, totalizando 20 flores por fileira. Os cruzamentos foram efetuados de forma controlada, sendo que uma planta doadora de pólen foi cruzada com um grupo de plantas receptoras, esperando-se obter em média três frutos por fêmea, totalizando 20 plantas doadoras de pólen e 100 receptoras (fêmeas).

Os seguintes procedimentos foram realizados: no pomar marcaram-se as flores doadoras de pólen (masculinas) e a partir das nove horas da manhã os botões de ponta branca (flores femininas) foram protegidos com saco de papel. A partir do meio dia retiraram-se as anteras com o grão de pólen, colocando-as no interior de um recipiente, sendo que a partir do meio dia e meia, quando as flores estavam aptas para serem polinizadas, a proteção foi retirada e o pólen das flores masculinas (anteras) foi transferido para o estigma das flores femininas, com auxílio de uma pinça. As flores foram então protegidas novamente com sacos de papel para evitar a contaminação por pólen proveniente de outras plantas e 24 horas após esse procedimento, constatou-se o pegamento, sendo os sacos de papel mantidos e as flores devidamente etiquetadas. Simultaneamente para a obtenção de frutos sem polinização controlada, estabeleceu-se outra parcela onde 200 flores foram marcadas com fita, para a produção de frutos por polinização manual ou entomófila.

Após quinze dias, os frutos foram introduzidos em sacos de nylon para evitar que ao amadurecer caíssem no solo e 55 DAA se iniciou a coleta dos frutos prolongando-se até 64 DAA, respeitando-se o intervalo da colheita de três dias, tendo sido coletados 10 frutos por estádio, com dois frutos por repetição. Para a obtenção de frutos sem polinização controlada, foram marcadas 200 flores após a polinização manual.

A mucilagem presente nas sementes foi removida utilizando-se um despulpador de sementes (Figura 1), sendo que para remoção da mucilagem remanescente as sementes foram transferidas para uma peneira com tela de arame e lavadas em água corrente. O arilo foi totalmente removido, friccionando as sementes contra a tela da peneira. A secagem das sementes foi realizada no laboratório em ambiente natural.

As sementes com teor de água de 9% foram acondicionadas em embalagem de polietileno com 0,1 mm de espessura e armazenadas por um ano em geladeira (8 a 10 °C e UR= 58%) e em ambiente de laboratório (23,0° C ± 1 e UR = 75,6 % ± 4,2) por 12 meses. Após este período, foram avaliadas quanto à qualidade fisiológica no Laboratório de Fitotecnia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

O teor de água: foi determinado pelo método da estufa, regulada a 105° ± 3 °C, durante 24 horas (Brasil, 1992), utilizando-se duas amostras de três gramas de sementes; **teste de germinação:** foram utilizadas quatro subamostras de 25 sementes colocadas em rolos de papel “germitest” e a quantidade de água acrescentada foi igual ao peso do papel seco multiplicado por 2,5. Em seguida,

foram transferidas para uma câmara de germinação do tipo BOD, sob a temperatura de 20-30 °C, 16 horas de escuro e 8 horas de luz, conforme indicado pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). As avaliações foram realizadas aos 14 dias (primeira contagem) e aos 28 dias (contagem final), sendo os resultados expressos em percentagem de plântulas normais; **envelhecimento acelerado**: quatro repetições de 100 sementes foram distribuídas uniformemente sobre telas de arame e colocadas no interior de caixas gerbox contendo, ao fundo, 40 mL de água destilada. As caixas foram transferidas para uma câmara BOD regulada à temperatura de 42 °C, onde permaneceram por 72 horas. Após este

período, 25 sementes de cada repetição foram retiradas e colocadas para germinar seguindo os procedimentos do teste de germinação; **ontogênese**: para avaliar a ontogênese da micromorfologia, as amostras de sementes correspondentes aos quatro estádios de maturação: 55 DAA dias após a antese (DAA), 58 DAA, 61 DAA e 64 DAA e submetidas a doze meses de armazenamento foram metalizadas para visualização do tegumento externo. Após a metalização, as sementes foram avaliadas pelo microscópio eletrônico de varredura (SEM Zeiss 962) de acordo com a técnica de Bozzola, (1992). Deve ser ressaltado que a visualização foi realizada em toda superfície da semente.



FIGURA 1. Despolpador de sementes: remoção de mucilagem presente nas sementes. a) liquidificador adaptado b) vista lateral c) vista frontal da peça adaptada. * Desenvolvido na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água das sementes após um ano de armazenamento em geladeira, em média, foi de 9% e

em ambiente de laboratório em torno de 10%.

Na Tabela 2 encontram-se as percentagens de germinação e vigor das sementes recém-extraídas do fruto, onde se observou o efeito da polinização; no

entanto, não houve diferença significativa entre os tratamentos nas diferentes épocas, exceto aos 61 DAA quando por polinização manual, a média da germinação foi menor quando comparada ao tratamento com

polinização manual controlada. Para o envelhecimento acelerado as maiores médias de germinação ocorreram aos 61 e 64 DAA, havendo ou não a polinização manual controlada.

TABELA 2. Valores médios para a variável germinação (G) de sementes recém-extraídas dos frutos de maracujá amarelo, obtidos a partir de polinização manual controlada (PMC) e polinização manual (PM) em quatro épocas, em duas localidades do Estado do Rio de Janeiro, 2003/2004.

Idade do fruto (DAA)	Sementes recém extraídas			
	G (%)		EA (%)	
	PMC	PM	PMC	PM
55	50,0 bA	63,0 aA	76,9 aA	67,0 aA
58	68,0 aA	65,0 aA	84,0 aA	68 aA
61	71,0 aA	40 bB	91,0 aA	74,0 aA
64	72,0 aA	69,0aA	81,0 aA	80,0 aA

Estes resultados indicam que o controle do progenitor masculino não contribuiu para a melhoria da qualidade das sementes e discordam em parte daqueles encontrados por Viana et al. (2007) que, ao estudarem o efeito da polinização seletiva em maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), destacaram o fato de se observar elevado poder de discriminação entre indivíduos associado à planta doadora de pólen (progenitor masculino), a qual influencia as características mensuráveis e discriminadoras de qualidade dos frutos obtidos.

Na Tabela 3 são apresentados os valores de germinação e vigor, após doze meses de armazenamento das sementes em ambiente de laboratório e em ambiente refrigerado. As sementes acondicionadas em embalagem impermeável com teor de água de 8 % apresentaram após 12 meses de armazenamento em laboratório germinação mais elevada aos 58 DAA para ambos os tratamentos. No entanto, menor vigor foi observado aos 61 e 64 DAA, com mesmo o teor de água, destacando que os valores obtidos foram inferiores aos observados para sementes recém-extraídas aos 61 e 64 DAA (Tabela 3).

TABELA 3. Valores médios para a variável germinação (G) e envelhecimento acelerado (EA) de sementes de maracujá amarelo, obtidas a partir de polinização manual controlada (PMC) e polinização manual (PM) em quatro épocas, após doze meses de armazenamento das sementes em ambiente de laboratório e refrigerado, em duas localidades do Estado do Rio de Janeiro, /2004.

Épocas de colheita (DAA)	G (%)		EA (%)		G (%)		EA (%)	
	Laboratório				Ambiente refrigerado			
	PMC	PM	PMC	PM	PMC	PM	PMC	PM
55	56,6 bA	50,0 abA	48,8 bA	60,0 aA	76,0 aA	74,0 bA	74,6 aA	65,0 aA
58	59,6 bA	68,4 ba	62,4 abA	55,6 aA	90,0 aA	80,0 aA	83,2 aA	47,6,6 bB
61	44,0aA	42,0 aA	53,2 aA	30,0 aA	79,0 aA	71,1,0 bB	90,3 aA	71,8 aA
64	38,0 aA	41,0 aA	42,4 aA	40,0 aA	86,0 aA	82,3 aA,0	79,4 aA	72,0 ,0 aA

DAA - dias após a antese

Na coluna, médias seguidas de letras minúsculas não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na linha, médias seguidas de letras maiúsculas não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Estes resultados diferem daqueles encontrados por Almeida (1987), que observou que o armazenamento de sementes de maracujá em condições de ambiente de laboratório após doze meses foi prejudicial à viabilidade das sementes em todos os tratamentos, quando a germinação foi nula e discordam também dos apresentados por Piza Junior (1991) que verificou que as sementes de maracujá, depois de extraídas dos frutos, sofrem dessecação e, paralelamente, deterioram-se com velocidade suficiente para que a germinação seja nula aos 12 meses de armazenamento. Contudo, corroboram aos encontrados por Catunda et al. (2003) que, ao avaliarem a influência dos teores de água (8-10% UR), da embalagem ('pouch' de alumínio flexível e saco de papel multifoliado) e do ambiente de armazenamento (laboratório e condições controladas) sobre a qualidade das sementes de maracujá amarelo, concluíram que as sementes acondicionadas com teor de água de 10% apresentaram redução na germinação, quando acondicionadas em embalagem impermeável em condição de laboratório, enquanto o ambiente sob temperatura de 4 °C e 60% UR foi o mais eficiente para preservar a viabilidade das sementes, independente do tipo de embalagem.

Segundo Almeida (1988), sementes armazenadas em ambiente natural e em câmara seca (45%UR) ou fria (5 °C) mantiveram-se vigorosas durante seis meses; aos 12 meses, entretanto, as sementes mantidas em ambiente natural perderam a viabilidade.

O armazenamento das sementes em ambiente refrigerado promoveu aumento na germinação nas quatro épocas de colheita, em ambos os tratamentos de polinização. Pelo teste de envelhecimento acelerado, o vigor das sementes recém-colhidas foi semelhante, sendo superior ao das sementes armazenadas por um ano em laboratório (Tabela 3), exceto aos 58 DAA quando houve polinização manual. Almeida (1988) verificou que a germinação das sementes após o armazenamento por seis a doze meses foi maior em relação à obtida antes do armazenamento, mostrando que a conservação em condições de câmara seca fria foi benéfica para a germinação das sementes. Catunda et al. (2003) obtiveram, tanto para embalagem impermeável quanto para permeável, os maiores valores de germinação para sementes de maracujá ao final do período de 10 meses de armazenamento em ambiente refrigerado. O ambiente de refrigerador também foi o mais apropriado para preservar o vigor das sementes de maracujá. A germinação, em ambiente de refrigerador, teve um ligeiro acréscimo, a partir do sexto mês, o que poderia ser explicado pela degradação de algum composto inibidor da germinação, remanescente nas sementes (Lima et al.,

1991). Osipi e Nakagawa (2005), averiguando a influência de três condições de ambiente na qualidade da semente de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryander), concluíram que a germinação não diferiu entre os ambientes de conservação durante os seis meses iniciais de armazenamento. Após doze meses, contudo, houve melhor conservação para as sementes com grau de umidade próximo a 10%, embaladas em sacos de polietileno e mantidas a 10° C.

Almeida (1988) ao avaliar sementes colhidas de frutos aos 49 DAA, 56 DAA, 63 DAA, 70 DAA e 77 DAA e armazenadas em ambiente natural, câmara seca e câmara fria, concluiu que houve melhoria na germinação das sementes após seis meses de armazenamento nas três condições de ambiente. Fonseca e Silva (2005) verificaram que a combinação do grau de umidade de 7% com a temperatura de 10 °C foram adequadas para a manutenção da qualidade fisiológica das sementes de *Passiflora edulis* Sims f. flavicarpa Deg.

Quanto à análise da superfície da semente nos diferentes estádios de maturação após o armazenamento por meio do microscópio eletrônico de varredura, observou-se que as sementes de *Passiflora edulis*, avaliadas aos 55 DAA são monocromáticas e de coloração escura. As dimensões das sementes correspondem às médias de 6,49 mm de comprimento, 4,50 mm de largura e 1,69 mm de espessura. O tegumento da semente é rígido. Estes resultados se assemelham aos encontrados por Pérez-Cortez et al. (2002) que ao investigar as dimensões e as características morfológicas de 51 espécies de *Passiflora* verificaram que as sementes são monocromáticas, de cor marrom com variações na tonalidade. As dimensões variam entre 1,4 - 9,1 mm de comprimento, 1,6 - 6,9 mm de largura e 1- 2,9 mm de espessura. O tegumento é rígido e a superfície da zona central é ornamentada. A dimensão da espécie *Passiflora edulis* segundo o autor correspondem de 3,7 mm de largura, 5,6 mm de comprimento e espessura 2,0 mm.

As sementes de espécies do gênero *Passiflora* possuem uma testa membranácea, delgada, que muitas vezes tem o mesmo aspecto do tégmen, este se caracteriza por ter retículos, crestas, fôveas, os quais se fundem no endosperma. As sementes maduras são frequentemente de cor escura ou marrom (Degiani, 2001). O arilo é mais ou menos incolor, translúcido, (Kloos e Bouman, 1980). Estes autores afirmam que na espécie *Passiflora edulis* as sementes apresentam mais de 40 fôveas circulares, pouco profundas, as quais desaparecem nos bordos, possuindo 6 mm de comprimento e 4 mm de largura, formato ovóide, cor escura sendo que a testa apresenta em média 50

fôveas circulares pouco profundas em cada face, que vão desaparecendo nos bordos. Apesar da testa ser espessa, a viabilidade das sementes do gênero *Passiflora* é bastante curta (Tillet, 1988).

Aos 64 DAA a forma da semente analisada foi elíptica,

a ornamentação da superfície seminal finamente reticulada (Figura 2-a), o ápice se apresenta com uma protuberância central fundida (Figura 2-b), a base é aguda, o bordo é inteiro (Figura 2-c), coincidindo também com os resultados encontrados por Pérez-Cortez et al. (2002).

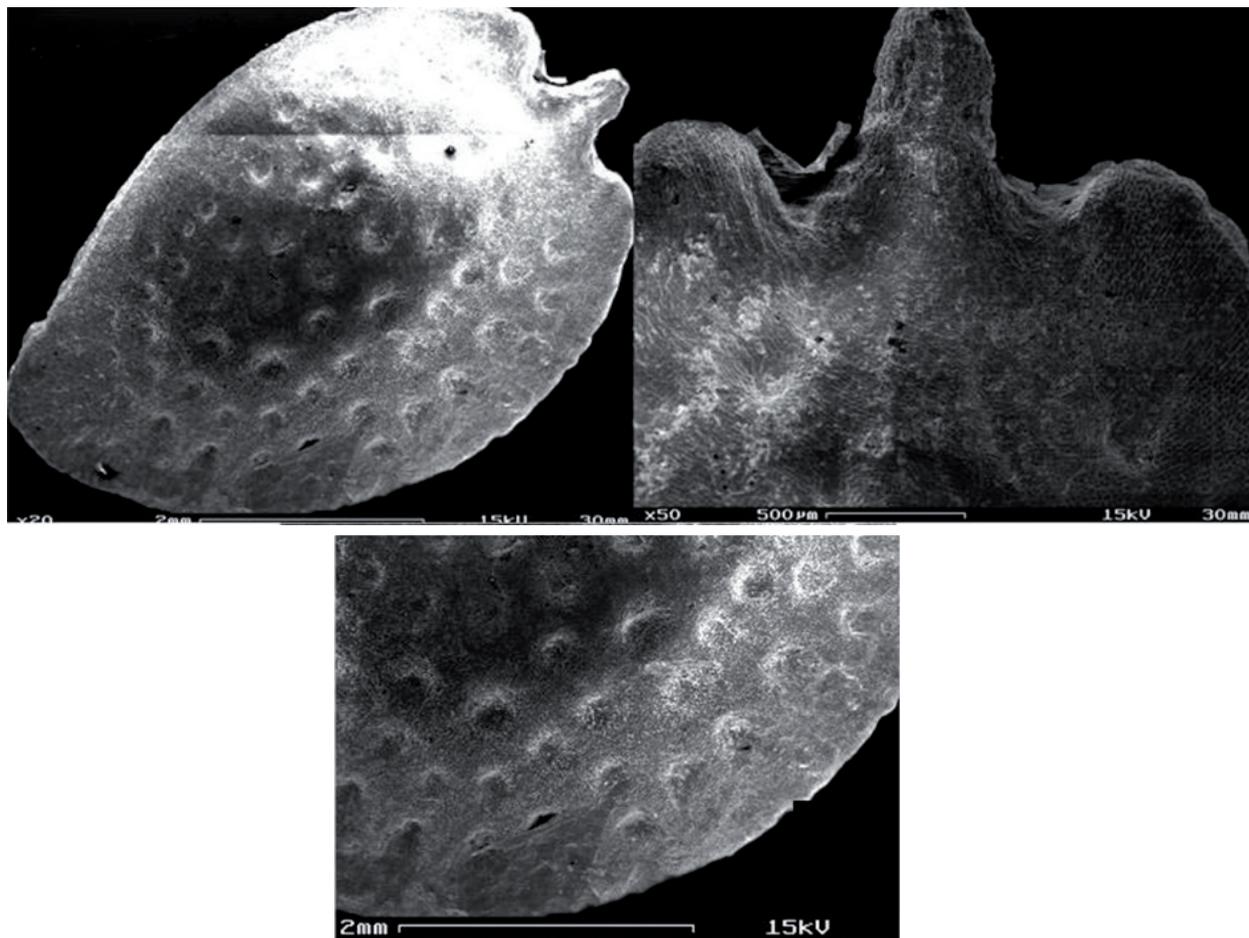


FIGURA 2. Eletromicrografia de sementes de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. a) vista frontal da semente inteira b) vista do ápice da semente c) vista do bordo inteiro (64 DAA).

Em relação aos caracteres seminais considerados no estudo de Pérez-Cortez (2002) pode-se dizer que a ornamentação da superfície seminal possui valor descritivo, permitindo a identificação das espécies, sendo de grande utilidade para o agrupamento e caracterização das mesmas. Para o gênero *Passiflora* a superfície seminal reveste-se de grande importância propiciando o estabelecimento de grupos com base nos estudos desta característica.

Diversos investigadores Tillet (1988), MacDougal (1994) e Deginani (2000) relatam que as ornamentações presentes na superfície seminal em espécies do gênero

Passiflora são características de valor taxonômico. As características da superfície da semente delimitam o gênero *Passiflora* em dois grandes grupos: reticuladas e custadas transversalmente. Segundo Killip (1938), estes tipos de superfície estão associados com outras características morfológicas da planta que têm valor descritivo, como a ausência ou presença de glândulas nos pecíolos. O autor verificou também que as espécies com sementes de superfície crustada transversalmente não têm glândulas peciulares e as espécies com sementes de superfície reticulada têm pecíolos glandulíferos. O gênero *Passiflora* apresenta superfície

seminal do tipo reticulado, mas a estrutura completa da semente é peculiar e pode ser facilmente diferenciada do resto das espécies do gênero.

Quanto à superfície seminal nos diferentes estádios de maturação, observou-se que aos 55 DAA a semente apresenta depressões contínuas (aréolas) separadas por murículo - reticulado (Figura 3 - a), aos 58 DAA observa-se na superfície da semente murículos pouco proeminentes com células oblongas e as concavidades são

pouco profundas e lisas - retículo alveolada (Figura 3 - b). As fosetas são relativamente profundas, lisas e bem delimitadas (foveada) aos 61 DAA (Figura 2 - c) e aos 64 DAA as fosetas são assimétricas, isto é, mais profundas e melhor delimitadas para um lado - falsifoveada (Figura 3- d). Deve-se destacar que nestes estádios as microfotografias revelam que o tegumento das sementes de maracujá apresenta células com aspectos irregulares e grandes espaços intracelulares.

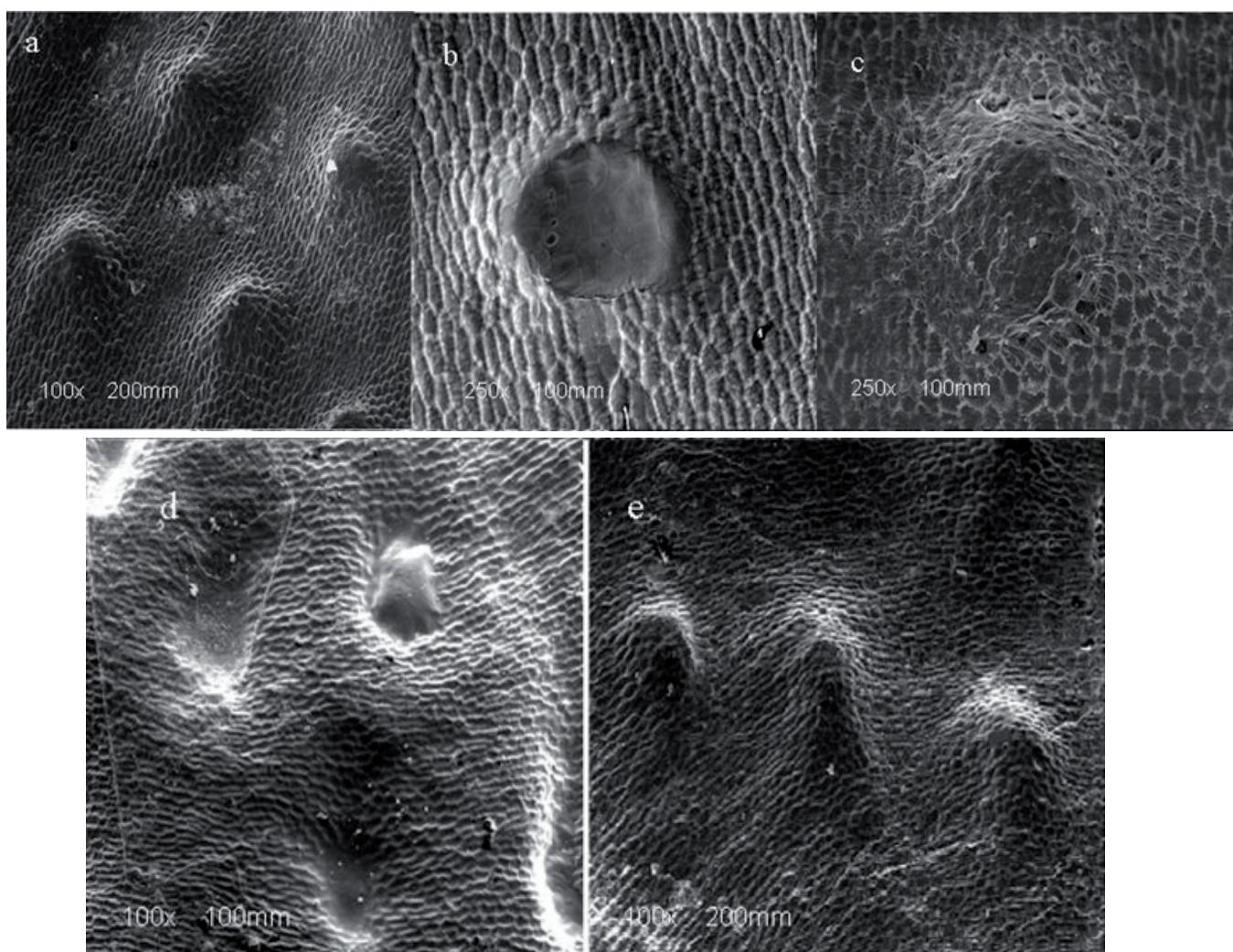


FIGURA 3. Ontogênese da micromorfologia da semente: eletromicrografia do tegumento externo de sementes de *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. a) aréolas separadas por murículos – 55 DAA b) fosetas pouco profundas e delimitadas – 58 DAA c) murículos com crestas e aréolas irregulares – 61 DAA d, e) fosetas assimétricas e profundas – 64 DAA.

MacDougal (1994) trabalhou com espécies do gênero *Passiflora* e entre os caracteres incluídos nas descrições taxonômicas está o número de fosetas ou orifícios da

superfície seminal na zona média da semente.

A ornamentação da superfície nas espécies estudadas está uniformemente distribuída na zona central da semente,

porém encontra-se ausente no ápice e no micrópilo, e em alguns casos no bordo da semente, no entanto pode ser diferente do restante da superfície (Pérez-Cortez et al. 2002). Os autores corroboram os resultados da presente pesquisa (Figura 1).

CONCLUSÕES

O controle do progenitor masculino não influencia a qualidade das sementes de maracujá.

O armazenamento das sementes, por um ano, em ambiente refrigerado promove aumento na germinação e no vigor das sementes, obtendo-se melhor qualidade para aquelas extraídas de frutos colhidos aos 61 e 64 DAA.

Há decréscimo no percentual de germinação das sementes armazenadas em ambiente de laboratório quando comparadas às sementes armazenadas em ambiente refrigerado.

A ontogênese na superfície da semente é variável nos diferentes estádios de maturação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.M. **Maturação e qualidade fisiológica de sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.)**.1988. 91f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônômica) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Botucatu, São Paulo, 2004.
- ALMEIDA, A.M.; NAKAGAWA, J.; ALMEIDA, R.M. Efeito do armazenamento na germinação de sementes de maracujá amarelo de diferentes estádios de maturação: experimento I. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1987, v.2, p. 603-608.
- BOZZOLA, J.J.; RUSSELL, L.D. **Electron microscopy principles and techniques for biologists**. New York: Jones and Bartlett Publishers, 1992, p.115-118.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF, 1992. 365 p.
- CARVALHO, A.J.C.; MARTINS D.P; MONNERAT, P. H., BERNADO, S. Adubação nitrogenada e irrigação do maracujazeiro-amarelo. I-Produtividade e qualidade dos frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.6, p.1101-1108, 2000.
- CATUNDA, P.H.A. Influência do teor de água, da embalagem e das condições de armazenamento na qualidade de sementes de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.1, p.65-71, 2003.
- CHUANG, T.I.; ORNDUFF, R. Seed morphology and systematics of Menyanthaceae. **American Journal of Botany**, v.79, n.12, p.1396-1406, 1992.
- DEGIANI, N.B. Las especies argenetas del género *Passiflora* (Passifloraceae). **Darwiniana**, v.39, n.1-2, p. 43-129. 2001.
- FONSECA, L.C.S.; SILVA, W.R. Conservação de sementes de maracujá-amarelo: Interferências do teor de água das sementes e da temperatura de armazenamento. **Bragantia**, v.64, n.2, p.273-289, 2005.
- KILLIP, E.P. **The American species of passifloraceae**. Chicago: Field Museum of Natural History, 1938. 613p. (Botanical series 19).
- KLOOS, A.; BOUMAN, F. Case studies in aril development: *Passiflora suberosa* L., and *Turnera ulmifolia* L.. **Beiträge zur Biologie der Pflanzen**, v.55, n.3, p.49-66, 1980.
- LIMA, D.; BRUNO, R.L.A.; LIMA, A.A.; CARDOSO, E.A. Efeito de recipientes e de dois ambientes de armazenamento sobre a germinação e vigor de sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n.2, p.27-32, 1991.
- MACDOUGAL, J.M. Revision of *Passiflora* subgenus *Decaloba* section *Pseudodysosmia* (Passifloraceae). **Systematic Botany Monographs**, v.41, p.1-146, 1994.
- NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; AMARAL, W.A.N. Armazenamento de sementes de maracujá amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.13, n.1, p.77-80, 1991.
- OLIVEIRA, J.C.; SADER, R.; ZAMPIERI, R.A. Efeito da idade sobre a emergência e vigor de sementes de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.6, n.2, p.37-43, 1984.
- OSIPIE, A. F.; NAKAGAWA J. Avaliação da potencialidade fisiológica de sementes de maracujá- doce (*Passiflora alata* Dryander) submetidas ao armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.1, p.52-54, 2005.
- 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 da mucilagem. **Revista Brasileira de Sementes**, v.22, n.1, p.288-291, 2000.

PIZA JUNIOR, C.T. **A cultura do maracujá**. Campinas: SAA/CATI, 1991. 71p.

SÃO JOSÉ, A. R.; NAKAGAWA, J. Influência do método de extração na qualidade fisiológica de sementes de maracujazeiro-amarelo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1987. v.2, p.619-623.

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

VIANA A. P.; DETMANN E.; PEREIRA M. G.; SOUZA M. M.; PEREIRA, T. N. S.; AMARAL, J. A.T; GONÇALVES, G.M. Efeito de progenitores masculinos em características de frutos do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). In: IV REUNIÃO TÉCNICA DE PESQUISA EM MARACUJAZEIRO, 2005, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2005. v.1, p.166-171.