

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

**ARMAZENAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO
TESTE DE TETRAZÓLIO EM SEMENTES DE
PUPUNHA (*Bactris gasipaes* H. B. K.)**

Sidney Alberto do Nascimento Ferreira

Orientador: *Prof. Dr. Rubens Sader*

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP - Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA - Área de Concentração em Produção Vegetal.

JABOTICABAL
Estado de São Paulo - Brasil
Agosto - 1988

BIBLIOTECA DO
INPA.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL

ARMAZENAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO
TESTE DE TETRAZÓLIO EM SEMENTES DE
PUPUNHA (*Bactris gasipaes* H. B. K.)

Sidney Alberto do Nascimento Ferreira

Orientador: *Prof. Dr. Rubens Sader*

Dissertação apresentada à Faculdade
de Ciências Agrárias e Veterinárias
UNESP - Campus de Jaboticabal,
como parte das exigências para
obtenção do título de MESTRE EM
AGRONOMIA - Área de Concen-
tração em Produção Vegetal.

JABOTICABAL
Estado de São Paulo - Brasil
Agosto - 1988

mm
tese
634.6
F383 a

INFORMAM
kte 026

A meus pais
meus irmãos

minha esposa, SOLANGE
e meu filho, RAONI

D E D I C O

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Prof. Dr. Rubens Sader pela orientação na execução do trabalho e do Summary;

Ao Sr. Ivan Batista Maciel pelo fornecimento dos frutos para a extração das sementes de pupunha;

Aos Profs. Dr. José Carlos Barbosa e Dr. David Arioaldo Banzatto pelas sugestões nas análises estatísticas dos dados;

Ao Prof. Dr. Modesto Barreto pela identificação dos fungos;

Ao Prof. Dr. Carlos Amadeu L. de Oliveira pela identificação do açúcar;

Ao Dr. A. P. do Prado pela identificação da mosca da pupunha;

Aos Profs. Dr. Odair A. Fernandes e Dr. Luiz Antonio de B. Andrade pelos apoios prestados;

A Bibliotecária Ana Sylvia Pamplona Mariano pela revisão da literatura citada;

Ao Sr. Lázaro José R. Silva pelo auxílio durante a execução dos experimentos;

Aos Auxiliares Rurais do INPA pela colaboração na colheita dos frutos e preparo das sementes de pupunha; e

A Sra. Salete Costa Biondi pelos serviços datilográficos.

Í N D I C E

	Página
1. RESUMO.....	01
2. INTRODUÇÃO.....	03
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	05
3.1. Aspectos das sementes de pupunha.....	05
3.2. Germinação de sementes de pupunha.....	06
3.3. Armazenamento de sementes de palmeiras.....	09
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4.1. Experimento de armazenamento de sementes de pupunha.....	14
4.1.1. Preparo e acondicionamento das sementes.....	14
4.1.2. Delineamento estatístico.....	16
4.1.3. Parâmetros avaliados.....	16
4.2. Experimento sobre aplicação do teste de <u>te</u> trazólio em sementes de pupunha.....	18
4.2.1. Metodologia aplicada.....	18
4.2.2. Delineamento experimental.....	19
4.2.3. Avaliações.....	19

	Página
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5.1. Armazenamento de sementes de pupunha.....	21
5.1.1. Efeito do armazenamento sobre o teor de umidade das sementes.....	21
5.1.2. Efeito do armazenamento sobre a emergência das plântulas.....	27
5.1.3. Efeito do armazenamento sobre o índice de velocidade de emergência das plântulas.....	36
5.1.4. Efeito do armazenamento sobre o diâmetro do colo das plântulas.....	41
5.1.5. Efeito do armazenamento sobre o peso da matéria seca das plântulas...	45
5.1.6. Fungos e inseto associados ao armazenamento de sementes de pupunha...	49
5.2. Teste de tetrazólio em sementes de pupunha	50
6. CONCLUSÕES.....	54
7. SUMMARY.....	56
8. LITERATURA CITADA.....	58

1. RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido em dois ensaios. O primeiro teve por objetivo avaliar o efeito de condições de armazenamento sobre a emergência e vigor das sementes de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.). Nesse foram avaliados os tempos de secagem das sementes durante 6, 12, 18 e 24 horas, bem como as temperaturas de armazenamento de 10°C, 20°C e ambiente, durante 30, 60 e 90 dias de acondicionamento. No segundo ensaio procurou-se desenvolver uma metodologia para aplicação do teste de tetrazólio em sementes de pupunha e avaliar os efeitos de temperaturas (25 e 30°C), concentrações das soluções (0,1, 0,2, 0,5 e 1,0%) e tempos de coloração (1, 2, 3, 4, 5 e 6 horas). Os resultados permitiram obter as seguintes conclusões: a) a umidade relativa de 92% prejudicou a secagem das sementes de pupunha; b) o elevado teor de umidade contribuiu para a pequena longevidade das sementes de pupunha; c) o armazenamento das sementes de pupunha foi favorecido pela temperatura de 20°C e prejudicado pela de 10°C; d) dos vários fungos encontrados durante o armazenamento *Thielaviopsis paradoxa* aparentemente causou os maiores danos sobre as sementes de pupunha; e) é possível a aplicação do teste de tetrazólio em sementes de pupunha; f) pode-se utilizar solu

ções de tetrazólio variando de 0,1 a 1,0% para a coloração dos embriões de pupunha; g) de um modo geral, quanto maior a temperatura, menor o tempo exigido para a coloração dos em briões de pupunha; e h) o período de quatro horas mostrou-se satisfatório para o desenvolvimento da coloração em embriões de pupunha.

2. INTRODUÇÃO

A pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.) é uma palmeira nativa do trópico úmido americano, cultivada há séculos por diferentes nações indígenas (CAMACHO V., 1976 e CAVALCANTE, 1976), sendo muito comum nos quintais e pequenos pomares de toda a Amazônia, incluindo-se os países vizinhos. No Brasil, além da Amazônia, ela pode ser encontrada nos estados da Bahia, Espírito Santo e, mais recentemente, São Paulo (GERMEK, 1977) onde se tem comportado com relativo sucesso.

No interior da Amazônia, a pupunha constitui-se em uma valiosa e versátil planta de subsistência. Dela pode-se obter frutos para consumo direto (após o cozimento em água e sal), fabrico de farinha e extração de óleo, além do palmito, que é de excelente qualidade.

Nos últimos anos, a pupunha tem despertado acentuado interesse por parte de agricultores e pesquisadores, desde a América Central, principalmente na Costa Rica, até o Brasil, devido suas múltiplas possibilidades de utilização.

Como muitas das espécies frutíferas nativas da Amazônia, são poucos os conhecimentos capazes de contribuir para um maior desenvolvimento da cultura da pupunha. Dentre os inúmeros problemas existentes com esta espécie, pode-se destacar

as escassas informações sobre a germinação das sementes, além da perda rápida da viabilidade das mesmas. Este último fato tem obrigado a sementeira imediata, logo após a retirada das sementes dos frutos, a fim de que sejam obtidos melhores resultados na germinação. Por outro lado, isto tem causado sérias perdas de materiais importantes, principalmente quando do envio de sementes de uma localidade a outra (COATES-BECKFORD & CHUNG, 1987) ou quando da necessidade de armazená-las.

O objetivo do presente trabalho foi o de estudar o efeito do armazenamento sobre a germinação e vigor bem como desenvolver uma metodologia para avaliar a viabilidade de sementes de pupunha através de teste de tetrazólio.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Aspectos das sementes de pupunha

A semente de pupunha está presente em alguns frutos e ausente ou incompleta em outros (frutos partenocárpicos). O endocarpo é de cor café ou negra, de consistência dura e com três poros no ápice: um fértil que se origina da oclusão da micrópila do rudimento seminal, pelo qual sai a nova plântula durante o processo de germinação; e dois poros estéreis, procedentes dos carpelos estéreis. A superfície dorsal possui fibras que o atravessam longitudinalmente, algumas das quais estão muito aderidas ao endocarpo. Estas fibras se concentram ao redor do poro fértil do qual se originam, formando uma estrutura laminar na base do poro, na forma de um tampão fibroso (MORA ZAMORA, 1986).

A semente é geralmente de forma cônica, às vezes ligeiramente angular, de aproximadamente 2,0 cm de comprimento e 1,5 cm de diâmetro com um endosperma branco e oleaginoso (FOURNIER O., 1965 e MORA ZAMORA, 1986). Ela pesa por volta de 3,0 g, o que representa 10,9% do peso total do fruto, enquanto que a amêndoa corresponde a 7,1% (CHAVES *et alii*, 1948).

Segundo vários autores (PEIXOTO, 1958; MENNINGER, 1977;

ALMEYDA & MARTIN, 1980; e PURSEGLOVE, 1981), as amêndoas de pupunha, assim como a polpa, são comestíveis e possuem sabor e textura que lembram o coco (*Cocus nucifera* L.). Raymond & Squires, citados por JOHANNESSEN (1967), obtiveram a seguinte composição percentual: umidade 6,9; cinzas 1,9; gordura 31,3; fibra bruta 18,2; proteína bruta 8,8; amido 20,8; e outros 12,1. O teor de umidade apresentado parece um tanto baixo, o que provavelmente foi devido a desidratações ocorridas antes da determinação propriamente dita. HAMMOND *et alii* (1982) encontraram um teor médio de umidade de 23,6%. Pelos dados de ARKCOLL & AGUIAR (1984) observou-se que a variação do teor de umidade das amêndoas pode variar de 22 a 80%. Por outro lado, as amêndoas de pupunha apresentam um elevado teor de ácidos graxos e que, segundo SERRUYA *et alii* (1980) e HAMMOND *et alii* (1982), são muitos semelhantes aos encontrados em outras palmeiras. SERRUYA *et alii* (1980) apresentaram a seguinte composição percentual: ácido caprílico 3,30; ácido cáprico 3,05; ácido láurico 58,55; ácido mirístico 17,80; ácido palmítico 4,66; ácido oleico 8,58; e ácido linoleico 4,06. Esses autores ressaltaram seu alto teor de ácido láurico, o que é superior ao encontrado em muitas outras sementes de palmeiras.

3.2. Germinação de sementes de pupunha

Segundo MORA URPI (1979), as sementes de pupunha apresentam um período de latência variável, tendo sido observado desde um e meio até quatorze meses para que ocorra a germinação.

MORA URPI (1979) e MORA URPI *et alii* (1982) afirmaram que a variação existente no período de germinação deve-se,

em parte, à grande variabilidade genética existente na pupunha. Como forma de amenizar problemas dessa ordem, MORA URPI *et alii* (1982) recomendaram a utilização de sementes provenientes de polinizações controladas.

CALZADA BENZA (1980) afirmou que sementes de pupunha apresentam uma camada seminal dura que impede uma rápida e uniforme germinação. A fim de possibilitar uma melhor germinação, recomendou: escarificação mecânica, com equipamento especial, empregando lixa ou golpeando as sementes com martelo; abrandar o tegumento com água quente a 60 ou 70°C, durante cinco minutos, deixando-as posteriormente em água normal por 24 horas; ou utilizar ácido sulfúrico à densidade de 1,84 em recipiente de vidro ou barro, durante 10 a 20 minutos, lavando-as a seguir com água em abundância.

Dependendo da metodologia empregada, das condições ambientais e fatores intrínsecos da semente, a germinação de pupunha pode variar bastante.

CARDOSO (1944) verificou que sementes de pupunha colocadas em terra levaram de 100 a 150 dias para germinar, enquanto que quando semeadas em serragem esse período baixou para 50 a 80 dias. PEIXOTO (1958) e GONZALEZ & DOMINGUEZ (1977) confirmaram os bons resultados obtidos com a semeadura em serragem. BRAUN (1970) observou que a germinação ocorreu entre 65 e 70 dias após a semeadura. JORDAN (1970), trabalhando em caixas com areia, obteve 76 e 99% de germinação após 78 e 80 dias da semeadura, respectivamente. KOBERNIK (1971) verificou um período de 69 dias para que ocorresse a germinação. GERMEK (1977), avaliando a germinação em estufa e utilizando areia como substrato, obteve germinação de 79% em um período médio de 160 dias. MATTHES & CASTRO (1987) registraram para pupunha

períodos de 74, 148 e 161 dias.

Através da sementeira em sacos plásticos fechados, GONZALEZ & DOMINGUEZ (1977) observaram que a germinação de sementes de pupunha iniciou-se após 25 dias do acondicionamento, tendo ao final de 60 dias alcançado um total de 73,5% de germinação. Verificaram ainda que entre 40 e 50 dias foi o período que proporcionou maior germinação (41%).

MORA URPI (1979) comparou o sistema tradicional de sementeira em canteiro com a sementeira em sacos plásticos, fechados para controlar a umidade, e obteve resultados bastante satisfatórios. Para o primeiro caso alcançou germinação de 82%, contra 91% em saco plástico. Segundo esse autor, em sacos plásticos, tem-se obtido com frequência resultados de 100% e nunca inferior a 90%, além de reduzir significativamente o período para que ocorra a germinação.

COATES-BECKFORD & CHUNG (1987) seguindo metodologia descrita por MORA URPI (1979), obtiveram apenas 39% de germinação de aproximadamente 391 mil sementes acondicionadas em sacos plásticos. Estes autores, examinando sementes que não haviam germinado observaram, internamente, ao redor da cavidade central do endosperma e no endosperma associado com rachas do endocarpo uma descoloração rosa, amarela, marrom ou negra de extensão variável. Essa descoloração também foi presente no embrião, geralmente estendendo-se para o endosperma adjacente. Os embriões doentes se apresentavam secos e murchos ou tinham um apodrecimento mole. Em casos severos o endosperma inteiro tornou-se seco e necrótico ou foi completamente desintegrado por um apodrecimento úmido com um mau cheiro, frequentemente acompanhado por ácaros, *Tyroglyphus sp.* e larvas, *Megaselia scalaris* Loew. Em umas poucas sementes os embriões não

tinham sido formados e em outras foi visto na cavidade central uma camada de lanugem de micélio branco. *Fusarium solani* foi o fungo patogênico que mais frequentemente ocorreu, detectado em todas as partes das sementes e plântulas, tendo sido tomado como suspeito pela redução da germinação. Outros fungos patogênicos de plantas foram detectados somente ocasionalmente: *F. semitectum*, *F. moniliforme*, *F. oxysporum* e espécies de *Colletotrichum*, *Thielaviopsis*, *Graphium* e *Phoma*. Fungos os quais provavelmente foram saprofíticos também ocorreram ocasionalmente: *Arthrobotrys*, *Curvalaria*, *Mucor*, *Nigrospora*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Phialocephala*, *Rhizopus*, *Schizophyllum*, *Syncephalastrum* e *Trichoderma*.

VALERIN AGUILAR (1982) observou vários fungos desenvolvendo-se junto ao endocarpó de sementes de pupunha, tendo identificado *Trichoderma viride*, *Rhizopus niger* e *Schizophyllum commune*. O mesmo autor utilizando cinco fungicidas (Oxicarboxin, Oxicarboxin + Captan, Benomyl, Captafol e Captan), para o controle de tais fungos, observou que esses ofereceram proteção às sementes, ao diminuir a infecção, mas ao mesmo tempo exerceram uma influência negativa na germinação, já que as sementes da testemunha germinaram em igual ou maior quantidade do que as tratadas.

LOURENÇÃO & BOVI (1987) encontraram larvas de *Parisotenus sp* (Coleoptera-Curculionidae) danificando as sementes de pupunha e afetando a germinação, algumas vezes em alto grau.

3.3. Armazenamento de sementes de palmeiras

Em vista das raras informações sobre o armazenamento de

sementes de pupunha, este assunto foi abordado de uma forma mais abrangente, envolvendo sementes de palmeiras em geral.

Embora o teor de umidade, a temperatura e a pressão de oxigênio afetem a idade fisiológica das sementes, essas podem ser separadas em dois grupos distintos, sementes ortodoxas e recalcitrantes, as quais possuem diferentes respostas ao conteúdo de umidade nelas contidos (ROBERTS, 1981).

ROBERTS & KING (1980) e ROBERTS (1981) denominaram de ortodoxas as sementes que podem ser armazenadas com baixo teor de umidade por longos períodos sem que a viabilidade seja afetada. Por outro lado, sementes recalcitrantes não podem ser armazenadas assim e requerem alto teor de umidade para prolongar sua viabilidade, mesmo por pequeno espaço de tempo.

KING & ROBERTS (1980) assinalaram alguns fatores que podem contribuir para a pequena longevidade das sementes recalcitrantes: injúrias por dessecação; injúrias por resfriamento; e problemas associado no armazenamento de sementes com alto teor de umidade, tais como: contaminação microbiológica e germinação durante o armazenamento.

Baseando-se nas exposições que se seguem, as sementes de palmeiras enquadram-se perfeitamente dentro do grupo das sementes recalcitrantes.

LOOMIS (1958) mencionou três fatores que mais causam danos às sementes de palmeiras: secação excessiva, que provoca enrugamento do embrião e redução da viabilidade; formação de uma superfície de fungo, ao redor da semente, a qual parece penetrar no embrião afetando sua sobrevivência; e idade excessiva da semente. YOCUM (1964) afirmou que sementes de palmeiras pertencentes aos gêneros *Jessenia* e *Oenocarpus* desenvolveram um embrião encolhido, como resultado do resseca

mento, por não terem sido semeadas a tempo.

Levando em consideração condições ambientais e período de vida das sementes de palmeiras, DE LEON (1958) classificou essas espécies em três grupos: a) sementes vindas de áreas sub-tropicais, onde há distintas estações quentes e frias ou estações úmidas e secas, cujos períodos de viabilidade variam de dois a três meses; b) sementes provenientes de áreas tropicais, onde mudanças de temperatura e chuvas são pequenas, e sementes de áreas baixas de pântano, com pequeno período de vida, que permanecem viáveis por duas a três semanas; e c) sementes de uma classe intermediária, provenientes de regiões tropicais, que permanecem viáveis por quatro a seis semanas. O autor enquadra espécies do gênero *Bactris*, o mesmo da pupunha, no grupo intermediário.

LOOMIS (1958), referindo-se ao tratamento de sementes de palmeiras para o plantio ou transporte recomendou, como primeiro passo, total remoção da polpa que envolve a mesma, seguida de lavagem e secagem ao ar por um a dois dias. Imediatamente devem ser plantadas ou enviadas a seu destino. Em grandes distâncias sugeriu que as mesmas fossem enviadas por via aérea. As sementes devem ser colocadas em sacos plásticos impermeáveis com a metade do seu volume em musgo-turfoso ou sphagnum com suficiente umidade para as sementes não secarem. No entanto, não muito úmido para não induzir a germinação. Para prevenir o aparecimento de fungos dentro dos sacos, sugeriu a aplicação de um fungicida em pó.

FOURNIER O. (1965) e ALMEYDA & MARTIN (1980) sugeriram que as sementes de pupunha, logo após sua retirada dos frutos, precisam ser protegidas contra o excesso de secagem, a fim de assegurar sua viabilidade. Afirmaram ainda que semen

tes que necessitam de armazenamento podem ser mantidas em um meio levemente úmido, tal como serragem de madeira, sphagnum, limo turfoso, carvão vegetal ou fibras de coco.

Balick, citado por PINHEIRO (1986), sugeriu algumas medidas práticas para o acondicionamento de sementes de palmeiras: a) remoção do epicarpo e do mesocarpo polposos; b) pulverização leve das sementes com um fungicida mais inseticida, como forma de prevenir contra a deterioração; c) acondicionamento das sementes em jornais umedecidos levemente sem, contudo, estarem completamente molhados; d) colocação das sementes, envolvidas nos jornais úmidos, dentro de sacos plásticos, os quais devem ser postos em locais de pouca luz e frios, especialmente quando em trabalho no campo. Além disso, recomendou a abertura periódica dos sacos plásticos para proporcionar aeração e assegurar-se contra o excesso de umidade. Informou ainda que, sementes conservadas por muito tempo através deste método, começam a germinar nos sacos plásticos, após o que podem ser transplantadas.

REES (1963) afirmou que sementes de dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) podem ser armazenadas após muito pouca secagem sob temperatura ambiente ou, melhor ainda, sem secagem e colocando-as em uma temperatura um pouco mais baixa (22°C), para prevenir a germinação durante o armazenamento. Sob essas condições, o autor obteve 98% de germinação, após 15 meses de armazenamento.

BOVI & CARDOSO (1978) verificaram que o elevado teor de umidade é uma condição essencial para prolongar a viabilidade de sementes de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.). Afirmaram que essas sementes, armazenadas com elevado teor de umidade e a temperatura ambiente, tendem a germinar dentro do reci

piante durante a estocagem, além de estarem mais sujeitas ao ataque de microrganismos. No entanto, quando submetidas à temperatura entre 5 e 10°C, diminuem o quociente respiratório, não germinam, durante o acondicionamento, e podem conservar sua viabilidade por períodos de até 5 meses.

CALDAZA BENZA (1980) ressaltaram que sementes de pupunha escarificadas devem ser semeadas imediatamente, mas, em caso contrário, devem ser conservadas em recipientes hermeticamente fechados em lugar fresco, nunca à temperatura inferior a 6 ou 7°C.

MORAES *et alii* (1984) afirmaram que sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), quando armazenadas sob condições herméticas, não devem apresentar teor de umidade superior a 11%.

Segundo KING & ROBERTS (1980), embora, por definição, a secagem de sementes recalcitrantes resulte em um declínio de sua viabilidade, há consideráveis variações de tolerância que podem ocorrer entre espécies ou dentro de lotes de uma mesma espécie. Comentaram que temperaturas abaixo da do ambiente podem proporcionar inúmeras vantagens, tais como: redução de crescimento de microrganismos e atividade respiratória, bem como redução na taxa de degradação celular.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em dois ensaios. O primeiro tratou de armazenamento de sementes de pupunha sob diferentes condições. No outro foi desenvolvida uma metodologia para a aplicação do teste de tetrazólio também em sementes de pupunha. Estes, foram realizados no Laboratório de Tecnologia de Sementes e na casa de vegetação pertencentes ao Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, em Jaboticabal-SP.

4.1. Experimento de armazenamento de sementes de pupunha

As sementes utilizadas neste ensaio foram coletadas em Manaus-AM, durante o mês de janeiro de 1987, na Granja Sacramento, situada na estrada BR 174, km 29. Estas, após coletadas e tratadas previamente foram transportadas, via aérea até Jaboticabal, sendo então armazenadas.

4.1.1. Preparo e acondicionamento das sementes

Inicialmente coletaram-se cachos de pupunha cujos frutos se apresentavam em um mesmo estágio de maturação, ou seja, frutos de coloração avermelhada.

Em seguida, partindo-se os frutos ao meio, extraiu-se as sementes. Nesse momento retirou-se amostras para determinação da umidade inicial das sementes, as quais, em média, continham 49,7% de água. As demais sementes foram submersas em água, durante 24 horas, a fim de permitir uma fermentação e facilitar a remoção do resto de polpa que fica aderida as mesmas. Durante esse período, as sementes que flutuaram foram descartadas. Estas, normalmente, são sementes atacadas por insetos ou fungos e que, ao serem deixadas junto com as outras, causam grandes prejuízos ao lote de semente como um todo (KITZKE, 1958; YOCUM, 1964; GONZALEZ & DOMINGUEZ, 1977).

Após a fermentação, as sementes foram esfregadas uma às outras, à mão, lavando-as ao mesmo tempo em água corrente. A seguir, essas foram submersas por 15 minutos em uma solução a 0,25% de hipoclorito de sódio. Posteriormente, as mesmas foram divididas em 4 lotes, sendo estes postos para secarem à sombra, sob ambiente, por períodos de 6, 12, 18 e 24 horas. Durante as 24 horas em que se processou a secagem, em média, a temperatura foi de 25,8°C, enquanto a umidade relativa foi de 92%. Após cada um dos períodos, cada lote foi dividido em 19 sub-lotes, os quais foram acondicionados em dois sacos de polietileno, um dentro do outro, e transportados até Jaboticabal-SP. Antes de serem fechados, a cada um, foi adicionado o equivalente a 300 g de Thiram (Rhodiauran 70) por 100 kg de sementes.

Uma amostra de sementes, para cada período de secagem, foi utilizada para determinação do teor de umidade e testes de germinação. Os 18 outros sub-lotes de cada período de secagem foram divididos em grupos de 6 e cada um desses armazenados em diferentes condições, ou seja: em caixa de papelão a

temperatura ambiente (média de $22,5^{\circ}\text{C}$, cuja máxima absoluta do período foi de $33,4^{\circ}\text{C}$ e a mínima foi de $8,0^{\circ}\text{C}$); em estufa com temperatura de 20°C ; e em estufa com temperatura de 10°C .

A cada 30 dias, até aos seis meses, uma amostra de cada tempo de secagem e temperatura de armazenamento foi utilizada a fim de se determinar o teor de umidade e realizar testes de germinação das sementes de pupunha.

Devido à elevada quantidade de sementes germinadas e ao grande ataque de fungos, a partir do quarto mês de armazenamento, foram considerados apenas os 3 primeiros meses de acondicionamento.

4.1.2. Delineamento estatístico

O delineamento estatístico utilizado no experimento foi o de parcelas sub-divididas inteiramente casualizado com esquema fatorial e 4 repetições. O fatorial foi incluído dentro do tratamento principal, composto de 4 tempos de secagem das sementes (6, 12, 18 e 24 horas) por 3 temperaturas de armazenamento (10°C , 20°C e ambiente). Nas sub-parcelas foram testados os períodos de armazenamento (30, 60 e 90 dias). As médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (GOMES, 1987).

4.1.3. Parâmetros avaliados

As determinações dos teores de umidade das sementes foram feitas em estufa a $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, de acordo com o método prescrito nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1976). Foram utilizadas 4 amostras de 10 sementes, se

leccionadas ao acaso, colocando-as em recipientes de alumínio e submetidas a estufa.

Nos testes de germinação foram empregadas amostras de 25 sementes, escolhidas ao acaso, com 4 repetições. Estes foram realizados sob condição de casa de vegetação, cuja temperatura média foi de $24,5^{\circ}\text{C}$, tendo sido registrado uma máxima absoluta de $47,0^{\circ}\text{C}$ e uma mínima de $5,0^{\circ}\text{C}$.

As sementes foram semeadas em recipientes plásticos, de 20 x 25 cm, contendo como substrato serragem de madeira, a qual foi autoclavada durante 30 minutos a 1 atm. Nesse substrato as sementes foram colocadas horizontalmente a uma profundidade de 1 cm. A contagem da emergência foi feita a cada 5 dias, a partir da observação das primeiras plântulas, considerando como emergidas as sementes que mostraram a plúmula acima da superfície do substrato.

Os índices de velocidade de emergência foram calculados a partir dos dados de emergência de acordo com POPINIGIS (1977).

Após cada período de emergência registrou-se o diâmetro do colo e o peso da matéria seca das plântulas. O diâmetro das plântulas foi medido com o auxílio de um paquímetro, em milímetro, ao nível da superfície do substrato. Por outro lado, o peso da matéria seca foi obtido após a secagem das plântulas, sem a semente, em estufa a 70°C durante 48 horas. Em ambos os casos, para cada tratamento foi utilizado a média do total de plântulas que haviam emergido.

Ao fim de cada período de armazenamento, no momento em que as sementes eram retiradas dos sacos plásticos para os testes de emergência, foram observados alguns sintomas de doenças. A partir destes, foram identificados alguns fungos,

tendo apenas a preocupação de registrar suas ocorrências.

4.2. Experimento sobre aplicação do teste de tetrazólio em sementes de pupunha

As sementes aqui utilizadas foram adquiridas junto a Estação Experimental de Fruticultura Tropical, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, em Manaus-AM. Estas, após coletadas, receberam cuidados semelhantes aos indicados no ensaio anterior, tendo sido tratadas com Benomyl (Benlate) a 0,1%. Imediatamente foram enviadas a Jaboticabal, onde permaneceram armazenadas em estufa a 20°C, durante 88 dias.

Do total de sementes recebidas e armazenadas, no momento da instalação do ensaio, verificou-se que aproximadamente 50% das sementes haviam germinado no interior dos sacos plástico e nas condições acima mencionadas. Na execução deste experimento foram utilizadas apenas as sementes que ainda não haviam germinado.

Ainda, antes da instalação do experimento foi determinado o grau de umidade das sementes, as quais, em média, continham 50% de água.

4.2.1. Metodologia aplicada

No teste de tetrazólio foram utilizados apenas os embriões das sementes de pupunha. Para a extração destes, foram utilizados um canivete de gume reto, um suporte de madeira com várias escavações, que aproximavam-se aos tamanhos e formatos das sementes, e um pequeno cepo de madeira.

As sementes foram colocadas sobre as escavações do suporte

te de forma que as mesmas não deslizassem. Em seguida, apoia-se a ponta do canivete sobre a semente, próximo ao poro germinativo. Com o cepo batia-se sobre o canivete procurando, em um único golpe, partir as sementes ao meio, expondo o embrião. Este era então transferido para a solução de tetrazólio, dentro dos tratamentos aplicados.

4.2.2. Delineamento experimental

O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial $2 \times 4 \times 6$, com 4 repetições. Os fatores que compuseram o fatorial foram: duas temperaturas para que se desenvolvesse a coloração, 25 e 30°C; quatro concentrações de soluções de tetrazólio, 0,1, 0,2, 0,5 e 1,0%; e seis períodos de avaliações dos números de embriões coloridos, 1, 2, 3, 4, 5 e 6 horas. Cada parcela foi composta de 10 embriões. A mesma foi representada por um frasco de vidro que, além dos embriões, continha aproximadamente 5 ml de uma das diferentes concentrações das soluções de tetrazólio acima citadas.

4.2.3. Avaliações

As avaliações foram feitas periodicamente, contando-se o número de embriões coloridos e/ou viáveis, o que posteriormente foi transformado em porcentagem.

Admitiu-se como viáveis os embriões que coloriram completamente de vermelho ou rosa brilhante. Embriões que apresentavam parte superior ou inferior, tigelum ou haustório respectivamente, não coloridos, bem como manchas escurecidas foram

considerados inviáveis.

Durante a retirada dos embriões das sementes foram observadas algumas situações: alguns embriões apresentavam-se com uma coloração amarelada e chochos, enquanto outros encontravam-se completamente tomados por fungos. Em ambas situações verificou-se que não havia nenhuma condição dos embriões sobreviverem. Mesmo assim, esses foram considerados dentro do experimento, sendo os mesmos dados como inviáveis ou como não coloridos satisfatoriamente. Sintomas semelhantes aos descritos anteriormente foram relatados por COATES-BECKFORD & CHUNG (1987).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Armazenamento de sementes de pupunha

Para todos os parâmetros avaliados verificou-se um efeito de interação significativo entre os tratamentos principais (tempos de secagem X temperaturas de armazenamento) e secundários (períodos de armazenamento). Desta forma, a comparação das médias dos tratamentos foi realizada conforme os possíveis desdobramentos.

5.1.1. Efeito do armazenamento sobre o teor de umidade das sementes

De acordo com os resultados do Quadro 1, verificou-se que para o teor de umidade das sementes de pupunha não houve efeito significativo quando da combinação dos tempos de secagem com as temperaturas de armazenamento nos três períodos de acondicionamento, com exceção do tempo de 18 horas. Neste tempo e nas temperaturas ambiente e de 10°C os teores de umidade aos 30 dias de armazenamento, que não diferiram dos teores aos 60 dias, foram superiores significativamente aos do período de 90 dias. No mesmo tempo de secagem e na temperatura de

QUADRO 1 - Médias do teor de umidade (%) das sementes de pupunha submetidas a diferentes condições de armazenamento.

Tempos de Secagem	Temperaturas de Armazenamento	Períodos de Armazenamento			F
		30 dias	60 dias	90 dias	
6 horas	10°C	51,11 a ^{1/}	49,73 a	50,13 a	1,82 NS
	20°C	49,98 a	50,03 a	50,51 a	0,31 NS
	Ambiente	50,27 a	49,23 a	48,88 a	1,89 NS
12 horas	10°C	50,21 a	49,89 a	49,86 a	0,13 NS
	20°C	49,86 a	48,20 a	49,49 a	2,72 NS
	Ambiente	48,26 a	49,89 a	48,35 a	2,99 NS
18 horas	10°C	50,24 a	49,37 ab	47,61 b	6,46**
	20°C	48,00 b	49,93 a	49,45 ab	3,61*
	Ambiente	49,29 a	49,47 a	47,43 b	4,58*
24 horas	10°C	48,41 a	48,76 a	48,42 a	0,14 NS
	20°C	48,60 a	49,47 a	48,90 a	0,69 NS
	Ambiente	49,87 a	50,04 a	49,90 a	0,03 NS
D.M.S.					1,79

^{1/} Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

20°C o teor de umidade aos 30 dias mostrou-se inferior ao teor de umidade aos 60 dias.

A partir dos Quadros 2, 3 e 4 observou-se que os tempos de secagem influenciaram significativamente o teor de umidade das sementes aos 30 e 90 dias de armazenamento, não afetando aos 60 dias. Aos 30 dias o teor de umidade para o tempo de 6 horas de secagem foi superior ao do tempo de 24 horas, enquanto aos 90 dias o teor de umidade para o tempo de 6 horas foi superior apenas ao do tempo de 18 horas de secagem.

Apesar dessas diferenças encontradas, os teores de umidade das sementes de pupunha mantiveram-se em níveis bastante elevados, entre 48 e 50%, o que aparentemente não diferiu da umidade inicial das sementes. Isto também ficou longe do que pretendia-se obter, com os diferentes tempos de secagem, que era um maior distanciamento entre os teores de umidade das sementes de pupunha. Acredita-se que tal fato decorreu da elevada umidade relativa do ar, ao redor de 92%, além da reduzida temperatura (25.8°C) durante a secagem das sementes. A combinação destes dois fatores provavelmente fez com que as sementes entrassem em equilíbrio higroscópico (CARVALHO & NAKAGAWA, 1983) com um alto teor de umidade. REES (1963) afirmou que, durante o armazenamento, o conteúdo de umidade das sementes de dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) deve cair dentro de um limite superior e inferior, fora do qual a viabilidade é prejudicada.

As diferentes temperaturas de armazenamento não afetaram o teor de umidade das sementes de pupunha nos três períodos de armazenamento (Quadros 2, 3 e 4). MOK & HOR (1977) verificaram que, sob temperatura ambiente, sementes de dendê armazenadas em sacos de polietileno perderam menos que 1% do teor

QUADRO 2 - Médias do teor de umidade, emergência, índice de velocidade emergência, diâmetro do colo e peso da matéria seca referentes a sementes de pupunha armazenadas sob diferentes condições, aos trinta dias de acondicionamento.

FATOR	Teor de Umidade (%)	Emergência (%) ^{1/}	IVE	Diâmetro do Colo (mm)	Peso da Matéria Seca (g/pl)
TEMPOS DE SECAGEM (S)					
6 horas	50,45 a ^{2/}	51,45 a	0,120 b	4,35 a	0,752 b
12 horas	49,44 ab	55,68 a	0,142 ab	4,35 a	0,799 b
18 horas	49,18 ab	54,68 a	0,144 ab	4,61 a	0,838 ab
24 horas	48,96 b	53,77 a	0,154 a	4,80 a	1,023 a
F(S)	2,85*	0,72 NS	3,13*	0,51 NS	5,07**
D.M.S.	1,45	7,88	0,030	1,13	0,196
TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO (A)					
10°C	49,99 a	30,01 b	0,048 b	4,28 a	0,734 b
20°C	49,11 a	64,72 a	0,175 a	4,64 a	0,883 ab
Ambiente	49,42 a	66,96 a	0,198 a	4,66 a	0,942 a
F(A)	1,73 NS	126,05**	129,63**	0,65 NS	5,48**
D.M.S.	1,15	6,22	0,024	0,89	0,154
F(S X A)	1,82 NS	1,70 NS	1,13 NS	0,28 NS	0,19 NS

^{1/} Dados transformados em arco seno√proporção.

^{2/} Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 3 - Médias do teor de umidade, emergência, índice de velocidade de emergência, diâmetro do colo e peso da matéria seca referentes a sementes de pupunha armazenadas sob diferentes condições, aos sessenta dias de acondicionamento.

FATOR	Teor de Umidade (%)	Emergência (%) ^{1/}	IVE	Diâmetro do Colo (mm)	Peso da Matéria Seca (g/pl)
TEMPOS DE SECAGEM (S)					
6 horas	49,66 a ^{2/}	39,66 a	0,145	4,20 a	0,717 b
12 horas	49,32 a	43,71 a	0,171	4,46 a	0,744 b
18 horas	49,59 a	40,94 a	0,107	3,88 a	0,606 b
24 horas	49,42 a	43,79 a	0,166	4,93 a	0,971 a
F(S)	0,15 NS	0,94 NS	13,00**	2,12 NS	8,38**
D.M.S.	1,45	7,88	-	1,13	0,196
TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO (A)					
10°C	49,43 a	11,55 b	0,012	2,69 b	0,396 c
20°C	49,41 a	58,55 a	0,177	4,97 a	0,813 b
Ambiente	49,66 a	55,97 a	0,253	5,44 a	1,069 a
F(A)	0,16 NS	205,06**	302,63**	31,11**	55,05**
D.M.S.	1,15	6,22	-	0,89	0,154
F(S X A)	1,12 NS	0,70 NS	12,88**	0,67 NS	2,49 NS

^{1/} Dados transformados em arco seno $\sqrt{\text{proporção}}$.

^{2/} Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 4 - Médias do teor de umidade, emergência, índice de velocidade de emergência, diâmetro do colo e peso da matéria seca referentes a sementes de pupunha armazenadas sob diferentes condições, aos noventa dias de acondicionamento.

FATOR	Teor de Umidade (%)	Emergência (%) ^{1/}	IVE	Diâmetro do Colo (mm)	Peso da Matéria Seca (g/pl)
TEMPOS DE SECAGEM (S)					
6 horas	49,84 a ^{2/}	44,78	0,117	5,37	0,669
12 horas	49,24 ab	43,22	0,160	5,34	0,746
18 horas	48,16 b	29,80	0,071	4,37	0,431
24 horas	49,07 ab	23,77	0,052	4,06	0,550
F(S)	3,15*	23,18**	35,38**	4,87**	6,84**
D.M.S.	1,45	-	-	-	-
TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO (A)					
10°C	49,01 a	10,10	0,008	3,49	0,324
20°C	49,59 a	57,15	0,152	5,15	0,625
Ambiente	48,64 a	38,94	0,140	5,71	0,849
F(A)	1,99 NS	165,28**	128,00**	19,25**	33,16**
D.M.S.	1,15	-	-	-	-
F(S X A)	1,63 NS	5,07**	22,00**	4,50**	6,42**

^{1/} Dados transformados em arco seno $\sqrt{\text{proporção}}$.

^{2/} Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

de umidade durante 24 semanas e aproximadamente 2,7% após 52 semanas.

Através dos quadros 5, 6 e 7 verificou-se que o teor de umidade das sementes, durante os três períodos de armazenamento, não se correlacionou com os demais parâmetros, com exceção do peso da matéria seca das plântulas que apresentou correlação negativa e significativa aos 30 dias de acondicionamento.

5.1.2. Efeito do armazenamento sobre a emergência de plântulas

Conforme os dados do Quadro 8, observou-se que para a maioria das combinações tempos de secagem e temperaturas de armazenamento o período de acondicionamento exerceu efeito significativo sobre a emergência de plântulas de pupunha. Em geral, as médias de emergência aos 30 dias foram significativamente superiores às médias obtidas aos 90 dias de armazenamento. As combinações dos diversos tempos de secagem com a temperatura de 10°C provocou uma queda significativa na emergência dos 30 para os 60 e 90 dias de acondicionamento das sementes.

Nos Quadros 2 e 3, aos 30 e 60 dias de armazenamento, respectivamente, notou-se que os diferentes tempos de secagem não afetaram de maneira significativa a percentagem de emergência de pupunha. Entretanto, aos 90 dias de armazenamento, Quadros 4 e 9, verificou-se que houve um efeito significativo na interação entre os tempos de secagem e as temperaturas de armazenamento sobre a emergência de plântulas. No Quadro 9, nas temperaturas de armazenamento de ambiente e 10°C

QUADRO 5 - Coeficientes de correlação entre teor de umidade, emergência, índice de velocidade de emergência, diâmetro do colo e peso da matéria seca referentes a sementes de pu punha submetidas a diferentes condições de armazenamento, aos trinta dias de acon dicionamento.

PARÂMETROS	Teor de Umidade	Emergência	IVE	Diâmetro do Colo	Peso da Matéria Seca
Teor de Umidade	-	-0,1827 NS	-0,2542 NS	0,0818 NS	-0,2833*
Emergência	-	-	0,9551**	0,2827*	0,5236**
IVE	-	-	-	0,3414*	0,6608**
Diâmetro do Colo	-	-	-	-	0,5305**
Peso da Matéria Seca	-	-	-	-	-

(NS), (*) e (**), respectivamente, não significativos e significantes aos níveis de 5 e 1% de probabilidade.

QUADRO 6 - Coeficientes de correlação entre teor de umidade, emergência, índice de velocidade de emergência, diâmetro do colo e peso da matéria seca referentes a sementes de pupunha submetidas a diferentes condições de armazenamento, aos sessenta dias de acondicionamento.

PARÂMETROS	Teor de Umidade	Emergência	IVE	Diâmetro do Colo	Peso da Matéria Seca
Teor de Umidade	-	0,1228 NS	0,1059 NS	0,2590 NS	0,1669 NS
Emergência	-	-	0,8617**	0,7796**	0,7270**
IVE	-	-	-	0,6847**	0,8097**
Diâmetro do Colo	-	-	-	-	0,8898**
Peso da Matéria Seca	-	-	-	-	-

(NS) e (**), respectivamente, não significativos e significativos ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 7 - Coeficientes de correlação entre teor de umidade, emergência, índice de velocidade de emergência, diâmetro do colo e peso da matéria seca referentes a sementes de pupunha submetidas a diferentes condições de armazenamento, aos noventa dias de acondicionamento.

PARÂMETROS	Teor de Umidade	Emergência	IVE	Diâmetro do Colo	Peso da Matéria Seca
Teor de Umidade	-	0,1607 NS	0,0148 NS	0,2391 NS	0,2203 NS
Emergência	-	-	0,8770**	0,5583**	0,5200**
IVE	-	-	-	0,5022**	0,6287**
Diâmetro do Colo	-	-	-	-	0,7985**
Peso da Matéria Seca	-	-	-	-	-

(NS) e (**), respectivamente, não significativos e significativos ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 8 - Médias da porcentagem de emergência (%) de plântulas de pupunha de sementes submetidas a diferentes condições de armazenamento ^{1/}.

Tempos de Secagem	Temperaturas de Armazenamento	Períodos de Armazenamento			F
		30 dias	60 dias	90 dias	
6 horas	10°C	25,38 a ^{2/}	9,18 b	17,74 ab	5,59**
	20°C	66,69 a	55,92 a	58,90 a	2,63 NS
	Ambiente	62,28 a	53,88 a	57,70 a	1,51 NS
12 horas	10°C	37,98 a	15,07 b	13,99 b	15,63**
	20°C	61,61 a	57,54 a	62,49 a	0,59 NS
	Ambiente	67,46 a	58,51 b	53,19 b	4,42*
18 horas	10°C	28,48 a	6,99 b	5,77 b	13,89**
	20°C	63,11 a	62,44 a	58,17 a	0,61 NS
	Ambiente	72,44 a	53,38 b	25,47 c	47,48**
24 horas	10°C	28,19 a	14,95 b	3,89 c	13,63**
	20°C	67,46 a	58,31 ab	49,04 b	7,22**
	Ambiente	65,67 a	58,13 a	19,39 b	52,46**
D.M.S.					11,61

^{1/} Dados transformados em arco seno $\sqrt{\text{proporção}}$.

^{2/} Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 9 - Médias da emergência (%) de plântulas de pupunha de sementes submetidas a diferentes tempos de secagem e temperaturas de armazenamento, aos noventa dias de acondicionamento ^{1/}.

TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO	Tempos de Secagem				F
	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas	
10°C	17,74 aB ^{2/}	13,99 abB	5,77 abC	2,89 bc	3,53*
20°C	58,90 aA	62,49 aA	58,17 aA	49,04 aA	2,41 NS
Ambiente	57,70 aA	53,19 aA	25,47 bB	19,39 bB	27,37**
F	40,27**	48,65**	51,42**	40,14**	-
D.M.S. (TEMP. ARMAZ.) = 12,44		D.M.S. (TEMP. SEC.) = 13,66			

^{1/} Dados transformados arco seno $\sqrt{\text{proporção}}$.

^{2/} Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e mesmas letras maiúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

a emergência para o tempo de 6 horas de secagem foi significativamente superior a do tempo de 24 horas. A emergência para a temperatura de 20°C se comportou de maneira igual, independente dos tempos de secagem. No mesmo período de armazenamento, observou-se que, para os tempos de secagem de 6 e 12 horas, as emergências para as temperaturas de armazenamento de ambiente e 20°C foram estatisticamente iguais entre si e superiores a emergência na temperatura de 10°C. Para os tempos de secagem de 18 e 24 horas as emergências na temperatura de 20°C foram superiores significativamente as emergências nas temperaturas de ambiente e 10°C.

De acordo com os Quadros 2 e 3, verificou-se que aos 30 e 60 dias de armazenamento, respectivamente, as emergências para as temperaturas de armazenamento de ambiente e 20°C foram significativamente superiores as emergências para 10°C.

Através do Quadro 10 é possível de se visualizar a perda percentual da qualidade das sementes de pupunha, quando submetidas a diferentes condições de armazenamento. Em todas as situações verificou-se que as perdas, em relação a qualidade inicial das sementes, foram consideráveis.

Analisando os dados apresentados verificou-se que os tempos de secagem tiveram pouca influência sobre a emergência de plântulas de pupunha. Entretanto, aos 90 dias de armazenamento foi observado um comportamento diferente. Este fato pareceu estar associado ao armazenamento de sementes com elevado teor de umidade. Nos lotes de sementes que deram origem aos tratamentos em questão, após o armazenamento e antes da semeadura, foi verificado a presença de fungos sobre as sementes de pupunha. TOLEDO & MARCOS FILHO (1977) e CARVALHO & NAKAGAWA (1983) relataram que sementes com elevado teor de umi

QUADRO 10 - Queda percentual da emergência de sementes de pu
punha, submetidas a diferentes condições de arma
zenamento, em relação a qualidade inicial das
 mesmas (sem armazenamento).

FATOR	Períodos de Armazenamento		
	30 dias	60 dias	90 dias
TEMPOS DE SECAGEM			
6 horas	37,86	52,10	45,92
12 horas	32,75	47,21	47,80
18 horas	33,96	50,56	64,01
24 horas	35,06	47,11	71,29
TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO			
10°C	63,76	86,05	87,80
20°C	21,84	29,29	30,98
Ambiente	19,13	32,40	52,97

dade germinam durante o armazenamento. Além disso, o elevado teor de umidade favorece a uma intensa respiração das sementes, de microrganismos (fungos e bactérias) e de insetos nelas contidos, o que pode levar ao chamado "aquecimento de massa" caso a aeração seja deficiente. KING & ROBERTS (1980) também relacionaram a contaminação microbiológica como decorrente de armazenamento de sementes com elevado teor de umidade. Quanto aos efeitos das temperaturas de armazenamento, verificou-se um certo favorecimento das emergências das sementes quando acondicionadas a 20°C. Por outro lado, a temperatura de 10°C causou as maiores quedas no percentual de emergência das sementes de pupunha. Este comportamento divergiu dos relatados por BOVI & CARDOSO (1978) e QUEIROZ & CAVALCANTE (1986) que verificaram que sementes de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.) apresentaram melhores resultados quando armazenadas em sacos plásticos com elevado teor de umidade, entre 40 e 50%, a temperatura menor que 10°C. BROCHAT & DONSELMAN (1988) verificaram que a germinação das sementes da palmeira *Chrysalidocarpus lutescens* H. a. Wendl. armazenadas a 10°C, decresceu a 0% em 40 dias, enquanto quando postas a 23°C alcançou mais de 50% após 420 dias. MOK & HOR (1977) mencionaram que a baixa temperatura pode ter um efeito não favorável sobre os componentes gordurosos das sementes de dendê. Com respeito aos períodos de armazenamento das sementes de pupunha, verificou-se uma queda gradual da emergência das plântulas, à medida em que aumentava-se a idade das sementes.

A partir dos Quadros 5, 6 e 7, notou-se que a emergência correlacionou-se positivamente com o índice de velocidade de emergência, diâmetro do colo e o peso da matéria seca das plântulas, aos 30, 60 e 90 dias de armazenamento, respectiva

mente.

5.1.3. Efeito do armazenamento sobre o índice de velocidade de emergência das plântulas

Os efeitos dos tempos de secagem combinados às temperaturas de armazenamento, dentro de cada período de acondicionamento, sobre os índices de velocidade de emergência estão apresentados no Quadro 11. Observou-se que, com exceção do tempo de 18 horas de secagem, os índices de velocidade de emergência para a temperatura ambiente aos 60 dias de armazenamento foram significativamente superiores aos índices nos demais períodos. Na temperatura de 20°C, combinada aos tempos de secagem, com exceção do tempo de 24 horas, os índices de emergência não diferiram dentro dos diversos períodos de armazenamento. Quanto aos índices dentro da temperatura de 10°C, estes foram bastante reduzidos e apresentaram uma queda gradual com o aumento do período de armazenamento.

Conforme Quadro 2, verificou-se que aos 30 dias de armazenamento o índice de velocidade de emergência sofreu efeito significativo dos tempos de secagem e temperaturas de armazenamento. No tempo de 6 horas de secagem o índice foi significativamente inferior ao do tempo de 24 horas. Com relação às temperaturas, os índices para as temperaturas ambiente e 20°C foram superiores ao índice para 10°C.

Através dos Quadros 12 e 13 observou-se um efeito de interação significativo entre os tempos de secagem e as temperaturas de armazenamento sobre os índices de velocidade de emergência, aos 60 e 90 dias de armazenamento, respectivamente. Aos 60 dias, para as diferentes temperaturas dentro de cada

QUADRO 11 - Médias do índice de velocidade de emergência de plântulas de pupunha de sementes submetidas a diferentes condições de armazenamento.

Tempos de Secagem	Temperaturas de Armazenamento	Períodos de Armazenamento			F
		30 dias	60 dias	90 dias	
6 horas	10°C	0,035 a ^{1/}	0,010 a	0,017 a	1,12 NS
	20°C	0,154 a	0,155 a	0,150 a	0,04 NS
	Ambiente	0,172 b	0,270 a	0,184 b	20,05**
12 horas	10°C	0,066 a	0,016 b	0,010 b	6,59**
	20°C	0,159 a	0,162 a	0,178 a	0,71 NS
	Ambiente	0,201 c	0,336 a	0,293 b	32,99**
18 horas	10°C	0,046 a	0,006 ab	0,003 b	3,89*
	20°C	0,179 a	0,179 a	0,171 a	0,14 NS
	Ambiente	0,208 a	0,135 b	0,039 c	49,69**
24 horas	10°C	0,046 a	0,017 ab	0,002 b	3,50*
	20°C	0,207 a	0,211 a	0,109 b	23,04**
	Ambiente	0,210 b	0,271 a	0,045 c	95,57**
D.M.S.					0,041

^{1/} Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 12 - Médias dos índices de velocidade de emergência de plântulas de pupunha de sementes submetidas a diferentes tempos de secagem e temperaturas de armazenamento, aos sessenta dias de acondicionamento.

TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO	Tempos de Secagem				F
	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas	
10°C	0,010 aC ^{1/}	0,016 aC	0,006 aB	0,017 aC	0,13 NS
20°C	0,155 bB	0,162 abB	0,179 abA	0,211 aB	3,04*
Ambiente	0,270 bA	0,336 aA	0,135 cA	0,271 bA	35,66**
F	84,88**	127,92**	40,24**	88,39**	-
D.M.S. (TEMP. ARMAZ.) = 0,048		D.M.S. (TEMPOS SEC.) = 0,052			

^{1/} Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 13 - Médias dos índices de velocidade de emergência de plântulas de pupunha de sementes submetidas a diferentes tempos de secagem e temperaturas de armazenamento, aos noventa dias de acondicionamento.

TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO	Tempos de Secagem				F
	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas	
10°C	0,017 aB ^{1/}	0,010 aC	0,003 aB	0,002 aB	0,23 NS
20°C	0,150 abA	0,178 aB	0,171 aA	0,109 bA	4,80**
Ambiente	0,184 bA	0,293 aA	0,039 cB	0,045 cB	74,36**
F	39,11**	101,47**	38,87**	14,51**	-
D.M.S. (TEMP. ARMAZ.) = 0,048		D.M.S. (TEMP. SEC.) = 0,052			

^{1/} Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

tempo de secagem, os índices diferiram entre si. Em geral, os índices na temperatura ambiente foram superiores, seguidos dos índices a temperatura de 20°C. Avaliando os efeitos dos tempos de secagem dentro de cada temperatura, observou-se que para a temperatura ambiente o tempo de 12 horas proporcionou um índice de velocidade de emergência superior aos demais. Para a temperatura de 20°C o índice no tempo de 24 horas mostrou-se superior ao do tempo de 6 horas de secagem. Já para a temperatura de 10°C os índices se comportaram de maneira igual nos diferentes tempos de secagem. Aos 90 dias, em parte, os resultados assemelham-se aos obtidos aos 60 dias de armazenamento. Vale ressaltar os baixos índices de velocidade de emergência obtidos para os tempos de 18 e 24 horas de secagem, dentro da temperatura ambiente.

Dos resultados obtidos destacou-se o efeito marcante da temperatura de armazenamento de 10°C sobre o índice de velocidade de emergência das plântulas de pupunha. Independente dos tempos de secagem e dos períodos de armazenamento, os índices alcançados na temperatura de armazenamento de 10°C foram sempre inferiores aos obtidos com as demais temperaturas. Uma outra observação foi quanto aos índices na temperatura de 20°C. Enquanto que nesta temperatura a percentagem de emergência foi favorecida em relação a temperatura ambiente, os índices de velocidade de emergência apresentaram valores um tanto menores. Isto, ao contrário do que acontece com outras sementes, mostra que sementes de pupunha de menor qualidade podem apresentar maior índice de velocidade de emergência.

De acordo com os Quadros 5, 6 e 7 o índice de velocidade de emergência apresentou correlação positiva com a emergência,

diâmetro do colo e peso da matéria seca das plântulas.

5.1.4. Efeito do armazenamento sobre o diâmetro do colo das plântulas

No Quadro 14 são mostradas as médias dos diâmetros do colo das plântulas de pupunha, oriundas de sementes submetidas a diferentes condições de armazenamento. Verificou-se que apenas a combinação da temperatura de 10°C com os tempos de secagem de 6, 18 e 24 horas influenciaram significativamente sobre o diâmetro do colo nos três períodos de armazenamento. Para o tempo de 6 horas de secagem e período de 90 dias de armazenamento, o diâmetro do colo mostrou-se superior ao do período de 60 dias. Já para o tempo de 18 horas no período de 30 dias observou-se um diâmetro do colo superior ao do período de 60 dias. E para o tempo de secagem de 24 horas nos períodos de armazenamento de 30 e 60 dias, o diâmetro do colo mostrou-se superior ao do período de 90 dias.

Nos períodos de 30 e 60 dias de armazenamento (Quadros 2 e 3) os diâmetros do colo das plântulas de pupunha se comportaram de maneira igual em relação aos diversos tempos de secagem.

Aos 30 dias de armazenamento os diâmetros do colo não apresentaram efeitos significativos quanto as diferentes temperaturas de acondicionamento. Já aos 60 dias, os diâmetros do colo nas temperaturas ambiente e de 20°C mostraram-se superiores a temperatura de 10°C (Quadros 2 e 3).

No período de 90 dias de armazenamento observou-se um efeito de interação significativo entre as temperaturas de armazenamento e os tempos de secagem sobre o diâmetro do colo

QUADRO 14 - Médias do diâmetro do colo (mm) de plântulas de pupunha de sementes submetidas a diferentes condições de armazenamento.

Tempos de Secagem	Temperaturas de Armazenamento	Períodos de Armazenamento			F
		30 dias	60 dias	90 dias	
6 horas	10°C	4,00 ab ^{1/}	2,21 b	5,34 a	8,77**
	20°C	4,30 a	4,90 a	5,05 a	0,56 NS
	Ambiente	4,76 a	5,50 a	5,72 a	0,90 NS
12 horas	10°C	3,80 a	3,30 a	4,55 a	1,42 NS
	20°C	4,70 a	4,54 a	5,36 a	0,68 NS
	Ambiente	4,55 a	5,55 a	6,12 a	2,27 NS
18 horas	10°C	4,68 a	1,80 b	2,93 ab	7,51**
	20°C	4,57 a	4,77 a	5,29 a	0,49 NS
	Ambiente	4,58 a	5,07 a	4,89 a	0,22 NS
24 horas	10°C	4,65 a	3,44 a	1,13 b	11,40**
	20°C	4,99 a	5,69 a	4,91 a	0,65 NS
	Ambiente	4,76 a	5,66 a	6,13 a	1,73 NS
D.M.S.					1,79

^{1/} Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

das plântulas de pupunha (Quadro 15). Para as temperaturas ambiente e de 20°C o diâmetro do colo mostrou-se estatisticamente nos diversos tempos de secagem. Já dentro da temperatura de 10°C o diâmetro do colo no tempo de 6 horas de secagem foi superior aos observados nos tempos de 18 e 24 horas. Por outro lado, dentro dos tempos de secagem de 6 e 12 horas, os diâmetros do colo se comportaram de maneira igual em relação as temperaturas de armazenamento. E, dentro dos tempos de secagem de 18 e 24 horas, os diâmetros do colo para as temperaturas ambiente e de 20°C foram significativamente superiores aos da temperatura de 10°C.

Os resultados aqui obtidos, em grande parte, concordam com os observados nos dois últimos itens. É também expressivo o efeito da temperatura de armazenamento de 10°C sobre os diâmetros do colo das plântulas de pupunha, reduzindo-os a menores valores. Foi verificado ainda que, embora não tendo apresentado efeito significativo, dentro das temperaturas de armazenamento ambiente e de 20°C, os diâmetros do colo apresentaram uma tendência de aumentarem seu valor a medida em que elevou-se o período de armazenamento. Acredita-se que esta inclinação deva a maneira de como se obtiveram as médias dos diâmetros do colo, que foram a partir do total de plântulas emergidas. E mais, onde houve um menor percentual de emergência, as plântulas resultantes tiveram uma menor concorrência entre si, o que conseqüentemente favoreceu a um maior desenvolvimento inicial das mesmas.

Pelos coeficientes de correlação obtidos nos Quadros 5, 6 e 7 verificou-se que o diâmetro do colo das plântulas de pupunha correlacionou-se positivamente com a emergência, índice de velocidade de emergência e peso da matéria seca das

QUADRO 15 - Médias do diâmetro do colo (mm) de plântulas de pupunha de sementes submetidas a diferentes tempos de secagem e temperaturas de armazenamento aos noventa dias de acondicionamento.

TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO	Tempos de Secagem				F
	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas	
10°C	5,34 aA ^{1/}	4,55 abA	2,93 bcB	1,13 cB	12,48**
20°C	5,05 aA	5,36 aA	5,29 aA	4,91 aA	0,16 NS
Ambiente	5,72 aA	6,12 aA	4,89 aA	6,13 aA	1,23 NS
F	0,40 NS	2,21 NS	5,73**	24,40**	-
D.M.S. (TEMP. ARMAZ.) = 1,78		D.M.S. (TEMP. SEC.) = 1,96			

^{1/} Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

plântulas, aos 30, 60 e 90 dias de armazenamento, respectivamente.

5.1.5. Efeito do armazenamento sobre o peso da matéria seca das plântulas

No Quadro 16 são apresentadas as médias do peso da matéria seca de plântulas de pupunha, obtidas para as diversas combinações dos tempos de secagem e temperaturas de armazenamento nos períodos de 30, 60 e 90 dias de acondicionamento das sementes. Embora nem sempre tendo sido significativo, em geral, as médias do peso da matéria seca das plântulas para a temperatura ambiente combinada aos diversos tempos de secagem no período de 60 dias de armazenamento foram superiores as médias obtidas nos demais períodos. Para a temperatura de armazenamento de 20°C os pesos da matéria seca não diferiram quanto aos períodos de acondicionamento, nos diversos tempos de secagem, com exceção do tempo de 24 horas. Neste tempo os pesos da matéria seca aos 30 e 60 dias de armazenamento foram superiores ao peso obtido no período de 90 dias. Para a temperatura de armazenamento de 10°C combinada aos diversos tempos de secagem o peso da matéria seca das plântulas decresceram a medida em que aumentou o período de acondicionamento das sementes.

Nos Quadros 2 e 3 verificou-se que o peso da matéria seca de plântulas de pupunha sofreu efeito significativo em relação aos tempos de secagem e temperaturas de armazenamento, aos 30 e 60 dias de acondicionamento, respectivamente. No período de 30 dias de armazenamento, o peso da matéria seca no tempo de secagem de 24 horas foi superior estatisticamente

QUADRO 16 - Médias do peso da matéria seca (g) das plântulas de pupunha de sementes submetidas a diferentes condições de armazenamento.

Tempos de Secagem	Temperaturas de Armazenamento	Períodos de Armazenamento			F
		30 dias	60 dias	90 dias	
6 horas	10°C	0,587 ^{1/} _a	0,251 b	0,608 a	4,75*
	20°C	0,776 a	0,734 a	0,586 a	1,18 NS
	Ambiente	0,894 ab	1,166 a	0,814 b	4,03*
12 horas	10°C	0,669 a	0,396 a	0,398 a	2,92 NS
	20°C	0,846 a	0,655 a	0,700 a	1,17 NS
	Ambiente	0,882 a	1,182 a	1,142 a	3,13*
18 horas	10°C	0,757 a	0,302 b	0,179 b	10,95**
	20°C	0,877 a	0,734 a	0,705 a	1,00 NS
	Ambiente	0,880 a	0,782 a	0,408 b	7,33**
24 horas	10°C	0,924 a	0,636 a	0,110 b	20,13**
	20°C	1,036 a	1,130 a	0,510 b	13,19**
	Ambiente	1,111 a	1,146 a	1,032 a	0,41NS
D.M.S.					0,312

^{1/} Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

aos pesos dos tempos de 6 e 12 horas. Aos 60 dias, o peso da matéria seca no tempo de secagem de 24 horas foi superior aos pesos nos demais tempos. Por outro lado, com 30 dias de armazenamento das sementes o peso da matéria seca obtido para a temperatura ambiente foi superior ao da temperatura de 10°C . Já aos 60 dias, os pesos de matéria seca, em relação as temperaturas de armazenamento, diferiram entre si, tendo sido superior o peso obtido para a temperatura ambiente, seguido do peso para a temperatura de 20°C .

No Quadro 17 encontram-se as médias do peso da matéria seca em relação as temperaturas de armazenamento e tempos de secagem, aos 90 dias de acondicionamento. Dentro do tempo de 6 horas de secagem os pesos da matéria seca não sofreram influências das temperaturas de armazenamento. No tempo de 12 horas de secagem o peso da matéria seca a temperatura ambiente de armazenamento foi superior aos pesos para as demais temperaturas. Para o tempo de 18 horas o peso da matéria seca a temperatura de 20°C foi superior ao obtido para a temperatura de 10°C . E, dentro do tempo de 24 horas de secagem os pesos da matéria seca diferiram entre si, tendo sido superior o peso obtido para a temperatura ambiente, seguido do peso para a temperatura de 20°C . Por outro lado, dentro da temperatura de armazenamento de ambiente os pesos da matéria seca obtidos nos tempos de secagem de 6, 12 e 24 horas diferiram do obtido para o tempo de 18 horas. Na temperatura de 20°C os pesos da matéria seca não diferiram entre si, em relação aos tempos de secagem. Dentro da temperatura de 10°C o peso da matéria seca para o tempo de 6 horas foi superior aos pesos para os tempos de 18 e 24 horas.

Apesar de algumas controvérsias, no geral, os resultados

QUADRO 17 - Médias do peso da matéria seca (g) de plântulas de pupunha de sementes submetidas a diferentes tempos de secagem e temperaturas de armazenamento, aos noventa dias de acondicionamento.

TEMPERATURAS DE ARMAZENAMENTO	Tempos de Secagem				F
	6 horas	12 horas	18 horas	24 horas	
10°C	0,608 aA	0,398 abB	0,179 bB	0,110 bC	6,10**
20°C	0,586 aA	0,700 aB	0,705 aA	0,510 aB	1,07 NS
Ambiente	0,814 aA	1,142 aA	0,408 bAB	1,032 aA	12,51**
F	1,88 NS	16,71**	8,32**	25,51**	-
D.M.S. (TEMP. ARMAZ.) = 0,307		D.M.S. (TEMP. SEC.) = 0,339			

1/ Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e mesmas letras maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

obtidos para o peso da matéria seca de plântulas de pupunha concordam com os alcançados para os parâmetros anteriores.

Pelos Quadros 5, 6 e 7, aos 30, 60 e 90 dias de armazenamento, respectivamente, o peso da matéria seca apresentou correlação positiva com a emergência, índice de velocidade de emergência e diâmetro do colo. Além disso, o peso da matéria seca, apresentou correlação negativa com o teor de umidade de das sementes de pupunha.

5.1.6. Fungos e inseto associados ao armazenamento de sementes de pupunha

A presença de fungos foi notada principalmente junto a sementes de pupunha que foram armazenadas a temperatura ambiente, seguidas daquelas que se encontravam a 20°C. Foram identificados os seguintes fungos: *Fusarium moniliforme*, *F. flocciferum*, *F. solani*, *F. semitectum*, *Fusarium sp.*, *Thielaviopsis paradoxa*, *Phoma sp.*, *Penicillium sp.*, *Dimargaris sp.*, *Geotrichum sp.*, *Trichoderma sp.* e *Aspergillus sp.*

Desses fungos, *Thielaviopsis paradoxa* foi o que aparentemente causou maiores danos as sementes de pupunha. Seus sintomas foram mais abundantes a partir dos três meses de armazenamento. Esses foram observados tanto em sementes que não haviam germinado, apresentando a região do embrião enegrecida, quanto em sementes que germinaram durante o armazenamento. Neste último caso, as plântulas encontravam-se em completa decomposição, com um cheiro forte e desagradável. VARGAS & VILLA PLANA (1979), ALVES & CHAVEZ FLORES (1982) e RIBEIRO *et alii* (1986) relataram sobre a ocorrência desse fungo causando a queda dos frutos e principalmente problemas durante o trans

porte e comercialização dos cachos de pupunha. COATES-BECKFORD & CHUNG (1987) também encontraram uma série de fungos associados a sementes de pupunha. No entanto, verificaram que *Fusarium solani* foi o principal fungo responsável pela queda da germinação das sementes de pupunha.

Durante o armazenamento foi também detectado uma mosca (*Megaselia scalaris* Loew), da família Phoridae, vivendo sobre o endospermas das sementes de pupunha, em decomposição. Observou-se que quando da presença desta mosca houve um comprometimento integral do lote de sementes de pupunha. A ocorrência deste inseto em sementes de pupunha foi também verificada por COATES-BECKFORD & CHUNG (1987).

Finalmente, no decorrer dos testes de germinação e nas primeiras plântulas que haviam emergido, foi observado um forte ataque de ácaros (*Tetranychus mexicanus* (Mc Gregor) Pritchard & Baker) causando um amarelecimento generalizado sobre as folhas.

5.2. Teste de tetrazólio em sementes de pupunha

A análise de variância mostrou efeitos significativos, ao nível de 1%, para as diferentes concentrações de solução de tetrazólio bem como para a interação períodos de coloração X temperaturas.

Conforme os resultados expressos no Quadro 18, observou-se que a concentração da solução de tetrazólio de 1,0% que não diferiu significativamente da concentração 0,5% foi superior às demais soluções. Por outro lado, as concentrações de 0,5, 0,2 e 0,1% não diferiram entre si.

QUADRO 18 - Médias das porcentagens de embriões de pupunha coloridos para as diferentes concentrações de soluções de tetrazólio^{1/}.

CONCENTRAÇÃO DA SOL. DE TZ (%)	EMBRIÕES VIÁVEIS (%)
0,1	37,66 a ^{2/}
0,2	40,17 a
0,5	42,37 ab
1,0	45,35 b
F = 5,90**	
D.M.S. = 4,96	

^{1/} Dados transformados em arco seno $\sqrt{\text{proporção}}$.

^{2/} Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

No Quadro 19 é apresentada a comparação de médias para os diferentes períodos de coloração dentro de cada temperatura utilizada. Nesse verificou-se que a 25°C foi requerido um período mínimo de 4 horas para que uma maior proporção dos embriões de pupunha fossem coloridos pela solução de tetrazólio. No entanto, a 30°C verificou-se que são necessárias apenas 3 horas. No estudo das temperaturas de coloração dentro de cada período de coloração verificou-se que apenas no período de 2 horas a porcentagem de embriões coloridos na temperatura de 30°C foi superior à porcentagem obtida a 25°C. Os comportamentos das temperaturas em relação aos períodos de coloração indicaram que a medida em que essas se elevaram diminuiu o tempo para que ocorresse a coloração dos embriões de pupunha.

QUADRO 19 - Médias das porcentagens de embriões de pupunha coloridos em tetrazólio para os diferentes tempos e temperaturas utilizados ^{1/}.

TEMPOS DE COLORAÇÃO (h)	Temperaturas de Coloração		F
	25°C	30°C	
1	15,12 aD ^{2/}	19,59 aC	1,84 NS
2	28,19 bC	38,31 aB	9,40**
3	40,61 aB	45,29 aAB	2,01 NS
4	50,63 aA	48,24 aA	0,52 NS
5	54,01 aA	49,80 aA	1,63 NS
6	55,62 aA	51,25 aA	1,75 NS
F	48,11**	26,16**	-
D.M.S. (TEMPOS) = 9,54		D.M.S. (TEMPERATURAS) = 6,52	

1/ Dados transformados em arco seno $\sqrt{\text{proporção}}$.

2/ Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Neste ensaio verificou-se que num período de aproximadamente 5 horas, considerando o tempo gasto para a extração do embrião, mais o necessário para o desenvolvimento da coloração, ser possível avaliação de um lote de sementes de pupunha, através do teste de tetrazólio. Por outro lado, MOK (1972) observou que para a aplicação do mesmo teste em sementes de dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.) foram necessários 3 dias. Esta disparidade acredita-se que seja devido ao teor de umidade das sementes no momento do teste de tetrazólio. As sementes de pupunha aqui avaliadas, em média, continham 50% de umidade. Enquanto as sementes de dendê, anteriormente mencionadas, continham entre 10 e 20% de umidade. E mais, grande parte dos 3 dias requeridos foram gastos com o umedecimento das amêndoas e embriões de dendê.

6. CONCLUSÕES

De acordo com as condições em que se desenvolveram os ensa^{is}, chegou-se as seguintes conclusões:

1) a umidade relativa de 92% prejudicou a secagem das sementes de pupunha;

2) o elevado teor de umidade das sementes de pupunha contribuiu para a pequena longevidade das mesmas;

3) o armazenamento de sementes de pupunha, com elevado teor de umidade, foi favorecido pela temperatura de 20°C e prejudicado pela de 10°C;

4) dos vários fungos encontrados durante o armazenamento *Thielaviopsis paradoxa* aparentemente causou os maiores danos sobre as sementes de pupunha;

5) é possível a aplicação do teste de tetrazólio em sementes de pupunha, havendo a necessidade de estudo de correlação com o teste de germinação;

6) embora tenha apresentado diferença, é possível a utilização de concentrações de soluções de tetrazólio variando de 0,1 a 1,0% para a coloração de embriões de pupunha;

7) de um modo geral, quanto maior a temperatura menor o

tempo exigido para a coloração dos embriões de pupunha; e

8) o período de 4 horas mostrou-se satisfatório para o desenvolvimento da coloração característica do teste de tetra_zólio em embriões de pupunha.

7. SUMMARY

This research was carried out in two assays. The objective of the first one was to evaluate the storage conditions on the emergence and vigor of peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) seeds. In this experiment were evaluated the seed drying periods of 6, 12, 18 and, 24 hours, as well as the storage temperatures of 10°C, 20°C and, environmental conditions during, storage for 30, 60 and 90 days. In the second one was studied a methodology for the tetrazolium test application in peach palm seeds evaluating the temperature effects (25 and 30°C), concentrations of TZ solutions (0.1, 0.2, 0.5, and, 1.0%) and coloration times (1, 2, 3, 4, 5 and, 6 hours). According to obtained data were got the following conclusions: a) the R.H. (92%) prejudiced the peach palm seed drying; b) the high seed moisture content caused a decrease in the peach palm seed longevity; c) the peach palm seed storage was favoured by the 20°C temperature and prejudiced by the 10°C; d) were found several fungi during the storage of peach palm seeds however, apparently *Thielaviopsis paradoxa* caused higher damage on this seeds causing a lower germination and, viability. e) it is feasible the application of the TZ test on the peach palm seeds; f) could be used TZ solu

tions varying the concentration from 0.1 up to 1.0% for the peach palm embryo coloration; g) in a general way higher the temperature lower the time required for the embryo coloration; h) the 4 hours period showed satisfactory for the color development in the embryo of peach palm seeds.

8. LITERATURA CITADA

ALMEYDA, N. & MARTIN, F.W. The pejibaye. In: CULTIVATION of neglected tropical fruits with promise. USDA, 1980. pt. 8, 10p.

ALVES, M.L.B. & CHAVEZ FLORES, W.B. Testes preliminares para o controle da podridão negra da pupunha (*Bactris gasipaes*). *Acta Amazonica*, 12(3): 499-502, 1982.

ARKCOLL, D.B. & AGUIAR, J.P.L. Peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.), a new source of vegetable oil from the wet tropics. *J. Sci. Food Agric.*, 35: 520-526, 1984.

BOVI, M.L.A. & CARDOSO, M. Conservação de sementes de palmito (*Euterpe edulis* Mart.). *Bragantia*, 37: LXV-LXXI, 1978. (Nota nº 11).

BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regras para análise de sementes*. 1976. 188p.

BRAUN, A. Palmas cultivadas de Venezuela. *Acta Botânica Venezuelica*, 5(1-4): 7-94, 1970.

BROSCHAT, T.K. & DONSELMAN, H. Palm seed storage and germination studies. *Principes*, 32(1): 3-12, 1988.

CALZADA BENZA, J. 143 frutales nativas. La Molina, Ed. Estudiante, 1980. 314p.

CAMACHO V., E. El pejibaye (*Guilielma gasipaes* (B.K.) L.H. Bailey). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PLATAS DE INTERES ECONOMICO DE LA FLORA AMAZONICA, Belém, 1972. Turrialba, IICA, 1976. p. 101-106.

CARDOSO, W. Sementeiras em serragem. *Boletim da Secção de Fomento Agrícola no Estado do Pará*, 3(2): 27-33, 1944.

CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Sementes, Ciência, Tecnologia e Produção. 2. ed. Campinas, Fundação Cargil, 1983. 429 p.

CAVALCANTE, P.B. Frutas comestíveis da Amazônia. 3. ed. Belém, INPA, 1976. 166p.

CHAVES, J.M.; PECHNIK, E.; MATTOSO, I.V. Pupunha (*Guilielma speciosa* Mart.), estudo da constituição química e do valor alimentício. *Revista de Química Industrial*, 17(198): 14-16, 1948.

COATES-BECKFORD, P.L. & CHUNG, P.C. A study of the germination, disease symptoms and fungi associated with pejibaye seeds. *Seed Sci. & Technol.*, 15: 205-218, 1987.

DE LEON, N.J. Viability of palm seeds. *Principes*, 2(3): 96-98, 1958.

FOURNIER O., L.A. El pejibaye. *O Bios*, 1(7): 11-15, 1965.

GERMEK, E.B. A cultura experimental da pupunha no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4º, Salvador, 1977. Anais. p. 409-411.

GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 12. ed. Piracicaba, Nobel, 1987. 467p.

GONZALEZ, G. & DOMINGUEZ, R. *Sistemas de propagacion del chantaduro (Guilielma gasipaes B.)*. Palmira, Facultad de Ciencias Agropecuarias/Universidad Nacional de Colombia, 1977. 60p. (Trabalho de Graduação).

HAMMOND, E.G.; PAN, W.P.; MORA URPI, J. Fatty acid composition and glyceride structure of the mesocarp and kernel oils of the pejibaye palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.). *Rev. Bio. Trop.*, 30: 91-93, 1982.

JOHANNESSEN, C.L. Pejibaye palm: physical and chemical analysis of the fruit. *Economic Botany*, 21(4): 371-378, 1967.

JORDAN, C.B. A study of germination and use in twelve palms of northeastern Peru. *Principes*, 14(1): 26-32, 1970.

KING, M.W. & ROBERTS, E.H. Maintenance of recalcitrant seeds in storage. In: CHING, H.F. & E.H. ROBERTS, (Coord.).

- Recalcitrant crop seeds*. Kuala Lumpur, Tropical Press, 1980.
p. 53-59.
- KITZKE, E.D. A method for germinating *Copernicia* palm seeds.
Principes, 2(1): 5-8, 1958.
- KOEBERNIK, J. Germination of palm seed. *Principes*, 15(4):
134-137, 1971.
- LOOMIS, H.F. The preparation and germination of palm seeds.
Principes, 2(3): 98-102, 1958.
- LOURENÇÃO, A.L. & BOVI, M.L.A. Insetos nocivos à pupunheira
(*Bactris gasipaes* H.B.K.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EN-
TOMOLOGIA, 119, Campinas, 1987. Resumos. p. 62.
- MATTHES, L.A.F. & CASTRO, C.E.F. Germinação de sementes de
palmeiras. *O Agrônomo*, 39(3): 267-277, 1987.
- MENNINGER, E.A. *Edible nuts of the world*. Stuart, Fla., Hor-
ticultural Books, 1977. p. 129-129.
- MOK, C.K. The tetrazolium test for evaluating the viability
of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seed. *Proc. Int.*
Test. Ass., 37(3): 771-778, 1972.
- MOK, C.K. & HOR, Y.L. The storage of oil palm (*Elaeis guine-
ensis*) seed after high temperature treatment. *Seed Sci.*
& *Technol.*, 5: 499-508, 1977.

MORAES, E.C.; SOUZA, C.C.C.; CARVALHO SOBRINHO, N. Acondicionamento de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). *Boletim de Faculdade de Ciências Agrárias do Pará*, (14): 1-9, 1984.

MORA URPI, J. Método práctico para germinación de semillas de pejibaye. *ASBANA*, 3(1): 14-15, 1979.

MORA URPI, J.; VARGAS, E.; LOPEZ, C.A.; VILLAPLANA, M.; ALON, G.; BLANCO, C. *El pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.)*. San Jose, Banco Nacional de Costa Rica, 1982. 15p.

MORA ZAMORA, A. *Descriptores de la semilla en tres poblaciones de pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.) y sus implicaciones filogenéticas*. San Jose, Facultad de Ciências Universidad de Costa Rica, 1986. 115p. (Trabalho de Graduação).

PEIXOTO, A.R. A pupunha, preciosa palmeira. *Seleções Agrícolas*, 13(147): 39-43, 1958.

PINHEIRO, C.U.B. *Germinação de sementes de palmeiras: revisão bibliográfica*. Teresina, EMBRAPA-UEPAE, 1986. 102p.

POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília, AGIPLAN, 1977. 289p.

PURSEGLOVE, J.W. *Tropical crops: monocotyledons*. Essex, Eng., Longman, 1981. p. 424-425.

QUEIROZ, M.H. & CAVALCANTE, M.D.T.H. Efeito do dessecamento das sementes de palmitheiro na germinação e no armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, 8(3): 121-125, 1986.

REES, A.R. A large-scale test of storage methods for oil palm seed. *Journal of WAIFOR*, 4: 46-51, 1963.

RIBEIRO, I.J.A.; BOVI, M.L.A.; CASTRO, L.H.S.M.; GODOY Jr., G. Ocorrência de *Ceratocystis paradoxa* (De Seynes) Moreau em frutos de pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8º, Brasília, 1986. Anais. p. 459-462.

ROBERTS, E.H. Physiology of ageing and its application to drying and storage. *Seed Sci. & Technol*, 9: 359-372, 1981.

ROBERTS, E.H. & KING, M.W. The characteristics of recalcitrant seeds. In: CHIN, H.F. & E.H. ROBERTS, (Coord.): *Recalcitrant crop seeds*. Kuala Lumpur, Tropical Press, 1980. p. 1-5.

SERRUYA, H.; BENTES, M.H.S.; ROCHA FILHO, G.N. Análise dos óleos dos frutos de duas palmáceas bacaba (*Oenocarpus disticus* Mart.) e pupunha (*Guilielma speciosa* Mart.). In: ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DA QUÍMICA DA AMAZÔNIA, 1º, Belém, 1980. 7p.

TOLEDO, F.F. de & MARCOS FILHO, J. *Manual das sementes; tecnologia da produção*. São Paulo, Ceres, 1977. 224p.

VALERIN AGUILAR, A.T. *Efecto protector de cinco fungicidas em semillas de pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.)*. San Jose, Facultad de Ciencias/Universidad de Costa Rica, 1982. 57p. (Trabalho de Graduação).

VARGAS, E. & VILLAPLANA, M. Principales enfermedades del pejibaye observadas en Costa Rica. *ASBANA*, 3(7): 8-9, 1979.

YOCUM, H.G. Factors affecting the germination of palm seeds. *The American Horticultural Magazine*, 43(2): 104-106, 1964.