

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AMENDOIM
(*Arachis hypogaea* L.) ACONDICIONADAS EM TRÊS EMBALAGENS
E ARMAZENADAS EM DUAS MICRORREGIÕES DO ESTADO DA
PARAÍBA.

JOSELITO DE SOUSA MORAES

CAMPINA GRANDE – PB
DEZEMBRO/1996

JOSELITO DE SOUSA MORAES

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AMENDOIM
(*Arachis hypogaea* L.) ACONDICIONADAS EM TRÊS EMBALAGENS
E ARMAZENADAS EM DUAS MICRORREGIÕES DO ESTADO DA
PARAÍBA.**

Dissertação apresentada ao Curso
de Pós – Graduação em
Engenharia Agrícola do Centro de
Ciências e Tecnologia da
Universidade Federal da Paraíba,
em cumprimento às exigências para
a obtenção do Grau de Mestre.

Área de Concentração: Armazenamento e Processamento de Produtos Vegetais

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Cardoso Almeida (UFPB/CCT/DEAg.)

Co-Orientadora: Pesquisadora M.Sc. Roseane Cavalcanti dos Santos
(EMBRAPA/CNPA)

CAMPINA GRANDE – PB

DEZEMBRO/1996

634.58 (813.3) Moraes, Joselito de Sousa.

M827 q

Qualidade fisiológica de sementes de amendoim *Arachis hypogaea* L. acondicionadas em três embalagens e armazenadas em duas microrregiões do estado da Paraíba/. Joselito de Sousa Moraes.— Campina Grande, 1996

99 p.

Dissertação (mestrado) UFPB.

1 - Amendoim - Paraíba 2. Sementes - amendoim.

I - Título

DIGITALIZAÇÃO:

SISTEMOTECA - UFCG

Joselito de Sousa Moraes

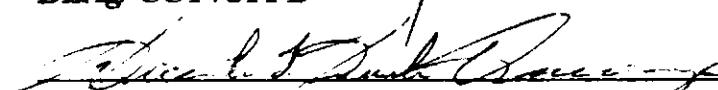
**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE AMENDOIM
(*Arachis hypogaea* L.) ACONDICIONADAS EM TRÊS EMBALAGENS
E ARMAZENADAS EM DUAS MICRORREGIÕES DO ESTADO DA
PARAÍBA.**

Dissertação aprovada em 23 de dezembro de 1996

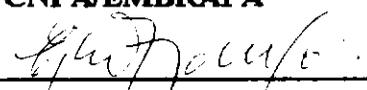
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. FRANCISCO DE ASSIS CARDOSO ALMEIDA - Orientador
DEAg/ CCT /UFPB



Dr. VICENTE DE PAULA QUEIROGA - Examinador
Pesquisador CNPA/EMBRAPA



Prof. Dr. EGBERTO ARAÚJO - Examinador
CCA/UFPb

CAMPINA GRANDE - PB
DEZEMBRO/1996

DEDICATÓRIA

**A minha esposa Tereza Paula e minha filha
Ana Carolina.**

**A meus pais Aderaldo Moraes de Carvalho e
Maria das Neves de Sousa Moraes.**

**A minhas irmãs: Lúcia, Martha e Aninha.
À memória de Zélia, minha sogra.**

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Francisco de Assis Cardoso Almeida, pela dedicação, orientação, paciência e amizade imprescindíveis na condução e elaboração deste trabalho.

À Dra. Roseane Cavalcanti dos Santos pela orientação, apoio, amizade e incentivo para a realização deste trabalho.

Ao Dr. Luiz Vieira Vale, pela concessão dos materiais.

Ao professor Dr. Egberto Araújo, pelo apoio e concessão do laboratório de Fitopatologia para as determinações da micoflora.

Ao Dr. Raul Porfírio de Almeida pela identificação das pragas.

Ao Dr. Malaquias Amorim e a Jailton pelas informações meteorológicas.

A Mário Brito pelo auxílio nas avaliações de laboratório.

A Eufrasio, Ivonaldo e ..., funcionários da estação experimental do CNPA/ EMBRAPA em Patos – PB, pela preciosa colaboração.

A Francisca Maria de Souto e a Tomás de Aquino pela importante ajuda nas análises da micoflora.

A Napoleão Alves, Raimundo Fausto e José Luiz pelo apoio nos trabalhos de campo.

Ao professor Francisco de Assis e Silva, aos pesquisadores do CNPA José Welliton dos Santos e Francisco Farias e ao eng. Renato Fonseca pelo apoio na parte estatística.

À Elizabete, Nívea, Luzimar, Graça e Cleide, bibliotecárias do CNPA, pela dedicação, paciência e apoio na parte bibliográfica.

A Antonio Moraes de Carvalho e Maria Luiza pela revisão do texto.

Ao Coordenador, professores e funcionários do curso de Pós Graduação em Engenharia Agrícola.

Aos colegas Francisco, Tarcísio, Gilvanise, Jaqueline, Kátia e especialmente à amiga Ana Raquel, pela valiosa colaboração e incentivos durante o curso.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVOS	03
2.1 Objetivo Geral	03
2.2 Objetivos Específicos	03
3. REVISÃO DE LITERATURA	04
3.1 Descrição Botânica, Origem e Importância Econômica	04
3.2 Armazenamento	05
3.3 Importância da Embalagem na Conservação de Sementes	07
3.4 Germinação	10
3.5 Vigor	12
3.6 Grau de Umidade	15
3.7 Micoflora de Sementes	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Localização dos Ensaios	20
4.2 Procedência das Sementes	21
4.3 Embalagens	21
4.4 Preparo, Acondicionamento e Armazenamento das Sementes	21
4.5 Análises fisiológicas e sanitárias	22
4.5.1 Determinação do Grau de Umidade	22
4.5.2 Teste Padrão de Germinação (TPG)	23
4.5.3 Testes de Vigor	24
4.5.4 Determinação da Micoflora	26
4.5.5 Determinações Adicionais	26
4.6 Análise Estatística	27
4.7 Dados Meteorológicos	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 Grau de Umidade das Sementes	30
5.2 Germinação	36
5.3 Testes de Vigor	45
5.3.1 Primeira contagem do TPG	46
5.3.2 Emergência de plântulas em campo	52
5.3.3 Índice de velocidade de emergência	59
5.4 Infestação por pragas	65
5.5 Micoflora das sementes	67
6. CONCLUSÕES	70
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
8. ANEXOS	78

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** – Valores médios da temperatura e umidade relativa do ar durante o período de armazenamento..... 29
- FIGURA 2** – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres..... 31
- FIGURA 3** – Valores médios da porcentagem de germinação de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres..... 37
- FIGURA 4** – Valores médios do vigor (primeira contagem do TPG) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres .. 47
- FIGURA 5** – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência em campo) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres..... 53
- FIGURA 6** – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência em campo) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres..... 60
- FIGURA 7** – Valores médios da infestação por insetos (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres..... 66
- FIGURA 8** – Valores médios da ocorrência de fungos (%) *Aspergillus flavus* (A), *Aspergillus niger* (B) e *Aspergillus spp* (C) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres..... 68

LISTA DE TABELAS

- TABELA 1** – Análise de variância e coeficiente de variação do Teor de umidade, Germinação (TPG) e Vigor (primeira contagem do TPG) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres..... 79
- TABELA 2** – Análise de variância e coeficiente de variação dos testes de vigor (emergência em campo–EC, índice de velocidade de emergência–IVE, velocidade de emergência–VE, comprimento de plântulas–Comp., e matéria seca da parte aérea–MS) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres..... 80
- TABELA 3** – Análise de variância e coeficiente de variação da infestação por insetos em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres..... 81
- TABELA 4** – Análise de variância e coeficiente de variação da ocorrência de três espécies fúngicas em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres..... 82
- TABELA 5** – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x beneficiamento*.... 32
- TABELA 6** – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x embalagem*..... 33
- TABELA 7** – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x local* de armazenamento..... 34
- TABELA 8** – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *beneficiamento x embalagem*..... 35

TABELA 9 – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>beneficiamento x local</i>	35
TABELA 10 – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>embalagem x local</i>	35
TABELA 11 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x local</i> de armazenamento	39
TABELA 12 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x embalagem</i>	40
TABELA 13 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x beneficiamento</i>	42
TABELA 14 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x embalagem</i>	42
TABELA 15 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x beneficiamento</i>	43
TABELA 16 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>embalagem x beneficiamento</i>	44
TABELA 17 – Coeficientes de correlação simples (r) entre os testes empregados para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.), armazenadas dentro e fora do fruto, em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.....	45
TABELA 18 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x local de armazenamento</i>	49
TABELA 19 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x embalagem</i>	49
TABELA 20 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x beneficiamento</i>	50

TABELA 21 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x embalagem</i>	51
TABELA 22 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) e sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x beneficiamento</i>	51
TABELA 23 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>embalagem x beneficiamento</i>	52
TABELA 24 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x local de armazenamento</i>	55
TABELA 25 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x embalagem</i>	55
TABELA 26 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x beneficiamento</i>	57
TABELA 27 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x embalagem</i>	58
TABELA 28 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x beneficiamento</i>	58
TABELA 29 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>embalagem x beneficiamento</i>	59
TABELA 30 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x local de armazenamento</i>	61

TABELA 31 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x embalagem</i>	62
TABELA 32 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x beneficiamento</i>	62
TABELA 33 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x embalagem</i>	64
TABELA 34 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x beneficiamento</i>	64
TABELA 35 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>embalagem x beneficiamento</i>	64
TABELA 36 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x local</i> de armazenamento.....	83
TABELA 37 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x embalagem</i>	83
TABELA 38 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x beneficiamento</i>	84
TABELA 39 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x embalagem</i>	84
TABELA 40 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x beneficiamento</i>	85

TABELA 41 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>embalagem x beneficiamento</i>	85
TABELA 42 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x local</i> de armazenamento	86
TABELA 43 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x embalagem</i>	86
TABELA 44 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x beneficiamento</i>	87
TABELA 45 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x embalagem</i>	87
TABELA 46 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x beneficiamento</i>	88
TABELA 47 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>embalagem x beneficiamento</i>	88
TABELA 48 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x local</i> de armazenamento	89
TABELA 49 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x embalagem</i>	89
TABELA 50 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x beneficiamento</i>	90

TABELA 51 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x embalagem</i> .	90
TABELA 52 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x beneficiamento</i> .	91
TABELA 53 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>embalagem x beneficiamento</i> .	91
TABELA 54 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x local</i> de armazenamento	92
TABELA 55 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x embalagem</i>	92
TABELA 56 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>período x beneficiamento</i>	93
TABELA 57 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x embalagem</i>	93
TABELA 58 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x beneficiamento</i>	94
TABELA 59 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>embalagem x beneficiamento</i>	94
TABELA 60 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x período</i>	95
TABELA 61 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>beneficiamento x período</i>	96
TABELA 62 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>embalagem x período</i>	97

TABELA 63 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x embalagem</i>	98
TABELA 64 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>local x beneficiamento</i>	98
TABELA 65 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (<i>Arachis hypogaea</i> L.) para a interação <i>beneficiamento x embalagem</i>	99

RESUMO

Visando avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) armazenadas sob condições ambientais sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, em duas microrregiões do Estado da Paraíba, foi conduzido um experimento no período de 5 de abril de 1995 a 5 de julho de 1996, cujo arranjo foi o delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial $2 \times 3 \times 2 \times 6$, com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se de sementes de amendoim em casca e fora da casca, três tipos de embalagens (impermeável, semipermeável e permeável), duas localidades (Campina Grande – PB e Patos – PB) e seis períodos de armazenagem (0, 3, 6, 9, 12 e 15 meses). As avaliações das qualidades fisiológica e sanitária foram realizadas em sementes antes do armazenamento, para caracterização do material, e a cada três meses de armazenamento, descartando-se as embalagens utilizadas. Cada avaliação constou da determinação do grau de umidade, peso da matéria seca da parte aérea, teste padrão de germinação (TPG), primeira contagem do TPG, emergência de plântulas em campo, velocidade de emergência de plântulas em campo, índice de velocidade de emergência e comprimento de plântulas, como variáveis fisiológicas, e da quantificação (porcentagem) de sementes com fungos e índice de infestação por insetos, como variáveis sanitárias. Os resultados obtidos mostraram que a semente armazenada dentro do fruto conserva sua viabilidade em 50% a mais que a semente armazenada fora do fruto; o tipo de embalagem condiciona a longevidade da qualidade fisiológica da semente ao longo do

armazenamento, sendo a embalagem impermeável melhor que a semipermeável e a permeável; os testes de vigor, primeira contagem do TPG, emergência de plântulas em campo e índice de velocidade de emergência correlacionaram-se positivamente com o Teste Padrão de Germinação com coeficientes acima de 80%; os testes de emergência de plântulas em campo e índice de velocidade de emergência são mais rigorosos para expressar a qualidade de lotes de sementes; as sementes armazenadas fora do fruto são mais susceptíveis ao ataque das pragas e não houve homogeneidade na ocorrência de fungos ao longo do armazenamento.

ABSTRACT

The present study reports an experiment carried out with the aim of evaluating the physiological quality of peanut seeds (*Arachis hypogaea* L.) stored under ambient conditions, with no control of temperature nor air relative humidity in two microregions of Paraíba State, from the fifth of April of 1995 to the fifth of July of 1996. The arrangement was the delineation of blocks at random in factorial scheme $2 \times 3 \times 2 \times 6$ with four repetitions. The treatments were composed of peanut seeds in shell and out of shell, three types of containers (impermeable, semi-permeable and permeable), in two towns (Campina Grande and Patos - PB) and in six periods of storages (0, 3, 6, 9, 12 and 15 months). The evaluations of both the physiological and sanitary quality were carried out in seeds before the storage, for the characterization of the material, every three months of storage, discarding the containers used. Each evaluation consisted of the humidity degree measurement of the weight of the aerial part's dry matter, the germination standard test (GST), first counting of the standard test, the buddings' sprout on the ground, the speed of the buddings' sprout on the ground, the rate of sprout speed and the buddings' length as physiological variables, and the quantification (percentage) of seeds with fungi and infestation rate by insects, as sanitary variables. The results obtained demonstrated that the seed stored in the fruit keeps its viability 50% more than the seed stored out of the fruit; the type of container conditions the longevity of the physiological quality of the seed during the storage; the impermeable storage is better than both the semi-permeable and permeable ones; the vigour tests, the first counting of the GST, the buddings' sprout on the ground and the rate of sprout speed correlated positively with the Germination Standard Test, with coefficients above 80%; the buddings' sprout tests on the ground and sprout speed rate are more accurate to express the quality of the seed lots; the seeds stored out of the fruit are more susceptible to the plague attack and there was no homogeneity in the occurrence of fungi during the storage.

1. INTRODUÇÃO

Distribuído em vários estados do Nordeste, o amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é cultura que está emergindo, já sendo reconhecida a sua importância na produção de alimentos. Nesta região, as condições climáticas são favoráveis ao cultivo dessa espécie, que, por ter ciclo curto (cerca de 90 dias), pode substituir áreas de algodoeiro dizimadas pelo bicudo e de batatinha com problemas de ordem fitossanitária, além de ser utilizada em rotação com a cana-de-açúcar durante a renovação dos campos.

Na cultura do amendoim, igual ao que ocorre em outras culturas, a obtenção de uma lavoura com população adequada de plantas depende da correta utilização das práticas de cultivo, porém o seu sucesso está condicionado à utilização de sementes de boa qualidade. A utilização dessas sementes reduz e/ou evita o replantio e aumenta o rendimento.

Diversos fatores podem afetar a qualidade fisiológica e sanitária, deteriorando as semente de amendoim. Então, torna-se necessária a adoção de práticas que possibilitem manter a qualidade destas sementes de um ano agrícola para outro. Portanto é de fundamental importância investigar condições seguras de guarda e conservação de sementes, principalmente em termos de beneficiamento e classificação, tratamento sanitário, tipos de embalagens e local de armazenamento.

No estado da Paraíba, apesar da importância do amendoim poucos estudos foram realizados no tocante a conservação de seus grãos e sementes (GURJÃO, 1995). Os trabalhos a nível nacional exploram predominantemente técnicas de cultivo das cultivares Tatu e Tatuí. Esta situação, tanto a nível nacional quanto estadual, mostra a necessidade de

mais estudos sobre o armazenamento de amendoim, visando a proporcionar, principalmente aos pequenos e médios agricultores, informações para melhor conservação das sementes.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Estudar as variações na qualidade fisiológica das sementes de amendoim, variedade Tatu, acondicionadas em três embalagens e armazenadas em duas Microrregiões do Estado da Paraíba.

2.2 Objetivos Específicos

a) Avaliar três tipos de embalagens (sacos de algodão, sacos de polietileno trançado e recipientes de alumínio) e cinco períodos de armazenagem (três, seis, nove, doze e quinze meses).

b) Determinar a influência das condições ambientais sobre a qualidade fisiológica, sanitária e o grau de umidade das sementes de amendoim ao longo de quinze meses de armazenamento.

c) Avaliar a influência do beneficiamento (descascamento) na preservação da semente.

d) Estabelecer correlações entre cinco testes de vigor com o Teste Padrão de Germinação.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Descrição Botânica, Origem e Importância Econômica.

O amendoim é uma planta dicotiledônea, da família *Leguminosae*, sub-família *Papilionoideae*, gênero *Arachis*. As espécies mais importantes do gênero são *A. hypogaea* L., *A. prostrata* Benth e *A. nianbiquarae* Hochoe (HAMMONS, 1970; BANKS, 1976). Nativo da América do Sul, apresenta o território brasileiro como seu centro de diversificação secundária (KRAPOVICHAS, 1968, GREGORY *et al*, 1973).

Considerada como uma das principais oleaginosas cultivadas no mundo, o amendoim tem atualmente uma área plantada de 20 milhões de hectares, sendo os principais produtores a China, Índia, Estados Unidos da América do Norte, Sudão e o Senegal (SANTOS *et al*, 1991; LEGUMES PROGRAM, 1992). Esta cultura é responsável por 10% da produção mundial de óleo comestível (MARTIN, 1985).

A semente do amendoim possui elevada quantidade de calorías (100 g = 596 cal), além de ser de boa digestibilidade e sabor agradável. É rica em óleo e proteínas de excelente qualidade, encerrando ainda grande quantidade de sais minerais e vitaminas do complexo B e E (SANTOS *et al*, 1993).

No Brasil, a produção de amendoim na safra 94/95 foi de 149.000 t para uma área de 93.600 ha, sendo a região Sudeste responsável por cerca de 90% desta produção (AMENDOIM...,1995). Apesar da região Nordeste não ter tradição no cultivo desta oleaginosa, a mesma possui condições edafoclimáticas favoráveis (SANTOS *et al*, 1994), podendo tornar-se numa

alternativa viável de cultivo, em substituição a algumas culturas com menor rentabilidade e menor valor nutricional.

3.2 Armazenamento

Segundo Hukill, citado por ALMEIDA (1981), a função do armazenamento é proporcionar às sementes um ambiente no qual as mudanças fisiológicas sejam mantidas num nível aceitável, evitando perdas desnecessárias tanto no aspecto qualitativo como quantitativo.

Em concordância com o anterior, os objetivos do armazenamento são proteger as sementes durante o período de tempo que vai da colheita ao plantio, quando este se destina a sementes, e da colheita ao consumo, quando a finalidade é a produção de grãos (DELOUCHE e POTTS, 1968; CERQUEIRA e COSTA, 1981; PELEGRINE, 1982).

PELEGRINE (1982) procurou enquadrar duas razões essenciais no armazenamento de sementes. Primeiro, devido ao fato de normalmente existir um período entre a colheita e o plantio subsequente. Segundo, por permitir regular o mercado consumidor em época de escassez, bem como possibilitar a manutenção da qualidade do produto armazenado, reduzindo sua deterioração. NAKAGAWA e CARVALHO (1980), considerando a finalidade a que se destinam as sementes, reconheceram quatro tipos de armazenamento: sementes comerciais, estoques reguladores, sementes básicas e bancos de germoplasma – sendo que todos têm por função conservar a viabilidade das sementes.

Para DELOUCHE e POTTS (1968), boas condições para a preservação da qualidade fisiológica das sementes somente são obtidas pela

localização dos armazéns em áreas geográficas com clima favorável, ou pela modificação das condições ambientais em volta das sementes, tornando-as favoráveis.

Sobre o tema, POPINIGIS (1975) afirma que a qualidade das sementes armazenadas é influenciada pela sua qualidade inicial, uma vez que as sementes apresentam níveis de qualidade variáveis em função do seu histórico, que vai da maturação fisiológica até o armazenamento. E que igualmente depende da umidade, temperatura ambiente e da interação entre o grau de umidade, temperatura e embalagem.

Sobre o assunto, e concordando com o mesmo PELEGRINE (1982), relaciona como fatores que afetam a qualidade das sementes: estágio de maturação, longevidade, condições físicas e o tratamento dispensado a elas. E ainda: a melhor qualidade é obtida por ocasião da maturação. A partir desse ponto, o poder germinativo e o vigor declinam em intensidade variável, dependendo das condições a que as sementes ficam sujeitas. Este fato torna evidente que, mesmo sob as melhores condições de armazenamento possíveis, a sua qualidade não pode ser melhorada.

Os resultados das pesquisas realizadas por ALMEIDA (1981), GOMES (1992) e GURJÃO (1995) mostram que a germinação e o vigor não só são influenciados pelo armazenamento, como também as perdas dessas qualidades fisiológicas aumentam com o tempo de armazenamento.

Segundo GOMES (1992), toda semente destinada ao plantio deve ser cuidadosamente beneficiada e conservada durante o período de armazenamento, pois a preservação e a conservação de safras agrícolas representam, hoje, uma questão absolutamente vital.

3.3 Importância da Embalagem na Conservação de Sementes.

A embalagem de sementes é importante não apenas para o transporte, armazenamento e comercialização, mas também no que se refere à conservação da qualidade das sementes sob determinadas condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar (POPINIGIS, 1977).

Os tipos de embalagem, quanto ao grau de permeabilidade ao vapor de água, são referenciados nos trabalhos de POPINIGIS (1977), TOLEDO e MARCOS FILHO (1977), CARVALHO e NAKAGAWA (1988) e classificados como: embalagens permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis. As embalagens permeáveis permitem trocas de vapor de água entre as sementes e o ar atmosférico. Este tipo de embalagem é empregado em climas secos ou quando o período de armazenagem é relativamente curto. Nas embalagens semipermeáveis ocorre a passagem de menores quantidades de vapor de água. As embalagens impermeáveis não admitem troca de umidade da semente com o meio ambiente.

A escolha do material adequado para a confecção das embalagens depende de uma série de fatores, tais como: facilidade de manejo, grau de umidade das sementes, condições e período de armazenamento, preço da embalagem e das sementes, facilidade para impressão e rotulação, espécie de sementes, entre outros (ROTA, 1974; POPINIGIS, 1977). Sendo recomendado por TOLEDO e MARCOS FILHO (1977) tecido de juta e de algodão, papel celofane, alumínio, polietileno, vidro e metal, empregados isoladamente ou em composição (laminados).

Segundo BASKIN (1969), quando as sementes são armazenadas em embalagens permeáveis seu grau de umidade flutua com as variações da umidade relativa do ar.

A maior permeabilidade da embalagem promoverá facilidades para que a umidade do meio ambiente entre em contato com as sementes e, assim, haverá maior atividade de microorganismos, insetos e do metabolismo da própria semente que, dessa forma, promoverá um maior consumo de reservas. A associação desse conjunto de atividades contribui para uma elevada queda na qualidade das sementes (CONDÉ e GARCIA, 1984).

GOMES (1992), estudando o comportamento da germinação e vigor de sementes de algodão herbáceo em diferentes tipos de embalagens, tratamentos e condições de conservação durante a armazenagem, sob condições ambientais de Campina Grande – PB, observou que a permeabilidade das embalagens interferiu na qualidade das sementes armazenadas por um período de doze meses.

FREITAS *et al* (1992) mostraram que sementes de milho acondicionadas em embalagens impermeáveis, apesar de manter baixo os graus de umidade, também apresentam sinais visíveis de deterioração.

CONDÉ e GARCIA (1995), estudando o efeito do tipo de embalagem (algodão, juta, papel kraft, polipropileno trançado e polietileno) sobre a conservação de sementes do capim andropógon (*Andropogon gayanus*) concluíram que há uma tendência das embalagens de polietileno conservarem melhor as sementes, embora não tenham sido constatadas diferenças significativas quanto à eficiência de diferentes tipos de embalagens.

Com sementes de feijão BECKERT *et al* (1989) concluíram que a embalagem de polietileno trançada é apropriada para a preservação de sua qualidade fisiológica por um período de seis meses de armazenamento e que, em condições de armazém convencional, as sementes de feijão podem

demorar até 120 dias para atingir o equilíbrio higroscópico.

MIRANDA *et al* (1993), estudando o efeito da embalagem, da umidade e do controle químico na conservação de sementes de café, concluíram, após nove meses de armazenamento, que as sementes mantidas em embalagens de saco de polietileno preto hermeticamente fechado, com umidade de 9,9; 33,1 e 36,3% , apresentaram 85; 91,6 e 93,6% de germinação, respectivamente, mostrando assim que a cor da embalagem também influi na preservação das sementes.

CROCHEMORE (1993), estudando a conservação de sementes de tremoço azul (*Lupinus angustifolius* L.) em diferentes embalagens, durante um período de 24 meses, concluiu que a embalagem de polipropileno trançado foi a mais eficiente para a conservação das sementes com umidade entre 11 e 13 %, durante um período de 18 meses.

LIN (1989), estudando a alteração do vigor, germinação e grau de umidade das sementes de soja armazenadas com dois graus de umidade inicial (alto 12% e baixo 9%) em avaliações trimestrais, acondicionadas em três tipos de embalagens: saco de pano de algodão, de polietileno e plástico grosso em ambientes de laboratório sem controle de temperatura e umidade, durante 21 meses, observou que os graus de umidade das sementes variou durante o período de armazenamento; o poder germinativo das sementes foi mantido acima de 80 % até os seis meses de armazenamento; após 12 meses, a germinação e o vigor das sementes foram comprometidos, independente do tipo de embalagem e do grau de umidade inicial das mesmas.

3.4 Germinação

O primeiro atributo da qualidade fisiológica a considerar-se em um lote de sementes é a porcentagem de germinação, que em teste de laboratório é definida como sendo a emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, demonstrando sua aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo (BRASIL, 1992; DIAS e CROCHEMORE, 1993).

PHILLIPS e YOUNGMAN (1971) afirmam que os fatores genéticos, bioquímicos, ambientais, danos mecânicos e a umidade das sementes interagem entre si, afetando a germinação cuja perda é a última etapa do processo de deterioração (Delouche citado por LAPOSTA, 1991). Sobre o assunto, POPINIGIS (1975) adverte que a germinação da semente não melhora durante o armazenamento; por isso, ao ser colocada no armazém, a germinação inicial é o fator fundamental na conservação ao longo do armazenamento. Assim, toda semente destinada ao plantio deve ser cuidadosamente beneficiada e conservada durante o período de armazenamento até o momento de sua utilização, para garantir a preservação de sua qualidade fisiológica (DELOUCHE e POTTS, 1968; CERQUEIRA e COSTA, 1981; PELEGRINE, 1982).

Desta forma o teste de germinação é de grande importância para a comparação e determinação da densidade de plantio, apresentando ainda a vantagem de ser padronizado.

LAPOSTA (1991), comparando oito métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de algodão, observou que o teste padrão de germinação foi o que apresentou a menor variação entre as repetições.

GURJÃO *et al* (1996) armazenaram, em condições naturais de Campina Grande – PB, sementes “crioulas” de amendoim, provenientes de quatro estados do Semi-árido Nordestino, durante dez meses, e puderam concluir que a resposta diferencial, apresentada pelas variedades ao armazenamento, está associada às condições de cada estado/região onde foram produzidas, assim como ao tratamento com fungicida a que foram submetidas antes do armazenamento. Os autores observaram uma redução gradativa da germinação das sementes de amendoim ao longo do armazenamento de 25,7 % entre o período inicial e final, sendo a maior perda de germinação (21%) ocorrida nos quatro primeiros períodos.

ROSSETTO *et al* (1994) estudaram o efeito do momento de colheita de amendoim e da calagem na qualidade fisiológica das sementes e constataram, em determinações efetuadas logo após a colheita e aos seis meses de armazenamento, que os valores da porcentagem de germinação obtidos aos seis meses de armazenamento foram inferiores àqueles obtidos logo após a colheita.

MEDINA *et al* (1995) armazenaram sementes de amendoim da cultivar tatu tratadas com inseticidas e fungicidas em condições de ambiente natural, em Campinas – SP, durante quinze meses e observaram que a germinação se manteve elevada até o sétimo mês de armazenamento para todos os tratamentos.

GOMES (1992) verificou que a germinação das sementes de algodão armazenadas em câmara seca à temperatura de 10 °C e 35 % de umidade relativa e sob condições ambientais de Campina Grande – PB, acondicionadas em três tipos de embalagens (recipiente metálico, saco plástico e saco de papel), decresceu significativamente após doze meses de armazenamento, independentemente das condições a que foram submetidas.

3.5 Vigor

O vigor é uma característica fisiológica, determinado pelo genótipo e modificado pelo meio que governa sua capacidade de dar rapidamente origem a uma plântula no solo, bem como de resistir a uma série de fatores ambientais. A influência do vigor da semente pode persistir durante a vida da planta e pode afetar inclusive a produção (Peny, citado por NAKAGAWA, 1987).

LIN (1982) afirma que o vigor das sementes varia com a espécie e, dentro de uma mesma espécie, algumas cultivares são mais vigorosas que outras. Assim, lotes diferentes de sementes de uma mesma cultivar poderão ter níveis de vigor diferentes.

Para DELOUCHE e POTTS (1968), vigor e deterioração estão intimamente ligados, pois o ponto de máximo vigor das sementes é de mínima deterioração, sendo que deterioração inclui toda e qualquer mudança degenerativa e irreversível da qualidade após a semente ter atingido seu nível máximo. A queda do vigor das sementes é a manifestação mais comum de sua deterioração (SASSERON, 1980).

O vigor é uma das características mais importantes da semente, pois pode afetar o "Stand" da cultura e também a produção (NAKAGAWA *et al* 1980).

Segundo POPINIGIS (1985), o vigor evidencia as alterações mais sutis resultantes da deterioração das sementes e tem sido estabelecido para definir atributos não revelados pelo teste padrão de germinação.

CAMARGO e VECHI (1971) sugerem a primeira contagem da germinação como um dos testes que podem ser estudados nos laboratórios e

relacionados com a capacidade das sementes em armazenamento e posterior desempenho no campo.

VIEIRA e CARVALHO (1994) sugerem, entre outros testes de vigor, **a porcentagem de emergência de plântulas no campo** (este teste visa a determinar o vigor relativo de um lote de sementes, avaliando a porcentagem de emergência de plântulas em condições de campo, baseado no princípio de que lotes que apresentam um maior percentual de sementes em condições de germinar e originar plântulas com capacidade de emergir do solo, em condições não controladas de campo, são mais vigorosos); **a velocidade de emergência de plântulas** (este teste visa a determinar o vigor relativo de um lote de sementes, avaliando a velocidade de emergência de plântulas em condições de campo, baseado no princípio de que é tanto mais vigoroso um lote de sementes quanto mais rápida for a emergência das plântulas no campo); **a altura ou comprimento de planta** (este teste visa a determinar o vigor relativo de um lote de sementes, avaliando-se a altura média das plantas, baseado no princípio de que sementes que produzem plantas com maiores valores de comprimentos médios da parte aérea são consideradas mais vigorosas) e o **peso da matéria seca da planta** (este teste visa a determinar o vigor relativo de um lote de sementes, avaliando-se o peso médio da matéria seca da parte aérea das plantas, baseado no princípio de que sementes que produzem plantas com o maior peso médio de matéria seca da parte aérea da planta em sua fase inicial de desenvolvimento, sob condições de campo, são consideradas mais vigorosas).

LAPOSTA (1991), em seu estudo com sementes de algodão, verificou que o teste padrão de germinação correlacionou-se positivamente com os testes de índice de velocidade de emergência em campo, germinação

pelo teste de tetrazólio, vigor pelo teste de tetrazólio e envelhecimento precoce e, negativamente, com o teste de vigor de condutividade elétrica.

GURJÃO *et al* (1996) estudaram a viabilidade de sementes de amendoim durante dez meses de armazenamento e evidenciaram a redução de 24,3 % no vigor das sementes, dado pela primeira contagem da germinação, entre o período inicial e final, sendo as maiores reduções (8,09 %) ocorridas entre o inicial e o segundo mês de armazenamento. Entre o segundo e oitavo mês, a redução foi de 14,96 % e, entre o sexto e o décimo mês, de 5,06 %

CONDÉ e GARCIA (1995), estudando o efeito do tipo de embalagem sobre a conservação de sementes de capim andropógon durante cinco períodos de armazenamento, constataram, através da primeira contagem do teste padrão de germinação e emergência em campo, queda do vigor das sementes a partir do quarto período, independente do tipo de embalagem.

DURÃES *et al* (1995) estudaram índices de vigor de sementes de milho e sua associação com emergência em campo, crescimento e rendimento de grãos, e concluíram que o vigor das sementes afetou a emergência em campo e a capacidade das plântulas em acumular matéria seca nos estados iniciais do crescimento. O efeito do vigor das sementes no crescimento vegetativo foi consistente; entretanto, este efeito não foi verificado quando se associou índices de vigor a rendimento de grãos. Os rendimentos foram mais influenciados pela densidade de plantas, nas três cultivares estudadas;

ROSSETTO *et al* (1994) verificaram, para o vigor revelado pela primeira contagem do teste padrão de germinação, porcentagem de plântulas normais fortes e condutividade elétrica, resultados semelhantes na primeira

avaliação da qualidade das sementes de amendoim realizada após a colheita. Porém, em comparação aos resultados deste teste com os obtidos nos testes realizados após a colheita, tem-se que aos seis meses de armazenamento, houve diminuição da porcentagem de plântulas normais na primeira contagem e aumento do valor de condutividade, demonstrando o processo de deterioração e indicando perda de vigor com o armazenamento. A perda do vigor também foi constatada através do teste de velocidade de emergência de plântulas, realizados logo após a colheita e aos seis meses de armazenamento. Estes valores, quando comparados com os obtidos logo após a colheita, foram menores.

3.6 Grau de Umidade

O grau de umidade é um dos fatores que governam a conservação dos grãos e sementes armazenadas. É também de grande importância sob o ponto de vista comercial, pois pode alterar substancialmente o valor do produto negociável. Portanto, sua determinação deve ser realizada em todas as fases compreendidas desde a colheita até a última etapa do armazenamento PUZZI (1986).

O grau de umidade das sementes é influenciado diretamente pela umidade relativa do ar e indiretamente pela temperatura do ambiente de armazenamento. Estas, por serem higroscópicas, trocam umidade com o meio até atingirem o seu equilíbrio BASKIN (1969), POPINIGIS (1977), ALMEIDA (1981), CARVALHO e NAKAGAWA (1988) e GURJÃO (1995).

LIMA (1981) e POPINIGIS (1985) dizem que o grau de umidade é, em geral, o principal fator que concorre na redução da qualidade fisiológica

da semente armazenada, afetando diretamente a germinação e o vigor das sementes.

Sobre este assunto, SMITH (1969) afirma que os fatores mais importantes na inter-relação físico-biológica, capazes de provocar danos às sementes, são a umidade e a temperatura. Destes, surgem reflexos indesejáveis, que podem favorecer o desenvolvimento da população de insetos e microorganismos, a migração de umidade e a aceleração das reações químicas, que vão afetar a qualidade das sementes, tornando-as inviáveis. TELLA *et al* (1976) acrescentaram que, quanto mais alto o grau de umidade, mais alta é a deterioração da semente.

Segundo PUZZI (1986) e CARVALHO (1994), todos os problemas relativos à conservação dos grãos armazenados estão relacionados ao grau de umidade.

Para ROCHA (1979), o conhecimento do grau de umidade das sementes é essencial para se determinar as condições adequadas para o armazenamento, uma vez que o grau de umidade varia desde a colheita até o plantio. Esta variação depende do grau de umidade inicial e da ação das condições com que as mesmas são expostas, temperatura do ambiente de armazenamento e do tipo de embalagem (POPINIGIS, 1985; CARVALHO E NAKAGAWA, 1988).

Segundo HARRINGTON (1972), os diferentes níveis de umidade das sementes criam condições variáveis no armazenamento: a) grau de umidade acima de 45-60%, a semente germina; b) grau de umidade entre 18-20% e 45-60%, a velocidade respiratória da semente e dos microorganismos é muito elevada; c) grau de umidade entre 12-14% e 18-20%, pode ocorrer desenvolvimento de microorganismos; d) grau de umidade entre 8-9% e 12-

14% há uma redução na atividade dos insetos; e) grau de umidade entre 4-8% é favorável ao armazenamento em embalagens impermeáveis.

Após a colheita, o grau de umidade das sementes deve ser reduzido para uma faixa entre 13 e 11% ou até menos quando se tratar de sementes oleaginosas (DELOUCHE e POTTS, 1974).

TELLA *et al* (1976) verificaram, após vinte e dois meses de armazenamento, que sementes de amendoim tratadas com fungicidas e armazenadas com grau de umidade entre 4,5 e 6%, em embalagens de vidro hermeticamente fechadas, mantiveram a porcentagem de germinação variando entre 62 e 81%, enquanto as sementes armazenadas com umidade entre 8,0 e 9,1% perderam rapidamente a longevidade.

3.7 Micoflora e Tratamento de Sementes

Um fator muito importante na instalação das lavouras é a sanidade das sementes, pois estas podem transmitir de forma muito eficiente inúmeros organismos causadores de doenças. Esse aspecto adquire importância ainda maior quando se sabe que aproximadamente 90% dos alimentos são produzidos através de sementes. E todas as espécies de plantas propagadas por esse meio têm nas doenças um dos principais fatores de queda de produtividade. Com isso, a agricultura mundial sofre um prejuízo médio calculado em 12 %, equivalente a US\$ 50 bilhões por ano (MENTEN 1991).

Os patógenos associados às sementes causam danos diretos às plantações; redução do stand, debilitação das plantas, criação de fontes de inóculo primário para o desenvolvimento de epidemias também provocam danos indiretos como a introdução de patógenos em áreas isentas (BAYER

1996). Nos grãos armazenados, a ação da micoflora altera a cor natural dos grãos, as qualidades organolépticas, o valor nutritivo e o bom aproveitamento industrial do produto e seus subprodutos e pode determinar a produção de substâncias tóxicas (NEEGARD, 1979; DHINGRA, 1985; PUZZI, 1986 e WETZEL, 1987). A interação dos fatores ambientais (temperatura e umidade relativa do ar) com a umidade dos grãos e danos mecânicos pode favorecer a atividade de fungos de armazenamento, como os do gênero *Aspergillus*, que promovem alterações bioquímicas, degenerativas e irreversíveis das sementes (PAIVA *et al*, 1995). Além de *Aspergillus*, espécies de *Penicillium* também são citadas como agente de deterioração das sementes de amendoim (TERVET, 1945; NEERGAARD, 1979; DHINGRA, 1985 e WETZEL, 1987). Os danos causados por estes fungos podem atingir níveis consideráveis, chegando a perdas de 2 % da produção de grãos e sementes (TANAKA, 1982), redução da germinação, produção de micotoxinas, aquecimento excessivo e apodrecimento (PUGH, 1973).

Segundo MORAES (1987), cerca de 150 espécies fúngicas foram assinaladas em sementes de amendoim, porém um pequeno número de gêneros está envolvido com o processo de deterioração. URBEN *et al* (1983), relatam que os fungos mais constantes em sementes de amendoim são: *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus sp.*, *Penicillium sp.*, *Chaetomium sp.*, *Macrophomina phaseolina*, *Dothiorella sp.*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sp.*, *Pestalotia sp.*, *Alternaria sp.*, *Phomopsis sp.*, *Nigrospora sp.*, *Rhisoctonia solani*, *Trichoderma sp.* Entre estes, o *Aspergillus spp.*, *Penicillium sp.*, *Fusarium spp.* e *Rhizopus sp.* destacam-se pela frequência e ação sobre as sementes, prejudicando a germinação ou causando tombamento de plântulas após a germinação (MORAES e

MARIOTTO, 1985). Alguns autores citam também que a incidência de *Rhizopus spp* consiste num problema em trabalhos com sementes de amendoim, já que o mesmo se desenvolve rapidamente, dificultando a avaliação dos outros microorganismos presentes nas sementes incubadas. A desinfestação das sementes, quando as mesmas forem submetidas ao teste de sanidade, contorna o problema (MORAES e MARIOTTO, 1985; ITO *et al*, 1992).

O tratamento das sementes com fungicidas tem favorecido a preservação da qualidade das sementes de amendoim armazenadas (LAGO *et al*, 1976; SOUSA e REIS, 1981; AMARAL e USBERTI, 1983; BANSAL e SOBTI, 1988; AMARAL e USBERTI, 1993 e GURJÃO;1995).

AMARAL e USBERTI (1983) detectaram *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium spp* e *Rhizopus spp* em sementes de amendoim, armazenadas, com ou sem fungicida, tendo as sementes tratadas apresentado infestação menor desses fungos do que as não tratadas. LAGO *et al* (1976) armazenaram sementes de amendoim durante 21 meses, em sacos plásticos de 0,15 mm de espessura e tratadas com diversos fungicidas, e constataram que sementes não tratadas deterioraram-se rapidamente, atingindo 27% de germinação aos seis meses. BANSAL e SOBTI (1988) trataram sementes de amendoim com fungicidas e constataram redução de ocorrência de *Aspergillus flavus*, com produtos à base de thiran, carboxin, carbendazin e mancozeb, e verificaram também elevação na germinação. REDDY *et al* (1991) verificaram que o produto carbendazin + thiran inibiu o crescimento “*in vitro*” dos fungos *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus* e *Macrophomina phaseolina* isolados de sementes de amendoim.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização dos Ensaio

O trabalho de armazenagem das sementes de amendoim para a avaliação da qualidade fisiológica foi realizado nas microrregiões do Agreste e do Seridó da Paraíba. Na primeira microrregião, os ensaios foram instalados na sede do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPA / EMBRAPA), em Campina Grande – PB, cujas coordenadas geográficas são: latitude 7° 13' S, longitude 35° 53' W e altitude 547,0 m. Esta microrregião representa uma zona de transição entre as regiões fisiográficas do Agreste, Cariri e Sertão. O período chuvoso concentra-se entre março e agosto, quando em média ocorrem 78,3% do total anual (802,7 mm), estando o quadrimestre de maior precipitação compreendido entre abril e julho, com 57,7%. A temperatura média diária é 23,3 °C e a umidade relativa do ar é 83%. Na microrregião do Seridó, os ensaios foram instalados na Estação Experimental do CNPA / EMBRAPA, em Patos – PB, cujas coordenadas geográficas são: latitude 7° 01' S, longitude 37° 06' W e altitude 249,4 m. A normal pluviométrica da região é de 711,7 mm, concentrando-se 92,7% do total no semestre compreendido entre os meses de dezembro e maio. Os meses de janeiro a abril constituem o quadrimestre mais chuvoso, com 80,4% do total anual em média. A temperatura média diária é 26,1°C e a umidade relativa do ar é 58% (AMORIM NETO, 1991 e DN MET, 1992).

Os testes de qualidade fisiológica das sementes e de avaliação da infestação de insetos foram realizados nos Laboratórios de Sementes e de Entomologia, respectivamente, do CNPA / EMBRAPA em Campina Grande

Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba em Areia – PB.

4.2 Procedência das Sementes

Foram utilizadas neste trabalho sementes de amendoim da cultivar Tatu, provenientes do município de Milagres, Estado do Ceará, produzidas no ano agrícola de 1994/95.

4.3 Embalagens

Foram utilizados três tipos de embalagens: (1) impermeável (latas de alumínio); (2) semipermeável (saco de polietileno trançado) e (3) permeável (saco de algodão), todas com capacidade de armazenar até 350g do produto em casca.

4.4 Preparo, Acondicionamento e Armazenamento das Sementes

Após o recebimento de um lote contendo aproximadamente 150 Kg de amendoim em vagem, foi procedida uma limpeza manual para retirada de todas as impurezas. Em seguida, esse material foi dividido em dois lotes com aproximadamente 60 Kg cada. Um destes foi processado manualmente para remoção da casca, cujas sementes foram submetidas a uma limpeza e classificação manual, para separar as sementes a serem usadas daquelas que apresentassem qualquer dano no tegumento.

Para o acondicionamento e armazenamento foi feita uma avaliação do material através dos testes de germinação, vigor e determinação do grau

de umidade conforme os procedimentos prescritos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) e micoflora das sementes, (NEERGAARD, 1979). Os dados obtidos foram tomados como resultados para o mês inicial do armazenamento.

Realizada esta avaliação para caracterização do material, os dois sub-lotes foram acondicionados nos três tipos de embalagem e estas empilhadas sobre prateleiras no ambiente de armazenamento, sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, durante 15 meses.

4.5 Análises fisiológicas e sanitárias

A cada três meses, após a instalação do experimento, foram retiradas amostras do material para realização dos testes de germinação e vigor, determinação do grau de umidade, da micoflora e porcentagem de infestação e identificação das pragas. Cada amostra correspondeu ao material de uma embalagem, que foi descartada após sua utilização.

4.5.I Determinação do Grau de Umidade

A determinação do Grau de umidade foi realizada pelo método oficial da estufa, prescrito nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992) a $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas, utilizando-se duas subamostras por repetição. Foi pesada uma alíquota de 5g (P) das amostras, através de uma balança eletrônica de marca METTLER, modelo P-1200, com precisão de 0,0001g. Após o tempo de exposição na estufa, as sementes foram retiradas, resfriadas em dessecadores e em seguida pesadas, obtendo-se o peso final

4.5.3 Testes de Vigor

As avaliações do vigor constaram dos seguintes testes:

Primeira contagem do TPG. Este teste obedeceu ao mesmo critério do teste padrão de germinação descrito em 4.5.2., conforme recomendaram CAMARGO e VECHI (1971). Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem.

Emergência de plântulas em campo. Este teste foi conduzido em uma área experimental anexa ao Laboratório de Sementes do CNPA/EMBRAPA em Campina Grande – PB. Para este teste foram empregadas 200 sementes de cada tratamento, em quatro repetições de 50 sementes. Cada repetição foi semeada em sulco de 2,5 m de comprimento, distanciados 50 cm entre si com uma profundidade de 3 cm. Após a semeadura e cobertura do sulco, procedeu-se a uma irrigação, que foi repetida sempre que se fez necessário. A contagem das plantas foi feita aos 21 dias após a data da semeadura e os resultados foram expressos em porcentagem (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

Velocidade de emergência de plântulas em campo. Este teste foi realizado com as plantas originadas do ensaio descrito no item anterior.

A partir da data em que as plântulas apresentaram as primeiras folhas tetrafoliadas, foram efetuadas contagens diárias do número de plântulas emergidas até que esse número se tornasse constante (BRITO, 1992).

Inicialmente calculou-se a velocidade de emergência em campo (VE), segundo a fórmula indicada por VIEIRA e CARVALHO (1994), que é expressa da seguinte maneira.

$$VE = \frac{(N_1 \times E_1) + (N_2 \times E_2) + \dots + (N_n \times E_n)}{E_1 + E_2 + \dots + E_n}$$

Em seguida, foi determinado o índice de Velocidade de emergência em campo (IVE), segundo os mesmos autores, empregando-se a fórmula:

$$IVE = \{ (E_1 / N_1) + (E_2 / N_2) + \dots + (E_n / N_n) \}$$

onde: E_1 , E_2 , ... e E_n = número de plântulas emergidas, computadas na primeira, segunda, ..., última contagem.

N_1 , N_2 , ... e N_n = número de dias da sementeira à primeira, segunda, ..., última contagem.

Comprimento de plântulas. A mensuração foi feita em laboratório, a partir das plantas originadas do experimento descrito nos itens anteriores, após o corte das mesmas rente ao nível do solo. Dez plantas de cada repetição foram retiradas ao acaso para que fosse procedida a medição, e em seguida, calculado o comprimento médio das plantas. A altura média das plantas do tratamento foi obtida pela média aritmética das quatro repetições. (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

Matéria seca da parte aérea. Para a determinação da matéria seca, foram coletadas as plantas inteiras, exceto as raízes, fazendo cortes horizontais ao nível do solo. Em laboratório, as plantas foram introduzidas em sacos de papel e postas em uma estufa de ventilação forçada à temperatura de 65°C, até atingir peso constante. O material seco foi pesado, por repetição, em uma balança marca METTLER, modelo P-1200, com precisão de 0,0001g. O peso obtido foi dividido pelo número de plantas existente em cada repetição, obtendo-se o peso médio da matéria seca por planta. A média

aritmética das quatro repetições avaliadas constituiu o peso médio da matéria seca da planta de cada tratamento. (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

4.5.4 Determinação da Micoflora

Para cada tratamento foram empregadas quatro repetições de 50 sementes. O método de incubação utilizado foi o “blotter-test” ou método do papel de filtro (NEERGAARD, 1979). As sementes, em número de dez, foram colocadas no interior de placas de Petri (9,5 cm de diâmetro), sobre substrato constituído por três discos sobrepostos de papel de filtro umedecido com água esterilizada. As placas de Petri contendo as sementes foram colocadas em uma câmara com iluminação N. U. V. (Near Ultra Violet), em regime intermitente de 12 h luz / 12 h escuro e temperatura de $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após oito dias de incubação, as sementes foram examinadas ao microscópio estereoscópico para visualização de colônias, identificação e contagem dos fungos. Quando necessário, a identificação foi certificada por intermédio da visualização das estruturas fúngicas ao microscópio composto. A quantificação da micoflora foi feita considerando-se as porcentagens, por amostras analisadas, das sementes contendo fungos.

4.5.5 Determinações Adicionais

Porcentagem de infestação e identificação das pragas. Para cada amostra de sementes foi feita a separação e contagem dos grãos danificados por infestação e dos íntegros. Em seguida, calculou-se a porcentagem de infestação através da expressão:

$$\% \text{ de infestação (I)} = \frac{100 \times D}{D + 1}$$

onde:

D = número de grãos danificados;

I = números de grãos íntegros.

A identificação das pragas foi realizada no laboratório de entomologia do CNPA/EMBRAPA em Campina Grande – PB por Raul Porfirio de Almeida, pesquisador da EMBRAPA/ALGODÃO.

4.7 Análise Estatística

A análise estatística dos dados de germinação, vigor, porcentagem de infestação, determinação da micoflora e do grau de umidade das sementes foi realizada utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 3 x 2 x 6 com 4 repetições. Os fatores foram representados pelas seguintes combinações:

a) Beneficiamento

SDF = Sementes dentro do fruto

SFF = Sementes fora do fruto

b) Tipo de embalagem

E1 = Embalagem impermeável (Lata de alumínio)

E2 = Embalagem semipermeável (Saco de polietileno trançado)

E3 = Embalagem permeável (Saco de algodão)

c) Local de Armazenamento

L1 = Campina Grande – PB

L2 = Patos – PB

d) Períodos de armazenamento

P0 = Inicial (mês zero); caracterização do material

P1 = Após três meses de armazenamento

P2 = Após seis meses de armazenamento

P3 = Após nove meses de armazenamento

P4 = Após doze meses de armazenamento

P5 = Após quinze meses de armazenamento

Para a realização da análise, os dados obtidos dos testes de germinação, primeira contagem do TPG, emergência de plântulas em campo e porcentagem de infestação foram transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$, enquanto os referentes à velocidade de emergência de plântulas em campo, comprimento de plântulas, matéria seca da parte aérea, determinação do grau de umidade e da micoflora não foram transformados.

Todos os dados obtidos foram submetidos ao teste F, com níveis de significância de 1% e 5%, comparando-se posteriormente as médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com as recomendações de GOMES (1990).

4.8 Dados Meteorológicos.

Os dados de temperatura e de umidade relativa do ar ocorridos durante o período em que se desenvolveu a pesquisa (Abril/1995 a junho/1996) foram fornecidos pelo setor de meteorologia do CNPA/EMBRAPA. (Figura 1)

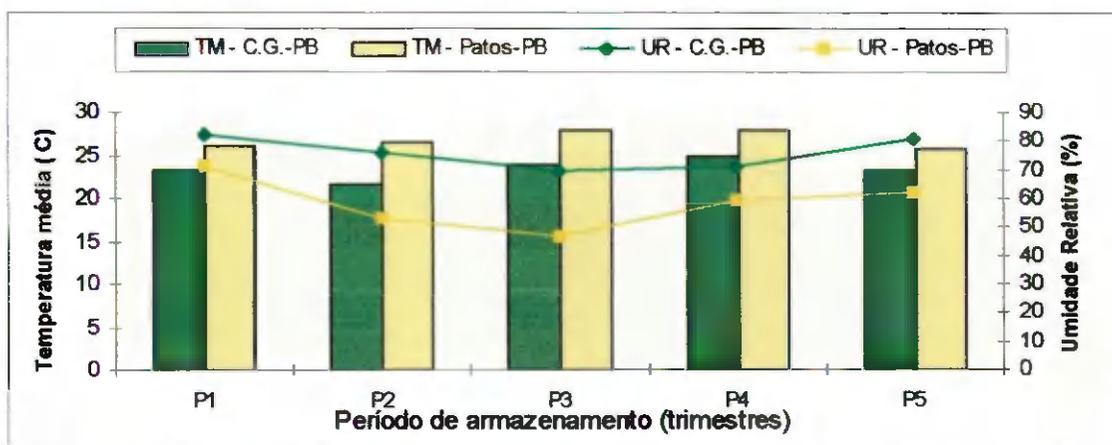


FIGURA 1 – Valores médios da temperatura e umidade relativa do ar durante o período de armazenamento.

TM = Temperatura média

UR = Umidade relativa do ar

CG = Campina Grande – PB

Pt = Patos – PB

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância e coeficiente de variação da determinação do grau de umidade, do teste padrão de germinação (TPG), e do vigor (primeira contagem do TPG, emergência em campo – EC, velocidade de emergência de plântulas em campo – VE, índice de velocidade de emergência de plântulas em campo – IVE, comprimento de plântulas – COMP. e matéria seca da parte aérea – MS), da infestação por insetos e da ocorrência de espécies fúngicas, obtidas de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres encontram-se nas Tabelas 1 a 4 do anexo, onde podem ser observados valores de F para as variáveis estudadas, bem como para suas interações.

5.1 Grau de Umidade das Sementes

Examinando-se a Figura 2, verifica-se que a umidade da semente de amendoim tende ao equilíbrio com a umidade da atmosfera circundante de forma diferente, conforme a embalagem em que foi acondicionada e o tempo em que permaneceu armazenada.

Os valores médios do grau de umidade (Tabela 5) revelam que tanto a semente armazenada dentro do fruto como a semente armazenada fora do fruto mantiveram o grau de umidade ao longo do armazenamento, exceto no primeiro trimestre (P1), cujo grau de umidade da semente foi maior. Neste período, a média da umidade relativa do ar dos ambientes de armazenamento foi a mais alta. (Figura 1).

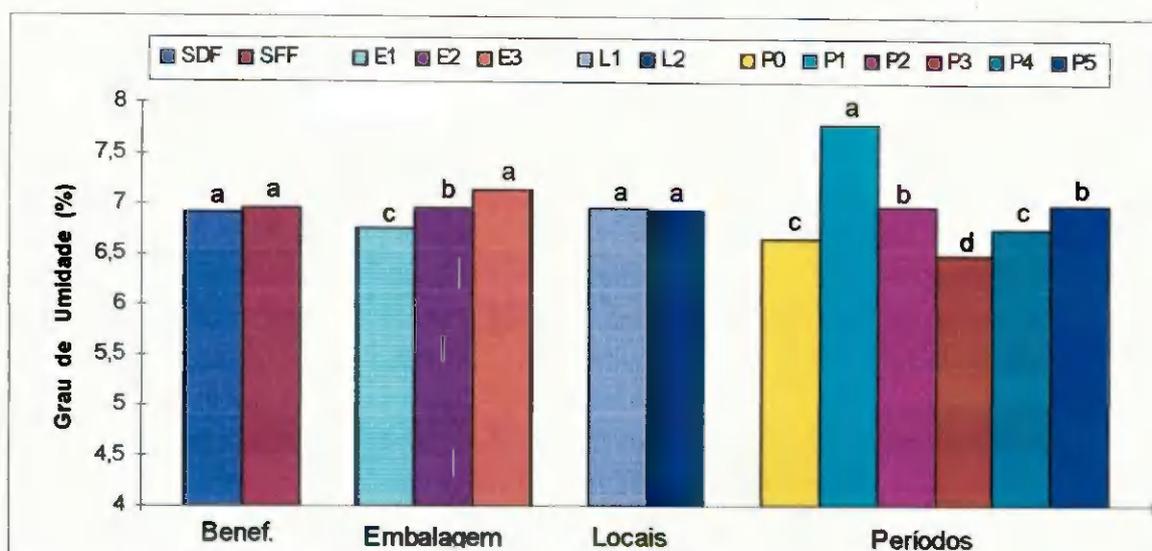


FIGURA 2 – Valores médios do grau de umidade (%), de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Ao longo dos 15 meses de armazenamento não foi verificada diferença estatística para o fator beneficiamento, ou seja, não houve diferença entre o grau de umidade das sementes armazenadas dentro do fruto e das sementes armazenadas fora do fruto. No entanto, a média do grau de umidade das sementes variou ao longo dos períodos de armazenamento. A semente de amendoim armazenada inicialmente com 6,67% de umidade ganhou 1,13% de água no primeiro trimestre de armazenamento, passando a ter 7,80% de água, perdeu 0,82% e 0,48% de umidade nos períodos P2 e P3 respectivamente e ganhou 0,27% e 0,23% de umidade nos períodos P4 e P5 respectivamente, acompanhando, assim, as variações das condições do tempo, que oscilou durante este período (Figuras 1 e 2 e Tabelas 5, 6 e 7). Este fato, leva a crer que, mesmo sendo a semente armazenada dentro do fruto, seu grau de umidade pode sofrer variações ao longo do armazenamento, desde que as condições de temperatura e umidade relativa do ar do ambiente de armazenamento sofram variações.

TABELA 5 – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x beneficiamento*.

Período	Beneficiamento		Médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
P0	6,68 b A	6,67 b A	6,67
P1	7,69 a A	7,91 a A	7,80
P2	6,96 b A	6,99 b A	6,98
P3	6,49 b A	6,50 b A	6,50
P4	6,78 b A	6,76 b A	6,77
P5	6,99 b A	7,01 b A	7,00
Médias	6,93	6,97	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,41

d.m.s. coluna = 0,60

Na Tabela 6 observa-se que o grau de umidade da semente acondicionada na embalagem impermeável foi o mesmo durante o armazenamento, uma vez que este tipo de embalagem não permite troca de umidade com o ambiente. As sementes acondicionadas nas embalagens semipermeáveis ganharam umidade no primeiro trimestre de armazenamento (P1), perdendo em seguida, até atingir o novo equilíbrio higroscópico, que foi mantido por nove meses (P3, P4 e P5). Este tipo de embalagem não impede a passagem de umidade, mas permite menor troca de umidade que as embalagens permeáveis, cujas sementes acondicionadas em seu interior apresentaram o mesmo comportamento, trocando umidade de acordo com as variações nas condições de temperatura e umidade relativa do ar do ambiente de armazenamento, porém em percentuais maiores. Observa-se ainda que o grau de umidade das sementes variou ao longo do armazenamento de acordo com o tipo de embalagem, principalmente quando

a variação da umidade relativa foi alta (períodos P1 e P2).

TABELA 6 – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x embalagem*.

Período	Tipo de embalagem			Médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
P0	6,66 a A	6,68 bc A	6,67 bc A	6,67
P1	6,64 a C	8,07 a B	8,70 a A	7,80
P2	6,72 a B	7,01 b AB	7,21 b A	6,98
P3	6,61 a A	6,40 c A	6,47 c A	6,50
P4	6,84 a A	6,60 bc A	6,87 bc B	6,77
P5	7,08 a A	6,99 bc A	6,93 bc C	7,00
Médias	6,76	6,96	7,14	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,49

d.m.s. coluna = 0,60

Observando-se os valores médios do grau de umidade das sementes de amendoim para a interação *período x local* de armazenamento (Tabela 7), pode-se constatar que não houve diferença estatística no grau de umidade das sementes armazenadas nos dois ambientes (Campina Grande – PB e Patos – PB), como também durante os quinze meses de armazenamento. Porém, entre o período inicial e o período P1, houve um ganho médio da ordem de 1,13% para as sementes armazenadas nas duas localidades; posteriormente registrou-se uma perda média de 0,99%, igualando-se estatisticamente ao valor do início do armazenamento (P0), o qual se manteve até o final do armazenamento de forma semelhante nas duas localidades. Este comportamento deve-se ao fato de que, como foi afirmado anteriormente, o grau de umidade da semente de amendoim tende ao

equilíbrio da umidade com a atmosfera circundante, que variou de forma geral, similarmente, nas duas localidades durante os quinze meses de armazenamento.

TABELA 7 – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x local* de armazenamento.

Período	Local de armazenamento		Médias
	C. Grande – PB	Patos – PB	
P0	6,67 b A	6,67 b A	6,67
P1	7,88 a A	7,73 a A	7,80
P2	7,11 b A	6,84 b A	6,98
P3	6,53 b A	6,46 b A	6,50
P4	6,60 b A	6,94 b A	6,77
P5	7,03 b A	6,97 b A	7,00
Médias	6,97	6,94	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,41

d.m.s. coluna = 0,60

Através da Tabela 8, onde observam-se os valores médios do grau de umidade para a interação *beneficiamento x embalagem*, constata-se que as sementes armazenadas dentro do fruto mantêm o grau de umidade, independente do tipo de embalagem. O mesmo comportamento não foi observado para as sementes armazenadas fora do fruto, que ganharam umidade quando armazenadas em embalagem permeável.

Os resultados apresentados nas Tabelas 9 e 10 para a interação *beneficiamento x local* de armazenamento e *embalagem x local* de armazenamento revelam que não houve diferença estatística no grau de umidade das sementes para os fatores beneficiamento e tipo de embalagem quando interagidos com os locais de armazenamento.

TABELA 8 – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *beneficiamento x embalagem*.

Embalagem	Beneficiamento		Médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
Impermeável	6,76 a A	6,76 b A	6,76
Semipermeável	7,01 a A	6,91 ab A	6,96
Permeável	7,03 a A	7,29 a A	7,14
Médias	6,93	6,97	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,41

d.m.s. coluna = 0,49

TABELA 9 – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *beneficiamento x local*.

Local	Beneficiamento		Médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
C. Grande – PB	6,98 a A	6,96 a A	6,97
Patos – PB	6,89 a A	6,99 a A	6,94
Médias	6,93	6,97	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,41

d.m.s. coluna = 0,41

TABELA 10 – Valores médios do grau de umidade (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *embalagem x local*.

Local	Tipo de embalagem			Médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
C. Grande – PB	6,73 a A	7,04 a A	7,14 a A	6,97
Patos – PB	6,79 a A	6,87 a A	7,15 a A	6,94
Médias	6,76	6,96	7,14	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,51

d.m.s. coluna = 0,42

Os resultados obtidos neste estudo mostram que para os três diferentes tipos de embalagens o grau de umidade foi influenciado diretamente pela umidade relativa do ar e indiretamente pela temperatura do ambiente onde foram armazenadas. Esta afirmação se apoia no que relatam BASKIN (1969), POPINIGIS (1977), ALMEIDA (1981), CARVALHO e NAKAGAWA (1988) e GURJÃO (1995), quando afirmam que as sementes, por serem higroscópicas, trocam umidade com o meio até atingirem o seu equilíbrio. Por essa razão as sementes acondicionadas nas embalagens semipermeável e permeável apresentaram oscilação em seu grau de umidade ao longo do armazenamento, bem como entre si.

Os resultados obtidos por GOMES (1992) e GURJÃO (1996) que estudaram o armazenamento de sementes de algodão e de amendoim, respectivamente, também constataram que o grau de umidade das sementes variam com as condições do ambiente de armazenamento, período e tipo de embalagem.

5.2 Germinação

Os resultados referentes ao Teste Padrão de Germinação – TPG das sementes de amendoim armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres, são apresentados na Figura 3 e suas respectivas interações nas Tabelas 11 a 16.

Examinando-se a Figura 3, verifica-se que a porcentagem de germinação variou com os tratamentos ministrados às sementes (beneficiamento, embalagens, local e período de armazenamento). Para o

beneficiamento, as maiores perdas se deram com as sementes armazenadas fora do fruto, onde se observa uma diferença de quase 22% de germinação em valores absolutos e uma perda relativa de 45,41% em relação às sementes armazenadas dentro do fruto.

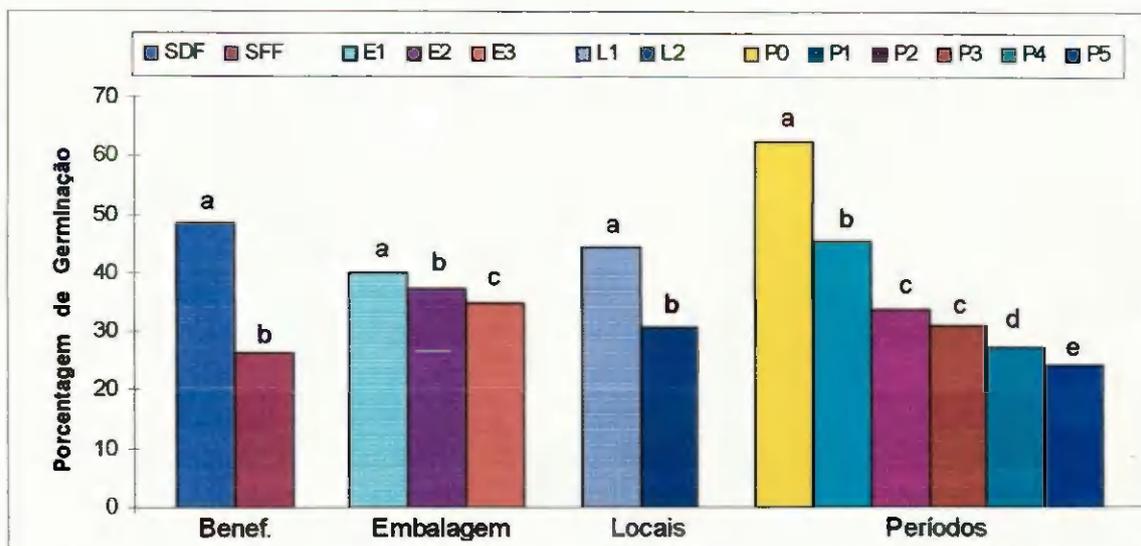


FIGURA 3 – Valores médios da porcentagem de germinação de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Quanto as embalagens, verifica-se a menor perda da porcentagem de germinação para as sementes acondicionadas em embalagens de alumínio e maior para as sementes acondicionadas em saco de algodão. O fato pode ser explicado porque a embalagem impermeável a umidade elimina a influência da umidade do ar externo sobre a semente, deixando, portanto, de sofrer flutuações no seu grau de umidade, permitindo uma melhor conservação de sua viabilidade.

Em Campina Grande – PB, as sementes conservaram melhor sua viabilidade, revelada pelo TPG, frente às sementes armazenadas em Patos – PB.

Os resultados da Figura 3 mostram ainda que, excetuando o período P3, houve perda de germinação em todos os outros períodos, sendo a redução bem mais drástica nos períodos P1 e P2. Nestes períodos as sementes perderam 27,11% e 25,66%, respectivamente, do seu poder germinativo, chegando ao final (P5) com apenas 24,12% de germinação. Os resultados evidenciam que a longevidade das sementes de amendoim armazenadas sem controle de umidade e temperatura é amplamente dependente das condições climáticas da localização do armazém.

Os valores médios da germinação (Tabela 11) revelam que a semente armazenada em Campina Grande – PB manteve o poder germinativo nos três primeiros meses de armazenamento (P1). Já no final do segundo período (P2), a semente perdeu mais de 30% do seu poder germinativo, ocasionada possivelmente pelo ganho de umidade no primeiro trimestre (Figura 2). Entre os períodos (P2) e (P4) não houve diferença estatística na queda do poder germinativo, bem como entre os períodos (P3) e (P5). No entanto, entre os períodos (P2) e (P5) houve uma perda de aproximadamente 26%, chegando a semente ao final do armazenamento com 30,46% de germinação. Quanto à semente armazenada em Patos – PB, esta perdeu mais de 50% logo no primeiro trimestre de armazenamento. Como se vê, no primeiro período de armazenamento já ocorre um declínio significativo da qualidade fisiológica da semente armazenada em Patos – PB, passando de 62,51% para 29,31% entre P0 e P1, respectivamente, enquanto em Campina Grande – PB as diferenças estatísticas surgiram a partir de P2 41,6% contra 62,5% em P0. Ao final do estudo, o potencial de germinação da semente armazenada em Campina Grande – PB foi de 30,46% e em Patos – PB de 17,77%, evidenciando, assim, que há uma forte influência das condições do ambiente sobre a conservação da semente. Estes

resultados estão de acordo com DELOUCHE (1968), ao afirmar que as boas condições para a preservação da qualidade fisiológica das sementes somente são obtidas pela localização dos armazéns em áreas geográficas com clima favorável, ou pela modificação das condições ambientais em volta das sementes, tornando-as favoráveis. E, em parte, com GURJÃO (1995) que obtiveram uma redução gradativa da germinação da semente de amendoim ao longo do armazenamento, com perdas maiores nos seis primeiros meses e, também com MEDINA *et al* (1995) que, quando armazenou sementes tratadas de amendoim da cultivar tatu, em condições de ambiente natural de Campinas – SP, obteve germinação elevada até o sétimo mês.

TABELA 11 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x local* de armazenamento.

Período	Local de armazenamento			Médias
	C. Grande – PB		Patos – PB	
P0	62,50	a A	62,51 a A	62,51
P1	61,82	a A	29,31 b B	45,56
P2	41,06	b A	26,67 bc B	33,87
P3	38,18	bc A	23,96 bc B	31,07
P4	31,36	bc A	23,32 bc B	27,34
P5	30,46	c A	17,77 c B	24,12
Médias	44,23		30,59	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,80

d.m.s. coluna = 9,93

Na Tabela 12 observando-se o efeito das embalagens sobre o poder germinativo das sementes ao longo do armazenamento, verifica-se que a semente acondicionada na embalagem impermeável perdeu cerca de 27%

logo no primeiro trimestre, passando de 62,88% para 45,75%, e perdeu mais 37% entre os períodos P1 e P5, chegando ao final do armazenamento com 28,64%. Já as sementes acondicionadas nas embalagens semipermeável e permeável perderam 21% e 33% respectivamente, logo no primeiro trimestre e perderam mais de 50% entre os períodos P1 e P5, chegando ao final do armazenamento com 23,57% e 20,13%, respectivamente e uma diferença de 8,51% de germinação da semente armazenada na embalagem impermeável para a semente armazenada na embalagem permeável. Estes dados levam a crer que as perdas do poder germinativo das sementes acondicionadas nas embalagens impermeáveis podem ter sido provocadas pela migração da umidade dentro da própria embalagem ou pelo próprio metabolismo, apesar da semente ter sido armazenada com grau de umidade adequado.

TABELA 12 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x embalagem*.

Período	Tipo de embalagem									
	Impermeável			Semipermeável			Permeável			Médias
P0	62,88	a	A	62,81	a	A	61,83	a	A	
P1	45,75	b	A	49,57	b	A	41,37	b	A	45,56
P2	37,38	bc	A	30,55	cd	A	33,68	bc	A	33,87
P3	34,33	c	A	33,60	c	A	25,27	cd	B	31,07
P4	31,75	c	A	23,80	cd	A	26,48	cd	A	27,34
P5	28,64	c	A	23,57	d	AB	20,13	d	B	24,12
Médias	40,12			37,32			34,79			

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 8,14

d.m.s. coluna = 9,93

Sobre este assunto, FREITAS *et al* (1992) mostraram que sementes acondicionadas em embalagens impermeáveis, apesar de manterem baixos

os graus de umidade, também apresentam sinais visíveis de deterioração. Já as perdas verificadas nas sementes acondicionadas nas embalagens semipermeáveis e permeáveis podem ter sido provocadas pela troca de calor e umidade com o ambiente que favoreceu também o desenvolvimento de microorganismos e insetos deterioradores, além do metabolismo da própria semente. Estes resultados estão de acordo com as afirmações de CONDÉ e GARCIA (1984) e de GOMES (1992).

Os valores médios do TPG (Tabela 13) revelam que a semente armazenada dentro do fruto comportou-se melhor que a semente armazenada fora do fruto, tendo também o seu poder germinativo melhor preservado ao longo do armazenamento. Esta apresentou diferença estatística apenas entre os períodos (P0) e (P2) e entre os períodos (P1) e (P5), com uma perda total de 35,57% durante o armazenamento, enquanto a semente armazenada fora do fruto apresentou diferença estatística entre os períodos (P0, P1, P2 e P5) com uma perda total de 87,44%, chegando ao final do armazenamento com apenas 7,82%. Esta diferença de 87,44% contra 35,57% de perda do percentual de germinação das sementes armazenadas fora do fruto em relação às sementes armazenadas dentro do fruto revela a importância que tem o fruto na preservação da qualidade da semente do amendoim, pois, além de manter quase que constantes as condições iniciais do armazenamento, como a umidade (Tabela 5), dá proteção mecânica à semente.

Na Tabela I4 observa-se que não houve diferença estatística do poder germinativo das sementes acondicionadas nos três tipos de embalagens para ambos os locais de armazenamento. No entanto, houve diferença estatística entre os locais de armazenamento para todos os tipos de embalagens, provando assim, como foi afirmado anteriormente, que o

ambiente de armazenamento exerce influência sobre a qualidade das sementes, independente do tipo de embalagem.

TABELA 13 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x beneficiamento*.

Período	Beneficiamento				Médias
	Sem. Dentro do Fruto		Sem. Fora do Fruto		
P0	62,72	a A	62,30	a A	62,51
P1	54,37	ab A	36,76	b B	45,56
P2	47,39	bc A	20,34	c B	33,87
P3	43,60	c A	18,54	c B	31,07
P4	41,89	c A	12,79	cd B	27,34
P5	40,41	c A	7,82	d B	24,12
Médias	48,40		26,42		

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,80

d.m.s. coluna = 9,93

TABELA 14 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x embalagem*.

Local	Tipo de embalagem			Médias	
	Impermeável	Semipermeável	Permeável		
C. Grande – PB	47,62	a A	42,95	a A	44,23
Patos – PB	32,62	b A	26,63	b A	30,59
Médias	40,12		34,79		

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 8,14

d.m.s. coluna = 6,80

Na Tabela 15, onde observam-se os valores médios do TPG para a interação *local x beneficiamento*, pode-se constatar mais uma vez que o ambiente de armazenamento e a casca, exercem influência sobre a preservação do poder germinativo das sementes de amendoim, pois estas, quando armazenadas dentro do fruto, apresentam poder germinativo mais alto que as sementes armazenadas fora do fruto, bem como as sementes armazenadas em Campina Grande – PB, que apresentaram seu poder germinativo mais elevado que as sementes armazenadas em Patos – PB, estando ou não dentro do fruto.

TABELA 15 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x beneficiamento*.

Local	Beneficiamento		Médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
C. Grande – PB	53,10 a A	35,36 a B	44,23
Patos – PB	43,69 b A	17,49 b B	30,59
Médias	48,40	26,42	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,80

d.m.s. coluna = 6,80

As sementes armazenadas dentro do fruto mantiveram seu poder germinativo mais alto que as sementes armazenadas fora do fruto, independente do tipo de embalagem em que estavam acondicionadas (Tabela 16). Quando as sementes foram armazenadas fora do fruto, observa-se que a embalagem impermeável foi mais eficiente na preservação do poder germinativo que a embalagem permeável, não diferindo no entanto da embalagem semipermeável que, como foi dito anteriormente, não impede a

passagem do ar, mas permite menor troca que a embalagem permeável, dificultando, assim, a ação de agentes deterioradores.

TABELA 16 – Valores médios do teste padrão de germinação – TPG (%) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *embalagem x beneficiamento*.

Embalagem	Beneficiamento		Médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
Impermeável	49,98 a A	30,26 a B	40,12 a
Semipermeável	46,65 a A	27,99 ab B	37,32 b
Permeável	48,56 a A	21,02 b B	34,79 c
Médias	48,40 A	26,42 B	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,80

d.m.s. coluna = 8,14

Considerando que houve variação no grau de umidade das sementes de amendoim ao longo do armazenamento e que estas foram armazenadas dentro e fora do fruto e acondicionadas em três diferentes tipos de embalagens; considerando ainda que as sementes foram armazenadas em duas localidades com condições ambientais diferentes e por um longo período (15 meses), acredita-se que, além de outros agentes, deve haver um ponto crítico no grau de umidade das sementes de amendoim para acelerar a deterioração e que esta porcentagem crítica não é a mesma para todas as condições de armazenamento (semente dentro e fora do fruto acondicionadas em embalagens permeáveis, semipermeáveis e impermeáveis). Estas considerações estão de acordo com POPINIGIS (1975), PELEGRINE (1982), ALMEIDA (1981), GOMES (1992) e GURJÃO (1995).

5.3 Testes de Vigor

Observando-se os valores da Tabela 17 verifica-se que a primeira contagem do teste padrão de germinação, a emergência em campo e o índice de velocidade de emergência correlacionaram-se entre si e com o teste padrão da germinação com significância de 1% de probabilidade e com r acima de 80%. A velocidade de emergência em campo correlacionou-se a 1% de probabilidade e com r acima de 80% apenas com a emergência em campo e com a matéria seca da parte aérea. Já o comprimento de plântulas correlacionou-se apenas com a velocidade de emergência a 5% de probabilidade, com r abaixo de 70% e com a matéria seca da parte aérea a 1% de probabilidade, porém com r abaixo de 80%. A matéria seca correlacionou-se a 1% de probabilidade, com r acima de 80% apenas com a velocidade de emergência de plântulas em campo e com r abaixo de 80% com a emergência de plântulas em campo e com o comprimento de plântulas a 5% e 1% respectivamente.

TABELA 17– Coeficientes de correlação simples (r) entre os testes empregados para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

TESTES	1CONT (%)	EC (%)	IVE	VE	COMP (cm)	MS (g)
TPG	0.990**	0.862**	0.817**	0.649*	0.264 ^{ns}	0.471 ^{ns}
1 CONT		0.888**	0.825**	0.686*	0.342 ^{ns}	0.546 ^{ns}
EC			0.960**	0.845**	0.539 ^{ns}	0.704*
IVE				0.727**	0.452 ^{ns}	0.533 ^{ns}
VE					0.673*	0.804**
COMP						0.793**

(1) *,** significativos, respectivamente a 5% e 1% de probabilidade pelo teste t.

Os testes primeira contagem do teste padrão de germinação, emergência de plântulas em campo e índice de velocidade de emergência, por terem apresentado valores de r acima de 80% quando correlacionados com o teste padrão de germinação, foram os selecionados para serem discutidos neste capítulo, os demais terão seus resultados divulgados no anexo. (Tabelas 36–53).

5.3.1 Primeira contagem do TPG

As médias relativas a este parâmetro encontram-se na Figura 4 e suas respectivas interações nas Tabelas 18 a 23 e revelam que o vigor variou com os tratamentos ministrados às sementes (beneficiamento, embalagens, local e período de armazenamento). Para o beneficiamento, as maiores perdas se deram com as sementes armazenadas fora do fruto, onde se observa uma diferença de quase 20,66% de sementes germinadas na primeira contagem em valores absolutos e uma perda relativa de 46,63% em relação às sementes armazenadas dentro do fruto. Estes valores, quando comparados aos do teste padrão de germinação, apresentaram diferença de apenas 1% aproximadamente.

Quanto às embalagens, verifica-se a menor perda do vigor das sementes acondicionadas em embalagens de alumínio e maior para as sementes acondicionadas em saco de algodão, comportamento este, semelhante ao já discutido no item 5.1. para o teste padrão de germinação, devido à embalagem impermeável à umidade eliminar a influência da umidade do ar externo sobre a semente.

O teste de primeira contagem revelou também que em Campina Grande – PB, as sementes tiveram seu vigor melhor preservado que em

Patos – PB.

A Figura 4 revela ainda que houve perda do vigor em todos os períodos do armazenamento. Em termos relativos, a perda foi de aproximadamente 60% ao longo dos 15 meses de armazenamento, chegando ao final (P5) com apenas 20,77% de vigor, correspondente a 3,35% a mais que o teste padrão de germinação, mostrando, assim, o rigor deste teste e comprovando mais uma vez que a conservação da viabilidade das sementes depende também do tempo de armazenamento.

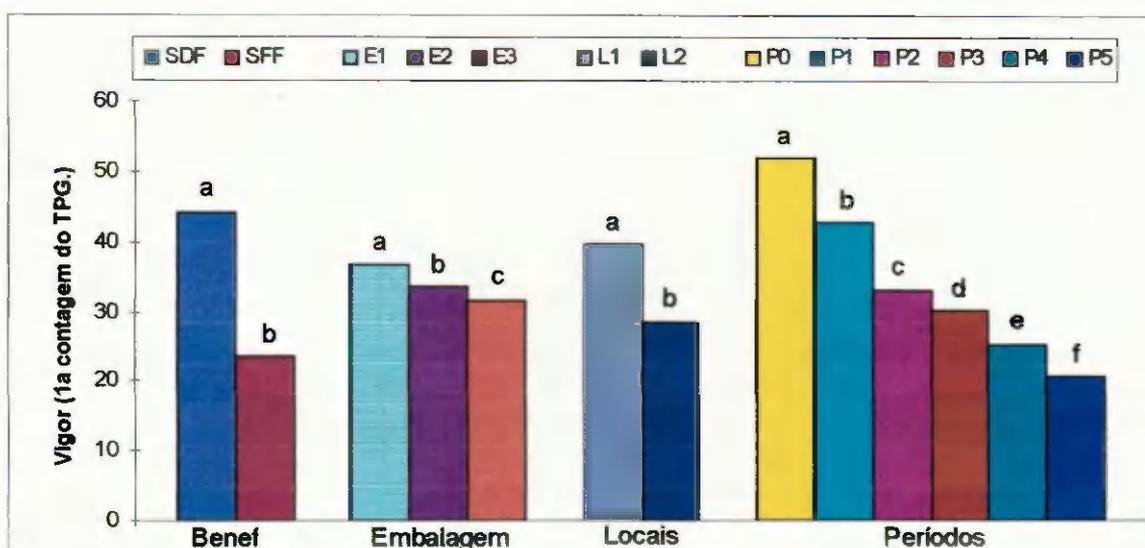


FIGURA 4 – Valores médios do vigor (primeira contagem do TPG) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Observa-se na Tabela 18 que a semente armazenada em Campina Grande – PB manteve o vigor inicial durante o primeiro trimestre de armazenamento (P1). Já no final do segundo período (P2), a semente perdeu 14,06% e 26,33% do seu vigor em valores absolutos e relativos, respectivamente. Entre os períodos (P2) e (P3) não houve diferença estatística, bem como entre os períodos (P3) e (P5). No entanto, entre os

períodos (P2) e (P5) houve uma perda de aproximadamente 38% em termos relativos. Quanto à semente armazenada em Patos – PB, esta perdeu 41,97% em termos relativos logo no primeiro trimestre de armazenamento. Observa-se ainda que a viabilidade das sementes de amendoim, dada pelo vigor, aponta Campina Grande – PB com condições melhores de armazenamento do que Patos – PB. Como foi observado no TPG, no primeiro período de armazenamento, ocorreu um declínio significativo da qualidade fisiológica da semente armazenada em Patos – PB, passando de 50,51% para 29,31% entre P0 e P1, respectivamente, enquanto em Campina Grande – PB as diferenças estatísticas surgiram a partir de P2 39,34% contra 56,14% em P1, mostrando ao final do armazenamento 24,33% e 17,22% de vigor, respectivamente. O fato evidencia mais uma vez que há uma forte influência das condições do ambiente sobre a conservação da semente. Estes resultados encontram apoio nas afirmações de DELOUCHE (1968).

O efeito das embalagens sobre o vigor das sementes ao longo do armazenamento encontra-se na Tabela 19, onde verifica-se que a semente acondicionada na embalagem impermeável perdeu 9,6%, cerca de 18,4% em termos relativos no primeiro trimestre, passando de 52,10% para 42,50% e perdeu mais 16,93%, quase 40% em termos relativos entre os períodos P1 e P5, chegando ao final do armazenamento com 25,57%, enquanto no teste padrão de germinação chegou-se ao final do armazenamento com 28,64%. A perda do vigor das sementes acondicionadas nas embalagens semipermeáveis se deu a partir do período P2 até o período P5. Já as sementes acondicionadas nas embalagens permeáveis, tiveram o mesmo comportamento apresentado pelas sementes acondicionadas nas embalagens impermeáveis, porém, com valores bem

menores.

TABELA 18 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x local de armazenamento*.

Período	Local de armazenamento			médias
	C. Grande – PB		Patos – PB	
P0	53,40	a A	50,51 a A	51,96
P1	56,14	a A	29,31 b B	42,73
P2	39,34	b A	26,78 b B	33,06
P3	36,26	bc A	23,96 bc B	30,11
P4	27,53	cd A	22,98 b A	25,25
P5	24,33	cd A	17,22 c B	20,77
médias	39,50		28,46	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,17

d.m.s. coluna = 9,01

TABELA 19 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x embalagem*.

Período	Tipo de embalagem			Médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
P0	52,10 a A	50,07 a A	53,71 a A	51,96
P1	42,50 b A	46,86 a A	38,83 b B	42,73
P2	36,88 bc A	29,95 bc A	32,36 bc A	33,06
P3	33,11 cd A	32,95 b A	24,27 cd B	30,11
P4	30,43 cd A	22,77 cd B	22,56 d B	25,25
P5	25,57 d A	19,57 d A	17,18 d B	20,77
médias	36,76	33,69	31,48	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 7,39

d.m.s. coluna = 9,01

Verifica-se ainda que as embalagens estudadas preservaram o vigor das sementes em níveis diferentes, havendo diferença entre a embalagem impermeável e permeável em todos os períodos, exceto em P2, e entre a embalagem impermeável e a semipermeável apenas em P4.

Os valores médios do vigor revelados pela primeira contagem do teste padrão TPG para as interações *período x beneficiamento*, *local x embalagem*, *local x beneficiamento* e *embalagem x beneficiamento* são encontrados nas Tabelas 20, 21, 22 e 23 respectivamente, onde constata-se comportamento semelhante ao do teste padrão de germinação discutido no item 5.2.

TABELA 20 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x beneficiamento*.

Período	Beneficiamento				médias
	Sem. Dentro do Fruto		Sem. Fora do Fruto		
P0	53,19	a A	50,73	a A	51,96
P1	51,32	a A	34,13	b B	42,73
P2	46,07	ab A	20,05	c B	33,06
P3	41,80	bc A	18,42	c B	30,11
P4	38,28	bc A	12,22	cd B	25,25
P5	35,17	c A	6,37	d B	20,77
médias	44,31		23,65		

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,17

d.m.s. coluna = 9,01

Em síntese, a análise dos resultados obtidos para a primeira contagem do teste padrão de germinação revela, para todos os tratamentos, um comportamento similar ao das perdas detectadas pelo teste padrão de

germinação (Figura 3 e Tabelas de 11 a 16) em termos de proporcionalidade, mostrando uma concordância entre estes testes. Os resultados do teste de vigor, são mais rigorosos que o teste padrão de germinação na avaliação da qualidade fisiológica da semente de amendoim durante o armazenamento, mostrando que pode ocorrer considerável perda de viabilidade sem que o teste padrão de germinação revele.

TABELA 21 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x embalagem*.

Local	Tipo de embalagem			Médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
C. Grande – PB	42,93 a A	37,43 a A	38,13 a A	39,50
Patos – PB	30,59 b A	29,96 b A	24,83 b A	28,46
médias	36,76	33,69	31,48	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 7,39

d.m.s. coluna = 6,17

TABELA 22 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) e sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x beneficiamento*.

Local	Beneficiamento		Médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
C. Grande – PB	46,95 a A	32,05 a B	39,50
Patos – PB	41,66 b A	15,26 b B	28,46
médias	44,33	23,65	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,17

d.m.s. coluna = 6,17

TABELA 23 – Valores médios do vigor (1ª contagem do teste padrão de germinação em porcentagem) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *embalagem x beneficiamento*.

Embalagem	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
Impermeável	46,59 a A	26,94 a B	36,76
Semipermeável	42,28 a A	25,11 ab B	33,69
Permeável	44,05 a A	18,91 b B	31,48
médias	44,31	23,65	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,17

d.m.s. coluna = 7,39

5.3.2 Emergência de plântulas em campo

O comportamento do vigor revelado pelo teste de emergência em campo das sementes de amendoim é apresentado na Figura 5 e suas respectivas interações nas Tabelas 24 a 29.

Conforme pode ser observado na Figura 5, o vigor variou com os tratamentos ministrados às sementes de forma similar às variações ocorridas no teste padrão de germinação e na primeira contagem do TPG, porém com valores bem mais baixos, em média 22%, o que mostra a eficiência deste teste em avaliar as reais potencialidades da semente no que se refere a sua capacidade de germinação em campo. Entretanto, a emergência em campo não é geralmente satisfatória, pois, dada a variação das condições ambientais, os resultados nem sempre podem ser fielmente reproduzidos.

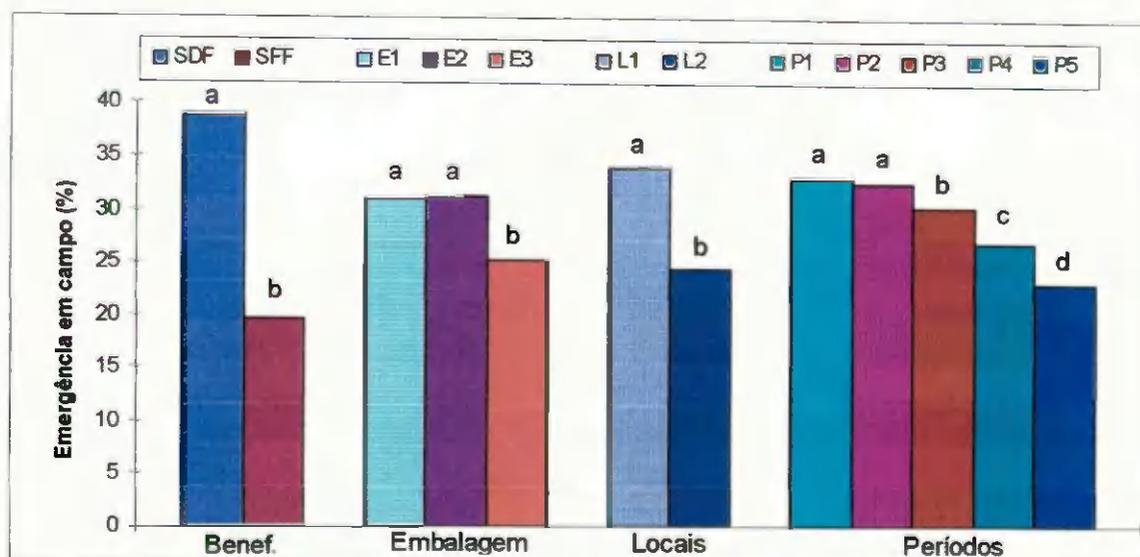


FIGURA 5 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência em campo) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Para o beneficiamento as maiores perdas se deram com as sementes armazenadas fora do fruto, onde se observa uma diferença média de quase 20% de germinação em valores absolutos e uma perda relativa de 47,73% em relação às sementes armazenadas dentro do fruto. Em média, a porcentagem de emergência em campo das sementes armazenadas dentro do fruto foi de 38,85% e das sementes armazenadas fora do fruto foi de 19,53% enquanto no teste padrão de germinação foi 48,40% e 26,42%, respectivamente, e no teste de primeira contagem 44,31% e 23,65%, respectivamente, para as sementes armazenadas dentro e fora do fruto.

Quanto às embalagens, este teste não revelou diferença entre a impermeável e a semipermeável. No entanto, ambas foram melhores que a permeável. Isto pode ter ocorrido porque a semente se deteriora, mesmo sendo acondicionada em embalagem impermeável, porém bem menos que quando acondicionada em embalagem permeável.

Em Campina Grande – PB, as sementes conservaram melhor sua viabilidade, revelada pelo teste de emergência em campo, frente às sementes armazenadas em Patos – PB.

Na Figura 5, observa-se ainda que não houve perda de vigor nos períodos P1 e P2, somente a partir de P3 ocorreu redução da porcentagem de emergência em campo até o final P5. Neste intervalo, as sementes perderam quase 30% do seu vigor. Estes resultados revelam que a longevidade das sementes de amendoim armazenadas dentro e fora do fruto em embalagens com permeabilidade diferente e em ambientes sem controle de umidade e temperatura é perdida com o tempo de armazenamento. Sobre este assunto POPINIGIS (1975), PELEGRINE (1982), ALMEIDA (1981), GOMES (1992) e GURJÃO (1995) chegaram à mesma conclusão.

Os valores médios da emergência em campo (Tabela 24) revelam que a semente armazenada em Campina Grande – PB apresentou uma perda de aproximadamente 17% entre (P2) e (P5). Quanto à semente armazenada em Patos – PB, esta perdeu quase 30% entre P1 e P4 e mais 21% entre P4 e P5, chegando ao final deste período com 16,30%. Esta Tabela mostra também que a viabilidade das sementes de amendoim, dada pelo teste de emergência em campo, aponta Campina Grande – PB com condições melhores de armazenamento do que Patos – PB, por um período de 12 meses.

Na Tabela 25 observa-se o efeito das embalagens sobre o vigor das sementes ao longo do armazenamento e verifica-se que a semente acondicionada na embalagem impermeável manteve o vigor até o período P3, enquanto as sementes armazenadas nas embalagens semipermeáveis e permeáveis apresentaram alteração no vigor a partir de P1.

TABELA 24 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x local de armazenamento*.

Período	Local de armazenamento		médias
	C. Grande – PB	Patos – PB	
P1	38,03 a A	28,33 a B	33,18
P2	35,98 a A	29,12 a B	32,52
P3	33,21 ab A	27,34 a B	30,27
P4	33,23 ab A	20,64 b B	26,94
P5	29,73 b B	16,30 b B	23,01
médias	34,40	24,34	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 4,25

d.m.s. coluna = 5,94

TABELA 25 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x embalagem*.

Período	Tipo de embalagem			médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
P1	34,33 a A	39,12 a A	26,09 ab B	33,18
P2	34,19 a A	32,60 bc A	30,86 a A	32,52
P3	31,00 ab A	35,83 ab A	23,99 b B	30,27
P4	28,85 b A	28,13 c A	23,83 b A	26,94
P5	27,02 b A	20,95 d B	21,08 b B	23,01
médias	31,08	31,32	25,17,	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 5,94

d.m.s. coluna = 5,09

Observa-se, no entanto, que não houve diferença entre as embalagens impermeáveis e semipermeáveis até o período P4. As médias da

Figura 5 revelam que, pelo teste de emergência em campo, não houve diferença no vigor das sementes acondicionadas nas embalagens impermeáveis e semipermeáveis. Porém, as médias do teste padrão de germinação e da primeira contagem do teste padrão de germinação apresentadas nas Figuras 3 e 4, respectivamente, apontam a embalagem impermeável com condições de conservar melhor a qualidade das sementes. No entanto, na Tabela 18 observa-se que a embalagem semipermeável preserva o vigor da semente nos mesmos níveis da embalagem impermeável até o nono mês. Já nas Tabelas 12 e 25 pode-se observar que a embalagem semipermeável pode preservar a qualidade das sementes nos mesmos níveis da embalagem impermeável por até 12 meses. Ao final do experimento (P5), a embalagem impermeável foi a que apresentou a maior porcentagem de emergência em campo. Estes dados levam a concluir que a embalagem permeável foi a que permitiu maior perda de viabilidade às sementes de amendoim ao longo dos 15 meses do armazenamento, e as embalagens impermeáveis e semipermeáveis as que preservaram a germinação e o vigor em níveis mais elevados, com destaque para a impermeável.

Os valores médios da porcentagem de emergência em campo (Tabela 26) revelam que a semente armazenada dentro do fruto manteve seu vigor mais elevado ao longo do armazenamento que a semente armazenada fora do fruto, com perdas significativas em P4, em relação a P1, enquanto a semente armazenada fora do fruto só apresentou diferença no último período (P5), entretanto, esta redução foi da ordem de 50%, dada a diferença entre as embalagens. A ocorrência deve-se ao fato de que as maiores perdas se processaram entre o período inicial (P0) e o primeiro trimestre (P1), como pode ser observado pelo teste padrão de germinação, visto que não foi realizado nenhum teste de campo quando da caracterização do material. Esta

diferença no vigor apresentada entre as sementes armazenadas fora do fruto e as sementes armazenadas dentro do fruto reforça mais uma vez a importância que tem a casca na preservação da qualidade da semente do amendoim.

TABELA 26 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação período x beneficiamento.

Período	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
P1	44,01 a A	22,34 a B	33,18
P2	41,49 ab A	23,61 a B	32,52
P3	39,90 ab A	20,65 a B	30,27
P4	35,65 bc A	18,22 ab B	26,94
P5	33,20 c A	12,83 b B	23,01
médias	38,85	19,53	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 4,25

d.m.s. coluna = 5,94

Nas Tabelas 27, 28 e 29 observam-se os valores do vigor obtidos pela porcentagem de plântulas emergidas em campo para as interações *local x embalagem*, *local x beneficiamento* e *embalagem x beneficiamento* respectivamente, e verifica-se que o comportamento do vigor das sementes foi o mesmo observado no teste de primeira contagem e no teste padrão de germinação, exceto para o vigor da semente armazenada fora do fruto acondicionada em embalagem semipermeável que não diferiu do vigor da semente acondicionada na embalagem impermeável e ambas foram melhores que a embalagem permeável. No entanto, dado o rigor deste teste, sua média foi 14% e 22% menor que a média do teste de primeira contagem e do teste

padrão de germinação, respectivamente, mostrando assim que o teste padrão de germinação e o teste de primeira contagem nem sempre expressam as reais potencialidades das sementes de produzir plântulas normais em condições de campo.

TABELA 27 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *Local x embalagem*.

Local	Tipo de embalagem			médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
C. Grande – PB	35,26 a A	35,19 a A	31,66 a A	34,04
Patos – PB	26,90 b A	27,45 b A	18,68 b B	24,33
médias	31,08	31,32	25,17	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 5,09

d.m.s. coluna = 4,25

TABELA 28 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x beneficiamento*.

Local	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
C. Grande – PB	42,77 a A	25,30 a B	34,04
Patos – PB	34,93 b A	13,76 b B	24,33
médias	38,85	19,53	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 4,25

d.m.s. coluna = 4,25

TABELA 29 – Valores médios do vigor (porcentagem de emergência de plântulas em campo) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *embalagem x beneficiamento*.

Embalagem	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
Impermeável	38,50 a A	23,66 a B	31,08
Semipermeável	39,74 a A	22,91 a B	31,32
Permeável	38,31 a A	12,03 b B	25,17
médias	38,85	19,53	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 4,25

d.m.s. coluna = 5,09

5.3.3 Índice de velocidade de emergência

Os dados relativos ao comportamento do vigor revelado pelo Índice de velocidade de emergência encontram-se na Figura 6 e nas Tabelas 30 a 35.

A Figura 6 revela que o vigor variou com os tratamentos ministrados às sementes, a exemplo do que foi verificado pelos testes de germinação, primeira contagem do teste padrão de germinação e de emergência em campo. Conforme pode ser observado nesta figura, as sementes armazenadas dentro do fruto foram as que apresentaram o maior valor do IVE, conseqüentemente são as de maior vigor. Quanto ao tipo de embalagem, a embalagem permeável foi a que teve suas sementes com menor índice, portanto com menor vigor, confirmando mais uma vez sua ineficiência em preservar a qualidade das sementes. Já a embalagem semipermeável foi a que apresentou o maior índice, ao contrário do que foi verificado pelo teste de emergência em campo, em que não houve diferença

entre as embalagens impermeáveis e semipermeáveis e pelos testes de germinação e primeira contagem do teste padrão, em que as embalagens impermeáveis mostraram-se mais eficientes. Quanto aos locais e ao tempo de armazenamento, este teste revelou o mesmo comportamento verificado pelos testes padrão de germinação, primeira contagem do TPG e de emergência em campo.

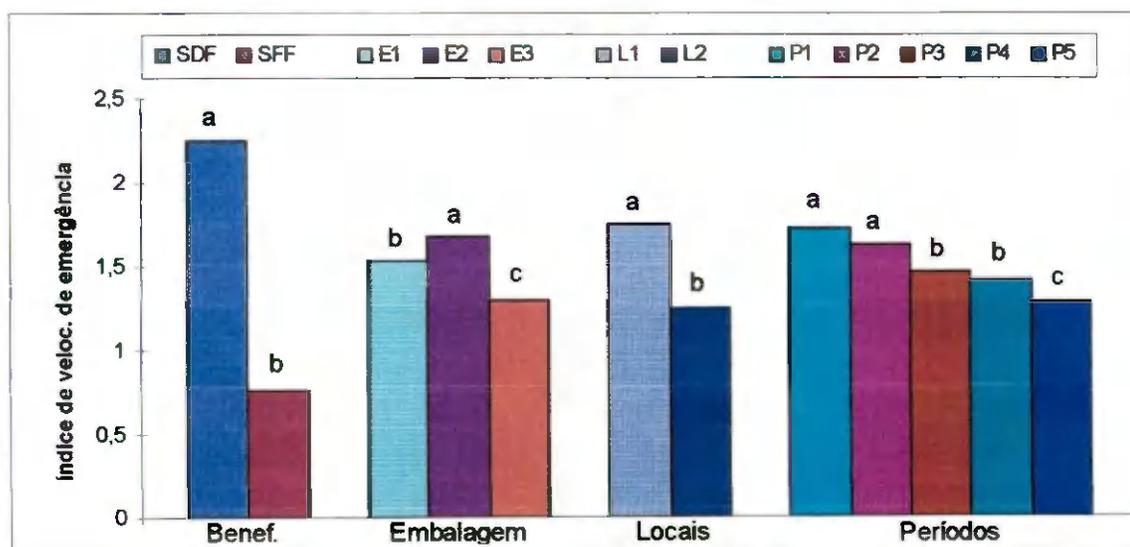


FIGURA 6 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência em campo) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Os valores do índice de velocidade de emergência apresentados na tabela 30 revelam também Campina Grande – PB como local que melhor preservou o vigor das sementes com um índice 40% maior que Patos – PB, apesar de ter apresentado perdas ao longo dos quinze meses de armazenamento, o que não foi verificado em Patos – PB por este teste.

TABELA 30 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x local* de armazenamento.

Período	Local de armazenamento		médias
	C. Grande – PB	Patos – PB	
P1	2,11 a A	1,35 a B	1,73
P2	1,95 ab A	1,30 a B	1,63
P3	1,56 bc A	1,36 a A	1,46
P4	1,69 bc A	1,15 a B	1,42
P5	1,46 c A	1,12 a B	1,29
médias	1,75	1,25	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,40

d.m.s. coluna = 0,28

Ao contrário do que foi constatado pelos testes padrão de germinação, primeira contagem do teste padrão de germinação e pelo teste de emergência em campo, observa-se na tabela 31 que não houve perda no vigor das sementes acondicionadas nas embalagens impermeáveis durante o armazenamento. No entanto, houve flutuações entre o vigor das sementes acondicionadas nos diferentes tipos de embalagens nos períodos P1 e P3. Este fato pode ser perfeitamente explicado pois, segundo VIEIRA e CARVALHO (1995), este teste, assim como os demais testes de campo, possibilita apenas a comparação do vigor de lotes semeados em uma mesma época e não em épocas distintas, devido à influência marcante da temperatura do meio sobre a velocidade de emergência.

Quanto às sementes armazenadas dentro do fruto, verifica-se na tabela 32 que estas tiveram o índice de velocidade de emergência em média 66% maior que as sementes armazenadas fora do fruto. Esta superioridade das sementes armazenadas dentro do fruto sobre as sementes armazenadas

fora do fruto detectada por este teste de vigor em todos os períodos, foi detectada também pelos testes padrão de germinação, primeira contagem do teste padrão de germinação e pelo teste de emergência em campo, justificando assim, a alta correlação encontrada entre estes testes.

TABELA 31 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x embalagem*.

Período	Tipo de embalagem			médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
P1	1,72 a B	2,15 a A	1,30 ab C	1,73
P2	1,70 a A	1,63 bc A	1,55 a A	1,63
P3	1,38 a B	1,88 ab A	1,12 b B	1,46
P4	1,52 a A	1,39 c A	1,34 ab A	1,42
P5	1,33 a A	1,34 c A	1,19 ab A	1,29
médias	1,53	1,68	1,30	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,34

d.m.s. coluna = 0,40

TABELA 32 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x beneficiamento*.

Período	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
P1	2,53 a A	0,92 a B	1,73
P2	2,38 ab A	0,87 ab B	1,63
P3	2,15 ab A	0,76 ab B	1,46
P4	2,10 b A	0,73 ab B	1,42
P5	2,08 b A	0,49 b B	1,29
médias	2,25	0,76	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,28

d.m.s. coluna = 0,40

Nas tabelas 33, 34 e 35 observa-se que os valores do índice de velocidade de emergência para as interações *local x embalagem*, *local x beneficiamento* e *embalagem x beneficiamento* respectivamente, apresentam o mesmo comportamento observado nos testes padrão de germinação, primeira contagem do teste padrão de germinação e emergência em campo, exceto para a semente acondicionada em embalagem permeável armazenada em Patos – PB. Esta semente apresentou menor vigor que as demais, ao contrário do que foi observado nos testes padrão de germinação e primeira contagem e para a semente fora do fruto, acondicionada em embalagem permeável, que apresentou menor índice de velocidade de emergência, sendo, portanto, inferior ao das sementes acondicionadas nas embalagens semipermeável e impermeável, o que não foi constatado pelos testes padrão de germinação e primeira contagem do teste padrão de germinação. Estes resultados revelam o rigor deste teste em detectar diferenças no vigor das sementes de diferentes lotes, enquanto a semelhança dos resultados apresentados para as interações *local x embalagem*, *local x beneficiamento* e *embalagem x beneficiamento* justificam a alta correlação encontrada entre os testes padrão de germinação, primeira contagem do teste padrão de germinação e emergência em campo. Estes resultados estão de acordo com NAKAGAWA (1983).

TABELA 33 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x embalagem*.

Local	Tipo de embalagem			médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
C. Grande – PB	1,84 a A	1,84 a A	1,58 a A	1,75
Patos – PB	1,22 b A	1,52 b A	1,02 b B	1,25
médias	1,53	1,68	1,30	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,34

d.m.s. coluna = 0,28

TABELA 34 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x beneficiamento*.

Local	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
C. Grande – PB	2,50 a A	1,00 a B	1,75
Patos – PB	2,00 b A	0,51 b B	1,25
médias	2,25	0,76	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,28

d.m.s. coluna = 0,28

TABELA 35 – Valores médios do vigor (índice de velocidade de emergência) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *embalagem x beneficiamento*.

Embalagem	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
Impermeável	2,11 a A	0,95 a B	1,53
Semipermeável	2,40 a A	0,95 a B	1,68
Permeável	2,24 a A	0,36 b B	1,30
médias	2,25	0,76	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,28

d.m.s. coluna = 0,34

5.4 Infestação por pragas

A avaliação para verificar a porcentagem de infestação das sementes armazenadas permitiu a coleta dos insetos causadores de danos às sementes. Ao final do armazenamento, seis espécies distintas, relacionadas abaixo, foram identificadas como pragas causadores de danos às sementes armazenadas.

1. *Corcyra cephalonica* (Stainton, 1865) (Lepidoptera, Pyralidae);
2. *Laioderma serricorne* (Fabr., 1792) (Coleóptera, Anobidae);
3. *Tribolium castaneum* (Herbst., 1797) (Coleóptera, Tenebrionidae);
4. *Tribolium confusum* (Du Val, 1868) (Coleóptera, Tenebrionidae);
5. *Oryzaephilus surinamensis* (L., 1758) (Coleóptera, Cucufidae) e
6. *Laemophloeus minutus* (Oliv., 1791) (Coleóptera, Cucufidae).

Na figura 7 constata-se que a maior porcentagem de infestação ocorreu nas sementes armazenadas fora do fruto que, por estarem sem a proteção da casca, proporcionaram melhores condições para a alimentação e reprodução das pragas.

Observa-se ainda que, após 15 meses de armazenamento, as embalagens impermeáveis apresentaram menos de 3% de sementes danificadas, enquanto as embalagens semipermeáveis e permeáveis apresentaram 20% e 40%, respectivamente, de sementes danificadas por alguma espécie de inseto.

Quanto ao local de armazenamento, verifica-se que Campina Grande – PB apresentou condições mais adversas ao ataque das pragas,

conseqüentemente, menor porcentagem de grãos atacados por insetos que as sementes armazenadas em Patos – PB.

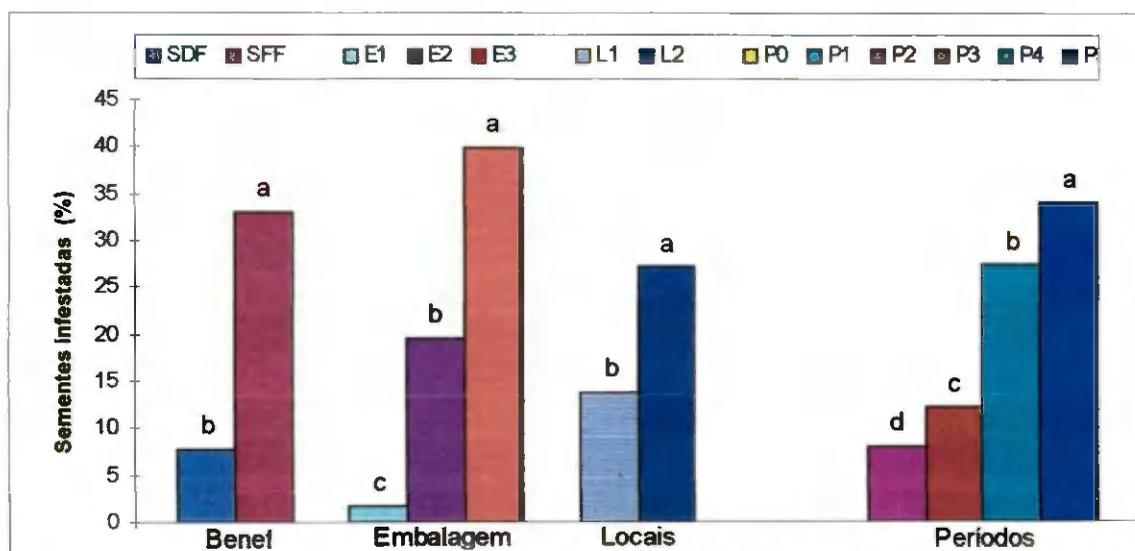


FIGURA 7 – Valores médios da infestação por insetos (%), de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Quanto ao tempo de armazenamento, verifica-se ainda que as pragas começaram a surgir a partir do segundo período, aumentando rapidamente o nível de infestação, passando de aproximadamente 8% no período P2 para 35% em média no final do armazenamento, ou seja, a porcentagem de infestação cresceu 337% após nove meses. Isto acontece devido à alta capacidade de reprodução dos insetos, principalmente quando encontram ambientes sem a presença de inimigos naturais e alimentação fácil, abundante e nutritiva. GALLO (1988) e ICI (S/D).

5.5 Micoflora das Sementes

Na figura 8 e nas tabelas 60 - 65 do anexo observa-se que houve maior ocorrência de sementes com fungos do gênero *Aspergillus*, principalmente *A. flavus*. Este organismo produz a aflatoxina, substância tóxica de ação carcinogênica, que contamina o amendoim e seus subprodutos, constituindo-se em um grave problema quando este é destinado a alimentação humana e animal (ITO *et al.*, 1992; MOREIRA *et al.*, 1994).

No presente estudo observa-se que as sementes armazenadas fora do fruto foram as que apresentaram maior incidência de fungos, o que pode ter sido uma das causas da maior deterioração destas sementes pois, segundo CHISTENSEM (1973) e NEERGAARD (1979), os fungos do gênero *Aspergillus* e *Penicilium* são considerados típicos de armazenamento e podem afetar a germinação das sementes.

O efeito da embalagem só foi significativo para o *Aspergillus flavus* que ocorreu num percentual mais baixo na embalagem permeável. Quanto aos locais de armazenamento, estes não exerceram influência sobre a ocorrência dos fungos.

Com relação aos períodos de armazenamento, observa-se em P0 que as sementes foram recebidas para o armazenamento já contaminadas pelos fungos *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* e *Aspergillus spp* (Figuras 8 A, B e C). A invasão por microorganismos pode ocorrer já no campo durante o processo de formação e desenvolvimento das sementes, e no ambiente de armazenamento, antes do acondicionamento, devido ao ar contaminado (NEERGAARD, 1979). Os fungos aqui referidos também ocorrem no solo que é o local onde os frutos do amendoim são produzidos.

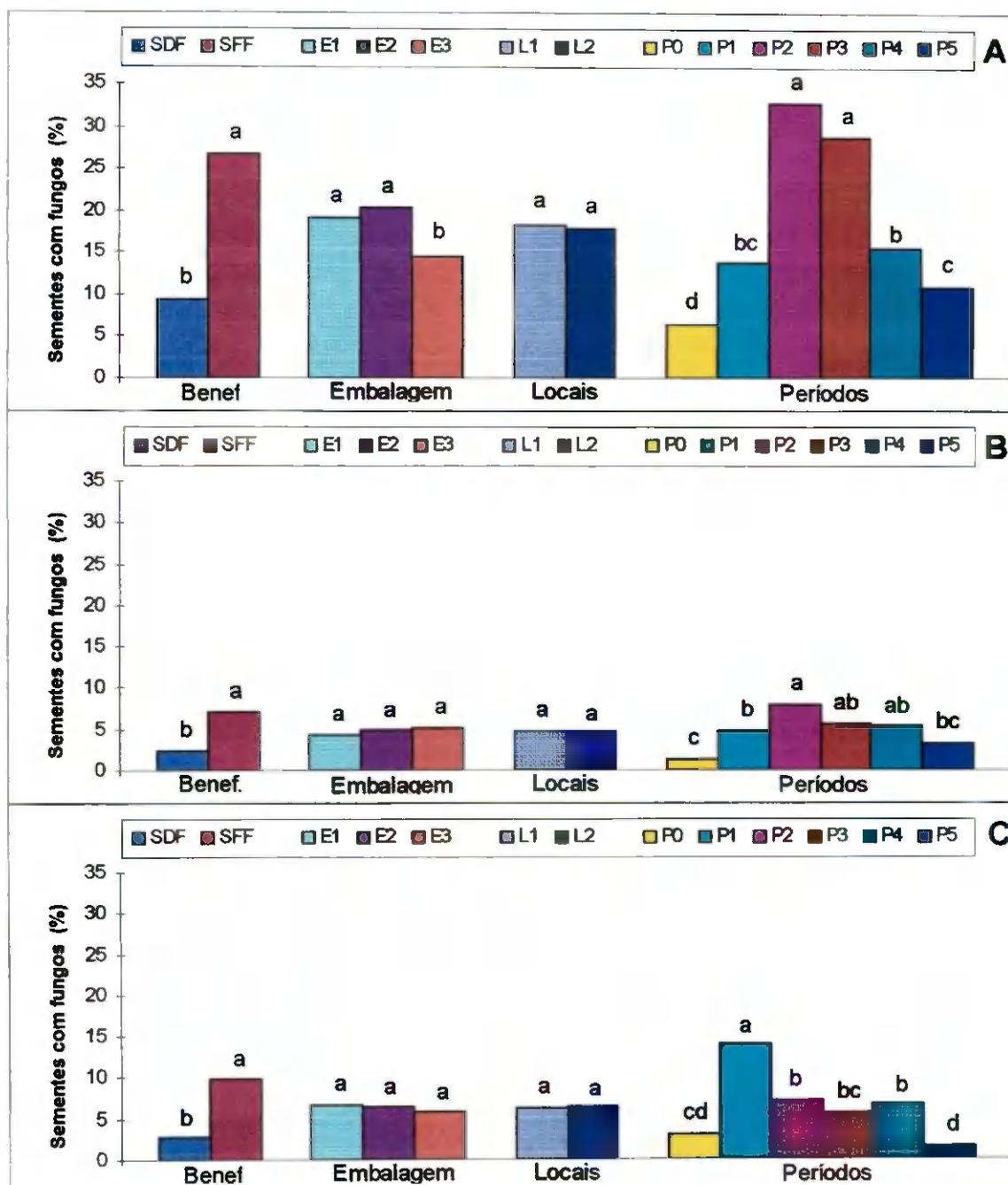


FIGURA 8 – Valores médios da ocorrência de fungos (%) *Aspergillus flavus* (A), *Aspergillus niger* (B) e *Aspergillus spp* (C), em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Observa-se ainda que, ao longo do armazenamento, houve variações na ocorrência de cada espécie fúngica. Estas variações podem ter ocorrido devido ao que foi considerado por GURJÃO (1995), oscilações de temperatura e umidade relativa do ar do ambiente e, conseqüentemente, do grau de umidade das sementes e a competição intraespecífica dos fungos por substrato e espaço.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem estabelecer as seguintes conclusões:

1. Quanto maior o período de armazenamento, maiores são as perdas na qualidade fisiológica da semente.

2. A semente armazenada dentro do fruto conserva sua viabilidade em 50% a mais que a semente armazenada fora do fruto.

3. O tipo de embalagem condiciona a longevidade da qualidade fisiológica da semente ao longo do armazenamento, sendo a embalagem impermeável superior a semipermeável e esta a permeável.

4. As condições ambientais de Campina Grande – PB conservam melhor a qualidade da semente que as condições de Patos – PB.

5. O poder germinativo das sementes foi mantido acima de 98% até o terceiro mês e 65% até o sexto mês de armazenamento em Campina Grande – PB e acima de 46% e 42%, respectivamente em Patos – PB.

6. Em Patos – PB, após 15 meses de armazenamento, a germinação e o vigor das sementes foram comprometidos em 50%, independente do tipo de embalagem.

7. Os testes de vigor: primeira contagem do teste padrão de germinação, emergência de plântulas em campo e índice de velocidade de emergência, correlacionaram-se positiva e significativamente com o

teste padrão de germinação com coeficientes de correlação acima de 80%.

8. A nível de laboratório, o vigor pode ser determinado pela primeira contagem do teste padrão de germinação.

9. Os testes de emergência de plântulas em campo e índice de velocidade de emergência expressam com mais rigor a qualidade da semente.

10. As sementes armazenadas fora do fruto são mais susceptíveis ao ataque das pragas.

11. As embalagens permeáveis e semipermeáveis favoreceram o desenvolvimento das pragas.

12. A porcentagem de infestação das sementes aumenta com o tempo de armazenamento.

13. As sementes armazenadas fora do fruto foram mais afetadas por fungos.

14. Não houve influência dos locais de armazenamento sobre a ocorrência dos fungos de armazenamento.

15. Não houve homogeneidade na ocorrência de fungos ao longo do armazenamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. de A. C. **Efeito da temperatura e umidade relativa do ar sobre a germinação, vigor e grau de umidade de sementes armazenadas de algodão (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* HUTCH).** Campina Grande – PB: UFPB, 1981. 65p. (Dissertação de Mestrado).
- AMARAL, H.M.; USBERTI, R. **Deteccão de fungos em sementes de amendoins (*Arachis hypogaea* L.) armazenadas com e sem fungicida.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, 1983. Campinas. p 80.
- AMENDOIM: amendoim 1ª e 2ª safra. **Previsão e Acompanhamento de Safras**, v. 19, n.4, p.13–14, 1995.
- AMORIM NETO, M. DA S. Condições edafoclimáticas onde foram conduzidos os experimentos. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB) **Relatório Técnico Anual 1987–1989**. Campina Grande, 1991. p.27–40.
- BANKS, D. J. Peanuts: germoplasm resouces. **Crop Science**, v.16, p.499–502. 1976.
- BANSAL, R.K.; SOBTI, A.K. Control of *Aspergillus flavus* associated with groundnut seed. **Indian phytophatology**, v.41, n.4, p.643–644, 1988.
- BASKIN, C.C. Packing materials. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, state college, 1969. **Proceedings**. Missisipi: State college, Missisipi State University, 1969. p.9–101.
- BAYER, Avanço no controle das doenças fúngicas de sementes. **Correio agrícola – SP**, v. 1, p20, 1996.
- BECKERT, O.P.; BAUDET, L.; e IRIGON, D.L. Armazenamento de sementes de feijão no planalto norte de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Sementes**, v.11, n.1–3, p.53–68, 1989.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análises de sementes**. Brasília, 1992. 365p.
- BRITO, S. de F. M. **Eventos fenológicos visuais e aspectos produtivos em genótipos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) dos grupos valência e virgínia.** Areia–PB: UFPB, 1992. 38 p. (Dissertação de Graduação).
- CAMARGO, C.P.; VECHI, C. Pesquisas em tecnologias de sementes. In: ENCONTRO NACIONAL DE TÉCNICOS EM ANÁLISES DE SEMENTES, 1971, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: ,1971. v.1, p.151–186.

- CARVALHO, N.M. de. **A secagem de sementes**. Jaboticabal: FUMEP, 1994. 165p.
- CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.
- CERQUEIRA, W. P.; COSTA, A.V. Influência da umidade inicial de armazenamento sobre a qualidade fisiológica da semente de soja (*Glycine max* L. Merrill). **Revista Brasileira de Armazenagem**, Viçosa – MG, v. 6, n. 2, p. 35–40, 1981.
- CHRISTENSEN, C.M. Loss of viability in storage: microflora. **Seed Science and technology**, Zurich, 1973, v.1, p. 547–562.
- CONDÉ, A.dos R.; GARCIA, J. Efeito do tipo de embalagem sobre a conservação das sementes do capim andropogon (*Andropogon gayanus*). **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.2, p.145–148, 1995.
- CROCHEMORE, M. L. Conservação de sementes de tremoço azul (*Lupinus angustifolius* L.) em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 15, n. 2, p. 227–231, 1993.
- DELOUCHE, J. C.; BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predictin the relate storability of seed lots. **Seed Science and Tecnology**, v.1. p.427–452, 1973.
- DELOUCHE, J.C.; POTTS, M.C. Precepts for seed storage. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN. Missisipi. Agricultural Experiment Station, 1968. p.95–105.
- DELOUCHE, J.C.; POTTS, M.C. **Programa de sementes: planejamento e implantação**. 2ed. Brasília: AGIPLAN, 1974, 138p.
- DHINGRA, O. D. Prejuízos causados por microorganismos durante o armazenamento de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.7, n.1, p.139–145,1985.
- DIAS, M. C. L. de; CROCHEMORE, M. L. Avaliação da qualidade de sementes. In: IAPAR. (Londrina, PR) **Produção de sementes em pequenas propriedades**. Londrina, 1993. (IAPAR, Circular, 77).
- DN MET. Normais climatológicas (1961–1990), Brasília, 1992. 84p.
- DURÃES, F.O.M.; CHAMMA, H.M.C.; COSTA, J.D.; MAGALHÃES, P.C.; BORBA, C.d.S. Índices de vigor de sementes de milho (*zea mays* L.): associação com emergência em campo, crescimento e rendimento de grãos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, n. 1, p. 13-18, 1995.
- FREITAS, G. B., SILVA, R. F., ARAÚJO, E. F; REIS, F. P. Influência da condição de armazenamento na qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Armazenagem**, Viçosa, v.17, n.1–2, p.20–26, 1992.

- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. E VENDRAMIMIN, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: Nobel, 1990, 430p.
- GOMES, J. P. **Comportamento da germinação e vigor de sementes de algodão herbáceo em diferentes tipos de embalagens, tratamentos e condições de conservação durante a sua armazenagem**. Campina Grande: UFPB, 1992. 89p. (Dissertação de Mestrado).
- GREGORY, W. C.; GREGORY, M. P.; KRAPOVICHAS, A.; SMITH, B. W.; YARBROGH, J. A. Structures and genetic resources of peanut. In: WILSON, C.A. (ed). **The peanut culture and uses**. American Peanut Reserch, 1973. p.47-133.
- GURJÃO, K. C. de O. **Qualidade fisiológica, nutricional e sanitária de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), produzidas no semi-árido nordestino**. Campina Grande: UFPB, 1985. 88p. (Dissertação de Mestrado).
- HAMMONS, R. O. Registration of spangcross peanuts. **Crop science**. v.10, p.459, 1970.
- HARRINGTON, J.F. Problems of seed storage. In: HEYDECKER, W. **Seed ecology**. New York: Academic Press. v.3, p.145-245, 1972.
- ITO, M.F; BACCHI, L.M.A.; MARINGONI, A.C.; MENTEM, J.O.M. Comparação de métodos para detecção de *Aspergillus spp* e *Penicillium spp* em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). **Summa Phytopathologica**, v.18, n.314, jul/dez, 1992.
- ICI, **Manual Técnico Proteção dos grãos armazenados**. São Paulo-SP, s. d. 14p.
- KRAPOVICHAS, A. The origin, variability and spread of the groundnut (*Arachis hypogaea* L.) In; UCKO, P. J.; FOLKS, I.S. eds. **The domestication and exploitation of plants and animals**. London: Gerald Duckwortib Co, 1968.
- LAGO, A.A.; ORTOLANI, D.B.; ZINK, E.; FERNANDES, C.O. Efeitos de diversos tratamentos fungicidas na longevidade de sementes de amendoim. **Semente**, v.2, n.2, p.26-30, 1976.
- LAPOSTA, J.A. **Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.)** Lavras:Esal, 1991. 61 p. (Dissertação de Mestrado).
- LEGUMES PROGRAM, 1992. In: ICRISAT. **Annual report**. 1991. India, 1992.191p.
- LIMA, C. A. de S. Armazenagem do amendoim. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte - MG, v. 7, n. 82, p. 73-74, 1981.

- LIN, S. S. Alteração do vigor, germinação e grau de umidade das sementes de soja armazenadas em diferentes tipos de embalagem, sob condições do ambiente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6., 1989. Brasília. p.40
- LIN, S. S. Efeito do vigor da semente no desempenho da planta de soja (*Glycine max* L. Merrill) no campo. *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, v.18, n.1, p.37-46, 1982.
- MARTIN, P.S. **Amendoim; uma planta da história no futuro brasileiro**. São Paulo: Ícone, 1985, 68p.
- MEDINA, P. F.; RAZERA, F.L.; ROSSETO, C.J. Armazenamento de sementes de amendoim tratadas com inseticidas e fungicida. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 17, n. 2, p. 236-242, 1995.
- MENTEM, J. O. M. Prejuízos causados por patógenos associados às sementes. In: MENTEM, J. O. M. **Patógenos em sementes, detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, 1991. p.115-133.
- MIRANDA, J. M.; CARVALHO, M. M. de; CARVALHO, M. L. M. de; VIEIRA, M. DAS G. G. C. Estudos de alguns fatores que influenciam a duração da viabilidade de sementes de café. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 15, n. 2, p. 215-220, 1993.
- MORAES, S.A. de. Testes de sanidade de sementes de amendoim. In: SOAVE, J.; WETZEL, M. M. V. da coord. **Patologia de Sementes**. Campinas: Fundação Cargil, 1987. p.347-357.
- MORAES, S.A.; MARIOTTO, P.R. Diagnóstico da patologia de sementes de amendoim no Brasil. *Revista Brasileira de Sementes*. v.7, n.1, p.41-43, 1985.
- MOREIRA, C.A.; LASCA, D.H.; MELLO, R.DA C. **Secagem artificial na prevenção da contaminação do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) pela aflatoxina**. (trabalho apresentado no XXIII congresso Brasileiro de engenharia Agrícola, Campinas – SP em 18 a 23 de julho de 1994).
- NAKAGAWA, J. Qualidade da semente. Produção de semente. Curso por tutoria à distância. **ABEAS**, 1987, Módulo 2, p.20-21.
- NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. e MACHADO, J.R. Efeitos da adubação fosfatada no vigor das sementes de amendoim. *Revista Brasileira de Sementes*, v.2, n.1, p.67-74, 1980.
- NAKAGAWA, J.; ALMEIDA, A.M.; MARCHI, M.J.de; ROSOLEM, C.A. Estudos de testes para avaliar a qualidade fisiológica das sementes de amendoim. *Revista Brasileira de Sementes*, v.2, n.2, p.63-76, 1983.
- NEEGAARD, P. **Seed pathology**. London: Mac Millan, 1979. v.2.

- PAIVA, L.E.; LOBO Jr, M.; COELHO, R.M.S.; ÁVILA, Z.R.; MACHADO, J.C.; OLIVEIRA, J.A.; VIEIRA, M.G.G. Efeito de *Aspergillus flavus* sobre sementes de soja envelhecidas por diferentes períodos. **Informativo ABRATES (Resumos)**, v.5, n.2, p.102, 1995.
- PELEGRINI, M. F. Armazenamento de semente. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v. 8, n. 91, p.56 – 60, 1982.
- PHILLIPS, J.C.; YOUNGMAN, V.E. Effects initial seed moisture content on emergence and yield of grains sorghum. **Crop Science**, Madison, v.11, n.3, p.357–364, 1971.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, AGIPLAN, 1985, 289p.
- POPINIGIS, F. Preservação da qualidade fisiológica da semente durante o armazenamento. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM, 2., 1977, Brasília. **Anais**. Brasília: 1977.
- POPINIGIS, F. Qualidade fisiológica de sementes. **Sementes**, Brasília, v.1, n.1, p.65–80, 1975.
- PUGH, G.J.F. Saprophytic fungi and seeds. In HEYDECKER, W.. **Seed ecology**. University Park, the Pennsylvania State University Press, 1973. p.325–335.
- PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grão**. Campinas, S.P: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1986. 603p.
- REDDY, G.R.; REDDY, A.G.R.; RAD, K.C. Effect of different seed dressing fungicides against certain seed fungi of groundnut. **Seed Pathology and Microbiology**, v.5, p.21, 1991 (Resumo)
- ROCHA, F.F. Fatores que afetam a conservação das sementes. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, **Curso sobre produção e tecnologia de sementes**. Pelotas, 1979, p.43–68.
- ROSSETTO, C.A.V.; NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. Efeito do momento da colheita e da calagem na qualidade fisiológica de sementes de amendoim (*Arachis Hypogaea* L.) C.V. BOTUTATU: **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.2, p.138–146, 1994.
- ROTA, B. Embalagem. In: CURSO DE ARMAZENAMENTO E BENEFICIAMENTO DE SEMENTES PARA ENCARREGADOS DE ARMAZÉNS. pelotas, 1974. s.n.t. **Documentos**. p.70-73.
- SANTOS, R. C. dos; SILVA, L. C.; FARIAS, F.J.C.; MOREIRA, J.DE A.N. **The productio and problems associated with peanuts in the south american continental decade of 1980**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1991. 37p.

- SANTOS, R. C. dos; MORAES, J. de S.; FREIRE, R.M.M. Amendoim: um alimento de grande valor nutricional. **CNPA INFORMA**, n.16, p.6, 1993.
- SANTOS, R. C. dos; REGO, G. M.; ARAÚJO, J. F.; SILVA, A. P. G. da. Comportamento produtivo de genótipos de amendoim do grupo valência em três estados do Nordeste. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB) **Relatório Técnico Anual 1992-1993**. Campina Grande, 1994. p.367-369.
- SASSERON, J.L. **Características dos grãos armazenados**. Viçosa: CENTREINAR/UFV, 1980. 59p.
- SMITH, C.V. **Megrauology and grain storage**. Geneva: Wored Megrauological Organization, 1969. 65p.
- SOUZA, J.C.; REIS, P.R. Reconhecimento e controle das pragas do amendoim. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n.82, p.67-71, 1981.
- TANAKA, M.A.S. Importância da utilização de sementes sadias. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.91, p.31-34, 1982.
- TELLA, R. de; LAGO, A.A.; ZINK, E.. Efeito de diversos níveis de umidade e tratamento fungicida na longevidade de sementes de amendoim. **Bragantia**, Campinas, v.35, p.335-343, 1976.
- TERVET, I.W. The influence of fungi on storage on seed viability and seedling vigor of soybeans. **Phytopathology**, Lancaster, v.35, p.3-15, 1945.
- TOLEDO, F.F. de; MARCOS FILHO, J. **Manual de sementes, tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224p.
- URBEN, A.F.; WETZEL, M.M.V.S.; VALLS, J.F.M. Ocorrência de fungos em germoplasma/semente de gênero *Arachis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3., 1983. Campinas, p.91.
- VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. de. **Testes de vigor em sementes**, Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1994.
- WETZEL, M.M.V.S. Fungos de armazenamento. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.V.S. **Patologia de sementes**, v.1, n.1, p.127-184, 1987.

ANEXOS

TABELA 1 – Análise de variância e coeficiente de variação do Grau de umidade, Germinação (TPG) e Vigor (primeira contagem do TPG) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Fonte de Variação	G. L.	Quadrados Médios		
		Umidade	Tpg ¹	Vigor (1 ^a) ¹
Beneficiamento	1	0,11 ^{ns}	34761,89**	30706,41**
Embalagem	2	3,50**	681,82**	675,21**
Local	1	0,06 ^{ns}	13394,45**	8772,24**
Período	5	10,05**	9861,02**	6394,47**
Beneficiam. x Emb.	2	0,69**	564,67**	400,77**
Beneficiam. x Local	1	0,25 ^{ns}	1290,46**	2381,06**
Beneficiam. x Período	5	0,09 ^{ns}	1637,84**	1139,85**
Embalagem x Local	2	0,38*	304,25**	234,78**
Embalagem x Período	10	3,17**	148,06**	173,09**
Local x Período	5	0,51**	1380,40**	905,41**
Outras Interações	37	0,26**	152,81**	137,20**
Resíduo	216	0,08	23,78	19,60
Total	287			
CV %		4,25	13,04	13,02

1 – Dados previamente transformados em $\arcsen(x/100)^{1/2}$

CV = coeficiente de variação

** = nível significativo de probabilidade (1 %)

* = nível significativo de probabilidade (5 %)

ns = não significativo

TABELA 2 – Análise de variância e coeficiente de variação dos testes de vigor (emergência em campo–EC, índice de velocidade de emergência–IVE, velocidade de emergência–VE, comprimento de plântulas–Comp. e matéria seca da parte aérea–MS) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Fonte de Variação	G. L.	Quadrados Médios				
		Ec ¹	Ive	Ve	Comp	Ms
Beneficiamento	1	22.396,69**	133,44**	160,59**	29,47**	0,47**
Embalagem	2	972,05**	2,90**	98,66**	18,54**	0,09**
Local	1	5.636,51**	14,90**	80,49**	7,94**	0,43**
Período	4	859,09**	1,44**	15,65**	16,14**	0,37**
Beneficiam. x Emb.	2	747,36**	2,60**	64,34**	9,00**	0,12**
Beneficiam. x Local	1	206,90**	0,003 ^{ns}	177,63**	27,73**	0,67**
Beneficiam. x Período	4	36,96**	0,14**	21,54**	2,84**	0,02**
Embalagem x Local	2	164,12**	0,53**	99,62**	14,95**	0,29**
Embalagem x Período	8	161,30**	0,67**	12,98**	3,86**	0,05**
Local x Período	4	134,89**	0,61**	15,28**	23,67**	0,23**
Outras Interações	30	67,32**	0,44**	21,50**	3,01**	0,03**
Resíduo	180	9,28	0,04	0,71	0,09	0,003
Total	239					
CV %		10,44	13,57	9,33	8,50	13,06

1 – Dados previamente transformados em $\arcsen(x/100)^{1/2}$

CV = coeficiente de variação

** = nível significativo de probabilidade (1 %)

* = nível significativo de probabilidade (5 %)

ns = não significativo

TABELA 3 – Análise de variância e coeficiente de variação da infestação por insetos em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Fonte de Variação	G. L.	Quadrados Médios
Beneficiamento	3	30356,53**
Embalagem	2	23263,24**
Local	1	8695,94**
Período	1	7317,98**
Beneficiam. x Emb.	6	11631,88**
Beneficiam. x Local	3	4511,49**
Beneficiam. x Período	3	2877,74**
Embalagem x Local	2	4070,16**
Embalagem x Período	2	1803,57**
Local x Período	1	79,54*
Outras Interações	23	1092,73**
Resíduo	144	22,06
Total	191	
CV %		23,04

1 – Dados previamente transformados em $\arcsen(x/100)^{1/2}$

CV = coeficiente de variação

** = nível significativo de probabilidade (1 %)

* = nível significativo de probabilidade (5 %)

ns = não significativo

TABELA 4 – Análise de variância e coeficiente de variação da ocorrência de três espécies fúngicas em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), armazenadas dentro e fora do fruto, acondicionadas em três tipos de embalagens em condições ambientais de Campina Grande – PB e de Patos – PB, por cinco trimestres.

Fonte de Variação	G. L.	Quadrados Médios		
		<i>A. Flavus</i>	<i>A. Níger</i>	<i>A. Spp</i>
Beneficiamento	1	21562,72**	1725,78**	3527,99**
Embalagem	2	945,43**	20,21 ^{ns}	19,01 ^{ns}
Local	1	9,39 ^{ns}	2,92 ^{ns}	2,72 ^{ns}
Período		5275,92**	255,90**	35,55**
Beneficiam. x Emb.	10	879,59**	121,32*	203,79**
Beneficiam. x Local	5	107,55 ^{ns}	69,03 ^{ns}	34,72 ^{ns}
Beneficiam. x Período	5	1733,08**	76,94*	491,06**
Embalagem x Local	2	129,34 ^{ns}	82,37 ^{ns}	38,43 ^{ns}
Embalagem x Período	2	541,73**	103,39**	81,34**
Local x Período	1	283,82**	336,38**	37,65 ^{ns}
Outras Interações	37	476,80**	105,64**	93,45**
Resíduo	216	48,96	29,08	25,02
Total	287			
CV %		38,81	114,12	79,69

CV = coeficiente de variação

** = nível significativo de probabilidade (1 %)

* = nível significativo de probabilidade (5 %)

TABELA 36 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x local* de armazenamento.

Período	Local de armazenamento		médias
	C. Grande- PB	Patos – PB	
P1	9,64 b A	8,60 ab A	9,12
P2	9,42 b A	10,07 a A	9,75
P3	10,40 a A	8,12 b B	9,26
P4	9,55 b A	8,35 b B	8,95
P5	9,14 b A	7,22 b B	8,18
médias	9,63	8,47	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 1,65

d.m.s. coluna = 1,18

TABELA 37 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x embalagem*.

Período	Tipo de embalagem			médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
P1	9,95 a A	9,81 a A	7,60 b B	9,12
P2	9,99 a A	9,55 a A	9,71 a A	9,75
P3	10,20 a A	9,71 a A	7,87 a B	9,26
P4	9,92 a A	9,87 a A	7,07 a B	8,95
P5	10,32 a A	7,10 b B	7,11 a B	8,18
médias	10,08	9,21	7,87	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 1,41

d.m.s. coluna = 1,65

TABELA 38 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x beneficiamento*.

Período	Beneficiamento			médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto		
P1	9,95 a A	8,29 ab	B	9,12
P2	9,57 a A	9,93 a	A	9,75
P3	10,13 a A	8,39 ab	B	9,26
P4	9,82 a A	8,09 bc	B	8,95
P5	9,89 a A	6,47 c	B	8,18
médias	9,87	8,23		

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 1,18

d.m.s. coluna = 1,65

TABELA 39 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x embalagem*.

Local	Tipo de embalagem			médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
C. Grande – PB	9,66 a A	9,57 a A	9,66 a A	9,63
Patos – PB	10,49 b A	8,84 a B	6,08 b C	8,47
médias	10,08	9,21	7,87	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 1,41

d.m.s. coluna = 1,18

TABELA 40 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x beneficiamento*.

Local	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
C. Grande – PB	9,59 a A	9,67 a B	9,63
Patos – PB	10,15 a A	6,79 b B	8,47
médias	9,87	8,23	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 1,18

d.m.s. coluna = 1,18

TABELA 41 – Valores médios do vigor (velocidade de emergência de plântulas) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *embalagem x beneficiamento*.

Embalagem	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
Impermeável	10,12 a A	10,03 a A	10,08
Semipermeável	9,81 a A	8,60 b B	9,21
Permeável	9,67 a A	6,07 c B	7,87
médias	9,87	8,23	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 1,18

d.m.s. coluna = 1,41

TABELA 42 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x local* de armazenamento.

Período	Local de armazenamento		médias
	C. Grande– PB	Patos – PB	
P1	3,85 a A	2,94 c B	3,40
P2	3,50 ab B	5,73 a A	4,61
P3	3,19 b B	4,64 b A	3,92
P4	3,41 ab A	3,23 c A	3,32
P5	3,61 ab A	2,84 c B	3,22
médias	3,51	3,88	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,61

d.m.s. coluna = 0,44

TABELA 43 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x embalagem*.

Período	Tipo de embalagem			médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
P1	3,97 abc A	3,68 b A	2,54 c B	3,40
P2	4,37 a B	4,99 a A	4,48 a AB	4,61
P3	4,02 ab B	4,97 a A	2,76 bc C	3,92
P4	3,37 c A	3,34 b A	3,25 b A	3,32
P5	3,61 bc A	3,34 b A	2,72 bc B	3,22
médias	3,87	4,07	3,15	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,52

d.m.s. coluna = 0,61

TABELA 44 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x beneficiamento*.

Período	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
P1	3,77 b A	3,03 a B	3,40
P2	5,01 a A	4,22 a B	4,61
P3	4,55 a A	3,28 b B	3,92
P4	3,28 b A	3,36 b A	3,32
P5	3,62 b A	2,83 b B	3,22
médias	4,05	3,34	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,44

d.m.s. coluna = 0,61

TABELA 45 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x embalagem*.

Local	Tipo de embalagem			médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
C. Grande – PB	3,68 a A	3,45 b A	3,40 a A	3,51
Patos – PB	4,05 a B	4,68 a A	2,90 b C	3,88
médias	3,87	4,07	3,15	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,44

d.m.s. coluna = 0,52

TABELA 46 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x beneficiamento*.

Local	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
C. Grande – PB	3,52 b A	3,50 a A	3,51
Patos – PB	4,57 a A	3,19 a B	3,88
médias	4,05	3,34	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,44

d.m.s. coluna = 0,44

TABELA 47 – Valores médios do vigor (comprimento de plântulas em cm) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *embalagem x beneficiamento*.

Embalagem	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
Impermeável	3,90 ab A	3,84 a A	3,87
Semipermeável	4,39 a A	3,74 a A	4,07
Permeável	3,85 b A	2,45 b B	3,15
médias	4,05	3,34	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,44

d.m.s. coluna = 0,52

TABELA 48 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x local* de armazenamento.

Período	Local de armazenamento			médias
	C. Grande – PB		Patos – PB	
P1	0,51	a A	0,26 bc B	0,38
P2	0,49	a B	0,55 a A	0,52
P3	0,44	ab A	0,51 a A	0,47
P4	0,46	ab A	0,31 b B	0,39
P5	0,37	b A	0,21 c B	0,29
médias	0,45		0,37	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,10

d.m.s. coluna = 0,07

TABELA 49– Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x embalagem*.

Período	Tipo de embalagem			médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
P1	0,43 abc A	0,41 b A	0,31 bc B	0,38
P2	0,51 a A	0,52 a A	0,53 a A	0,52
P3	0,50 ab A	0,56 a A	0,35 bc B	0,47
P4	0,40 bc A	0,38 b A	0,39 b A	0,39
P5	0,36 c A	0,23 c B	0,28 c AB	0,29
médias	0,44	0,42	0,37	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,09

d.m.s. coluna = 0,10

TABELA 50 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x beneficiamento*.

Período	Beneficiamento			médias	
	Sem. Dentro do Fruto		Sem. Fora do Fruto		
P1	0,42	b A	0,35	b A	0,38
P2	0,56	a A	0,48	a A	0,52
P3	0,55	a A	0,40	ab B	0,47
P4	0,40	b A	0,37	b A	0,39
P5	0,35	b A	0,23	c B	0,29
médias	0,46		0,37		

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,07

d.m.s. coluna = 0,10

TABELA 51 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x embalagem*.

Local	Tipo de embalagem			médias			
	Impermeável	Semipermeável	Permeável				
C. Grande – PB	0,45	a A	0,43	a A	0,48	a A	0,45
Patos – PB	0,43	a A	0,41	a A	0,26	b B	0,37
médias	0,44		0,42		0,37		

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,09

d.m.s. coluna = 0,07

TABELA 52 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x beneficiamento*.

Local	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
C. Grande – PB	0,45 a A	0,46 a A	0,45
Patos – PB	0,47 a A	0,27 b B	0,37
médias	0,46	0,37	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,07

d.m.s. coluna = 0,07

TABELA 53 – Valores médios do vigor (matéria seca da parte aérea de plântulas em g) de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *embalagem x beneficiamento*.

Embalagem	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
Impermeável	0,46 a A	0,42 a A	0,44
Semipermeável	0,45 a A	0,40 a A	0,42
Permeável	0,46 a A	0,28 b B	0,37
médias	0,46	0,37	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 0,07

d.m.s. coluna = 0,09

TABELA 54 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x local* de armazenamento.

Período	Local de armazenamento		médias
	C. Grande– PB	Patos – PB	
P2	3,10 b B	12,80 b A	7,95
P3	4,43 b B	19,93 b A	12,18
P4	20,29 a B	34,46 a A	27,38
P5	26,81 a B	41,28 a A	34,05
médias	13,66	27,12	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,56

d.m.s. coluna = 8,64

TABELA 55 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x embalagem*.

Período	Tipo de embalagem			médias
	Impermeável	Semipermeável	Permeável	
P2	1,13 a B	3,10 b B	19,63 d A	7,95
P3	1,14 a B	2,63 b B	32,78 c A	12,18
P4	2,19 a C	33,13 a B	46,81 b A	27,38
P5	2,81 a C	38,90 a B	60,42 a A	34,05
médias	1,82	19,44	39,91	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 7,86

d.m.s. coluna = 8,64

TABELA 56 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *período x beneficiamento*.

Período	Beneficiamento			médias	
	Sem. Dentro do Fruto		Sem. Fora do Fruto		
P2	3,74	b B	12,16	c A	7,95
P3	4,20	b B	20,16	c A	12,18
P4	9,88	ab B	44,88	b A	27,38
P5	13,44	a B	54,65	a A	34,05
médias	7,81		32,96		

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,56

d.m.s. coluna = 8,64

TABELA 57 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x embalagem*.

Local	Tipo de embalagem			médias			
	Impermeável	Semipermeável	Permeável				
C. Grande – PB	2,31	a C	14,01	b B	24,63	b A	13,66
Patos – PB	1,30	a C	24,86	a B	55,19	a A	27,12
médias	1,82		19,44		39,91		

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 7,87

d.m.s. coluna = 6,56

TABELA 58 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *local x beneficiamento*.

Local	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
C. Grande – PB	5,93 a B	21,39 b A	13,66
Patos – PB	9,70 a B	44,54 a A	27,12
médias	7,81	32,96	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,56

d.m.s. coluna = 6,56

TABELA 59 – Valores médios da infestação por insetos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *embalagem x beneficiamento*.

Embalagem	Beneficiamento		médias
	Sem. Dentro do Fruto	Sem. Fora do Fruto	
Impermeável	3,02 b A	0,61 c A	1,82
Semipermeável	6,24 b B	32,64 b A	19,44
Permeável	14,18 a B	65,64 a A	39,91
médias	7,81	32,96	

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

d.m.s. linha = 6,56

d.m.s. coluna = 7,87

TABELA 60 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação local x período.

Médias de interação	<i>Aspergillus flavus</i>		<i>Aspergillus niger</i>		<i>Aspergillus spp</i>	
	C. Grande – PB	Patos – PB	C. Grande – PB	Patos – PB	C. Grande – PB	Patos – PB
Período 0	4,58 b A	8,08 c A	1,42 a A	1,08 ab A	3,33 a A	2,58 b A
Período 1	12,75 b A	14,67 bc A	2,58 a A	6,83 ab A	12,58 a A	15,17 a A
Período 2	34,00 a A	31,75 a A	4,08 a B	12,00 a A	7,17 a A	7,17 ab A
Período 3	31,17 a A	26,50 ab A	7,71 a A	3,67 ab A	4,50 a A	6,50 ab A
Período 4	12,58 b A	18,42 abc A	7,08 a A	3,75 ab A	6,92 a A	6,33 ab A
Período 5	14,17 b A	7,67 c A	6,08 a A	0,42 b A	2,58 a A	1,54 b A
média	18,21	17,85	4,83	4,63	6,18	6,38

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS coluna 14,24
DMS linha 9,75

DMS coluna 10,98
DMS linha 7,51

DMS coluna 10,18
DMS linha 6,97

TABELA 61 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *beneficiamento x período*.

Médias de interação	<i>Aspergillus flavus</i>		<i>Aspergillus niger</i>		<i>Aspergillus spp</i>	
	SDF	SFF	SDF	SFF	SDF	SFF
Período 0	6,25 ab A	6,42 d A	1,08 a A	1,42 a A	2,92 a A	3,00 bc
Período 1	3,17 b B	24,25 bc A	2,08 a A	7,33 a A	5,67 a B	22,08 a
Período 2	14,67 ab B	51,08 a A	5,58 a A	10,50 a A	1,17 a B	13,17 ab
Período 3	20,42 a B	37,25 ab A	3,00 a A	8,38 a A	1,25 a B	9,75 bc
Período 4	6,08 b B	24,92 bc A	1,33 a B	9,50 a A	5,17 a A	8,08 bc
Período 5	5,67 b B	16,17 cd A	0,58 a A	5,92 a A	0,50 a A	2,58 c
média	9,38	26,68	2,28	7,17	2,78	9,78

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS coluna 14,24
DMS linha 9,75

DMS coluna 10,98
DMS linha 7,51

DMS coluna 10,18
DMS linha 6,97

TABELA 62 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação embalagem x período.

	<i>Aspergillus flavus</i>			<i>Aspergillus niger</i>			<i>Aspergillus spp</i>		
	E. Imp.	E. Semip.	E. Perm.	E. Imp.	E. Semip.	E. Perm.	E. Imp.	E. Semip.	E. Perm.
P 0	5,50 d A	7,13 c A	6,38 bc A	1,13 a A	0,88 a A	1,75 a A	2,63 b A	2,88 ab A	3,38 b A
P 1	10,63 cd A	13,25 c A	17,25 bc A	2,25 a A	5,88 a A	6,00 a A	14,13 a A	12,63 a A	14,88 a A
P 2	27,63 ab A	35,63 a A	35,38 a A	7,25 a A	5,88 a A	11,00 a A	8,88 ab A	5,63 ab A	7,00 ab A
P 3	36,00 a A	31,75 ab A	18,75 b A	6,88 a A	5,06 a A	5,13 a A	4,50 abAB	10,25 ab A	1,75 b A
P 4	20,25 bc A	20,75 bc A	5,50 bc A	6,63 a A	3,50 a A	6,13 a A	6,00 ab A	6,38 ab A	7,50 ab A
P 5	15,00 bcd A	14,13 c A	3,36 c A	1,13 a A	8,13 a A	0,50 a A	3,50 b A	1,00 b A	0,13 b A
	19,17	20,44	18,03	4,21 a A	4,89 a A	5,08 a A	6,60	6,46	5,77

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS coluna 14,24

DMS linha 11,67

DMS coluna 10,98

DMS linha 9,00

DMS coluna 10,18

DMS linha 8,35

TABELA 63 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação local x embalagem.

	<i>Aspergillus flavus</i>		<i>Aspergillus niger</i>		<i>Aspergillus spp</i>	
	C. Grande – PB	Patos – PB	C. Grande – PB	Patos – PB	C. Grande – PB	Patos – PB
Emb. Imp.	18,67 a A	19,67 a A	3,25 a A	5,17 a A	6,33 a A	6,88 a A
Emb. Semip.	21,96 a A	18,92 a A	5,65 a A	4,13 a A	5,83 a A	7,08 a A
Emb. Perm.	14,00 a A	14,96 a A	5,58 a A	4,58 a A	6,38 a A	5,17 a A
média	18,21	17,85	4,83	4,63	6,18	6,38

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS coluna 11,67
DMS linha 9,75

DMS coluna 9,00
DMS linha 7,51

DMS coluna 8,35
DMS linha 6,97

TABELA 64 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação local x beneficiamento.

	<i>Aspergillus flavus</i>		<i>Aspergillus niger</i>		<i>Aspergillus spp</i>	
	C. Grande – PB	Patos – PB	C. Grande – PB	Patos – PB	C. Grande – PB	Patos – PB
SDF	8,94 b A	9,81 b A	1,89 a A	2,67 a A	2,33 b A	3,22 a A
SFF	27,47 a A	25,89 a A	7,76 a A	6,58 a A	10,03 a A	9,53 a A
média	18,21	17,85	4,83	4,63	6,18	6,38

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS coluna 9,75
DMS linha 9,75

DMS coluna 7,51
DMS linha 7,51

DMS coluna 6,97
DMS linha 6,97

TABELA 65 – Ocorrência geral de fungos (%) em sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) para a interação *beneficiamento x embalagem*.

	<i>Aspergillus flavus</i>		<i>Aspergillus niger</i>		<i>Aspergillus spp</i>	
	SDF	SFF	SDF	SFF	SDF	SFF
Emb. Imp.	10,29 a B	28,04 ab A	2,63 a A	5,79 a A	3,29 a A	9,92 a A
Emb. Semip.	8,88 a B	32,00 a A	1,17 a A	8,60 a A	1,42 a B	11,50 a A
Emb. Perm.	8,96 a B	20,00 b A	3,04 a A	7,13 a A	3,63 a A	7,92 a A
média	9,38	26,68	2,28	7,17	2,78	9,78

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey.

DMS coluna 11,67
DMS linha 9,75

DMS coluna 9,00
DMS linha 7,51

DMS coluna 8,35
DMS linha 6,97