



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTOS  
TROPICAIS NO MERCADO ATACDDISTA DA EMPRESA DE  
ABASTECIMENTO E SERVIÇOS AGRÍCOLAS DE CAMPINA GRANDE - PB**

**JOSÉ ALVES BARBOSA**

**AREIA – PB**

**2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTOS  
TROPICAIS NO MERCADO ATACDDISTA DA EMPRESA DE  
ABASTECIMENTO E SERVIÇOS AGRÍCOLAS DE CAMPINA GRANDE - PB**

**JOSÉ ALVES BARBOSA**

**AREIA – PB**

**2006**

**JOSÉ ALVES BARBOSA**

**PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTOS  
TROPICAIS NO MERCADO ATACDDISTA DA EMPRESA DE  
ABASTECIMENTO E SERVIÇOS AGRÍCOLAS DE CAMPINA GRANDE - PB**

Tese apresentada à Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia para obtenção do título de *Doutor em Agronomia* com Área de Concentração em Agricultura Tropical – Fisiologia Pós-colheita de Frutos e Hortaliças Tropicais.

ORIENTADOR: Silvanda de Melo Silva, Ph.D.

CO-ORIENTADOR: Ricardo Elesbão Alves, D.Sc.

AREIA – PB

2006

**JOSÉ ALVES BARBOSA**

**PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTOS  
TROPICAIS NO MERCADO ATACDDISTA DA EMPRESA DE  
ABASTECIMENTO E SERVIÇOS AGRÍCOLAS DE CAMPINA GRANDE - PB**

APROVADA EM: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Silvanda de Melo Silva, Ph.D.  
- Orientador -  
UFPB

---

Ricardo Elesbão Alves, D. Sc.  
- Co-Orientador -  
EMBRAPA – Agroindústria Tropical

---

Humberto Umbelino de Sousa D. Sc.  
- Examinador -  
EMBRAPA – Centro de Pesquisa  
Agropecuária do Meio-Norte

---

Ebenézer de Oliveira Silva, D. Sc.  
- Examinador -  
EMBRAPA – Agroindústria Tropical

---

Rejane Maria Nunes Mendonça, D. Sc.  
- Examinador -  
UFPB

AREIA – PB

2006

**E disse Deus: “Produza a terra relva, ervas que dêem sementes e árvores frutíferas que dêem frutos segundo a sua espécie”. E assim se fez: A terra, pois, produziu relva, ervas que davam sementes segundo a sua espécie e árvores que davam fruto, cuja semente estava nele, conforme a sua espécie. e viu Deus que isso era bom.  
(Gênesis 1:11 e 12.)**

**“Á Deus Pai, por sua existência,  
ao seu filho Jesus Cristo pelo meu resgate  
e ao Espírito Santo pela sua presença  
em minha vida”.**

**Aos meus pais Hipólito Barbosa e Alice Alves Barbosa (*in memoriam*)**

**“A minha esposa Rivanete, mulher especial, presente de Deus para a minha vida, ânimo e encorajamento nas horas difíceis. Aos meus filhos (Arthur, Renato, Bernardo e a minha nora Renata) jovens maduros que souberam compreender as minhas ausências, nas horas em que devia estar presente, pelo seus incentivos, contribuição ímpar para a conclusão deste trabalho e ao meu neto João Vitor pela sua contagiante alegria.”**

**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e, em especial, àqueles que fazem o Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade de realização do curso.

Ao Prof. Dr. Genildo Bandeira Bruno, (in memória), pelo apoio e incentivo.

A professora Riselane Bruno Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Agronomia, pelo apoio, incentivo e sua constante alegria em nossas vidas.

À Profa. Dra. Silvanda de Melo Silva, pela confiança e valiosa orientação, cujo rigor e exigência profissional, nortearam sua preocupação com o ensino dos valores éticos e científicos, onde ao longo do tempo se revelou uma pessoa de muita energia, perseverante, estando sempre disponível para ouvir e a ajudar. Mais do que uma orientadora, que possibilitou um sólido aprendizado, considerando-a uma grande amiga.

Ao Pesquisador Ricardo Elesbão Alves, pela co-orientação, apoio, dedicação e amizade.

A professora Rejane Maria Nunes Mendonça pela colaboração.

A grande amiga e colaboradora professora Luciana Cordeiro do Nascimento do Laboratório de Fitopatologia do Departamento de fitotecnia

Ao amigo e colaborador Prof. Dr. Walter Esfrain Pereira, pela convivência apoio, presença sempre constante e grande amizade.

Ao nosso filho Raffael, gerado por Deus em nossos coração.

Aos colegas Erivelto, Gilsandro, Dalmo, Coremas, Rafaela, , Pluvia, Mirian Goldfaber, Maira, as Pibics Jr., Ovídio Ricardo Jr., Lucicléa Barros, Tetê, Cátia Regina, Marcelo Silva, Mauro Nóbrega, Luciana, , Flávia Cartaxo, , Hélber Veras, Daniela Inácio, Silvia Pitrez, Fabiano Tavares de Moura, Adriana Ferreira dos Santos, Márcia Roseane Targino, Dijauma Nogueira e Geomar Galdino.

Aos funcionários, Francisca, Zeca, Pequeno, Eduardo, D. Toinha, Eliane pelo companheirismo e apoio constante.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	xvi
<b>LISTA DE TABELAS</b>	xxvi
<b>RESUMO</b>	2
<b>ABSTRACT</b>	3

<b>CAPÍTULO I</b>	<b>4</b>
-------------------	----------

.....

### **PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTOS TROPICAIS NO MERCADO ATACDDISTA DA EMPRESA DE ABASTECIMENTO E SERVIÇOS AGRÍCOLAS DE CAMPINA GRANDE - PB**

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b>	<b>5</b>
Objetivo Geral	7
Objetivos Específicos	7
<b>1. REFERENCIAL TEORICO</b>	<b>8</b>
1.1. Aspectos gerais	8
1.2. Perdas pós-colheita	9
1.2.1. Perdas por danos mecânicos	11
1.2.1. Perdas por danos fisiológicos	13
1.2.1. Perdas por ataque de fitopatógenos	14
1.3. Abacaxi	15
1.4. Banana	17
1.5. Mamão	19
1.6. Manga	21
1.7. Empasa	22
<b>2.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>24</b>



**PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE ABACAXI  
'PÉROLA' NO MERCADO ATACADISTA DA EMPASA DE  
CAMPINA GRANDE-PB**

<b>RESUMO</b>	40
<b>ABSTRACT</b>	41
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	42
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	44
2.1. Delineamento Estatístico	45
2.2. Avaliação da Qualidade	45
2.2.1. Massa fresca	46
2.2.2. Comprimento	46
2.2.3. Diâmetro	50
2.2.4. Firmeza	46
2.2.5. Percentual de casca	46
2.2.6. Rendimento em polpa	46
2.2.7. Sólidos solúveis totais (SST).	46
2.2.8. Acidez titulável (AT).	47
2.2.9. Relação SST/AT	47
2.2.10. pH.	47
2.2.11. Ácido Ascórbico	47
2.3. Quantificação das perdas	47
2.3.1. Caracterização de danos físicos	49
2.3.2. Caracterização de danos fitopatológicos	49
2.3.3. Caracterização das doenças	49
2.3.4. Isolamento e identificação de doenças	49
2.4. Análises estatísticas	49
<b>3. RESULTADO E DISCUSSÃO</b>	51

3.1. Aspecto de Qualidade de abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D)	51
3.1.1. Massa	51
3.1.2. Comprimento	52
3.1.3. Diâmetro	53
3.1.4. Percentagem de casca	54
3.1.5. Rendimento em polpa	55
3.1.6. Firmeza	56
3.1.7. Sólidos solúveis totais	57
3.1.8. Acidez titulável	58
3.1.9. Relação SST/AT	60
3.1.10. Potencial hidrogeniônico (pH)	61
3.1.11. Ácido ascórbico	62
3.2. Procedência e Caracterização das perdas	64
3.2.1. Procedência por municípios	64
3.2.1. Fluxo percentual mensal de recebimento	65
3.2.1. Percentual de perdas mensal	65
3.2.1. Volume percentual de frutos aptos á comercialização e das perdas	66
3.2.1. Tipos globais de perdas	68
3.2.1. Percentuais globais das perdas mecânicas	68
3.2.1. Classificação dos tipos de doenças das perdas fitopatogênicas	69
<b>4. CONCLUSÕES</b>	79
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	80

**PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE BANANA  
'PACOVAN' NO MERCADO ATACADISTA DA EMPASA DE  
CAMPINA GRANDE-PB**

<b>RESUMO</b>	86
<b>ABSTRACT</b>	87
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	88
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	90
2.1. Delineamento Estatístico	91
2.2. Avaliação da Qualidade	92
2.2.1. Massa fresca	92
2.2.2. Diâmetro.	92
2.2.3. Comprimento	92
2.2.4. Firmeza	92
2.2.5. Percentual de casca	93
2.2.6. Rendimento em polpa	93
2.2.7. Sólidos solúveis totais (SST).	93
2.2.8. Acidez titulável (AT).	93
2.2.9. Relação SST/AT	93
2.2.10. pH.	93
2.2.11. Ácido Ascórbico	93
2.3. Quantificação das perdas	93
2.3.1. Caracterização de danos físicos	96
2.3.2. Caracterização de danos fitopatológicos	96
2.4. Análises estatísticas	96
<b>3. RESULTADO E DISCUSSÃO</b>	97
3.1. Aspecto de Qualidade de abacaxi 'Pérola' comercializados (C) e descartados (D)	97
3.1.1. Massa	97
3.1.2. Comprimento	98
3.1.3. Diâmetro	99

3.1.4. Firmeza	100
3.1.5. Percentagem de casca	101
3.1.6. Rendimento em polpa	102
3.1.7. Sólidos solúveis totais	103
3.1.8. Acidez titulável	104
3.1.9. Relação SST/AT	105
3.1.10. Potencial hidrogeniônico (pH)	106
3.1.11. Ácido ascórbico	107
3.2. Procedência e Caracterização das perdas	109
3.2.1. Fluxo percentual mensal de recebimento	109
3.2.2. Procedência por Estado	110
3.2.3. Procedência por município Paraibano	110
3.2.4. Percentual de perdas mensal	111
3.2.1. Volume percentual de frutos aptos à comercialização e das perdas	113
3.2.1. Tipos globais de perdas	114
3.2.1. Percentuais globais das perdas do tipo I	115
3.2.1. Percentuais globais de perdas do tipo II	116
<b>4 CONCLUSÕES</b>	124
<b>5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	125

**PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE MAMÃO  
'HAVAÍ' NO MERCADO ATACADISTA DA EMPASA DE  
CAMPINA GRANDE-PB**

<b>RESUMO</b>	129
<b>ABSTRACT</b>	130
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	131
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	133
2.1. Delineamento Estatístico	134
2.2. Avaliação da Qualidade	134
2.2.1. Massa fresca	135
2.2.2. Diâmetro.	135
2.2.3. Comprimento	135
2.2.4. Firmeza	135
2.2.5. Percentual de casca	135
2.2.6. Rendimento em polpa	135
2.2.7. Sólidos solúveis totais (SST).	135
2.2.8. Acidez titulável (AT).	136
2.2.9. Relação SST/AT	136
2.2.10. pH.	136
2.2.11. Ácido Ascórbico	136
2.3. Quantificação das perdas	136
2.3.1. Caracterização de danos físicos	138
2.3.2. Caracterização de danos fitopatológicos	138
2.4. Análises estatísticas	138
<b>3. RESULTADO E DISCUSSÃO</b>	140
3.1. Aspecto de Qualidade de abacaxi 'Pérola' comercializados (C) e descartados (D)	140
3.1.1. Massa	140
3.1.2. Comprimento	141
3.1.3. Diâmetro	142

3.1.4. Percentagem de casca	142
3.1.5. Rendimento em polpa	143
3.1.6. Firmeza do fruto	144
3.1.7. Firmeza da polpa	145
3.1.8. Sólidos solúveis totais	146
3.1.9. Acidez titulável	147
3.1.10. Relação SST/AT	148
3.1.11. Potencial hidrogeniônico (pH)	149
3.1.12. Ácido ascórbico	150
3.2. Procedência e Caracterização das perdas	152
3.2.1. Procedência por estado	152
3.2.1. Procedência por município	152
3.2.1. Fluxo percentual mensal de recebimento	153
3.2.1. Percentual de perdas mensal	154
3.2.1. Volume percentual de frutos aptos á comercialização e das perdas	156
3.2.1. Tipos globais de perdas	156
3.2.1. Percentuais globais das perdas mecânicas	157
3.2.1. Percentuais globais das perdas do por danos causados por fitopatógenos	158
<b>4. CONCLUSÕES</b>	167
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	168

**PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE MANGA  
'ESPADA' NO MERCADO ATACADISTA DA EMPASA DE  
CAMPINA GRANDE-PB**

<b>RESUMO</b>	174
<b>ABSTRACT</b>	176
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	177
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	179
2.1. Delineamento Estatístico	180
2.2. Avaliação da Qualidade	180
2.2.1. Massa fresca	171
2.2.2. Comprimento	171
2.2.3. Diâmetro	171
2.2.4. Firmeza	171
2.2.5. Percentual de casca	171
2.2.6. Rendimento em polpa	171
2.2.7. Sólidos solúveis totais (SST).	171
2.2.8. Acidez titulável (AT).	171
2.2.9. Relação SST/AT	182
2.2.10. pH.	182
2.2.11. Ácido Ascórbico	182
2.3. Quantificação das perdas	182
2.3.1. Caracterização de danos físicos	184
2.4. Análises estatísticas	185
<b>3. RESULTADO E DISCUSSÃO</b>	186
3.1. Aspecto de Qualidade de abacaxi 'Pérola' comercializados (C) e descartados (D)	186
3.1.1. Massa	186
3.1.2. Comprimento	187
3.1.3. Diâmetro	188
3.1.4. Percentagem de casca	189

3.1.5. Percentagem de semente	190
3.1.6. Rendimento em polpa	191
3.1.7. Firmeza	192
3.1.8. Firmeza da polpa	193
3.1.9. Sólidos solúveis totais	194
3.1.10. Acidez titulável	196
3.1.11. Relação SST/AT	197
3.1.12. Potencial hidrogeniônico (pH)	198
3.1.13. Ácido ascórbico	199
3.2. Procedência e Caracterização das perdas	202
3.2.1. Fluxo percentual mensal de recebimento	202
3.2.2. Procedência por estado	202
3.2.3. Procedência por município paraibano	203
3.2.4. Fluxo percentual mensal de perdas	204
3.2.5. Volume percentual de frutos aptos á comercialização e das perdas	206
3.2.6. Tipos de perdas mecânicas	207
<b>4. CONCLUSÕES</b>	<b>211</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>212</b>



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Recipiente utilizado para coleta de abacaxi ‘Pérola’ descartados através da Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005. 48
- FIGURA 2.** Esquema de coleta das perdas coleta de abacaxi ‘Pérola’ descartados através da Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005 48
- FIGURA 3.** Massa média do abacaxi ‘Pérola’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. 52
- FIGURA 4.** Comprimento médio do abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D). Através da Empasa-CG Durante o período de maio a dezembro de 2005. 53
- FIGURA 5.** Diâmetro médio do abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. 54
- FIGURA 6.** Percentagem média de casca do abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. 55
- FIGURA 7.** Rendimento médio em polpa do abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) descartados (D) através da Empasa-CG Durante o período de maio a dezembro de 2005 56
- FIGURA 8.** Firmeza média do abacaxi ‘Pérola’ com casca comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. 57
- FIGURA 9.** Sólidos solúveis totais (SST-%) do abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG Durante o período de maio a dezembro de 2005. 58
- FIGURA 10.** Acidez Titulável média do abacaxi ‘Pérola’ comercializado (C) e descartados(D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. 60

<b>FIGURA 11.</b> Relação SST/ATT do abacaxi ‘Pérola’ comercializado (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005.	61
<b>FIGURA 12.</b> Potencial Hidrogeniônico (pH) do abacaxi ‘Pérola’ comercializado (C) e Descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005.	62
<b>FIGURA 13.</b> Teor de ácido ascórbico (mg/100g) do abacaxi ‘Pérola’ comercializado(C) e Descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005.	63
<b>FIGURA 14.</b> Procedência do abacaxi ‘Pérola’ ( porcentagem por municípios Paraibanos) distribuídos através da Empasa-CG, entre maio e dezembro de 2005.	64
<b>FIGURA 15.</b> Fluxo percentual mensal de recebimento abacaxi ‘Pérola’ distribuído através da Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005.	65
<b>FIGURA 16.</b> Percentual de perdas mensal de abacaxi ‘Pérola’ comercializados na Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005.	66
<b>FIGURA 17.</b> Volume percentual de frutos aptos á comercialização e das perdas pós-colheita de abacaxi ‘Pérola’ comercializado na Empasa-CG, entre maio e dezembro de 2005.	67
<b>FIGURA 18.</b> Tipos globais de perdas do abacaxi ‘Pérola’ distribuído através da Empasa-CG, no período entre maio e dezembro de 2005.	68
<b>FIGURA. 19.</b> Percentuais globais das perdas mecânicas de abacaxi ‘Pérola’ distribuídas através da Empasa-CG, entre maio a dezembro de 2005.	69
<b>FIGURA. 20.</b> Classificação dos tipos de doenças das perdas fitopatogênicas de abacaxi ‘Pérola’ distribuídas através da Empasa- CG, entre os meses de maio a dezembro de 2005.	71
<b>Figura 21.</b> Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto amassado. (2005).	72
<b>Figura 22.</b> Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do descarte do volume total distribuído através da EMPASA-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto ferido. (2005).	73

<b>Figura 23.</b> Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas de gomose ( <i>Fusarium subglutinans f.sp. ananas</i> ). (2005).	74
<b>Figura 24.</b> Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas de <i>Cladosporium</i> . (2005).	75
<b>Figura 25.</b> Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas de podridão negra ( <i>Thielaviopsis paradoxa</i> ). (2005).	76
<b>Figura 26.</b> Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas podridão parda ( <i>Penicillium funiculosum sp.</i> ). (2005).	77
<b>Figura 27.</b> Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas de infecção conjugada por <i>Fusarium subglutinans f.sp. ananas</i> e <i>Cladosporium sp.</i> (2005).	78
<b>Figura 28.</b> Recipiente destinado a coleta de banana ‘Pacovan’ descartados no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande, Empasa-CG, no período de maio de 2004 a abril de 2005.	94
<b>FIGURA 29.</b> Esquema de coleta das perdas do tipo I e II no mercado atacadista de banana ‘Pacovan’ da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande, Empasa-CG, no período de maio de 2004 a abril de 2005.	95
<b>FIGURA 30.</b> Massa média do banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	97
<b>FIGURA 31.</b> Comprimento médio da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	99

<b>FIGURA 32.</b> Diâmetro médio da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	100
<b>FIGURA 33.</b> Firmeza média da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	101
<b>FIGURA 34.</b> Percentagem de casca da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	102
<b>FIGURA 35.</b> Rendimento em polpa da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	103
<b>FIGURA 36.</b> Teor de sólidos solúveis totais da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	104
<b>FIGURA 37.</b> Acidez titulável (AT) de banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	105
<b>FIGURA 38.</b> Relação SST/ATT de banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	106
<b>FIGURA 39.</b> Potencial hidrogeniônico (pH) de banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	107
<b>FIGURA 40.</b> Teor de ácido ascórbico (mg/100g) da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	108
<b>FIGURA 41.</b> Fluxo percentual mensal de recebimento banana ‘Pacovan’ distribuído através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.	109
<b>FIGURA 42.</b> Procedência de banana ‘Pacovan’ percentagem por estados distribuída através da Empasa-Cg, entre maio 2004 a abril de 2005.	110

<b>FIGURA 43.</b> Procedência de banana ‘Pacovan’ (percentagem por municípios Paraibanos) distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2004 e abril de 2005.	111
<b>FIGURA 44.</b> Volume percentual mensal global de perdas da banana ‘Pacovan’ comercializada na Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.	112
<b>FIGURA 45.</b> Volume percentual de frutos aptos á comercialização e das perdas pós-colheita de banana ‘Pacovan’ comercializada na Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.	114
<b>FIGURA 46.</b> Volume percentual das perdas pós-colheita, caracterizadas como dos tipos I e II de banana ‘Pacovan’ distribuídas através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.	115
<b>FIGURA 47.</b> Percentuais globais das perdas do tipo I (danos mecânicos no momento do desembarque) de banana ‘Pacovan’ distribuídas através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.	116
<b>FIGURA 48.</b> Percentuais globais de perdas do tipo II (frutos de maturação avançada) de banana ‘Pacovan’ distribuídas através da Empasa-CG, entre maio de 2004 e abril de 2005.	117
<b>Figura 49.</b> Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo I (fruto ferido) proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empasa-CG, (2004-2005).	118
<b>Figura 50.</b> Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo I (fruto quebrado ou partido) proveniente do descarte do volume total distribuída através Empasa-CG, (2004-2005).	119
<b>Figura 51.</b> Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo I (frutos despencados) proveniente do descarte do volume total distribuída através da Empasa-CG, (2004-2005).	120
<b>Figura 52.</b> Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo II (fruto machucados, murchos e senescentes) proveniente do descarte do volume total distribuída através da Empasa-CG, (2204-2005).	121
<b>Figura 53.</b> Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo II (fruto ferido e senescentes) proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empasa-CG, (2004-2005).	122

<b>Figura 54</b> . Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo II (frutos senescentes), proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empasa-CG, (2004-2005).	123
<b>FIGURA 55.</b> Recipiente destinado a coleta de mamão ‘Havaí’ descartado no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande Empasa-CG.	137
<b>FIGURA 56.</b> Esquema de coleta das amostras das perdas do mamão ‘Havaí’ no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícola de Campina Grande-CG.	137
<b>FIGURA 57.</b> Massa média do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	140
<b>FIGURA 58.</b> Comprimento médio do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	141
<b>FIGURA 59.</b> Diâmetro médio do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	142
<b>FIGURA 60.</b> Diâmetro médio do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	143
<b>FIGURA 61.</b> Diâmetro médio do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	144
<b>FIGURA 62.</b> Firmeza do mamão ‘Havaí’ com casca comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	145
<b>FIGURA 63.</b> Firmeza da polpa do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	146

<b>FIGURA 64.</b> Firmeza da polpa do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	147
<b>FIGURA 65.</b> Acidez titulável do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	148
<b>FIGURA 66.</b> Relação SST/AT do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	149
<b>FIGURA 67.</b> potencial hidrogeniônico (pH) do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	150
<b>FIGURA 68.</b> Teor de ácido ascórbico (mg/100g) do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005.	151
<b>FIGURA 69.</b> Procedência do mamão ‘Havaí’ percentagem por estados distribuída através da Empasa-CG, entre maio 2004 a abril de 2005.	152
<b>FIGURA 70.</b> Procedência de mamão ‘Havaí’ ( percentagem por municípios Paraibanos) distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2004 e abril de 2005.	153
<b>FIGURA 71.</b> Fluxo percentual mensal de recebimento de mamão ‘Havaí’ distribuído através da Empasa-CG,entre maio de 2004 a abril de 2005.	154
<b>FIGURA 72.</b> Percentual de perdas mensal de abacaxi ‘Pérola’ comercializados na Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005.	155
<b>FIGURA 73.</b> Volume percentual de frutos aptos á comercialização e das perdas pós-colheita de mamão ‘Havaí’ comercializado na Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.	156
<b>FIGURA 74.</b> Volume percentual das perdas pós-colheita, caracterizadas por danos mecânicos, fisiológicos e fitopatógenos de mamão ‘Havaí’ distribuídas através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.	157
<b>FIGURA. 75.</b> Percentuais globais das perdas do por danos mecânicos de mamão ‘Havaí’ distribuídas através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.	158

<b>FIGURA 76.</b> Percentuais globais das perdas do por danos causados por fitopatógenos de mamão ‘Havaí’ distribuídas através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.	159
<b>Figura 77.</b> Mamão ‘Havaí’ proveniente do descarte do volume do descarte do volume total comercializado na Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto machucado. (2004-2005).	160
<b>Figura 78.</b> Mamão ‘Havaí’ proveniente do descarte do volume comercializado na Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto ferido. (2004-2005).	161
<b>Figura 79.</b> Mamão ‘Havaí’ proveniente do descarte do volume total comercializado na Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto partidos ou quebrados. (2004-2005).	162
<b>Figura 80.</b> Mamão ‘Havaí’ proveniente do descarte do volume total comercializado na Empasa-CG, com sintomas de danos fisiológico, caracterizado como Mancha chocolate. (2004-2005).	163
<b>Figura 81.</b> Mamão ‘Havaí’ proveniente do descarte do volume total comercializado na Empasa - CG, com sintomas de Antracnos <i>Colletrotrichum gloeosporioiede</i> (Penz.). (2004-2005).	164
<b>Figura 82.</b> Mamão ‘Havaí’ proveniente do descarte do volume total distribuído EMPASA-CG com sintoma de Phytophthora ( <i>Phytophthora palmivora</i> Butl.) (2004-2005).	165
<b>Figura 83.</b> Mamão ‘Havaí’ proveniente do descarte do volume total distribuído através Empasa-CG, com sintomas de Oídium ( <i>Oidium caricae</i> Noack.). (2004-2005).	166
<b>FIGURA 84.</b> Recipiente destinado a coleta de manga ‘Espada’ descartado no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande Empasa-CG.	183
<b>FIGURA 85.</b> Esquema de coleta das amostras das perdas do manga ‘Espada’ no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-CG.	184
<b>FIGURA 86.</b> Massa média do manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	187



<b>FIGURA 87.</b> Comprimento médio da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	188
<b>FIGURA 88.</b> Diâmetro médio da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	189
<b>FIGURA 89.</b> Percentagem de casca da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	190
<b>FIGURA 90.</b> Percentagem em caroço ou semente da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	191
<b>FIGURA 91.</b> Percentagem em caroço ou semente da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	192
<b>FIGURA 92.</b> Firmeza do fruto com casca (N) da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	193
<b>FIGURA 93.</b> Firmeza da polpa (N) da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	194
<b>FIGURA 94.</b> Teor de SST da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	195
<b>FIGURA 95.</b> Acidez titulável (AT) da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	197
<b>FIGURA 96.</b> Relação SST/AT da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	198
<b>FIGURA 97.</b> Potencial hidrogeniônico (pH) da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	199

<b>FIGURA 98.</b> Teor de ácido ascórbico da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005.	201
<b>FIGURA 99.</b> Fluxo percentual mensal de recebimento de manga ‘Espada’ distribuído através da Empasa-CG, entre outubro de 2004 a março de 2005.	202
<b>FIGURA 100.</b> Procedência do manga ‘Espada’ percentagem por estados distribuída através da Empasa-CG, entre outubro 2004 a março de 2005.	203
<b>FIGURA 101.</b> Procedência de manga ‘Espada’ ( percentagem por municípios Paraibanos) distribuídos através da Empasa-CG, entre outubro de 2004 e março de 2005.	204
<b>FIGURA 102.</b> Volume percentual mensal global de perdas de manga ‘Espada’ comercializado na Empasa-CG, entre outubro de 2004 a março de 2005.	205
<b>FIGURA 103.</b> Volume percentual de frutos aptos á comercialização e das perdas pós-colheita de manga ‘Espada’ comercializado na Empasa-CG, entre outubro de 2004 a março de 2005.	206
<b>FIGURA 104.</b> Volume percentual das perdas pós-colheita, caracterizadas por danos mecânicos de manga ‘Espada’ distribuídas através da Empasa-CG, entre outubro de 2004 a março de 2005.	207
<b>Figura 105.</b> Manga ‘Espada’ proveniente do descarte do volume total distribuída através da EMPASA-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto partidos ou quebrados. (2004 - 2005).	208
<b>Figura 106.</b> Manga ‘Espada’ proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto Amassados. (2004 - 2005).	209
<b>Figura 107.</b> Manga ‘ Espada’ proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto ferido. (2004 - 2005).	210

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1.</b> Principais países produtores de abacaxi, banana, mamão e manga em 2005, segundo a FAO, (2005), (1.000 toneladas).	8
<b>TABELA 2</b> – Volume mensais recebidos, comercializados, descartados e percentagem de perdas mensal e global do período avaliado de abacaxi ‘Pérola’ comercializados na Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005.	67
<b>TABELA 3</b> – Volume mensais recebidos, comercializados, descartados e percentagem de perdas mensal e global do período avaliado de banana ‘Pacovan’ comercializadas na Empasa-CG, no período de maio de 2004 a abril de 2005.	113
<b>TABELA 4</b> – Volume recebido, volume comercializado, volume descartado e percentagem de perdas mensais do mamão ‘Havaí’ distribuído através da Empasa-CG.	155
<b>TABELA 5</b> – Volume recebido, volume comercializado, volume descartado e percentagem de perdas mensais do manga ‘Espada’ distribuído através da Empasa-CG.	206

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da  
Biblioteca Setorial de Areia-PB, CCA/UFPB.  
Bibliotecária: Elisabete Sirino da Silva CRB-.4/ 905

B238p Barbosa, José Alves

Procedência, qualidade e perdas pós-colheita de frutos tropicais  
no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Serviços  
Agrícolas de Campina Grande-PB. / José Alves Barbosa -Areia-  
PB: UFPBCCA, 2006

244f. : il.

Tese (Doutorado) Centro de Ciências Agrárias da  
Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006

Bibliografia

Orientadora: Silvanda de Melo Silva.

1. Frutos tropicais-Mercado atacadista-Campina Grande-PB  
2. Frutos tropicais-Pós-colheita 3. Economia agrícola . I.  
Silva, Silvanda de Melo (Orient.). II. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE FRUTOS  
TROPICAIS NO MERCADO ATACDDISTA DA EMPRESA DE  
ABASTECIMENTO E SERVIÇOS AGRÍCOLAS DE CAMPINA GRANDE - PB**

BARBOSA, J.A. **Procedência, Qualidade e Perdas Pós-Colheita de Frutas Tropicais na Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande – PB.** Areia: UFPB, 2006. 244p. (Tese de Doutorado em Agronomia)\*.

### RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo de levantar a procedência, avaliar, quantificar e descrever as perdas pós-colheita de frutas tropicais distribuídas através da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas (Empasa) de Campina Grande-PB. O trabalho foi desenvolvido em quatro experimentos: abacaxi ‘Pérola’ (Capítulo II), banana ‘Pacovan’ (Capítulo III), mamão ‘Havaí’ (Capítulo IV) e manga ‘Espada’ (Capítulo V). Para cada experimento, cada fruta era amostrada semanalmente no dia específico de recebimento na Empasa-CG. A amostragem semanal era dividida em duas etapas: na primeira, do total de veículos recebidos com frutos na Empasa-CG era registrada a procedência e o peso da carga. Em seguida, eram selecionados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados aleatoriamente três frutos fisiologicamente maduros (triplicatas de 9 frutos, 27 frutos no total) para a caracterização de frutos aptos para a comercialização; na segunda amostragem, ao final do período diário de comercialização, o total de frutos descartados eram pesados e classificados quanto os tipos de perdas. Em seguida era realizada amostragem de triplicatas de 9 frutos (27 no total) para caracterização das perdas. Cada amostragem semanal correspondia a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês). O percentual de perdas foi determinado tomando como base o volume de entrada de fruta e o volume descartado obtido dos atacadistas. Os fungos foram isolados e identificados no Laboratório de Fitopatologia do CCA/UFPB. Do total de perdas de abacaxi, 82% corresponderam a danos mecânicos e 18% foram causadas por microrganismos. O *Fusarium subglutinans f.sp.ananas* foi o responsável pelos maiores níveis de perdas por fitopatógenos. Para a banana ‘Pacovan’, as perdas por consignação (Tipo II) foram superiores às perdas do desembarque (Tipo I). Para o mamão ‘Havaí’, 40% foram perdas causadas por fitopatógenos, enquanto as perdas por danos mecânicos foram 60%. Do total de manga ‘Espada’ recebida para comercialização através da Empasa-CG, 11% foram descartadas em decorrência de danos mecânicos, dos quais 50% corresponderam a amassamento, 37% fermentos e 13% por frutos quebrados ou rachados.

---

Orientador: Prof. Silvanda de Melo Silva Ph.D..

**BARBOSA, J.A. Origin, Quality, and Postharvest Losses of Tropical Fruits at the Wholesale Market of the Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas (Empasa) of Campina Grande, Paraíba State, Brazil.** Areia: UFPB, 2006. 244 p. (Doutoral Thesis in Agronomy). **Advisor: Prof. Silvanda de Melo Silva, Ph.D.**

### ABSTRACT

This work had as objective to evaluate the origin, quality, and postharvest losses of tropical fruits at the wholesale market of the Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG), Paraíba state, Brazil. The work was developed in four experiments: ‘Perola’ pineapple (Chapter II), ‘Pacovan’ banana (Chapter III), ‘Hawaii’ papaya (Chapter IV), and ‘Espada’ mango (Chapter V). For each experiment, each fruit was weekly sampled at the specific day of entrance at the Empasa-CG. Fruits were weekly sampled, being the collection divided in two steps: in the first, from the total of vehicles received in the Empasa-CG with fruits was registered the origin and the weight of the load. Following, it was randomly selected three groups of three vehicles, from which were randomly collected three physiologically mature fruits (triplicates of 9 fruits, 27 in the total) for characterization of fruits able for marketing; in the second sampling, at the end of the daily period of commercialization, the total of discarded fruits were weighted and classified as the types of losses. Following, it was sampled triplicates of 9 fruits (27 in the total) for characterization of losses. Each weekly sampling represented a replication of the monthly evaluation (Four replications/months). The percentage of losses was calculated taking as base the volume of product entrance and the volume discarded obtained from wholesalers. Fungi were isolated and identified at the Laboratório de Fitopatologia of the CCA/UFPB. From the total ‘Perola’ pineapple losses, 82% represented mechanical damages and 18% were caused by microorganisms. The *Fusarium subglutinans f.sp.ananas* was responsible for the highest levels of phytopathogens losses. For ‘Pacovan’ banana, losses by consignment (Type II) were higher than unloading losses (Type I). For ‘Hawaii’ papaya, 40% were caused by phytopathogens, whereas losses for mechanical damages were 60%. From the total of ‘Espada’ mango received for commercialization at the Empasa-CG, 11% were discarded due to mechanical damages, from which 50% corresponded to crushing, 37% to wounding, and 13% to broken or cracked fruits.

## CAPÍTULO I



## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil, terceiro maior produtor de frutas do mundo, superado apenas pela China e Índia, vem se destacando pelo elevado padrão de qualidade, aparência e sabor, características importantes em frutas para o consumo *in natura* (Ilha, 1997). Embora o Brasil seja um grande produtor, a quase totalidade de sua produção é voltada para o mercado interno, participando com menos de 1% do mercado internacional (FAO, 2005). Em 2004 o Brasil produziu 39 milhões de toneladas, das quais, foram exportadas 850 mil toneladas de frutas frescas, no valor de 370 milhões de dólares, 10% a mais do que em 2003 e 286% a mais que em 1998 (IBGE, 2005; IBRAF, 2005). Em 2004, a maçã, manga, melão, uva, banana, mamão, laranja e limão foram responsáveis por quase 95% das exportações, sendo que as quatro primeiras representaram quase 70% do total (AGRIANUAL, 2005). Embora apresente produção relevante, o Brasil é detentor de alto índice de perda pós-colheita. Em contraste com a grandiosidade de sua produção em relação a frutos e hortaliças, estima-se que de 30 a 40% é perdido entre o campo e o consumidor final (AGRIANUAL, 2005).

No Nordeste, os modernos sistemas de irrigação associados às altas temperaturas durante todo o ano, possibilitam o cultivo de frutos tropicais, subtropicais e mesmo frutos de clima temperado, substituindo o frio pela seca para quebra da dormência das gemas. O clima nestas áreas, seco e com elevada radiação, permite uma boa produtividade e prevenção natural de muitas doenças devido à baixa umidade do ar durante grande parte do ano (CODEVASF, 2001).

Estudos da ONU prevêem que a produção agrícola brasileira pode ultrapassar a dos Estados Unidos nos próximos 12 anos. O Nordeste do Brasil também participam amplamente desse crescimento, já que, uva, manga, melão, mamão e abacaxi são cultivados nesta região com alta produtividade e na sua maioria exportadas para vários países (BANCO DO NORDESTE, 2005).

Neste contexto, a produção de frutos no Estado da Paraíba é destaque no cenário nacional, que além do abacaxi, destacam-se os plantios comerciais de bananeira, mamoeiro e mangueira, os quais ocupam considerável área cultivada no Estado (IBGE, 2006).

Em ensaio jornalístico Fernandes e Dias (2005), afirmam que na Paraíba, as perdas na produção agrícola são estimadas em torno de 6,5 mil toneladas mensais, abrangendo as etapas de colheita, manuseio, transporte, comercialização até o consumidor

final. Segundo Vigneault et al. (2002), elevados índices de perdas dos produtos hortifrutigranjeiros no Brasil ocorrem especialmente durante as etapas de comercialização, devido à utilização de práticas inadequadas de manuseio tanto no transporte e distribuição, quanto nos pontos de vendas ao consumidor final.

Perdas na comercialização representam a redução na qualidade física as quais são originadas a partir de fatores inerentes ao metabolismo normal do produto ou externo ao mesmo, causadas a partir de danos mecânicos, fisiológicos e fitopatológicos. Essas perdas decorrentes de práticas culturais e manuseio inadequado, processos de embalagem e movimentação dos produtos através dos canais de comercialização, que reunidos correspondem aos desperdícios acumulados desde a produção no campo até o momento em que é adquirido pelo consumidor (RESENDE e BRANDT, 1981).

As perdas pós-colheita resultam em graves conseqüências econômicas e sociais, Segundo Costa e Caixeta Filho (1996) durante as operações de colheita, pós-colheita e comercialização ocorre perdas consideráveis devido ao manuseio impróprio, podendo-se obter maiores benefícios econômico com a redução dessas perdas que com o aumento da produção (AWAD, 1993). A procedência do fruto também é um fator que resulta em perdas pós-colheita, de modo que quanto mais distante do local de produção, maiores serão as perdas (VIGNEAULT et al. 2002).

No estado da Paraíba, hortifrutigranjeiros são distribuídos por atacadistas através da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícola (Empasa), sediada em João Pessoa e Campina Grande-CG. A Empasa-CG, distribui hortifrutigranjeiros geralmente originaria de comerciantes, intermediários e atacadistas, para os municípios do Brejo, Curimataú e cariri Paraibanos. Esses comerciantes atacadistas geralmente trazem seus produtos de regiões distantes em condições precárias de embalagem, higiene e transporte (FERNANDES E DIAS, 2005). A qualidade desses produtos distribuídos na Empasa-CG pelos atacadistas aos varejistas dos municípios adjacentes. No entanto, não é conhecida a procedência bem como, o montante das perdas pós-colheita desse segmento da cadeia produtiva. Portanto, estudos que possibilitem avaliar detalhadamente as perdas pós-colheita e suas causas vão possibilitar o estabelecimento de estratégias para minimizar os desperdícios no mercado atacadista, refletindo na melhoria da qualidade dos produtos comercializados, aumento da renda para o varejista e melhor qualidade e preço para o consumidor.

## **Objetivos**

### **Geral**

Identificar a procedência e quantificar e caracterizar as perdas pós-colheita de abacaxi, banana, mamão e manga comercializados na Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande – PB (Empasa-CG).

### **Específicos**

Identificar a procedência e quantificar o volume de frutos tropicais distribuídos pelos atacadistas através da Empasa-CG;

Avaliar a qualidade dos frutos comercializados e descartados.

Avaliar as perdas quantitativas e qualitativas de abacaxi ‘Pérola’, banana ‘Pacovan’, mamão ‘Havaí’ e manga ‘Espada’ no mercado atacadista da Empasa-CG;

Analisar e relacionar no período avaliado os agentes promotores e os principais fatores que contribuíram para a maximização das perdas pós-colheita no mercado atacadista;

Gerar subsídio, para auxiliar os comerciantes atacadistas da Empasa-CG a minimizarem as perdas pós-colheita de abacaxi, banana, mamão e manga distribuídos através da Empasa-CG.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Aspectos gerais

A produção mundial de frutos em 2004 foi de 675,1 milhões de toneladas, colhidas em 71,5 milhões de hectares. O maior produtor foi a China com 161 milhões de toneladas, seguida pela Índia com 58 milhões de toneladas. O Brasil ocupou a terceira colocação com 39 milhões de toneladas, representada principalmente pelas culturas da banana, laranja, abacaxi, mamão, castanha-de-caju, caju e castanha-do-Brasil. Além destes, Estados Unidos, Indonésia, Filipinas, Espanha, Itália, México e Turquia, nesta ordem, estão entre os dez maiores produtores de frutas do mundo, que, juntos, representaram 61,84% da produção mundial 2005 (FAO, 2005).

A evolução da produção de frutos, segundo os dados da FAO (2005), mostra que nos últimos 25 anos, a produção mundial aumentou em 85,6%, o equivalente a 675,1 milhões de toneladas. Neste período, quase todos os frutos apresentaram aumento em suas produções, sendo a banana a mais produzida, apresentando um aumento de 79,7% no período de 1979 a 2004 (FAO, 2005).

**TABELA 1.** Principais países produtores de abacaxi, banana, mamão e manga em 2005, segundo a FAO (2005), (1.000 toneladas).

Frutas	Produção (1000t)					
	Mundo	China	Índia	Brasil	EUA	Indonésia
Abacaxi	15.287	1.475	1.300	1435	270	700
Banana	103.297	6.220	16.820	6.593	10	4.400
Mamão	6.504	165	700	1.600	21	650
Manga	26.286	3.622	10.800	845	2	800
Total	151.374	11.482	29.620	9630	1.101	5.750

A fruticultura brasileira ocupa uma área de dois milhões em 30 pólos de fruticultura, espalhados de Norte a Sul, abrangendo mais de 50 municípios gerando um PIB estimado em US\$ 1,5 bilhão.

O desenvolvimento da fruticultura é de grande importância, tanto para a economia agrícola quanto para a sociedade rural da Paraíba. As áreas produtoras do Estado

compõem-se de quatro mesorregiões: Mesorregião da Mata Paraibana; Mesorregião do Agreste Paraibano; Mesorregião da Borborema; e Mesorregião do Sertão Paraibano, que apresentam grande aptidão à exploração de frutíferas a exemplo de manga, abacaxi, mamão e banana, as quais apresentam elevada significância, socioeconômica no Estado constituindo relevante fonte de ocupação e renda para os agricultores (IBGE, 2006). No entanto, apesar da aptidão para a fruticultura as perdas pós-colheita dos frutos produzidos assumem índices significativos (FERNANDES E DIAS, 2005).

As perdas pós-colheita ocorrem em toda a cadeia produtiva, podendo ser avaliada em cada elo ou nos canais de comercialização (ABIA, 1996). Essas perdas acarretam conseqüências tanto econômicas, quanto sociais e influencia no comportamento de mercado induzindo mudanças nos parâmetros econômicos e contribuindo para o desequilíbrio do mercado, induzindo elevação de preço do produto para o consumidor final (VILELA et al. 2003).

Os prejuízos causados à sociedade pelas perdas pós-colheita em sua maioria deve ser atribuída ao manuseio inadequado dos produtos. A redução das perdas requer conscientização dos agentes envolvidos na cadeia, campanhas educativas, utilização de tecnologias que reduzam as perdas e educação dos consumidores conscientizando-os do problema (TSUNECHIRO et al. 1994).

Abacaxi, banana, mamão e manga são frutos produzidos e altamente consumidos no estado da Paraíba, os quais são distribuídos para o interior do estado por atacadistas através da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas localizada em João pessoa e Campina Grande.

Não existe, no entanto, informações sobre a procedência e qualidade desses produtos distribuídos pelos atacadistas para os varejistas na Empasa ou o montante de perdas desse segmento da cadeia produtiva.

## **2.2. Perdas Pós-Colheita**

A cadeia produtiva, que abrange as etapas desde a produção, incluindo colheita, embalagem, distribuição e comercialização até a mesa do consumidor, resulta em perdas tanto qualitativas quanto quantitativas (KAYS, 1997). A magnitude dos números da produção nacional está estreitamente relacionada com as imensas perdas pós-colheita. O desperdício não fica limitado apenas à produção no campo, estendendo-se por toda cadeia

produtiva contribuindo com a geração de descartes na ordem de 30% de tudo que é comercializado (RIBEIRO, 2002).

As perdas quantitativas são as perdas visíveis e podem ser medidas diretamente pela quantidade de produtos desperdiçados. As perdas qualitativas, por outro lado, são aparentemente mais difíceis de serem quantificadas. Estes desperdícios revelam-se em termos de perda da qualidade ocasionando redução do preço de comercialização para o produtor e da competitividade do produto (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Essas perdas acabam por reduzir a renda de quem produz e comercializa os produtos agrícolas. Muitos são os fatores que contribuem para a deterioração e desperdício de alimentos de origem vegetal. As principais razões compreendem a falta de conhecimento e do uso correto das práticas de produção e principalmente falta de pessoal qualificado em técnicas adequadas de manuseio na colheita e na pós-colheita (CENCI, 2000). Dentre tantos fatores que levam a deterioração e perdas, tem-se as falhas na fase de produção, colheita fora de época, danos mecânicos promovidos por equipamentos, embalagem, manuseio e transportes inadequados, além do tempo e forma de exposição dos produtos pelos varejistas tudo isso associado a falta de informações de mercado (LANA et al. 1999). Essas alterações sofridas pelos vegetais podem ser decorrentes de danos mecânicos, fisiológicos e microbiológicos (FRAZIER, 1992).

Conotações de manuseio fora dos padrões, para a maioria dos frutos pode ser observado desde a embalagem que ainda tem sido realizada em caixa de madeira do tipo K, apesar desta ser considerada um agente de promoção de perdas, o que elevam os custos na cadeia, tornando-se vetores de doenças e pragas que deterioram os produtos por meio de amassamento e ferimento (VILELA e HENZ, 2000).

Os índices de perdas de frutas e hortaliças em toda cadeia produtiva refletem o despreparo dos produtores, atravessadores, comerciantes e consumidores. Na maioria das vezes, estas perdas estão associadas a incidência de doenças, onde os frutos são desqualificados, para o consumo mesmo quando a intensidade dos sintomas é apenas superficial (GULLINO, 1994).

Segundo Tsunehiro et al. (1994), perdas agrícolas compreendem a redução na qualidade física do produto disponível para o consumo, trazendo como consequência redução do volume útil e no valor nutritivo e comercial do produto. A relação entre volume produzido e volume útil, aquele que o produto atinge ao final da cadeia produtiva, quando atinge a mesa do consumidor, mostra que para cada quilo de produto que alcança a mesa

do consumidor, será necessário produzir 1,67 kg banana, 1,44 kg de mamão e 1,31 kg de abacaxi (SUPLEMENTO RURAL, 2000).

Levantamento em uma rede de supermercado do Distrito Federal mostrou que 13% de cenoura, 20% de pimentão, 30% de tomates são desperdiçados (VILELA et al. 2003). Segundo esses autores os valores destas perdas são repassadas aos consumidores, o que eleva os preços no varejo.

O principal fator causal de perdas pós-colheita é agrupado naquelas por danos mecânicos, por danos fisiológicos e por ataque de fitopatógenos.

### **2.2.1. Perdas por danos mecânicos**

As perdas de frutas e hortaliças, devido a danos físicos na cadeia produtiva são estimadas em cerca de 30 a 40 % (BARCHI et al. 2002). Conforme Vigneault et al. (2002), a partir do instante em que são colhidos até serem consumidos, os produtos hortícolas sofrem uma série de danos mecânicos que, dependendo da sensibilidade do produto, poderão causar danos que comprometerão a sua qualidade final.

Assim a gravidade dos danos mecânicos é influenciado por vários fatores, como cultivar, grau de hidratação celular, estágio de maturação, tamanho, peso, características epidérmicas, além das condições ambientais nas quais os frutos foram desenvolvidos (WADE & BAIN, 1980; KAYS, 1997).

Os danos mecânicos podem ser agrupadas em danos por impacto, abrasão, compressão e corte. Tais danos podem ser irreparáveis aos produtos, reduzindo-lhes a vida útil provocando uma conseqüente desvalorização comercial. Estes danos mecânicos podem alterar as reações bioquímicas do produto, acarretando a senescencia levando a modificações da coloração do sabor e odor do fruto (PANTASTICO, 1979). Os danos mecânicos prejudicam a aparência do produto, possibilitam a contaminação, além de ser o principal componente das perdas quantitativas. Esses danos são geralmente conseqüências das operações pré e pós-colheita, que, ao promoverem as lesões nos tecidos, aumentam as taxas metabólicas quando relacionados com os produtos não lesionados (ROLLE e CHISM, 1987). Os danos mecânicos ocasionam danos irreparáveis em goiabas (MATTIUZ et al. 2002), cerejas (BURTON e SCHULTE-PASON, 1987), melões ‘Cantaloupe’ (MACLEOD et al., 1976) e maçãs (PARKER et al. 1984), provocando a elevação na atividade respiratória e alterações químicas, com conseqüente redução na sua vida útil e, portanto, levando a desvalorização comercial desses frutos (KING e BOLIN, 1989). De

acordo com MATTIUZ e DURIGAN (2001), os danos mecânicos em dois cultivares de goiabas resultam em aumento nas atividades respiratórias, ocasionando provavelmente a descarboxilação do ácido málico que extravasam as células danificadas nos locais dos danos.

Os danos mecânicos estão relacionadas às deformações plásticas, através de ruptura superficial com destruição dos tecidos vegetais, como resposta a forças externas que levam a modificações físicas com ou sem alterações fisiológicas, químicas e bioquímicas na cor, no aroma, no sabor e na textura (FRAZIER, 1992; MORETTI et al. 1998; MOHSENIN, 1986). Os danos mecânicos por compressão são resultantes, de uma pressão variável contra a superfície externa do fruto, podendo ser exercida por outro fruto ou pelas paredes das embalagens. Os danos atribuídos a cortes, ferimentos ou abrasões deve-se à colisões entre as superfícies dos frutos contra superfícies que venham a provocar ruptura da epiderme pela pressão através de arestas desiguais tanto das embalagens como de instrumentos cortantes (MATTIUZ e DURIGAN, 2001).

Os danos mecânicos ocorridos durante a colheita e o manuseio na comercialização predis põem os produtos além de alterações no metabolismo, a doenças pós-colheita (RUSHING, 1995), uma vez que os frutos rompidos liberam substâncias tornando-os susceptíveis a microrganismos deteriorantes, incluindo bactérias, leveduras e fungos (BIGGS e MILES, 1989). Os tecidos danificados, expõem as células ao ambiente, o que pode torná-las dessecadas e/ou infectadas, a menos que a impermeabilidade seja rapidamente restabelecida, pelos mecanismos de defesa do vegetal (OUCHI, 1991).

Os danos mecânicos sofridos pelos tecidos aumentam a perecibilidade dos frutos (CANTWELL, 1992). Em decorrência do rompimento dos tecidos internos e liberação dos substratos para as enzimas oxidativas endógenas, especialmente as relacionadas com as alterações da cor e textura, que aumentam as taxas metabólicas reduzindo a vida útil dos mesmos (WILEY, 1997).

A maioria dessas reações enzimáticas resulta no escurecimento em frutas e hortaliças que é catalisado pela enzima polifenol-oxidase (BOWER e CUTTING, 1988; HAHLBROCK E SCHEEL, 1989). A polifenoloxidase, está presente na célula vegetal em quantidade que depende da espécie, idade e estágio de maturação. Nas folhas verdes a enzima encontra-se principalmente nos cloroplastos (ESKIN, 1991; SIDDIQ et al. 1992).



### 2.2.2. Perdas por danos fisiológicos

O aumento da taxa respiratória, geralmente associada a fatores ambientais, como aumento da temperatura e redução da umidade relativa, juntamente à fatores fisiológicos associado ao aumento da transpiração e da produção de etileno, reduz a vida útil dos vegetais em decorrência da perda de qualidade e da rápida deterioração (FINGER et al. 1995).

O etileno pode incrementar a permeabilidade das membranas e diminuir a biossíntese fosfolipídica, o que pode ocasionar a desorganização das estruturas e da integridade das membranas celulares. Isto pode contribuir para a produção de aldeídos voláteis de cadeia longa que podem rapidamente utilizar a reserva de substrato e afetar negativamente a firmeza e a cor (WATADA et al. 1996).

A magnitude da taxa respiratória está diretamente associada à conservação de produtos colhidos, da taxa relativa de alterações catabólicas e da deterioração da qualidade. Este fenômeno oxidativo requer oxigênio numa razão molar proporcional ao gás carbônico liberado. A redução da disponibilidade de oxigênio abaixo do limite crítico causa a fermentação e o excesso de gás carbônico, pode em muitos casos, resultar em desordens fisiológicas (FARIA, 1990; SKURA e POWRIE, 1995).

Uma das principais causas fisiológicas de deterioração dos produtos vegetais é a perda de água, que provoca amarelecimento, enrugamento dos tecidos e, conseqüentemente, perda de valor comercial. A grande maioria dos vegetais possui entre 80 a 90% de umidade em relação ao peso, sendo a umidade intercelular da ordem de 100%. Portanto, o vapor d'água tende a escapar pelos espaços intercelulares pelo processo de transpiração levando a deterioração prematura dos produtos (HARDENBURG et al. 1986).

As deteriorações resultantes de danos fisiológicos são intensificadas por condições que levam a alterações sincronizadas da taxa respiratória, produção de etileno, síntese de carotenóides e degradação da clorofila, desenvolvimento de aromas desagradáveis, alterações na textura, além da ação das enzimas hidrolíticas da parede celular que interferem na integridade dos tecidos, tais como a pectinametilesterase (PME) e a poligalacturonase (PG) (LOBO, 1981; FILGUEIRAS, 1996; VILAS BOAS, 1998).

Um tipo de perda em geral está diretamente associada a outra. Por exemplo, nos vegetais submetidos a estresses e lesões, o fermento nos tecidos destroem a integridade das células conduzindo a alterações fisiológicas (HONG e KIM, 2001). A perda da integridade celular nas superfícies lesionadas dos frutos e hortaliças coloca em contato

enzimas e substratos (WILEY, 1994; AHVENAINEN, 1996), que na presença de oxigênio, forma rápida e intensamente compostos de coloração escura, devido a oxidação de compostos fenólicos à ortoquinonas pela ação de enzimas oxidativas (MATHEW e PARPIA, 1971). No caso particular da alface, o escurecimento enzimático é iniciado pela oxidação de compostos fenólicos, pela ação da polifenoloxidase, onde quinonas são rapidamente condensadas produzindo polímeros insolúveis de coloração marrom insolúveis, as melaninas, que afetam a qualidade visual e, conseqüentemente, refletem na aceitação do produto (HEIMDAL et al. 1995; MARTINEZ e WHITAKER, 1995).

### **2.2.3. Perdas por ataque de fitopatógenos**

A presença de doenças pós-colheita é de extrema importância na segurança alimentar, em termos da sanidade do consumidor e no tempo de vida útil de produtos colhidos. Dentre as causas promotoras de perdas fitopatológicas destacam-se as doenças (CHITARRA e CHITARRA, 2005), principalmente as de natureza fúngicas, que ocorrem com maior frequência e intensidade (BOOTH e BURDEN, 1986), sendo responsáveis por cerca de 80 a 90% do total de perdas causadas por fitopatógenos (GULLINO, 1994). As doenças pós-colheita podem se iniciar no campo e permanecerem latentes, manifestando-se somente após a colheita sob condições ambientais favoráveis (GOMES, 1996).

A qualidade e a segurança de produtos frescos dependem da flora microbiológica inicial, a qual é afetada em cada etapa percorrida entre o produtor e o consumidor final. As infecções latentes podem se iniciar em qualquer estágio de desenvolvimento do fruto na planta podendo ocorrer ou não desenvolvimento do patógeno através de condições fisiológicas impostas pelo hospedeiro até que o estágio de maturação do fruto para a colheita tenha sido alcançado e/ou iniciada a respiração climatérica (PRUSKY, 1996). As infecções ativas ou não latentes por outro lado, ocorrem influenciadas pela variação ambiental durante todas as etapas da pré e pós-colheita (AGRIOS, 1997). A penetração do hospedeiro pelo patógeno pode ocorrer diretamente pela epiderme, pela cutícula intacta, bem como por ferimentos ou aberturas naturais na superfície dos vegetais, como as lenticelas (ECKERT, 1980; ZAMBOLIM et al. 2002).

Manuseio, pré-higienização, acondicionamento e transporte inadequados do campo até a planta de processamento ou ao consumidor, podem comprometer a qualidade e a segurança do produto através do incremento da população inicial de microorganismos (BRACKETT, 1994).

Ao lado da microbiota natural nas diversas etapas que levam à obtenção dos produtos vegetais, estes estarão sujeitos à contaminação por diferentes microrganismos, provenientes de tratos culturais ou manipulação inadequada, contato com manipuladores, equipamentos, superfícies, utensílios e pela atmosfera ambiental (ADAMS e MOSS, 1997).

A definição das espécies ou grupos de microrganismos predominantes nos vegetais irá depender, fundamentalmente, das suas características, bem como das condições ambientais prevalentes. Frutos e hortaliças apresentam uma microbiota natural extremamente variável, concentrada principalmente na região superficial (FRANCIS e O'BEIRNE, 1997).

As bactérias, bolores e leveduras são os microrganismos de maiores destaques como agentes potenciais de deterioração de frutos e hortaliças (ESKIN, 1991). As doenças que ocorrem na pós-colheita, geralmente originam podridões nos frutos, sendo que os principais agentes causadores são fungos (BENATO, 1999). O modo de atuação dos fungos durante o armazenamento se dá mediante a atividade das enzimas que são excretadas por esses, principalmente as pectinolíticas, que degradam as substâncias pécnicas da parede celular (PRUSKY, 1996).

Quando frutos e hortaliças são submetidos a processos que levam a uma desorganização na sua estrutura natural, tais como danos físicos, o produto sofre alterações, pois, com o rompimento das células do vegetal, os substratos são liberados tornando-os um meio favorável ao crescimento de fungos e bactérias (BURNS, 1995). As hortaliças e frutos contêm excelentes variedade de substratos para o desenvolvimento de patógenos, tais como açúcares, ácidos, vitaminas sais minerais e água.

### **2.3. Abacaxi**

O abacaxizeiro é umas plantas monocotiledôneas, herbáceas, perenes, pertencente à família *Bromeliaceae*, gênero *Ananas* e *Pseudananas*, que apresenta fruto do tipo sincarpo, formado pela coalescência de frutos individuais, das brácteas adjacentes e do eixo da inflorescência (COLLINS, 1960; PY, 1969). Esse gênero é vastamente distribuído nas regiões tropicais e subtropicais por intermédio da espécie *Ananas comosus* (L.) Merr. a qual abrange todas as cultivares plantadas de abacaxi..

A qualidade dos frutos é em parte, atribuída às características físicas responsáveis pela aparência externa destacando-se o tamanho, forma do fruto e coloração da casca

(BOTREL e ABREU, 1994). O abacaxi apresenta alterações em sua composição química em função do estágio de maturação. O pH e a acidez estão associados ao processo de maturação dos frutos, que geralmente sofrem alterações a medida que esta progride (MORETTI e HINOJOSA, 1982; FAGUNDES et al. 2000 ; SANTANA e MEDINA, 2000). A coloração da casca é o critério mais utilizado para determinação do ponto de colheita do abacaxi (SANTANA e MEDINA, 2000), embora seja um indicador pouco preciso, pois indica apenas a maturidade aparente, sem muita precisão sobre a maturidade fisiológica (GIACOMELLI, 1982; SANTANA e MEDINA, 2000) Assim, tanto para a cultivar Pérola, quanto para a Smooth Cayenne, tem-se constatado com freqüência que, mesmo a casca apresentando-se verde, a polpa apresenta-se totalmente madura (CARVALHO et al. 1999).

A cultivar Pérola é preferida a nível nacional sendo considerada a principal variedade cultivada no Brasil (GIACOMELLI, 1982; REINHARDT e SOUZA, 2000). A cultivar Pérola conhecida também por Pernambuco ou Branco de Pernambuco, apresenta como principais características peso do fruto variando de 1000 a 1.500 g, podendo chegar até 1800 g, formato cônico, sabor menos ácido que o Smooth Cayenne e a planta com grande número de filhotes (BARREIRO NETO et al. (1998; CARVALHO, 1998). O peso da coroa representa, em média 6,96% do peso do fruto, cujo comprimento médio é de 14 cm (BARREIRO NETO et al. 1998). A polpa é suculenta, de cor amarelo-pálida ou branco-pérola, sabor muito agradável, com valores de firmeza em torno de 10,8 N. O declínio da firmeza está relacionada com o avanço da maturação, que ocasiona mudanças nas substâncias pécticas e nos carboidratos, a partir da ação das enzimas poligalacturonase e a pectinametilsterase que promovem a despolimerização das cadeias do ácido galacturônico (GUERRA e LIVERA, 1999).

Em relação ao teor de sólidos solúveis totais (SST), Fagundes et al. (2000), afirmam que frutos produzidos em regiões mais frias geralmente apresentam menor teor de SST quando comparados com aqueles de regiões quentes. Os teores de SST variam entre as porções do fruto, onde a região basal apresenta valores sempre superiores aos das regiões mediana e apical. Em frutos maduros esses valores podem variar entre 13,10 % e 16 % (FAGUNDES et al. 2000; SANTANA e MEDINA 2000; MANICA, 1999; USBERTI FILHO et al. 1999).

A acidez total titulável (ATT) do abacaxi Pérola variou de 0,57% e 0,67% de ácido cítrico, (GRANADA et al. 2004), é de 0,22 a 0,43% nos trabalhos de REINHARDT e MEDINA (1992), e SOUZA et al. (1991). O valor médio de 0,3% é considerado adequado

para consumo do fruto *in natura*. No entanto, FAGUNDES et al. (2000) e CARVALHO e CUNHA (1999) encontraram valores variando de 0,6 a 1,62% para a mesmo cultivar.

A polpa do abacaxi pérola quando maduro apresenta pH na faixa de 3,4 a 3,9 CARVALHO e CUNHA (1999). Fagundes et al. (2000), consideram uma relação SST/ATT na faixa entre 36,7 e 39,3 como ideal para consumo *in natura*. SANTANA e MEDINA (2000), reportam que o conteúdo de o ácido ascórbico apresenta teores médios de 26,6 mg por 100 g de polpa.

O manuseio inadequado do abacaxi pode causar danos físicos, os quais desencadeiam alterações fisiológicas que afetam o metabolismo do fruto, além de se tornar uma via de contaminação por microrganismos que levam a perdas (PÓLIT, 2001). Em 2001 a produção nacional de abacaxi foi da ordem de 2,8 milhões de toneladas, cujas perdas estão estimadas entre 10 e 15% (AGRIANUAL, 2001).

Dentre as causas das perdas sofridas pelo abacaxi, a grande maioria é resultante de ataque por fitopatógenos, particularmente as devidas ao agente causal *Fusarium subglutinans*, responsável pela fusariose, doença que promove perdas entre 30 a 40% podendo chegar a 100% da produção (SANTOS et al. 1996; GIACOMELLI, 1981).

## 2.4. Banana

Bananas (*Musa spp.*), são cultivadas na maioria dos países de clima tropicais, e com área superior a quatro milhões de hectares, com uma produção aproximada de 76 milhões de toneladas (ALVES, 1999), sendo um dos frutos mais produzidos, consumidos e com o maior volume comercializado no mundo (ALVES, 1995). A bananeira é uma monocotiledônea tipicamente tropical da ordem Scitaminaea que abrange cerca de 30 espécies (MANICA, 1997). Sua importância na alimentação humana deve-se ao fato de ser muito rica em carboidratos e apresentar valores apreciáveis de vitaminas e sais minerais (BRAGA, 2001; CAMPOS, 1982; CAMPOS et al. 2003). O Continente Asiático é o local originário das duas espécies selvagem, *Musa acuminata* e *balbiniana*, que a partir tanto da evolução, quanto da hibridação levou ao aparecimento das bananeiras de constituição genômicas AB, AAB E ABB (SIMMOUDS, 1995). Segundo Cheesman (1949), morfologicamente existem três grupos distintos de banana: o primeiro, apresenta predominância dos caracteres botânicos da *Musa acuminata*; no segundo predomina as características da *Musa balbiniana* e o terceiro grupo, a combinação das características dos dois primeiros grupos. De acordo com Silva et al. (1999), no Brasil, predominam cultivares

locais de constituição genômica AAB como “Prata”, “Pacovan” e “Maçã”, que juntas correspondem a 60% da área plantada, seguida pelos cultivares do sub-grupo “Cavendish” (AAA) como a “Nanica” e “Nanicão”.

A cultivar Pacovan predominantemente consumida no estado da Paraíba, é um triplóide do grupo AAB, muito comum no Nordeste do Brasil, sobretudo na região do Vale do São Francisco, sendo, sendo considerada uma mutação da cultivar Prata. A bananeira apresenta porte alto, atingindo até 8,0m, sua produtividade é quase duas vezes superior a produtividade da Prata, é resistente a nematóides e moderadamente resistente a broca do rizoma (BORGES et al. 1997). Essa cultivar é tolerante ao Mal-do-Panamá e Sigatoka Negra e apresenta certa tolerância a broca do caule. Por ser uma das cultivares mais ricas em amido, é utilizada, na elaboração de doces, passas, farinhas, além do consumo *in natura* (NUNES, 2001).

A composição da banana ‘Pacovan’, quando madura, apresenta valores de SST entre 22,2 a 25,3%; ATT de 0,52 a 0,64%; pH entre 4,3 e 4,5 e açúcares totais entre 15,4 e 25% (MATSUURA et al. 2002).

O cultivo da bananeira encontra-se difundido em todas as regiões brasileiras, ocorrendo desde as regiões mais quentes, como o Norte e o Nordeste, até as regiões mais frias, como o litoral do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SIMÃO, 1998). Embora a bananeira seja cultivada de norte a sul do País, 99% da sua produção é destinada ao mercado interno (ALVES, 1999; BORGES et al. 1997). A produção do Nordeste corresponde a 34% da produção Nacional, onde os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte aparecem como os principais produtores no cenário Nacional (IBGE, 2005). A Paraíba apresenta uma área cultivada de 16.937 hectares, com uma produtividade média 16.988 kg.ha<sup>-1</sup>, distribuídos nas mesoregiões da Mata Paraibana, Agreste, Borborema e Sertão (IBGE, 2005).

Avaliação da cadeia de comercialização da banana no Brasil indica que apenas cerca de 55% da produção chega à mesa do consumidor (MASCARENHAS, 1999). Esses valores encontram-se coerentes com os divulgados pela Fundação Getúlio Vargas, que relatam uma perda média de 40% da produção de banana (BALANÇO, 1991). De acordo com Souza et al. (1995), as perdas nos segmentos produtivos de banana no Brasil são distribuídas na seguinte ordem: de 5% na produção, 2% na embalagem, de 6 a 10% no atacado, 10 a 15% no varejo e de 5 a 8% no consumidor final. Tsunehiro et al. (1994), mostraram que as perdas de bananas nas quitandas apresentaram os menores índices,

seguida pelos supermercados e as feiras livres, onde as perdas médias situaram-se em torno de 10%.

## 2.5. Mamão

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) pertence à família Caricaceae, é originário da região entre o Noroeste da América do Sul e Sul do México (América Tropical), compreende 20 espécies do gênero *Carica*, onde a mais cultivada é a *Carica papaya* (MANICA, 1982). A produção mundial de mamão está concentrada na Ásia (46%), América do Sul (33%) e África (12%). A produção brasileira de mamão está apoiada nos grupos 'Formosa' e 'Havaí'. Este último é comercializado tanto no mercado interno com para exportação, enquanto o 'Formosa' é destinado principalmente para o mercado interno, obtendo melhores preços nos meses de julho a agosto (SÓLON et al. 2005).

O Brasil é o maior produtor mundial de mamão concentrando 31,6% da oferta mundial, seguido pela Nigéria com 13,9%, México com 10,7%, Indonésia com 9,1% e Índia com 8,4% (FAO, 2004).

O Brasil possui uma área de 35 mil hectares cultivada de mamão com uma produção em torno de 840 milhões de frutos. A região Nordeste ocupa o 1º lugar na produção Nacional com 60%, Sudeste com 33,5%, as principais regiões produtoras. No Nordeste os estados da Bahia com 54%, Espírito Santo com 32% são os maiores produtores (FAO, 2004).

No Estado da Paraíba, o mamoeiro caracteriza-se como uma cultura em pleno crescimento, destacando o Estado como a terceira maior produção do Nordeste e a 4ª Nacional. Os municípios paraibanos de Mamanguape e Santa Rita, localizados na Mata Paraibana, detêm 41,5 e 18,7%, respectivamente, da produção desse fruto no Estado. A produção do município de Mamanguape é considerada uma das mais importantes, chegando em 2003 a representar o 19º maior município produtor de mamão do País (IBGE 2006).

De uma maneira geral, as cultivares de mamão mais exploradas no Brasil estão classificadas em dois grupos: Solo ('Sunrise Solo' e 'Improved Sunrise Solo Line 72-12') e Formosa ('Tainung nº 1') (MARTELETTO et al. 1997). No grupo Solo, a cultivar Improved Sunrise Solo Line 72-12', procedente do Havaí, introduzida e melhorada pelo Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (INCAPER), conhecida comumente como mamão Havaí, é a mais plantada no Brasil. O fruto é piriforme, com casca lisa,

firme, e peso médio de 500g, de grande aceitação nos mercados interno e externo. A cavidade ovariana é pequena e de formato estrelado; com teor de sólidos solúveis totais variando de 13 a 15 %, com amadurecimento lento e com altos teores de açúcar, a polpa é espessa e de coloração vermelho-alaranjada, de boa qualidade, com boa resistência ao transporte e maior resistência ao armazenamento que a 'Sunrise Solo' (SIQUEIRA, 1986; LUNA, 1986). Deve-se salientar que o mercado interno prefere frutos com peso entre 350 e 550g (frutos de tamanho médio), enquanto para a exportação a preferência é por frutos entre 350-450g (MARIN, 1995).

Na composição da polpa do mamão, a água com 86,8%, açúcares com 12,18% e proteínas com 0,5% são os principais componentes. O fruto é considerado uma importante fonte de carotenóides, precursores da vitamina A, vitamina C, sais minerais e carboidratos, e bastante apreciados por suas excelentes propriedades sensoriais, particularmente por sua cor, aroma e sabor (SOUZA, 1998; THOMAS, 1986).

Após a colheita, a maioria das mudanças bioquímicas que ocorrem nos mamões, envolve os carboidratos. Uma das mais importantes alterações que ocorre durante a fase de maturação é o drástico aumento nos conteúdos de açúcares (SOLER et al. 1985). Outra mudança notável é a redução na firmeza devido ao amolecimento causado pela progressiva transformação das protopectina, (formas menos solúvel) em pectinas ou ácido péctico, (formas mais solúveis) (PROCTOR e CAYGILL, 1985).

O mamão é um fruto que possui vida útil pós-colheita relativamente curta, completando o seu amadurecimento em aproximadamente uma semana sob condições ambientes. No entanto, vários fatores de pré e pós-colheita, como manuseio inadequado, ataque de patógenos e fatores abióticos, podem reduzir a vida pós-colheita. Esses fatores podem se manifestar isoladamente ou em conjunto nos frutos, proporcionando perdas quantitativas e/ou qualitativas nas diferentes etapas da cadeia produtiva (COSTA e BALBINO, 2002).

Mesmo com a elevada produção do mamoeiro no Brasil, e particularmente no Nordeste, as perdas tem assumido números significativos (LOPES, 1997), o mamão, devido a sua perecibilidade sob condição ambiente apresenta elevados níveis perdas pós-colheita. As principais causas das perdas em mamão de modo geral são por danos mecânicos, fisiológicos e fitopatogênicos. A epiderme do fruto do mamoeiro é pouco espessa e facilmente suscetível a danos físicos facilitando, dessa forma, a penetração de fungos fitopatogênicos. A quantidade e severidade dos ferimentos têm um efeito direto na incidência de doenças, tornando os frutos inadequados à comercialização (PAUL et al.



1997; ECKERT 1993), cujos prejuízos são de 10 a 40% em embarques terrestres e de 5 a 30% em aéreos (VILAS BOAS, 1998). As principais causas das perdas em mamão de um modo geral são por danos mecânicos, ressaltando-se os cortes, compressão, impacto e vibração (BLEINROTH et al. 1992). Esses frutos particularmente são susceptíveis a doença e podridões causadas por fungos (OLIVEIRA, 2002), sendo que tais perdas podem apresentar variações dependendo do manejo pós-colheita adotado, bem como do sistema de acondicionamento (BLEIROTH, et al. 1992).

## 2.6. Manga

A mangueira (*Mangífera indica L.*) pertence à família das Anacardiáceas, gênero *Mangífera*, possui cerca de 50 espécies em sua quase totalidade originária do sudeste da Ásia (CUNHA et al. 1994; SIMÃO, 1998). A planta é nativa do Ceilão e regiões do Himalaia, onde aparece em florestas. A árvore é muito vigorosa, porte elevada e muito produtiva (DONADIO et al. 1996).

Como um dos maiores produtores de manga do mundo, o Brasil, alcançou a nona posição em 2001 sendo a produção brasileira da ordem de 500 mil toneladas para uma área cultivada de 67 mil hectares (SIQUEIRA, 2003). Da produção brasileira, 94 mil toneladas destinam-se ao mercado externo, correspondente a 17,4%, gerando a US\$ 51 milhões em divisas. Sendo os 82,6% restantes comercializados no mercado interno (DONADIO et al. 1996).

A região Nordeste é a principal produtora de manga com 53% da produção Nacional (PINTO, 2003), centrada nos pólos de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE), com 26,8%. O Estado de São Paulo contribui com 27,5%, sendo a microrregião de Jaboticabal a maior produtora, respondendo por 9,35% da produção brasileira (SIQUEIRA, 2003).

A manga é considerada um dos frutos comestíveis mais saborosos devido ao seu sabor agradável e exótico e significativos conteúdos de vitaminas A, C, e do complexo B, açúcares, ferro, cálcio, magnésio, fósforo, potássio e sódio (DONADIO. et al. 1996).

A manga Espada é uma das variedades brasileira mais antiga e mais consumida, embora apresente padrão de consumo local devido a sua elevada perecibilidade. Esse fruto é oriundo principalmente de pequena produção e proveniente de árvore de porte elevado cujo desenvolvimento é rápido e muito produtivo. O fruto é alongado, com peso médio em torno de 300 g, a casca é espessa lisa, de cor verde intenso ou verde amarelado quando maduro. A polpa amarela-gema, muito fibrosa, sabor doce muito apreciado,

semente poliembrionica, com caroço grande, oblongo e muito fibroso com seis veias deprimidas em sentido paralelo ao eixo (GENÚ e PINTO, 2003; MEDINA, 1981).

A manga Espada apresenta SST entre 17 e 18 %, acidez de 0,19 a 0,21% de ácido cítrico, pH em torno 4,9, relação SST/ATT de 86,7 e vitamina C (16 mg.100g<sup>-1</sup> de ácido ascórbico) (FONSECA et al. 1994; BLEINROTH, 1981), sendo consumida *in natura* ou sob forma de compotas, marmeladas, geléias e refrescos (SAMRA e ARORA, 1997).

A alta perecibilidade da manga Espada, associado o manuseio e transporte inadequados potencializa sua deterioração (MARTIN et al. 1981; MEDINA, 1981). Devido a sua importância ser apenas local, ainda não se dispõe de meios que venham reduzir o nível de perdas, que oscilam entre 20 a 40%, e reduzem as margens de lucros para o produtor e compromete a comercialização do fruto (LEITE, 1998; NWANEKEZI et al. 1994)

Os níveis médios de perdas de manga Espada não são reportados. No entanto, genericamente devido ao amadurecimento precoce as perdas de manga pré e pós-colheita situa-se entre 30 e 40% (NEVES FILHO e CORTEZ, 1998).

## **2.7. A EMPASA**

A Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG), teve como origem a CEASA (Central de Abastecimento e Serviços Agrícolas), criada na década de 70, com o objetivo de resolver os problemas associados ao desenvolvimento comercial e de distribuição dos produtos hortifrutigranjeiros através dos centros urbanos. A CEASA-PB era constituída por 52% das ações do Governo Federal gerenciada pela COBAL (Companhia Brasileira de Alimento), que indicava o Diretor Financeiro e Governo Estadual, com 48% indicava o Diretor-Presidente. Com a extinção da COBAL, negociações entre os Governos Federal e Estadual, resultaram no repasse dos 52% das ações do Governo Federal para Governo da Paraíba, que assumiu assim, o controle integral sobre a Companhia, o que possibilitou a mudança da razão social de CEASA para EMPASA através da lei nº 5.398 de 15 de maio de 1991 (PARAÍBA, 1991).

A Empresa é dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio, gozando de autonomia administrativa e financeira. Seus objetivos são programar, inspecionar, classificar, executar, orientar e fiscalizar a política de abastecimento de gêneros alimentícios, visando desenvolver as atividades de consumo, produção agrícola e estabilizar preços e estoques. A Empresa é regida no seu estatuto e disposições legais

regulares de acordo com o Decreto nº 14.291 de 13 de fevereiro de 1992 (PARAÍBA, 1992). Sua localização encontra-se em área privilegiada na zona norte da cidade de Campina Grande numa área de 5000 m<sup>2</sup> no bairro do Alto Branco, zona nobre da cidade. A seleção dessa área deveu-se a sua proximidade e facilidade de acesso as BR's 104 e 230, de modo que para seu acesso não necessita trafegar pela área central da cidade, tornando o escoamento dos produtos mais eficientes, de modo a distribuir os mesmos em pontos distintos em menor tempo (SA, 1985).

A administração da Empasa esta centralizada na Sede em João Pessoa-PB, de onde emanam as decisões para o núcleo campinense. Essa estrutura conta com uma equipe de funcionários que acompanham as atividades administrativas, fiscalizadora, arrecadação e controle de mercado. Encontra-se interligada ao sistema SIMA (Sistema Nacional de Informações de Mercado Agrícola) que alimenta o banco de dados sobre comercialização de produtos hortifrutigranjeiros que se encontra disponível aos comerciantes, usuários e ao publico de modo geral (NASCIMENTO, 2002).

### 3.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIA.. **Sistema agroalimentar. Indústria alimentar.** São Paulo, ABIA. 1996, 81p.

ADAMS, M. R. E.; MOSS, M. O. **Microbiologia de los alimentos.** 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1995. 464

AGRIANUAL 2001. **Anuário da Agricultura Brasileira.** São Paulo : FNP Consultoria & Comércio, 2001. 545p.

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2005. 536 p.

AGRIOS, G. N. **Plant pathology.** 4. ed. San Diego: Academic Press, 1997. 803 p., il.

AHVENAINEN, R. New approaches in improving the shelf-life of minimally processed fruit and vegetables. **Trends in Food Science & Technology**, Amsterdam, v. 7, n. 6, p. 179-187, Jun. 1996.

ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana:** aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais. 2. ed. Brasília: Embrapa- SPI; Cruz das Almas: Embrapa- CNPMF, 1999. 585p.

\_\_\_\_\_. et al. **Banana para exportação:** aspectos técnicos da produção. Brasília: MAARA/SDR/FRUPEX, 1995. 106 p., il. (Série Publicações Técnicas FrupeX, 18).

**AWAD, M.** Fisiologia pós-colheita de frutos. **São Paulo: Nobel, 1993. 114p.**

BALANÇO e disponibilidade interna de gênero alimentícios de origem vegetal: 1986 a 1990. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991. 67 p.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.bnb.gov.br>>  
Acesso em: 15 maio 2005.

BARCHI, G. L. et al. Damage to loquats by vibration-simulating intra-state transport. **Biosystems Engineering**, London, v. 82, n. 3, p. 305-312, 2002.

BARREIRO NETO, M.; CHOAIKY, S.A; LACERDA, J. T.; SANTOS, E. S. dos; OLIVEIRA, E.F.. Caracterização do abacaxizeiro Pérola no Estado da Paraíba. Pesquisa Agropecuária - Abacaxi. João Pessoa. EMEPA-PB, p. 33-39. 1998.

BENATO, E. A. Controle de doenças pós-colheita em frutos tropicais. **Summa Phytopathologica**. Jaguariuna, SP, v. 25, p. 90-93, 1999.

BIGGS, A. R.; MILES, N. W. Association of suberin formation in noninoculated wounds with susceptibility to *Leucostoma cineta* and *L. personii* in various peach cultivars. **Phytopathology**, St. Paul, v. 40, p. 347-369, 1989.

\_\_\_\_\_. et al. **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais. 2. ed. rev. Campinas: ITAL, 1992. 203 p. (Manual Técnico, 9).**

BLEINROTH, E. W. Matéria prima. In: Manga da cultura ao processamento e comercialização. São Paulo. 1981 (Serie frutas Tropicais n. 8) p. 243-292.

BOOTH, R.H. & BURDEN, O.J. Pérdidas de postcosacha. In: The Commonwealth Mycological Institute (Eds.) Manual para patólogos vegetales. Kew. CAB/FAO. 1986. pp.162-179.

BORGES, A. L. et al. **O cultivo de banana**. Cruz das Almas: EMBRAOA-CNPMF, 1997. 109p. (Circular Técnica, 27).

BOTREL, N.; ABREU, C. M. P. de. Colheita: cuidados e fisiologia pós-colheita do abacaxi. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n.179, p. 33-40, 1994.

BOWER, J. P.; CUTTING, J. G. M. Avocado fruit development and ripening physiology. **Horticultural Review**, Oxford University, v. 10, p. 229 – 271, 1988.

BRACKETT, R. E. **Microbiological spoilage and pathogens in minimally processed refrigerated fruits and vegetables**, R. C. Willey (Ed.). New York: Chapman & Hall 1994, p. 269 -312.

BRAGA, R. **Plantas do nordeste: especialmente do Ceará**. 5. ed. Fortaleza: Imprensa Oficial, v. 1, 493 p. 2001. (Coleção Mossoroense).

BURNS, J. K. Lightly processed fruits and vegetables: introduction to the colloquium. **Hortscience**, Alexandria, v. 30, n. 1, p. 14, may. 1995.

BURTON, C. L.; SCHULTE-PASON, N. L. Carbon dioxide as an indicator of fruit impact damage. **Hortscience**, Alexandria, v. 22, n. 2, p. 281-2, 1987.

CAMPOS, G. M. **Banicultura nos perímetros irrigados**. Fortaleza, DNOCS, 1982. 61 p.

CAMPOS, R. P.; VALENTE, J. P.; ESFRAIN, P.W. Conservação pós-colheita de banana cv. Nanicão climatizada e comercializada em Cuibá-MT e região. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n. 1, p. 172-174, 2003.

CANTWELL, M. Post harvest handling systems: minimally processed fruits and vegetables. In: Kader, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. 2nd ed. Oakland: UCD, 1992. 295 p.

CARVALHO, V. D. de; CUNHA, G. A. P. da. Produtos e usos. In: CUNHA, G. A. P. da.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S. (Org.) **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca Fruticultura, 1999. p. 389-402.

CARVALHO. A. M. de. Irrigação no abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 195, p. 158-61, 1998.

CENCI, S. A. **Perdas pós-colheita de frutos e hortaliças**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CTAA, 2000.

CHEESMAN, E. E. Classification of the bananas. III. Critical Notes on Species. j. *Musa velutina* Wendl. & Drude. **Kew Bulletin**. v. 4, n. 2, p. 135 – 137, 1949.

CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e Manuseio. Lavras: FAEPE, 2005. 783 p.

CODEVASF. **Relatório Geral de Informações e Estatísticas**. Petrolina, ago. 2001.

COLLINS, J. L. **The pineapple**: botany, cultivation and utilization. London: Leonard Hill, 1960. 294 p.

COSTA, A. de F. S. da; BALBINO, J. M. de S. Características da fruta para exportação e normas de qualidade. In: FOLEGATTI, M. I. da S.; MATSUURA, F. C. A. U. **Mamão**: pós-colheita. Brasília: EMBRAPA, 2002. 59 p. ( Mandioca e Fruticultura. Frutas do Brasil, 21).

COSTA, F.G.; CAIXETA FILHO, J.V. Análise das perdas na comercialização de tomate: um estudo de caso. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 26, n. 12, p. 9-24, 1996.

\_\_\_\_\_. et al. **Manga para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA, 1994. 35 p.

DONADIO, L. C. et al. **Variedades brasileiras de manga**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1996. 74 p.

ECKERT, J.W. Postharvest disease of citrus fruits. *Agriculture Outlook*. N.54 p.225-232. 1993.

ECKERT, J.W. Postharvest disease of fresh fruits and vegetables - etiology and control. In: Haard, N.F. & Salunkhe, D.K. (Ed.) **Postharvest biology and handling of fruits and vegetables**. Westport: The Avi, 1980. p .81-117.

ESKIN, N.A.N. Biochemical changes in raw foods: fruits and vegetables. In: **BIOCHEMISTRY OF FOODS**. San Diego : Academic Press, 1991. p. 171-165.

FAGUNDES, G. R. et al. Características físicas e químicas do abacaxi Pérola comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, p. 22-25, 2000. Especial

FARIA, J. A .F. **Estabilidade de alimentos em embalagens plásticas**. Campinas : Faculdade de Engenharia de Alimentos, Unicamp, 1990. 84 p. Apostila da Disciplina TP - 244 - Embalagem e Estabilidade de Alimentos.

FERNANDES, C.; DIAS, D. Fome e desperdício na Paraíba. **Jornal Correio da Paraíba**, João Pessoa, 18 dez. 2005. Cidades, p. 1.

FILGUEIRAS, H. A. C. **Bioquímica do amadurecimento de tomates híbridos heterozigotos no loco "alcobaça"**. 1996. 118 f. Tese (Doutorado)– Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1996.

FINGER, F. L.; PUSCHMANN, R.; BARROS, R. S. Effects of water loss and respiratio, ethylene production and ripening of banana fruit. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 95- 114, 1995.

FONSECA. N. ; SILVA, S.de O.; SAMPAIO, J.M.M. Caracterização de cultivares de manga na região do recôncavo baiano. *Revista Brasileira de fruticultura, cruz das Almas*, v.1, n.3, p.29-45, dez. 1994. 153

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. 2004. Disponível em: <<http://www.faostat.org.br>> Acesso em: 13 out. 2004.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO 2005. Disponível em: <<http://www.faostat.org.br>> Acesso em:18 dez. 2005.

FRANCIS, G. A.; O'BEIRNE, D. Efects of gás atmosphere, antimicrobial dip and temperature on the fate of L. monocytogenes on minimally processed lettuce. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 32, p .141-151, 1997.



FRAZIER, W. C. **Microbiologia de los alimentos**. 4. ed. Zaragoza: Acribia. 1992. 522 p.

GENÚ, P.J. de C.; PINTO A. C. Q. A cultura da mangueira<sup>1</sup>. Embrapa. Informações Tecnológicas.2002. CAP. 1. p. 19-29.

GIACOMELLI, E. J. **Expansão da abacaxicultura no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 79 p.

GIACOMELLI, E. J.; P. Y, C. O abacaxi no Brasil. Campinas: Fundação Cargil, 1981. 101 p.

GIACOMELLI, E.J. Curso de especialização em fruticultura: abacaxicultura. Recife: UFRP, 1974. 97p.

GOMES, M. S. O. **Consevação pós-colheita: frutas e hortaliças**. Brasília: Embrapa – SPI, 1996. 134 p.

GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, C. R. B. Abacaxi: produção, mercado e subprodutos. **Boletim Centro de Pesquisas e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. 405-422, jul./dez. 2004.

GUERRA, N. B.; LIVERA, A.V.S. Correlação entre o perfil sensorial e determinações físicas e químicas do abacaxi cv. pérola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 21, n. 1, p. 32-35, 1999.

GULLINO, M. L. Lotta Biologica a funghi agenti di marciumi della frutta in post-raccolta. **Informatore Fitopatologico**, Bologna, v. 4, p. 5-13, 1994.

HAHLBROCK, K., SCHEEL, D., Physiology and molecular biology of phenylpropanoid metabolism. **Annual Reviews of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v. 40, p. 347-369, 1989.

HARDENBURG, R. E.; WATADA, A. E.; WANG, C. Y. **The commercial storage of fruits, vegetable and florist, and nursery stocks**. Washington: USDA, 1986. 130 p. (USDA. Agriculture Handbook, 66).

HEIMDAL, H. et al. Biochemical changes and sensory quality of shredded and ma - package iceberg lettuce. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 60, n. 6, p. 1265-1268, 1995.

HONG, S; KIM, D. Influence of oxygen concentration and temperature on respiratory characteristics of fresh-cut green onion. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 36, p. 283-289, 2001.

ILHA, L.L.H. **Intensidades de raleio manual e anelamento do tronco em ameixeira japonesa (*Prunus salicina* Lindley) cultivar Amarelinha**. 1997. 124f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Programa de Pósgraduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal** 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 30 jun. 2005.

\_\_\_\_\_. **Produção Agrícola Municipal** 2005. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 fev. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Estatísticas**. Disponível em: [http:// www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html](http://www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html) >. Acesso em: 02 maio 2005.

KAYS, J. S. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1997. 453 p.

KING, A. D.; BOLIN, H. R. Physiological and microbiological storage stability of minimally processed fruits and vegetables. **Food Technology**, Chicago, p. 132 - 135, 1989.

LANA, M. M. et al. Quantificação e caracterização das perdas pós-colheita de cenoura no varejo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 295, 1999. Edição de Resumos, 39. Congresso Brasileiro de Olericultura, Tubarão, SC, 1999.

LEITE, L.A.S. O agronegócio manga no Nordeste do Brasil. In: CASTRO, A.M.G. **Cadeias produtivas e sistemas naturais: Prospecção tecnológica**. Brasília: Embrapa – SPI, 1998. p. 389- 438.

LOBO, M. **Genetic and physiological studies of the "alcabaça"tomato ripening mutant**. 1981. 107 p. Thesis (PhD)- University of Florida, Florida, 1981.

LOPES, M.A. **Conservação do mamão em condições ambiente submetido a aplicação de cera e cloreto de cálcio**. 1997. 39 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Escola Superior de Agricultura de Mossoró, 1997.

LUNA, J.V.U. Variedades de mamão. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 12, n. 134, p. 14-17, 1986.

MACLEOD, R.F.; KADER, A.A.; MORRIS, L.L. Damage to fresh tomatoes can be reduced. **California Agriculture**. Berkeley, v. 30, n. 12, p. 10-12, 1976.

MANICA, Ivo **Fruticultura Tropical 5: abacaxi**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1999. 501 p.

\_\_\_\_\_. **Fruticultura Tropical 4: banana**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. 485 p.

\_\_\_\_\_. **Fruticultura tropical: mamão**. 3. ed. São Paulo: Ceres, 1982. 255 p.

MARIN, S.L.D.; GOMES, J.A.; MARTINS, D. dos S.; FULLIN, E.A. Recomendações para a cultura do mamoeiro dos grupos solo e formosa no estado do Espírito Santo. 4. ed. Revista Ampl. Vitória, ES: **EM CAPA**, 1995. 57 p. (Circular Técnica, 3).

MARTELETTO, L.A.P. **A cultura do mamoeiro: perspectivas, tecnologias e viabilidade**. Niterói: PESAGRO-RIO, 1997. 14 p. (PESAGRO-RIO. Documentos, 37).

MARTIN, Z.J. de; QUAST, D.G.; MEDINA, J.C.; HASHIZUME, T. Processamento, produtos , características e utilização. In: MEDINA J.C et al. Manga: da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, ITAL, 1981 p. 293-358 (Frutas Tropicais, 8).

MARTINEZ, M.V., WHITAKER, J.R. The biochemistry and control of enzymatic browning. **Trends in Food Science and Technology**, v. 6, n. 6, p. 195-200, 1995.

MASCARENHAS, G.C.C. **Banana: comercialização e mercados. Informe Agropecuário.** Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 97-108, jan./fev. 1999.

MATHEW, A.G., PARPIA, H.A.B. Food browning as a polyphenoloxidase reaction. **Advances in Food Research.** San Diego, v.19, n. 1, p. 75-145, 1971.

MATSUURA, F.C.A.U.; CARDOSO, R. L.; RIBEIRO, D. E. Qualidade sensorial de frutos de bananeira cultivar pacovan. **Revista Brasileira de Fruticultura.** Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 263-266, abr. 2002.

MATTIUZ, B.H.; BISCEGLI, C.A.; DURIGAN, J.F. Aplicações da tomografia de ressonância magnética nuclear como método não destrutivo para avaliar os efeitos de injúrias mecânicas em goiabas 'Paluma' e 'Pedro Sato'. **Revista Brasileira de Fruticultura.** Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 641-643, dez. 2002.

MATTIUZ, B.H.; DURIGAN, J.F. Efeito das injurias mecânicas na firmeza e coloração de goiabas das cultivares Paluma e Pedro Sato. **Revista Brasileira de Fruticultura.** Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 277-281. ago. 2001.

MEDINA, J.C. Cultura da manga.In: MEDINA J.C et al. Manga: da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, ITAL, 1981 p. 9-13 (Frutas Tropicais, 8).

MOHSENIN, N. N. **Physical proprieties of plant an animal material:** structure, proprieties. 2. ed. New York: Gordon and Breach, 1986. v. 1, 534 p.

MORETTI, C. L. et al. Chemical composition and physical properties of pericarp, locule and placental tissues of tomatoes with internal bruising. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. v. 123, n. 4, p. 656-600, 1998.

MORETTI, R. E.; HINOJOSA, R.G. Industrialização do abacaxi. In: RUGGIERO, C. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal.: FCAV, 1982. p. 302-319.

NASCIMENTO, H.de O. AS INTERAÇÕES COMERCIAIS NA EMPASA-CG: produção de espaço, redes e consolidação dos territórios. Campina Grande. Boa Impressão, 2002. 140p.

NEVES FILHO, L.C.; CORTEZ, L. A. B. Refrigeração de produtos vegetais. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Poços de Caldas – MG. P. 83 – 132. 1998.

NUNES, R. F. DE M. **Comportamento de cultivares de banana no Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa, 2001. 34 p. (Documentos, 173).

NWANEKEZI, E. C., ALAWUBA, O. C. G., MKPOLULU, C. C. M. Characterization of pectic substances from selected tropical fruits. **J. Food Sci. Technol.**, v. 31, n. 2, p. 159-61, 1994.

OUCHI, S. Molecular biology of fungal host-parasite interactions. In: Patil, S.S., Ouchi, S., Mills, D.; Vance, C. **Molecular strategies of pathogens and host plants**. New York: Springer-Verlag, 1991. p. 15-28.

PANTASTICO, E. R. B. **Fisiología de la postrecolección, manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales**. Mexico: Compañía Editorial Continental, 1979. 663 p.

PARAÍBA (Estado). Lei nº 5398 de 15 de maio de 1991. Autoriza o poder executivo a proceder fusão de empresa estatais e a instituir empresa pública e da outras providências. **Diário Oficial [do estado da Paraíba]**, João Pessoa, n. 8.822, pp. 1-2, 16 de maio de 1991.

PARAÍBA (estado) Decreto-Lei nº 14.921, de 13 de fevereiro de 1992. Aprova o Estatuto da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas EMPASA-CG e da outras providencias. **Diário Oficial [do estado da Paraíba]**, João Pessoa, n. 9.407, pp. 1-6, 14 de maio de 1992.

PARKER, M. L.; WARDOWSKI, W. F.; DEWEY, D. H. A damage test for oranges in a commercial packing house line. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v. 97, p. 136-137, 1984.

PAUL, R. E. et al. Postharvest handling and losses during marketing of papaya (*Carica papaya* L.). **Postharvest Biology and technology**, Amsterdam, n. 11, p. 165-179, 1997.

PINTO, A. C. de Q. A produção, o consumo e a qualidade da manga no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal. v. 24, n. 3, p. 597 – 796. 2003.

PÓLIT, P. **Manual de manejo postcosecha de piña**. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Graficas Guimar. 2001. 28p.

PROCTOR, F. J.; CAYGILL, J. C. Ethylene in commercial postharvest handling of tropical fruit. In: PROCTOR, F. J. (Ed.). **Ethylene and plant development**. London: Butterworth Scientific, p. 317-322, 1985.

PRUSKY, D. Pathogen quiescence in postharvest diseases. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 34, p. 413-434, 1996.

PY, C. **La piña tropical**. Barcelona:Blume, 1969, 278 p.

REINHARDT, D. H. R. C.; SOUZA, J. S. The pineapple industry in Brazil. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 529, p. 57-71, 2000.

REINHARDT, D. H. R.; MEDINA, V. M. Crescimento e qualidade do fruto do abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 3, p. 435-447, 1992.

RESENDE, L. M. A.; BRANDT, S. A. O custo social das perdas na comercialização. **Revista de Economia Rural**, Brasília, DF, v. 19, n. 4, p. 611-619, out./dez. 1981.

RIBEIRO, C. G. Entidades agem no combate a fome e ao desperdício de alimentos. **Aprendiz**, 19 out. 2002. Disponível em: <[http://uol.com.br/aprendiz/n\\_noticias/fazendo\\_diferenca/id251002.htm](http://uol.com.br/aprendiz/n_noticias/fazendo_diferenca/id251002.htm)>. Acesso em: 13 jul. 2003.

ROLLE, R. S.; CHISM, G. W. Physiological consequences minimally processed fruits and vegetable. **Journal of Food Quality**, Oxford, v. 10, n. 3, p. 157-167, 1987.

RUSHING, J. W. Identification of potential impact injury locations on peach and apple packing lines with an instrumented sphere. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v. 108, p. 306-308, out. 1995.

SA, M. B. de. **Algumas considerações sobre o papel de Campina Grande na rede urbana**. Campina Grande. UFPB. CAMPUS II. 1985. 136 p.

SAMRA, J. S.; ARORA, Y. K. Mineral nutrition. In: LITZ, R. E. **The mango: botany, production and uses**. Homestead: CAB International, 1997. p. 175-201.

SANTANA, F. F.; MEDINA, V. M. Alterações bioquímicas durante o desenvolvimento do fruto do abacaxi Pérola. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22. p. 53-56, 2000. Edição Especial.

SANTOS, B.A.; ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; RIBEIRO DO VALE, F.X. Resistência de *Fusarium subglutinans* f. sp. Ananas ao benomyl. **Fitopatologia Brasileira**, v.21, p.406, 1996..

SIDDIQ, M.; SINHA, N. K.; CASH, J. N. Characterization of polyphenoloxidase from Stanley plums. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 57, n. 5, p. 1177-1179, set./out. 1992.

SILVA, S.O.; ALVES, E.J.; LIMA, M.B.; SILVEIRA, J.R.S. Melhoramento genético da bananeira. In: BRUCKNER, C.H. (Ed.) Melhoramento de espécies frutíferas. Viçosa:UFV,1999. cap.1.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.

SIMMONDS, N. W. Bananas. In: SMARTT, J.; SIMMONDS, N. W. (Ed.) **Evolutions of crop plants**. Essex: Longman, 1995. p. 370-375.

SIQUEIRA, T. V. A cultura da manga: desempenho no período 1961/2001. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 17, p. 3-67, mar. 2003.

SIQUEIRA, D. L. Variedades de mamoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 134, p. 14, 1986.

SKURA, B. J., POWRIE, W. D. Modified atmosphere packing of fruits and vegetables. In: **Vegetable processing**. New York: VCH Publishers, 1995. 279 p.

SOLER, M. P. et al. Influência dos processos de descascamento na qualidade do purê de mamão da variedade Solo. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 107-123, 1985.

SOLON, K. N. et al. Conservação pós-colheita do mamão formosa produzido no Vale do Assu sob atmosfera modificada. **CAATINGA**, Mossoró, v. 18, n. 2, p. 105-111, abr./jun. 2005.

SOUZA, A. T.; PEIXOTO, A. N.; WACHHOLZ, D. **Banana**. Florianópolis: Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, 1995. 103 p. (Estudo de economia e mercado de produtos agrícolas, 2).

SOUZA, G. **Características físicas, químicas e sensoriais do fruto de cinco variedades de mamão (Carica papaya L.) cultivadas em Nacaé, RJ**. 1998. 89 p. Dissertação (Mestrado), Campos dos Goyatacases, 1998.



SOUZA, L. F. DA S.; CUNHA, G. A. P. da; RODRIGUES, E. M.. Densidade de plantio x adubação na cultura do abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Crua das Almas, v.13, n. 4, p. 191-196, 1991.

SUPLEMENTO RURAL. **Desperdícios de alimentos**: como enfrentar o desafio?

<http://www.iof.mg.gov.br/iodario/rural/14032000/desperdicio.htm> - Acesso 12.07.03.

THOMAS, P. Radiation preservation of foods of plant origin. Part III-Tropical fruits: bananas, mangoes and papayas. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, West Palm Beach, v. 23, n. 2, p. 147-205, 1986.

TSUNECHIRO, A.; UENO, L. H.; PONTARELLI, C. T. G. Avaliação das perdas de hortaliças e frutos no mercado varejista da cidade de São Paulo, 1991/92. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 41, n. 2, p. 1-15, fev. 1994.

USBERITI FILHO, J. A. et al. **IAC Gomo-de-mel**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1999. (Folder).

VIGNEAULT, C.; BORDINT, M. R.; ABRAHÃO, R. F. Embalagem para frutas e hortaliças. In: CORTEZ, L. A. B.; HONÓRIO, S. L.; MORETTI, C. L. **Resfriamento de frutas e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 95-121.

VILAS BOAS, E.V. Perdas pós-colheita. UFLA/FAEPA/DCA.1998. 64 P. (Curso de especialização Pós-Graduação “ Lato sensu” Ensino à distância: Pós-colheita de frutas e hortaliças: manutenção e qualidade).

VILELA, N. J., LANA, M. M., NASCIMENTO, E. F.; NOZOMU, M. O peso da perda de alimentos para a sociedade: o caso das hortaliças. *Hortic. Bras.*, Apr./June 2003, vol.21, no.2, p.142-144. ISSN 0102

\_\_\_\_\_.; HENZ, G. P. Situação atual da participação das hortaliças no agronegócio brasileiro e perspectivas futuras. **Revista de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 17, n. 1, p. 71-89, jan./abr. 2000.

WADE, N. L.; BAIN, J. M. Physiological and anatomical studies of surface pitting of sweet cherry fruit in relation to bruising chemical treatments and storage conditions. **Journal of Horticultural Science**, Kent, v. 55, n. 4, p. 375-384, 1980.

WATADA, A. E.; KO, N. P.; MINOTT, D. A. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural produce. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 115-125, nov. 1996.

WILLEY, R. C. (Ed.). **Minimally processed refrigerated fruits & vegetables**. New York: Chapman & Hall, 1994. 368 p.

WILLEY, R. C. **Frutas y hortalizas mínimamente procesadas y refrigeradas**. Zaragoza: Editorial Acibria, 1997. 363 p.

ZAMBOLOM, N. L. et al. **Controle de doenças pós-colheita de frutas tropicais**. In: Zambolim, L. (Ed.). **Manejo integrado: fruteiras tropicais: doenças e pragas**. Viçosa: UFV, 2002. p. 443-511.

## **CAPÍTULO II**

### **PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE ABACAXI 'PÉROLA' NO MERCADO ATACADISTA DA EMPASA DE CAMPINA GRANDE-PB**

BARBOSA, J.A. **Procedência, Qualidade e Perdas Pós-Colheita de abacaxi ‘Pérola’ no mercado atacadista da Empresa de Campina Grande-PB.** Areia: UFPB, 2006. 244 p. (Tese de Doutorado em Agronomia)\*.

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a procedência, quantificar e descrever as perdas pós-colheita de abacaxi ‘Pérola’ distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG). Os frutos foram amostrados semanalmente, sendo a coleta dividida em duas etapas: na primeira, do total de veículos recebidos com abacaxi ‘Pérola’ na Empasa-CG era registrada a procedência e o peso da carga. Em seguida, eram selecionados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados aleatoriamente três frutos fisiologicamente maduros (triplicatas de 9 frutos, 27 frutos no total) para a caracterização de frutos aptos para a comercialização; na segunda amostragem, ao final do período diário de comercialização, o total de frutos descartados eram pesados e classificados quanto os tipos de perdas. Em seguida era realizada amostragem de triplicatas de 9 frutos (27 no total) para caracterização das perdas. Cada amostragem semanal correspondia a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês). O percentual de perdas foi determinado tomando como base o volume de entrada de abacaxi ‘Pérola’ e o volume descartado obtido dos atacadistas. Os fungos foram isolados e identificados no Laboratório de Fitopatologia do CCA/UFPB. De todo abacaxi comercializado na Empasa-CG no período avaliado apenas 0,1% não foram procedentes da Paraíba. Dos Municípios paraibanos que produziram e comercializaram abacaxi ‘Perola’ na Empasa-CG, Itapororoca é o maior fornecedor, seguido de Sapé, Lagoa de Dentro, Mamanguape, Sertãozinho, Santa Rita e Pedras de Fogo. As perdas pós-colheita mais elevadas ocorreram entre setembro a dezembro/04. As perdas por danos mecânicos (82%) foram superiores as causadas por fitopatógenos (18%). O *Fusarium subglutinans f.sp.ananas* foi o responsável pelas maiores perdas, seguida do *Cladosporium sp.* As perdas pós-colheita resultantes de *Curvularia*, *Thielaviopsis paradoxa* e *Penicillium sp.* não ultrapassaram 3%.

---

Orientador: Prof. Silvanda de Melo Silva, Ph.D.

**ORIGEN, QUALITY, AND POSTHARVEST LOSSES OF 'PÉROLA' PINEAPPLE  
AT THE WHOLESOLE MARKET OF THE EMPASA OF CAMPINA GRANDE,  
PARAÍBA STATE, BRAZIL**

**ABSTRACT**

This work had as objective to evaluate the origin, quantify, and describe the postharvest losses of 'Pérola' pineapple marketed and discarded through the Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG). Fruits were weekly sampled, being the collection divided in two steps: in the first, from the total of vehicles received in the Empasa-CG with 'Pérola' pineapple was registered the origin and the weight of the load. Following, it was randomly selected three groups of three vehicles, from which were randomly collected three physiologically mature fruits (triplicates of 9 fruits, 27 in the total) for characterization of fruits able for marketing; in the second sampling, at the end of the daily period of commercialization, the total of discarded fruits were weighted and classified as the types of losses. Following, it was sampled triplicates of 9 fruits (27 in the total) for characterization of losses. Each weekly sampling represented a replication of the monthly evaluation (Four replications/months). The percentage of losses was calculated taking as base the volume of product entrance and the volume discarded obtained from wholesalers. Fungi were isolated and identified at the Laboratório de Fitopatologia of the CCA/UFPB. From all pineapple marketed through Empasa-CG, 0,1% was not from Paraíba State. From the counties of Paraíba State that produces and commercialize 'Pérola' pineapple at Empasa-CG, Itapororoca is the major provider, followed by Sapé, Lagoa de Dentro, Mamanguape, Sertãozinho, Santa Rita, and Pedras de Fogo. The marketable fruits were heavier than the discarded ones. The higher postharvest losses happened between September and December/2004. Losses by mechanical damages were higher than those caused by phytopatogens. *Fusarium subglutinans f.sp.ananas* was responsible by the highest postharvest losses, followed by *Cladosporium sp.* Postharvest losses resulting from *Curvularia*, *Thielaviopsis paradoxa* and *Penicillium sp.* were lower than 3%.

## 1. INTRODUÇÃO

A produção nacional de abacaxi em 2005 foi da ordem de 1.474.399 mil frutos, com um aumento de 2,7% em relação a 2004. A área plantada apresentou um aumento de 1,02%, passando de 54.655 hectares em 2004 para 55.211 hectares em 2005 (IBGE, 2006).

O Nordeste é detentor de uma das principais áreas produtoras de abacaxi, com destaque para a Paraíba que vem assumindo posição privilegiada na abacaxicultura Nacional tanto pela produtividade quanto pela qualidade de seus frutos. No ano de 2005, a Paraíba voltou a liderar o ranking da produção Nacional que havia perdido para o Estado de Minas Gerais, desde 1994. Em 2005, o estado produziu cerca de 326 milhões de frutos, o que correspondeu a 22% da produção do País (IBGE, 2006). O abacaxi Pérola é a principal cultivar plantada na Paraíba. Do total de 37 municípios produtores do Estado, três destacam-se na produção de abacaxi: Santa Rita com 90 milhões de unidades correspondendo a 27,6%, Itapororoca, com 66 milhões de unidades correspondendo a 20,88% e Araçagi, que produziu 59,2 milhões correspondendo 18,17% (IBGE, 2006).

Do abacaxi produzido na Paraíba, apenas 23% é consumido no Estado, 21% é enviado para São Paulo, 15% abastece a Bahia, 10% é exportado para o Rio de Janeiro e Minas Gerais, 8% é enviado para o Rio Grande do Sul, 6% é destinado a Sergipe, 4% da produção é escoada para Santa Catarina e 1% é enviado para o Estado de Pernambuco (IBGE, 2006). Apesar da expressiva representatividade do abacaxi paraibano no cenário nacional, as perdas pós-colheita desse fruto atinge números superiores a 30% em toda cadeia produtiva (CUNHA et al. 1999).

As perdas pós-colheita de frutos depende geralmente das tecnologias utilizadas durante a pré-colheita, colheita e pós-colheita. No entanto, deve-se enfatizar que os procedimentos adotados em cada etapa da cadeia produtiva, sobretudo as referentes ao manuseio, influenciam diretamente na conservação e no volume de perdas pós-colheita (GONÇALVES e CARVALHO, 2000). A distribuição atacadista de frutas é particularmente responsável por uma parcela significativa de perdas pós-colheita (CEAGESP, 2006).

No Estado da Paraíba, o abacaxi 'Pérola' é distribuído por atacadistas varejistas através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (Empasa) sediada em João Pessoa e Campina Grande-CG. Através da Empasa-CG frutas oriundas de regiões produtoras são distribuídas para o Brejo, Curimataú e Sertão Paraibano. Não existe

registro na literatura da procedência ou quantificação e descrição das perdas pós-colheita de abacaxi ‘Pérola’ nesse segmento da cadeia produtiva no Estado da Paraíba.

O objetivo deste trabalho foi identificar a procedência, avaliar, quantificar e descrever os principais tipos de perdas de abacaxi ‘Pérola’ distribuído através Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (Empasa-CG).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliação mensal da procedência, qualidade, e quantificação e qualificação das perdas pós-colheita, foram avaliados abacaxis da cultivar 'Pérola' distribuídos através do mercado atacadista da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG) – PB. Esse entreposto de comercialização atacadista é localizado no município de Campina Grande PB, distante 130 km da capital do Estado, João Pessoa, situado a uma altitude de 550 metros acima do nível do mar, à 7°13'11" latitude Sul e 35°52'31" longitude Oeste de Greenwich. A temperatura média anual oscila em torno dos 22° C e a umidade relativa do ar varia entre 75 a 83%.

Amostras foram coletadas semanalmente, às quintas-feiras, dia de recebimento de abacaxi, durante a recepção dos veículos na Empasa-CG, quando da distribuição do fruto aos varejistas, no período de maio a dezembro de 2005. O levantamento de dados foi dividido em duas etapas: na primeira, correspondente a avaliação da procedência, volume recebido e da qualidade do abacaxi, apto a comercialização e descartável, no momento da recepção na Empasa-CG, foi registrando a procedência, o peso total da carga e coletas aleatórias de amostras de frutos, para três grupos de três veículos. Para avaliação da qualidade de frutos aptos à comercialização, cada amostragem semanal no ato de recebimento dos frutos correspondeu a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês), sendo os abacaxis provenientes dessa amostragem caracterizados como frutos aptos à comercialização (C). Ao final da distribuição dos abacaxis provenientes dos veículos utilizados nessa amostragem, restavam os frutos de descarte (D), nos quais era procedida amostragem similar a descrita acima para os frutos aptos a comercialização.

A segunda etapa, correspondente à caracterização das perdas, era realizada ao final de cada período diário de comercialização de abacaxi, quando era coletado o total de perdas do abacaxi recebido/dia, que em geral ocorria em torno do meio dia, compreendendo o volume total dos frutos inadequados à comercialização e, portanto, descartados. Em seguida, o volume global de frutos descartados foi classificado e separado em dois grandes grupos de acordo com cada tipo de perda (danos mecânicos e danos fitopatológicos) e novamente pesado. A partir desses dois grupos, era realizada amostragem aleatória, onde era coletado triplicatas de 9 frutos, num total de 27 frutos/grupo, para caracterização das perdas, após conduzido para o laboratório.

Após cada coleta semanal, os frutos amostrados dos tipos aptos a comercialização (C) e de descarte (D) eram acondicionados em caixa de poliestireno expandido e



transportados para o Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita do Centro de Ciências Agrárias- CCA – Campus II da Universidade Federal da Paraíba, localizado na cidade de Areia-PB, para as avaliações semanais físicas e físico-químicas, como também para a caracterização das perdas.

### **Delineamento Estatístico**

Na primeira etapa, para o levantamento da procedência e quantificação do volume recebido, foram considerados 100 % dos veículos recebidos com abacaxi ao longo dos meses avaliados, sendo os dados obtidos da recepção da Empasa-CG, na balanças no momento da recepção e através de levantamento de dados a partir dos formulários de controle de recepção de frutos. Para o abacaxi, eram recebidos, em média, 15 veículos às quintas-feiras. Para a avaliação de qualidade, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, sendo amostrados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados 9 frutos, caracterizando triplicatas de 9 frutos por amostragem semanal, num total de 27 frutos, por amostragem semanal (repetição). Dessa forma, eram obtidas 4 repetições/ mês de avaliação. Para a avaliação dos abacaxis descartados, ao final da distribuição dos frutos provenientes dos veículos inicialmente amostrados, era realizada amostragem de forma similar à realizada no ato da recepção (9 frutos de grupos selecionados de três veículos, num total de 27 frutos). Os tratamentos eram compostos de tipos de frutos, em dois níveis (aptos à comercialização (C) x descartados (D)), 8 meses de avaliação, em quatro repetições (4 semanas/mês).

Para qualificação específica de cada tipo de perda oriundas dos frutos descartados, eram coletados amostras aleatórias do total de frutos acumulados ao final do dia de recebimento. Para a caracterização das perdas por danos mecânicos e ocorrência de pragas e doenças, e danos fisiológicos, eram amostrados aleatoriamente de cada grupo, triplicatas de 9 frutos de cada tipo de perda, correspondendo a um total de 27 frutos. Essas perdas eram agrupadas através de frequência de ocorrência.

### **Avaliação da Qualidade**

**Avaliações físicas e físico-químicas.** Tanto para as amostras de frutos aptos para comercialização quanto para os descartados foram retiradas porções da polpa no sentido longitudinal paralelo ao eixo central, de modo que a alíquota representasse as

características em todas as regiões do fruto. Em relação aos frutos descartados, as alíquotas foram retiradas formando-se amostras compostas que compreendiam a parte lesionada e parte sadia. Foram realizadas as seguintes avaliações para cada data de coleta:

**Massa fresca.** Determinada individualmente em balança semi-analítica MARK 31000 com precisão de  $\pm 0,01$  g. Os resultados foram expressos em Kg.

**Diâmetro.** Foram realizadas 3 medições no sentido transversal, próximo ao pedúnculo, região mediana e região da base do fruto, com auxílio de um paquímetro, com resultados expressos em mm.

**Comprimento.** Foram realizadas no sentido longitudinal do fruto, com auxílio de um paquímetro, com resultados expressos em mm.

**Firmeza.** Foi determinada através da resistência à penetração, utilizando-se um Penetrômetro (McCormick modelo FT327), com ponteira cilíndrica de 8 mm de diâmetro. Em cada fruto foram tomadas um conjunto de 3 medições, na região próxima ao pedúnculo, região mediana e na região da base do fruto. Os resultados foram expressos em Newton (N).

**Percentual de casca.** Foi determinado pesando-se a casca dos frutos em balança semi-analítica MARK 3100 com precisão de  $\pm 0,01$  g determinando-se a relação, peso de casca e peso dos frutos. Os resultados foram expressos em %.

**Rendimento em polpa.** Foi determinado pesando-se a polpa dos frutos em balança semi-analítica MARK 3100 com precisão de  $\pm 0,01$  g e determinando-se a relação peso de polpa e peso dos frutos. Os resultados foram expressos em %.

**Sólidos solúveis totais (SST).** O conteúdo de sólidos solúveis totais foi determinado no suco homogeneizado em refratômetro digital (PR – 100, Palette, Atago Co., LTD., Japan) com compensação automática de temperatura. Os teores foram registrados com precisão de 0,1 % a 25 °C conforme Kramer (1973). Os resultados foram expressos em %.

**Acidez titulável (AT).** Foi determinada utilizando-se 10 g de polpa diluída em 50 mL de água destilada por titulação com NaOH 0,1 N, com, os resultados expressos em % de ácido cítrico (AOAC, 1994).

**Relação SST/AT.** Obtida através do quociente entre as duas variáveis acima descritas.

**pH.** O pH foi determinado em 10 g da polpa diluída em 50 mL de água destilada em potenciômetro digital Digimed, modelo DMPH-2 (AOAC,1994).

**Ácido Ascórbico.** Foi determinada por titulometria utilizando-se solução de 2,6 diclofenol-indofenol (DFI) a 0,02 % até obtenção de coloração róseo claro permanente, utilizando-se 10 g de polpa diluída em 30 mL de ácido oxálico 0,5 %, de acordo com STROHECKER E HENNING (1967).

### **Quantificação e Caracterização das Perdas**

**Quantificação das perdas.** O total de abacaxi descartado foi recolhido em recipientes plásticos (Figura 1), sendo inicialmente pesados em seu total e em seguida foram separados por tipo de perdas e pesados separadamente para em seguida serem amostrados. As perdas foram avaliadas tomando como base o volume de entrada de abacaxi para comercialização, obtido diretamente do setor de recepção da Empasa-CG e o volume de fruto descartado obtido mediante pesagem do fruto não comercializado diretamente junto aos atacadistas. As perdas quantitativas totais foram calculadas pela fórmula:

$$\% \text{ Perdas} = \frac{(\text{Vent.} - \text{Vdesc.})}{\text{Vent.}} \times 100,$$

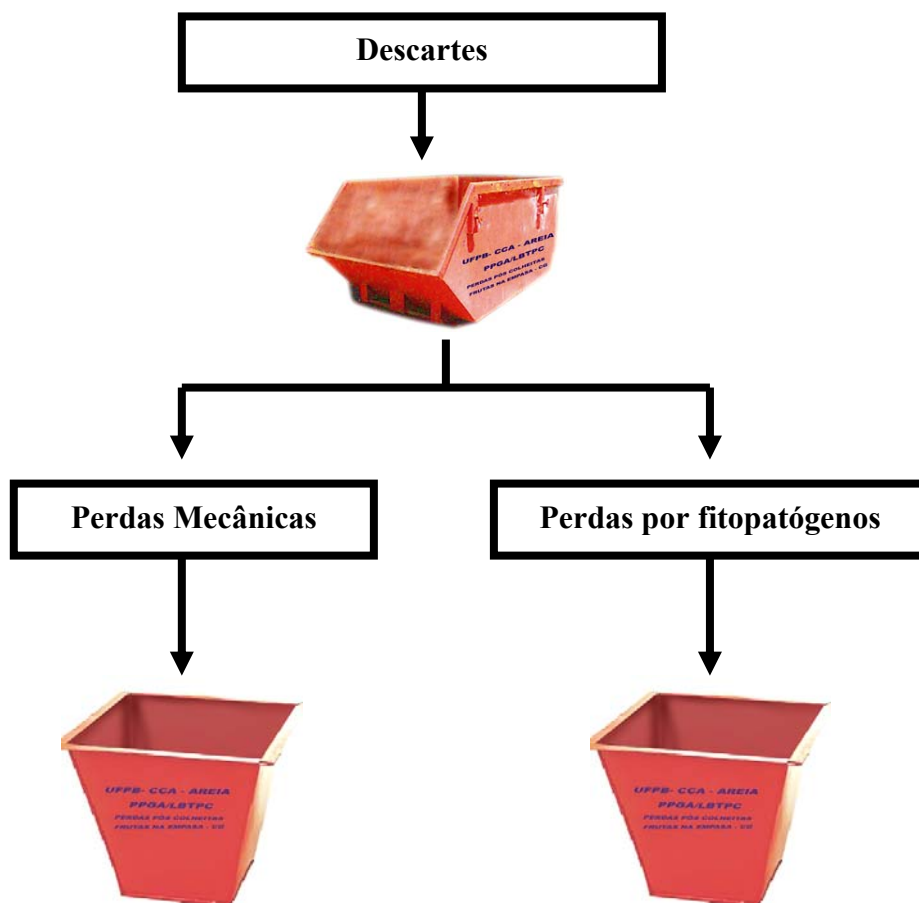
Onde, **Vent** = volume total de entrada de abacaxi, em Kg;

e **Vdesc.** = volume de abacaxi descartado, em Kg.

Recipiente destinado a coleta de manga ‘Espada’ descartado no mercado atacadista da Empasa-CG, no período de outubro de 2004 a março de 2005.



**Figura 1.** Recipiente destinado a coleta de abacaxi ‘Pérola’ descartados no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005.



**FIGURA 2.** Esquema de coleta das perdas coleta de abacaxi ‘Pérola’ descartados através da Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005.

**Caracterização de danos físicos.** Os danos mecânicos foram classificados de acordo com a ocorrência de frutos amassados e feridos.

**Caracterização de danos fitopatológicos.** Os danos fitopatológicos foram caracterizados através de análises microbiológicas e identificação do agente causal, conforme descrito abaixo.

**Caracterização das doenças.** Nos frutos com sintomas de pragas e doenças, foram retiradas alíquotas da polpa e acondicionadas em frascos previamente esterilizados e armazenadas sob refrigeração. Em seguida as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias- CCA –UFPB para caracterização.

**Isolamento e identificação de doenças.** Os procedimentos para isolamento e identificação de microrganismos constaram da limpeza superficial de fragmentos de tecidos lesionados com água corrente e sabão para a retirada de restos de solo e possíveis microrganismos oportunistas. Em seguida, o material foi transferido para câmara de fluxo laminar, onde o tecido foi cortado utilizando-se pinça e bisturi em pequenos segmentos (aproximadamente 1 cm) da área de transição da lesão (tecido sadio + tecido doente), em seguida transferiu-se os segmentos de tecido para placas de Petri com etanol 70% por aproximadamente 30 segundos. Foi então realizada a desinfecção com hipoclorito de sódio a 4,0%, por aproximadamente 1 min. Os segmentos de tecido foram lavados duas vezes consecutivas, em placas contendo água destilada esterilizada (ADE) e transferidos para papel de filtro esterilizado para retirada do excesso de umidade, os segmentos foram colocados em posições equidistantes em placas de Petri, contendo meio nutritivo batata-dextrose-ágar (BDA). As placas foram vedadas e identificadas. Após 07 (sete) dias de incubação foi efetuada a identificação dos microrganismos com auxílio de lupa e microscópio.

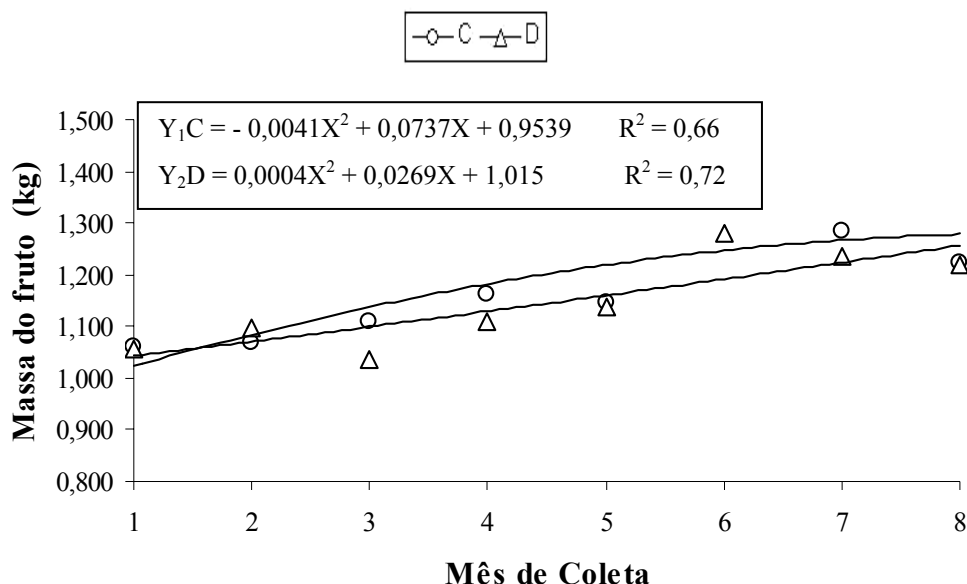
**Análises estatísticas** - Os dados de procedência e perdas pós-colheita foram avaliados através de análise de distribuição de frequência, considerando 100% dos veículos recebidos. Os dados referentes à avaliação da qualidade dos frutos comercializados e descartados através da avaliação das características físicas e físico-químicas foram submetidos à análise de variância e os resultados foram submetidos à regressão polinomial.

Os modelos de regressão polinomial foram selecionados com base na significância do teste F de cada modelo testado e, também, pelo coeficiente de determinação (CD), sendo utilizado curvas com CD mínimo de 0,60.

### **3. RESULTADO E DISCUSSÃO**

#### **3.1. Aspecto de Qualidade de abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D)**

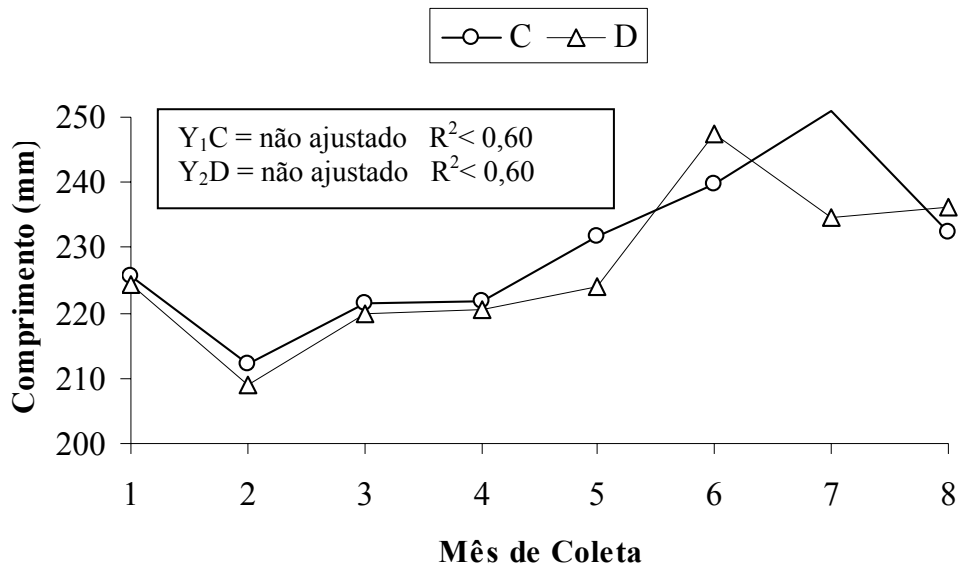
A massa média dos frutos aptos para comercialização variou de 1,058 kg em maio (1) a 1,386 kg em outubro (6), para os frutos descartados, a massa variou de 1,036 kg em junho (2) a 1,280 kg em outubro (6). A massa dos frutos evoluiu à medida que avançava o mês de coleta e conseqüentemente, de comercialização. As menores massas ocorreram nos meses de maio (1) a setembro (5), período compreendido como de entre safra, que coincide com a época chuvosa, de modo que nesse período colhe-se os frutos cultivados no período de inverno. Esse comportamento responde a uma curva quadrática, tanto para os frutos comercializados como para os frutos descartados, onde os coeficientes de determinação foram de 0,66 para os frutos comercializados e 0,72 para os frutos descartados (Figura 3). Os frutos colhidos no período de outubro (6) a novembro (7) apresentaram massa mais elevada. Esses frutos são produzidos no período do verão, o que tende a os tornar os mesmos maiores e com maior peso, como mostrado por ALMEIDA et al. (2004), que caracterizaram o abacaxi ‘Pérola’, com massa variando entre 1,100 a 1,800 Kg; ALVES et al. (1998), encontraram frutos da mesma cultivar com massa de 1,789 kg BARREIRO NETO et al. (1998a), para abacaxi ‘Pérola’ produzido na Paraíba com 1,051 kg. No entanto, Freitas (2003), encontrou abacaxi ‘Pérola’ com 1,341kg, quando produzidos a partir de mudas meristemáticas, pesando de 0,100 a 0,600 kg e FAGUNDES et al. (2000), avaliando a preferência de consumidores afirmam que para o consumo *in natura* o ideal é que os frutos apresentem-se com massa variando de 1,000 a 1,400 Kg.



**FIGURA 3.** Massa média do abacaxi ‘Pérola’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

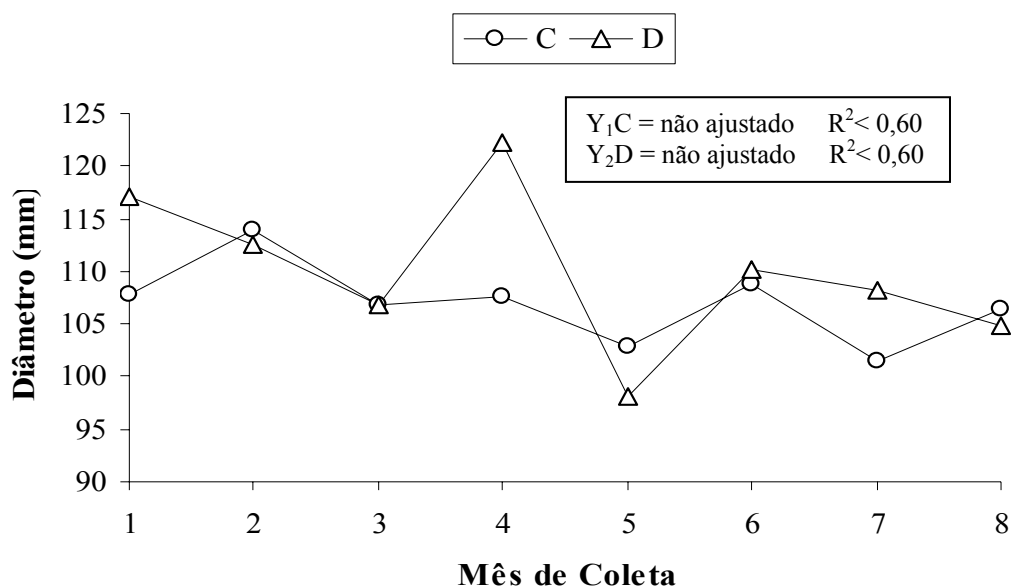
O comprimento médio do abacaxi ‘Pérola’ aumentou a medida que avançava o mês de coleta, em resposta a evolução da safra. Os frutos comercializados apresentaram comprimento médio que variou de 212 a 251 mm, enquanto nos frutos descartados o comprimento variou de 208 a 236 mm (Figura 4). Os maiores frutos foram comercializados no mês de outubro (6), enquanto os frutos descartados de maiores comprimentos ocorreram no mês de dezembro (8). Esse fato provavelmente deve-se a maior volume de frutos produzidos que ocasiona maior permanência dos frutos na planta mãe, proporcionando maior desenvolvimento dos mesmos. Estádio de maturação mais avançado na colheita propiciou maior suscetibilidade dos mesmos a danos mecânicos. Esses valores são semelhantes aos encontrados por ALVES et al. (1998) estimaram o comprimento em 238 mm, sendo, no entanto, superior aos encontrados por FREITAS (2003), cujo comprimento variaram de 140 a 196 mm; SOUZA et al. (1992) encontraram comprimentos que variaram de 164 a 180 mm. No entanto, Gadelha e Vasconcelos (1977) e Souza et al. (1992b), encontraram comprimentos que variaram de 102 a 115 mm e 105 mm, respectivamente.





**FIGURA 4.** Comprimento médio do abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D). Através da Empasa-CG Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas de cada mês. respectivo).

O diâmetro dos frutos comercializados e descartados, apresentaram valores que variaram de 101 a 108 mm e 98 a 122 mm, respectivamente (Figura 5). Durante o período avaliado os diâmetros dos frutos não apresentaram diferença significativa ( $P < 0,01$ ) com o período de comercialização. Os frutos comercializados mostraram valores que variaram entre 101 e 107 mm. Para os frutos comercializados observou-se que no mês de junho (2), os frutos com maiores diâmetros, enquanto no mês de novembro (7) os frutos comercializados apresentaram os menores diâmetros. Em relação aos frutos descartados no mês de agosto (4), os frutos apresentaram os maiores diâmetros 122mm, enquanto, no mês de dezembro (8) os frutos descartados apresentaram os menores diâmetros com valores médios de 104 mm.

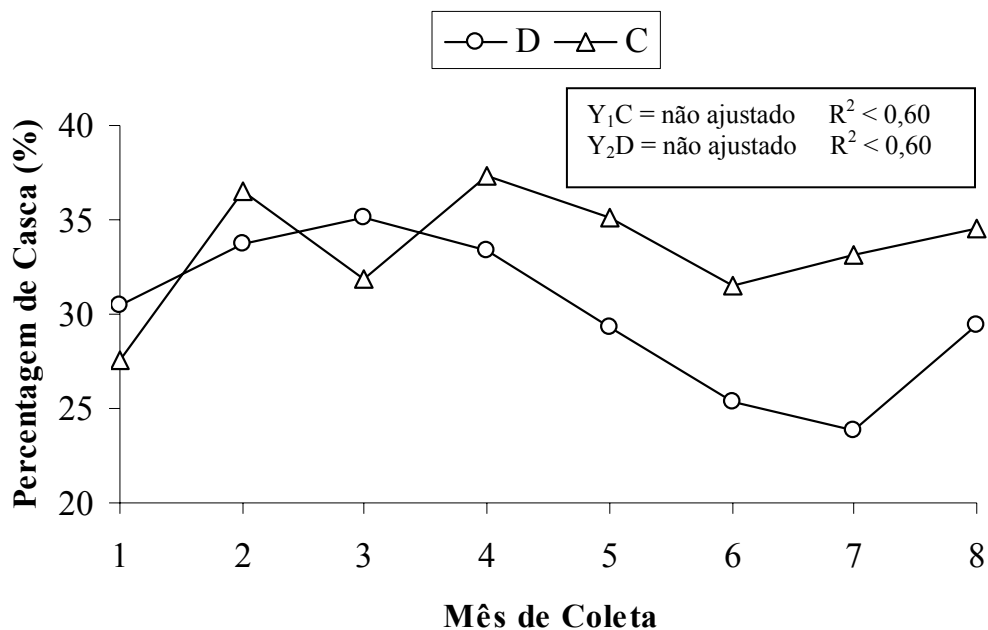


**FIGURA 5.** Diâmetro médio do abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

A percentagem de casca foi superior nos frutos descartados quando comparados aos abacaxis aptos à comercialização (Figura 6). A percentagem em casca para os frutos comercializados oscilou de 23,78 % em novembro (6) a 35,11% em julho (3), enquanto nos frutos descartados, a percentagem em casca variou de 27,51 % em maio (1) a 37,36% em agosto (4) (Figura 6). Esses valores foram superiores aos encontrados por FREITAS (2003), cujos percentuais de casca para cv. ‘Pérola’ variou de 19 a 22%. BARREIRO NETO (1998b), avaliando a composição física do abacaxi cv. Pérola em diferentes estádios de maturação encontrou rendimento médio em casca de 16,6%. Por outro lado, Barreiro Neto (1998c) avaliando as composições físicas do abacaxi cv. ‘Pérola’ produzida na Paraíba encontrou 26% de casca.

Os frutos comercializados apresentaram um aumento na percentagem de casca até o mês de julho (3), apresentando declínio em seguida, até o mês de novembro (7), em seguida esse percentual evoluiu discretamente em dezembro (8). Nos frutos descartados inicialmente a percentagem em casca foi inferior aos comercializados (27,51%) no mês de

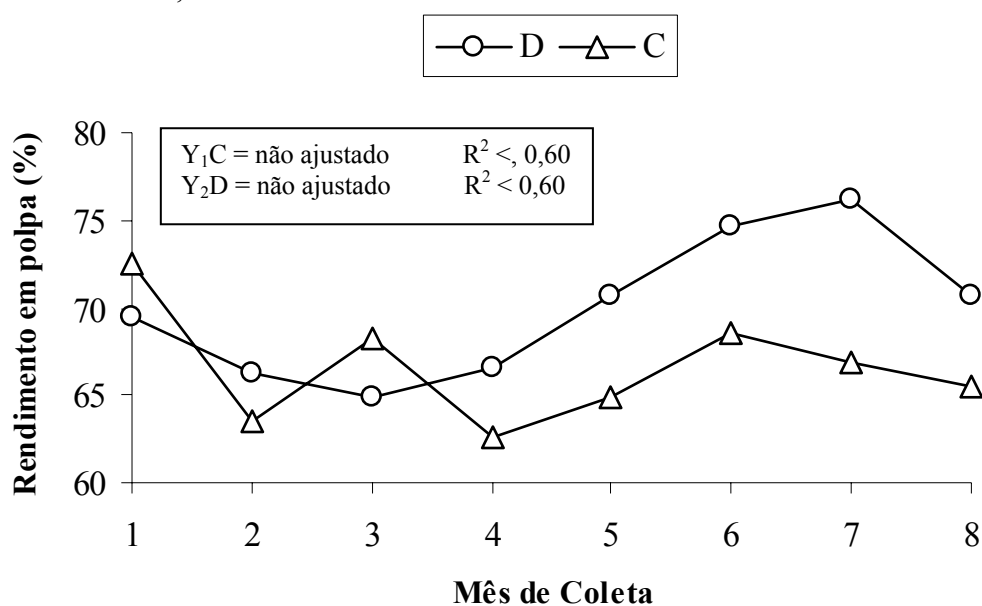
maio (1), em seguida oscila entre 36,5% no mês de junho (2) a 31,5% em outubro (6) voltando a aumentar nos meses de novembro (7) e dezembro (8).



**FIGURA 6.** Percentagem média de casca do abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O rendimento em polpa variou de um mínimo de 64,89 % em junho (2) a um máximo de 76,22 %, em outubro (6), para os frutos comercializados. Inicialmente o rendimento em polpa decresceu até o mês de julho (3), voltando a aumentar a partir de então até o mês de novembro (7), onde atinge o maior rendimento, voltando a decrescer no mês de dezembro (8). Nos frutos descartados essa variação foi de 62,62% em agosto (4) a 72,49% em maio, os frutos descartados apresentaram um decréscimo de 72,5% em maio (1), para 63,5% em junho (2), evoluindo em seguida, para 68,2% em julho (3), voltando a decrescer em seguida, até o mês de outubro (6) com 68,5% voltando a decair nos meses seguintes até atingir o percentual de 65,4% (Figura 7). Esses valores estão coerentes com os encontrados para frutos aptos para comercialização por FREITAS (2003) que foi de

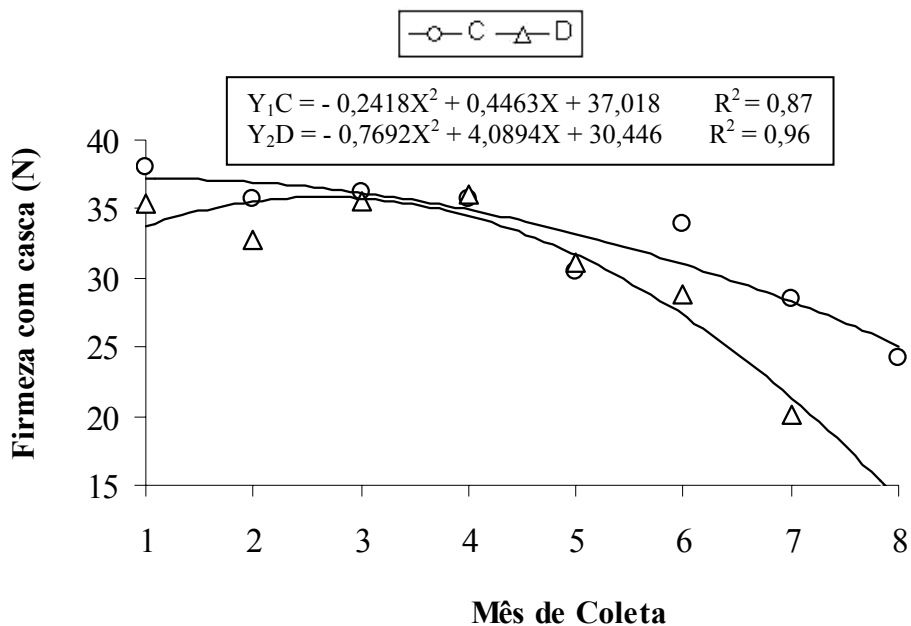
66,69% a 69,92%, BARREIRO NETO (1998b) e BARREIRO NETO (1998c), cujos valores foram de 73,2 e 71 %.



**FIGURA 7.** Rendimento médio em polpa do abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) descartados (D) através da Empasa-CG Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

Embora tenha apresentado declínio ao longo do período de maio a dezembro de 2005, a firmeza do abacaxi ‘Pérola’ foi superior nos frutos aptos à comercialização quando comparado aos frutos descartados (Figura 8).

A firmeza dos frutos com casca, variou de 24,25N em dezembro (8) a 38,10 N, em maio (1) nos frutos comercializados, enquanto nos frutos descartados esses valores variaram de 14,07N em dezembro (8) a 36,00 N em agosto (4). Tanto para os frutos comercializados quanto para os descartados a firmeza dos frutos com casca apresentou comportamento que respondeu a uma curva quadrática descendente cujos coeficientes de determinação variou de 0,87 para os frutos comercializados e 0,96 para os frutos descartados. Os valores de firmeza aqui reportados, no entanto, são superiores aos encontrados por USBERTI FILHO et al. (1999), que encontraram cerca de 23 N para cv. Pérola.

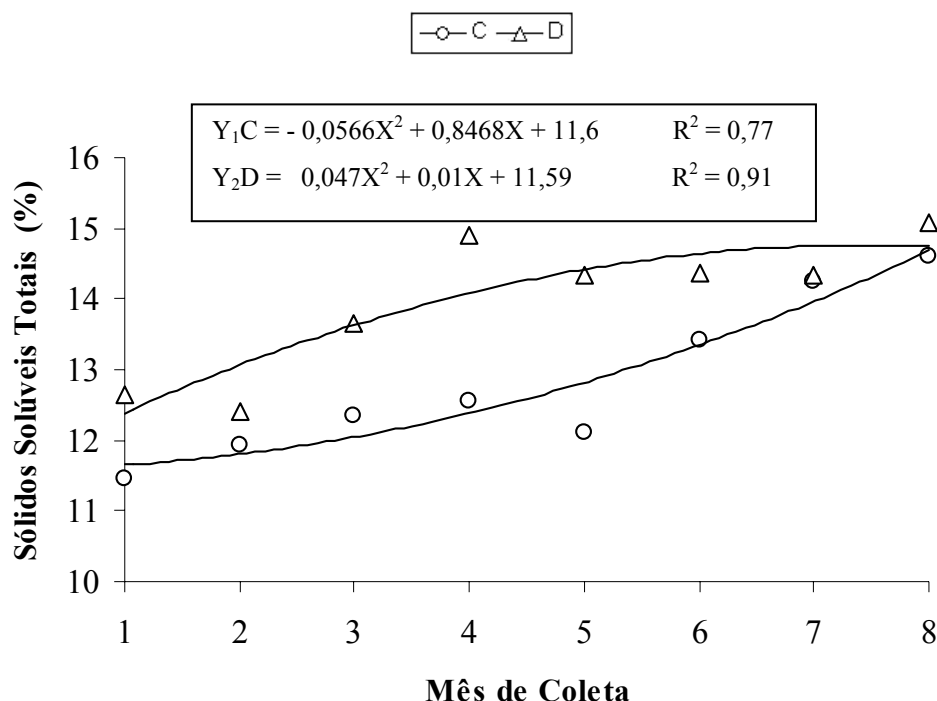


**FIGURA 8.** Firmeza média do abacaxi ‘Pérola’ com casca comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

Os sólidos solúveis totais (SST) foram inferior nos frutos aptos a comercialização, que descreveram uma curva quadrática ascendente durante os meses de maio (1) a dezembro (8) de 2005 (Figura 9), em contraste com os frutos descartados cuja curva apresentou comportamento quadrático descendente.

O teor de sólidos solúveis totais (SST), evoluiu de 11,5% no mês de agosto (4) a 14,6 % em dezembro (8) nos frutos comercializados. Nos frutos descartados o teor de SST ficou entre 12,63% em maio (1) e 15,09% em dezembro (8) (Figura 9). O teor de SST evoluiu ao longo do período de colheita tanto para os frutos comercializados como para os frutos descartados. No entanto, os frutos descartados apresentaram maior teor de SST durante todo o período em relação aos frutos comercializados, indicando serem proveniente de maturação avançada. Este comportamento é explicado através de modelo quadrático onde o coeficiente de determinação foi de 0,87% para os frutos comercializados e 0,96% para os frutos descartados (Figura 9). Esse fato deve-se provavelmente ao metabolismo fisiológico que acompanha o processo de maturação do abacaxi cujo avanço na maturação na planta aumenta a susceptibilidade a danos físicos (CUNHA et al. 1999).

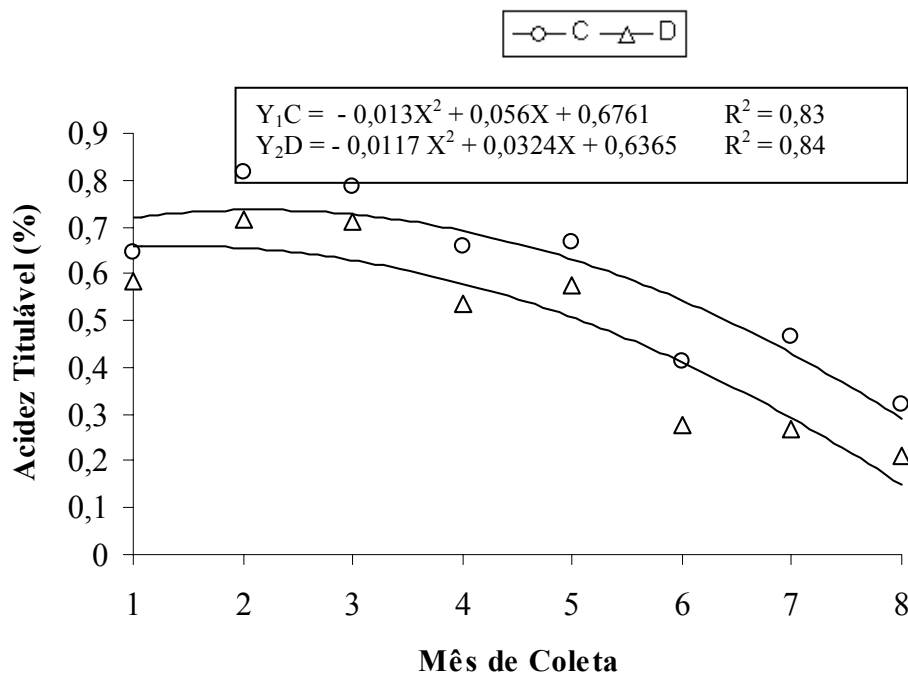
Miller (1953), Paiva (1978) e Salunkhe e Desai (1984) observaram para as cultivares Smooth Cayenne e Pérola uma tendência ao aumento no teor de SST com o decorrer da maturação. Com a proximidade do final do período de maturação as mudanças metabólicas que são desencadeadas nos frutos promovem um incremento acentuado no teor de SST decorrente dos aumento dos açúcares redutores e sacarose conferindo ao fruto sabor doce mais acentuado (CARVALHO E BOTREL, 1996). Os valores encontrados foram superiores aos valores relatados por MANICA (1999) que variaram de 13,1 a 15,1% e SOUTO et al. (2004) reportaram que uma variação de 9,15 a 11,29 %, quando estudaram a cv. Pérola. No entanto, os valores encontrados nesse experimento, estão próximos aos divulgados por FAGUNDES et al. (2000) e BARREIRO NETO (1998a) quando estudaram a cv. Pérola.



**FIGURA 9.** Sólidos solúveis totais médios do abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

A acidez titulável (AT), variou nos frutos comercializados de 0,32 % no mês de dezembro (8) a 0,82 % no mês de junho (2). Nos frutos descartados essa variação oscilou entre 0,21 % em dezembro (8) a 0,72 % no mês de junho (2). Esses comportamentos são

explicados através do modelo quadrático cujos coeficientes de determinação foram de 0,82 e 0,83 para os frutos comercializados e descartados respectivamente (Figura 10). Os teores de ácidos durante a maturação de abacaxi são maiores no início da maturação, atingem um valor Máximo em torno dos dez dias do período de maturação, decrescendo acentuadamente a medida que o processo de maturação avança (GORTNER et al. 1967). Esse decréscimo está associado as modificações metabólicas que se processam durante a evolução da maturação e estão associadas a cultivar, tratos culturais, condições edafoclimáticas, etc. Essa redução no teor de ácidos orgânicos é decorrente da utilização desses compostos no Ciclo de Krebs, como substrato respiratórios e na síntese de novas substâncias durante a maturação (ULRICH, 1970). Esses valores foram semelhantes aos resultados encontrados por SOUTO et al. (2004) que encontraram uma variação de 0,41 a 0,83%, estudando a conservação pós-colheita de abacaxi Pérola colhido em estágio de maturação pintado sob refrigeração e atmosfera modificada e por PAULA (2002) quando a acidez variou de 0,51 a 0,78% para o abacaxi Pérola avaliado em função da idade da planta e da indução floral. No entanto, esses valores foram inferiores aos encontrados por THÉ et al. (2003), estudando o abacaxi Smooth Cayenne, e superior aos valores encontrados por SOUZA et al. (1991), REINHARDT e MEDINA (1992), cujos valores médios oscilaram entre 0,3 a 0,43%, e USBERTI FILHO et al. (1999), cujos valores situaram-se entre 0,57 a 0,67%, para a cv. Pérola. De acordo com Fagundes et al. (2000), o abacaxi Pérola' com AT em torno de 0,3% de ácido cítrico é o mais palatável para o consumo *in natura*.



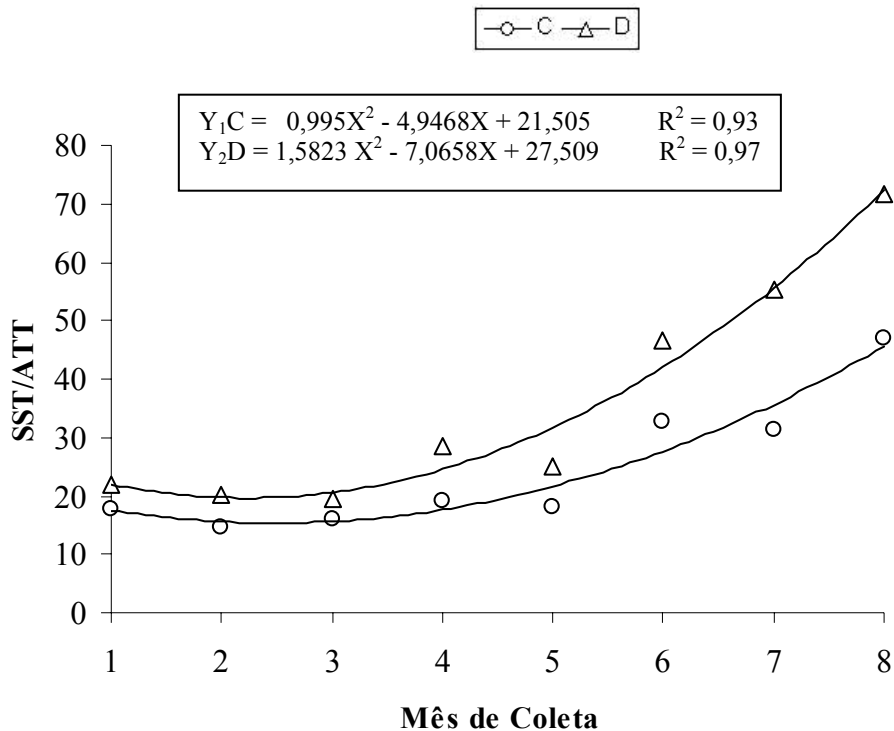
**FIGURA 10.** Acidez Titulável média do abacaxi ‘Pérola’ comercializado (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas de cada mês, respectivo).

A relação SST/ATT é amplamente utilizada como um indicativo da palatabilidade dos frutos (CHITARRA e CHITARRA, 2005), que em abacaxi do grupo ‘Pérola’ a faixa entre 36 e 42 estabelece maior aceitação pelos consumidores (GADELHA et al. 1977).

A relação SST/ATT do abacaxi comercializados foi de 14,73 em junho (2) e 47,06 em dezembro (8), ao passo que nos frutos descartados essa relação oscilou entre 20,33 em junho (2) e num máximo 71,77 em dezembro (8), respondendo a um modelo quadrático onde os coeficientes de determinação variou de 0,93 para os frutos comercializados e 0,97 para os frutos descartados (Figura 11). Esses valores obtidos nesse experimento estão na faixa dos encontrados por SOUTO et al. 2004, avaliando a cv. Perola reportaram 34,55 no momento da coleta e aos 29 dias essa relação diminuiu para 21,8; SARZI, (2002) cujo valor médio para o abacaxi Pérola maduro ficou entre 22,38 e 26,31; FAGUNDES et al. (2000), estudando as características do abacaxi Pérola comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF encontrou valores que variaram de 16,5 a 19,9. No entanto, Santana e Medina (2000), afirmam que a relação ideal para consumo *in natura*



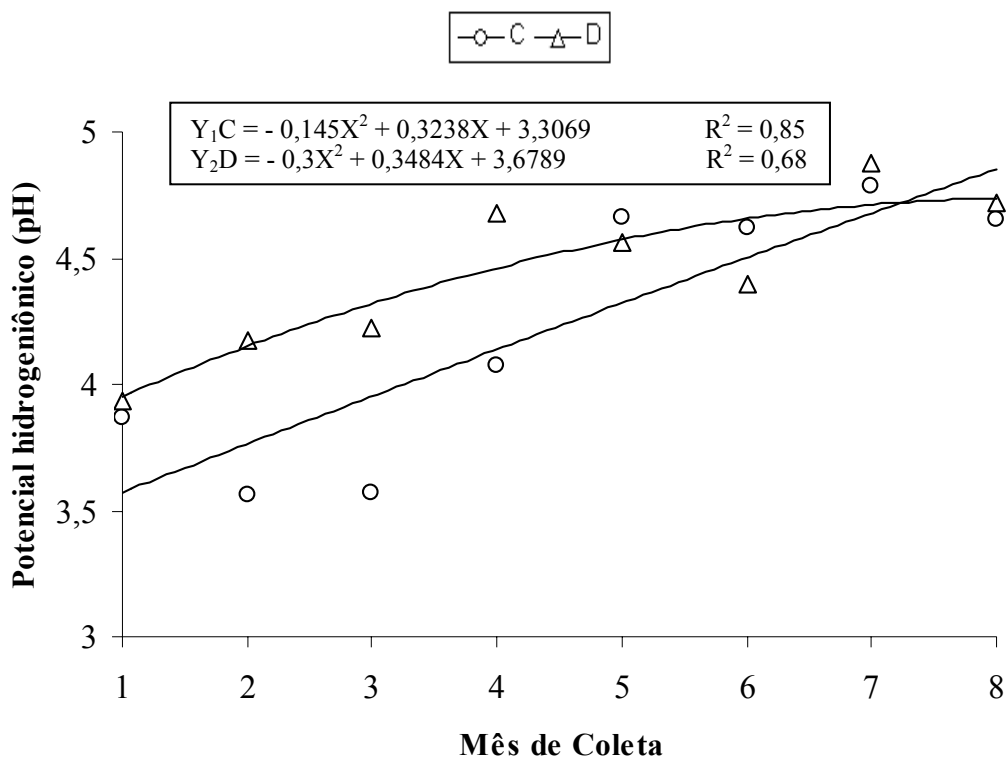
situa-se entre 36,7 e 39,3. No entanto, nesse experimento os frutos descartados em dezembro mostraram um valor muito superior aos relatados até o momento acima de 70, podendo ser um indicativo de desenvolvimento de maturação. Isso provavelmente estão relacionados ao grau de maturação avançado em que os frutos descartados se encontravam.



**FIGURA 11.** Relação SST/ATT do abacaxi ‘Pérola’ comercializado (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O pH dos frutos comercializados oscilou de um mínimo de 3,52 em novembro (7) a máximo de 5,00 em maio (1), enquanto para os frutos descartados, essa variação foi de 3,96 em novembro (7) a 4,71 em julho (3) (Figura 12). Esse comportamento respondeu a um modelo quadrático cujo coeficiente de determinação para os frutos comercializados foi de 0,85 enquanto para os frutos descartados esse coeficiente foi de 0,68. Esses valores podem indicar que no início do período de avaliação, os frutos encontravam-se no estágio iniciais de maturação, o que lhes conferiu uma acidez mais elevada e conseqüentemente, um pH mais baixo, ao passo que a maturação vai avançando, o teor de acidez diminui e o pH aumenta.

Esses valores, estão de acordo com os encontrados por FAGUNDES et al. (2000) que foi de 3,5 a 3,8; BOTREL et al. (2002) encontraram uma média de 4,5, enquanto BEZERRA et al. (1978), encontraram 4,1. PAULA (2002) encontrou valores oscilando entre 3,7 a 4,5 e SOUTO et al. (2004), que constataram valores variando de 3,5 a 3,97 para a cv. Pérola.

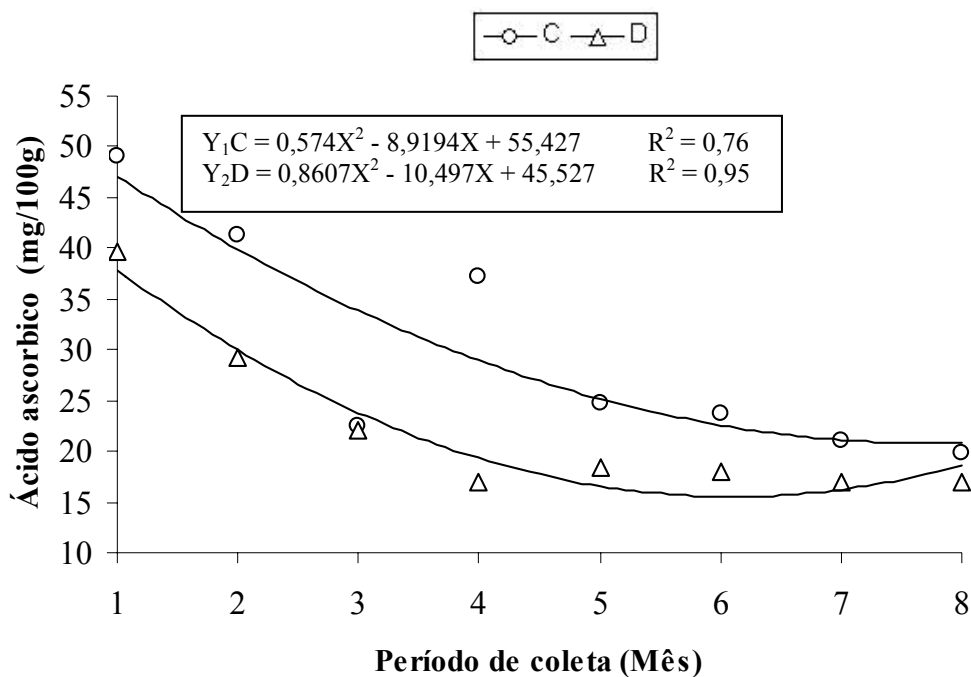


**FIGURA 12.** Potencial Hidrogeniônico (pH) do abacaxi ‘Pérola’ comercializado (C) e Descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas de cada mês, respectivo).

O conteúdo de ácido ascórbico foi mantido superior nos frutos comercializados, mas declinou durante o período avaliado de forma similar aos frutos descartados (Figura 13).

O conteúdo de ácido ascórbico variou de 19,85 mg/100g em dezembro (8) a 49,10 mg/100g em maio (1) nos frutos comercializados. Nos frutos descartados esses valores variaram de 16,89 mg/100g no mês de dezembro (8) a 39,59 mg/100g no mês de maio (1). Esse comportamento responde a um modelo quadrático cujos coeficientes para os frutos comercializados foi de 0,76 e 0,95 para os frutos descartados. A redução no teor de ácido

ascórbico no decorrer do período avaliado pode ser associado aos estádios de maturação dos frutos colhidos. No início da colheita os frutos apresentavam um estágio de maturação mais pré-maturos aos coletados ao final do período avaliado. Portanto, os frutos colhidos ao final do período de avaliação apresentaram maior atividade das enzimas oxidante reduzindo o teor de ácidos ascórbico (KAYS, 1997). Esses resultados estão de acordo com ANTONIOLLI et al. (2003) que encontraram valores entre 39,7 mg/100g e 50,92 mg/100g quando estudaram o efeito do cálcio em abacaxi minimamente processado, e Santana e Medina (2000) que encontraram 50,60 mg/100g quando estudaram o abacaxi Pérola na região de Cruz das Almas, na Bahia. Os valores encontrados são superiores aos encontrados por SOUTO et al. (2004), que verificou valores entre 18,28 a 27,07 mg/100g no cv. Pérola e USBERTI FILHO, (1999), estudando o abacaxi Gomo de Mel achou em média 26,6 mg/100g.

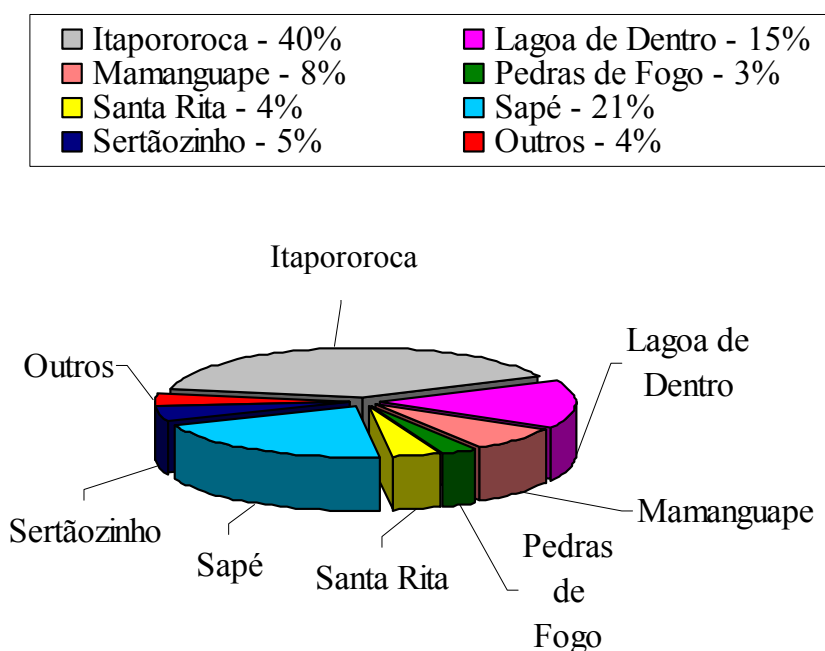


**FIGURA 13.** Teor de ácido ascórbico (mg/100g) do abacaxi ‘Pérola’ comercializado(C) e Descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio a dezembro de 2005. (1= maio; 2 = junho; 3 = julho; 4 = agosto; 5= setembro; 6 = outubro; 7 = novembro; 8 = dezembro). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas de cada mês respectivos).

### 3.2. Procedência e Caracterização das perdas pós-colheita de abacaxi ‘Pérola’

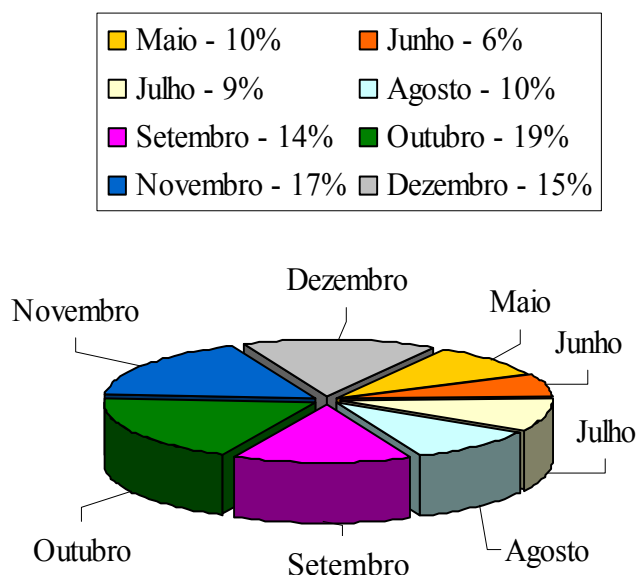
Do abacaxi ‘Pérola’ comercializado na Empasa-CG, a grande maioria foi produzida no Estado da Paraíba, com exceção para o estado de Goiás (município de Abadia de Goiás) e Rio Grande do Norte (São José do Mipibú) que juntos comercializaram 7500 kg, com percentagem inferior a 4% em relação ao total de 2.458.675 kg comercializado no período avaliado.

O município paraibano de Itapororoca, destaca-se como o maior fornecedor. As contribuições de cada município produtor que distribuiu o abacaxi através da Empsa-CG, 40% foi de Itapororoca, 21% de Sapé, 15% de Lagoa de Dentro, 8% de Mamanguape, 5% de Sertãozinho, 4% de Santa Rita, 3% de Pedras de Fogo e 4% dos municípios (Araçagi, Boa Vista, Guarabira, Pedra Lavrada, São Miguel de Taipú, Abadia de Goiás e São José do Mipibu) (Figura 14). Os dados levantados nesse experimento são, no entanto, superiores aos apresentados pelo IBGE (2006), onde apenas 23% da produção do Estado é comercializado internamente.



**FIGURA 14.** Procedência do abacaxi ‘Pérola’ (percentagem por municípios Paraibanos) distribuídos através da Empasa-CG, entre maio e dezembro de 2005.

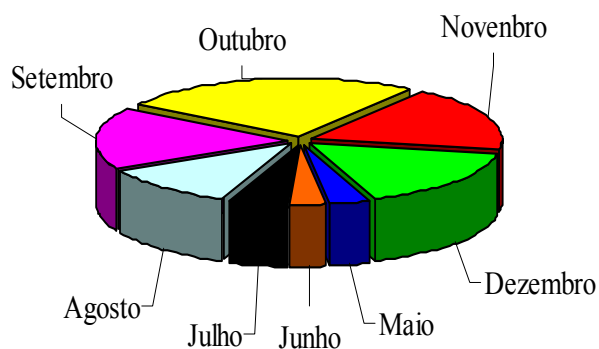
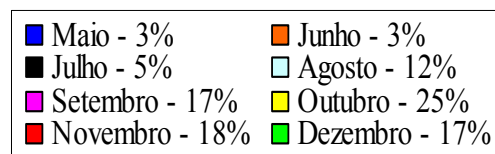
Os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro de 2005 apresentaram o maior fluxo de frutos com percentuais de 14, 19,17 e 15%, respectivamente (Figura 15). Esses dados encontram-se de acordo com os dados divulgados pela Emater-PB, que afirma que a colheita do abacaxi tem início no mês de agosto e se estende até janeiro, tendo seu pico no mês de outubro, com 16% da produção (PARAÍBA, 2005).



**FIGURA 15.** Fluxo percentual mensal de recebimento abacaxi ‘Pérola’ distribuídos através da Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005.

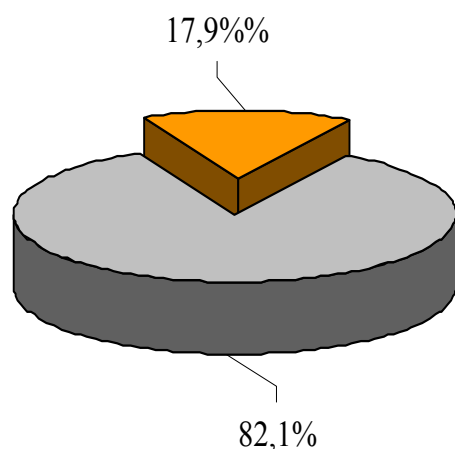
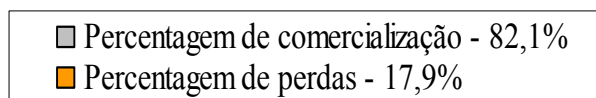
O maior percentual de perdas ocorreu no período de setembro a dezembro, período no qual ocorre a maior disponibilidade de abacaxi ‘Pérola’ para comercialização. A maior incidência de perdas ocorreu no mês de outubro, atingindo 25% no comércio atacadista. No mês de setembro as perdas foram de 17%, evoluindo drasticamente em outubro para 25%, decrescendo no mês de novembro e dezembro com 18 e 17%, respectivamente (Figura 16).

No período de maio a julho a perda média ficou em torno de 3,5%, no entanto, no mês de agosto, quando teve início a safra, as perdas se elevaram para 12%. Esse comportamento mostra a estreita relação entre oferta e a procura e que quanto maior a oferta, maior é o percentual das perdas. Observa-se que, nos meses de menor oferta, as perdas para o abacaxi ‘Pérola’ diminuem atingindo percentual médio de 3,5%. A medida que a oferta aumenta, claramente observa-se a evolução das perdas.



**FIGURA 16.** Percentual de perdas mensal de abacaxi ‘Pérola’ distribuídos através da Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005.

Do total do abacaxi ‘Pérola’ desembarcado para comercialização no período avaliado, um percentual correspondente a 17,9% foram descartadas em decorrência de algum dano mecânico e 82,1% encontravam-se dentro dos padrões informalmente preestabelecidos para comercialização (Figura 15).

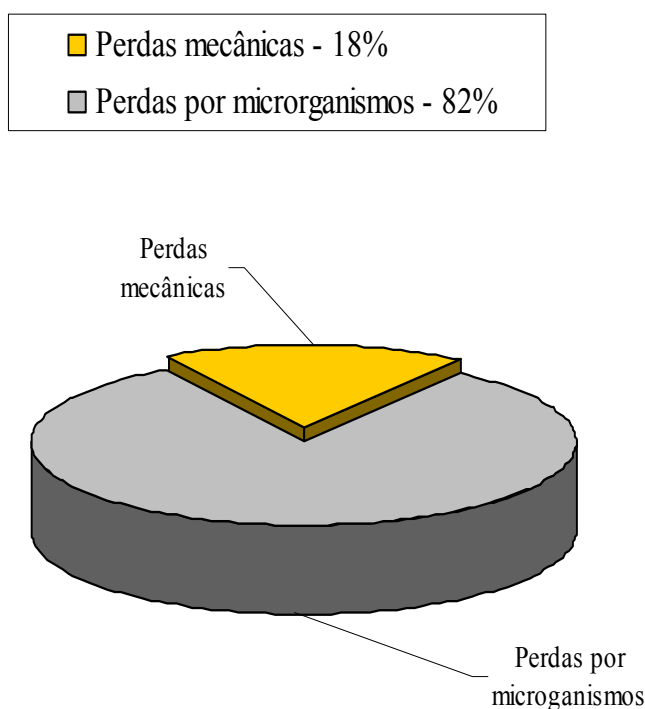


**FIGURA 17.** Volume percentual de frutos aptos á comercialização e das perdas pós-colheita de abacaxi ‘Pérola’ distribuídos através da Empasa-CG, entre maio e dezembro de 2005.

**TABELA 2 –** Volumes mensais recebidos, comercializados, descartados e percentagem de perdas mensal e as relativas ao total de frutos recebidos no período avaliado, de abacaxi ‘Pérola’ distribuído através da Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005.

Meses	Frutos recebidos (kg)	Frutos comercializados (kg)	Frutos descartados (kg)	Percentagem em de perdas mensal (%)	Perdas relativas ao total recebido no período avaliado (%)
Maio	233.450	226.446,50	7.003,50	3	1,93
Junho	155.250	150.592,50	4.657,50	3	1,28
Julho	223.800	212.610,00	11.190,00	5	3,08
Agosto	254.450	223.916,00	30.534,00	12	8,40
Setembro	331.800	275.394,00	56.406,00	17	15,52
Outubro	463.375	347.531,25	115.843,75	25	31,87
Novembro	425.550	348.951,00	76.599,00	18	21,07
Dezembro	360.525	299.235,75	61.289,25	17	16,85
TOTAL	2.448.200	2.084.677,00	363.523,00		100

As perdas do abacaxi ‘Pérola’ comercializado na Empasa-CG no período de maio a dezembro de 2005 corresponderam em 82% em perdas mecânicas e 18% em perdas causadas por ação de microrganismos (Figura 18).

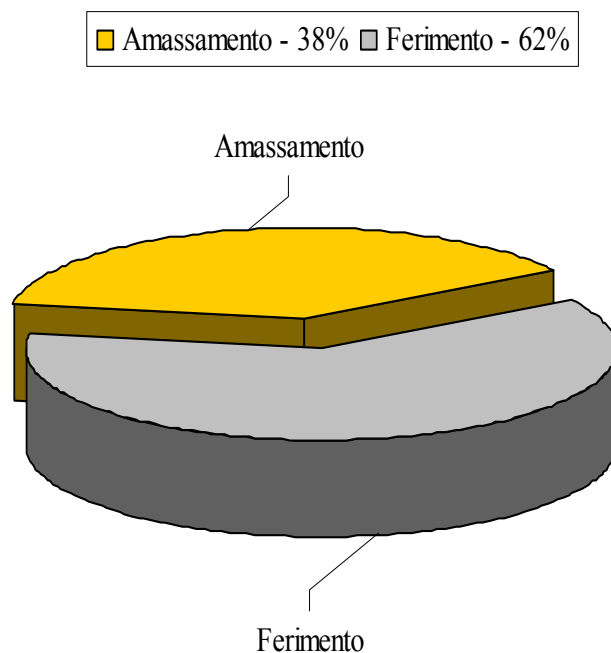


**FIGURA 18.** Tipos globais de perdas do abacaxi ‘Pérola’ distribuídos através da Empasa-CG, no período entre maio e dezembro de 2005.

Das perdas causadas por danos mecânicos, 62% teve como causa o amassamento e 38% ferimentos (Figura 19). Essas perdas são geralmente conseqüências das operações pré e pós colheita, colheita, transporte, manuseio e exposição na comercialização (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Os danos mecânicos prejudicam a aparência do produto, possibilitam a contaminação por microrganismos oportunistas (RUSHING, 1995), promovendo sua deterioração, além de ser o principal componente das perdas quantitativas, (ROLLE e CHISM, 1987).

Esses fatores predispõem os produtos a doenças pós-colheita uma vez que os vegetais são susceptíveis a uma série de patógenos, incluindo bactérias e fungos, que ao promoverem as lesões nos tecidos, desencadeiam a perda de vida útil, afetando diretamente seu valor de comercialização (BIGGS e MILES, 1989).





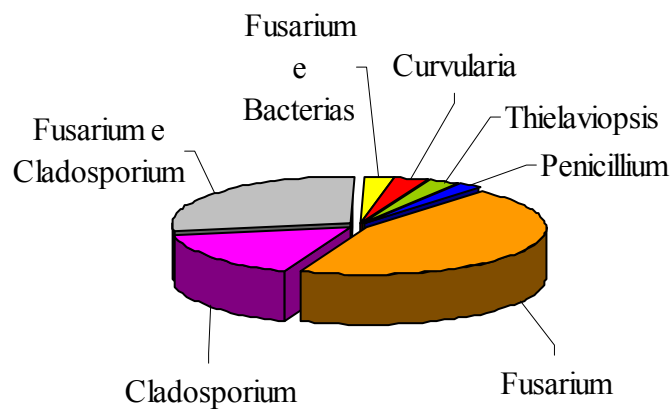
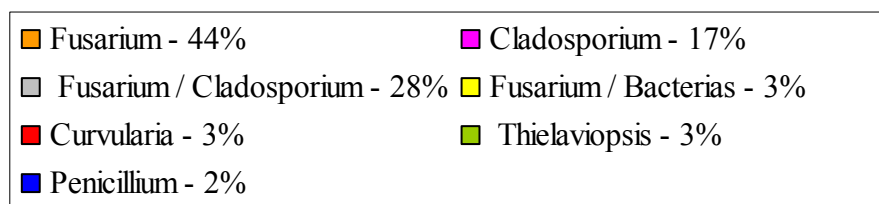
**FIGURA. 19.** Percentuais globais das perdas mecânicas de abacaxi ‘Pérola’ distribuídos através da Empasa-CG, entre maio a dezembro de 2005.

A principal causa das perdas ocasionadas por microrganismos foi decorrente da incidência de *Fusarium*. No geral, as perdas por microrganismos foi desencadeada pelos agentes causais *Fusarium subglutinans f.sp. ananas*, *Cladosporium sp*, *Curvularia*, *Thielaviopsis paradoxa* e *Penicillium sp*. O *Fusarium subglutinans* foi responsável por 44% das perdas do abacaxi “Pérola” comercializado na Emapasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005 (Figura 18). Esses dados encontram-se coerentes com CUNHA et al. (1999), que afirma que as perdas causadas pelo fungo *Fusarium subglutinans*, são superiores a 30%, podendo chegar em determinadas circunstâncias a 100%. Esse fungo é transmitido por insetos (VENTURA et al. 1994; AGUILAR e SANCHES, 1982) e pelo vento (MATOS et al. 1981). Sua ação resulta na destruição dos tecidos internos, resultando em sintomas externos, caracterizados pela exsudação de resinas ou goma, ocorrendo a deformação do fruto, o que em geral inviabiliza sua comercialização e consumo (VENTURA et al. 1994).

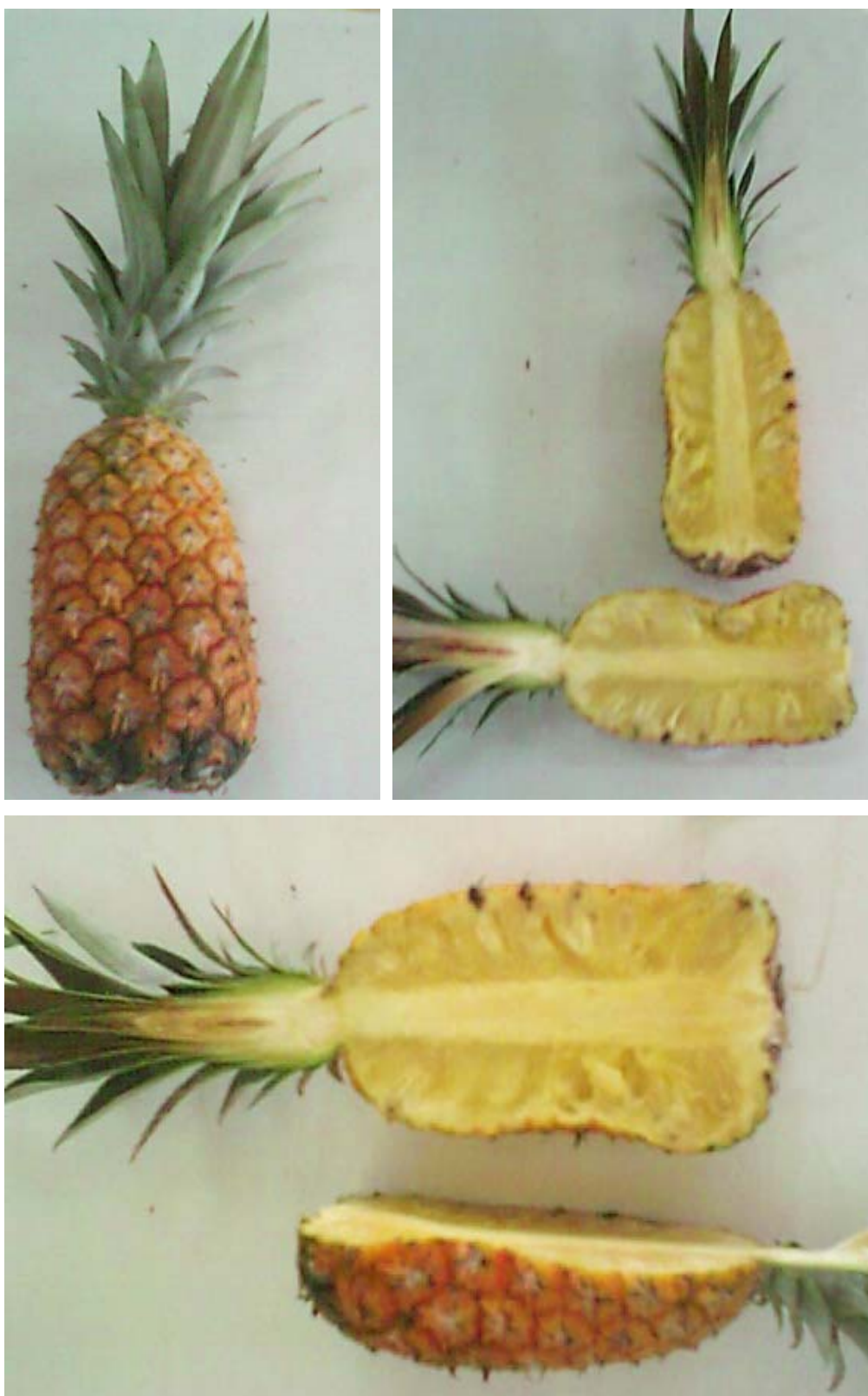
O *Cladosporium sp* foi responsável por 17% das perdas por microrganismos (Figura 18). Em relação a contaminação conjunta, os frutos contaminados por *Fusarium* e *Cladosporium* atingiram 28%, enquanto a contaminação por *Fusarium* e Bactérias foram responsáveis por 3% das perdas pós-colheita (Figura 20).

A *Thielaviopsis paradoxa* e a *Curvularia* ocasionou a perda de 3% cada, enquanto o *Penicillium funiculosum sp* foi responsável por 2% de toda perda do abacaxi 'Pérola' comercializado na Empasa-CG no período de maio a dezembro de 2005 (Figura 18).

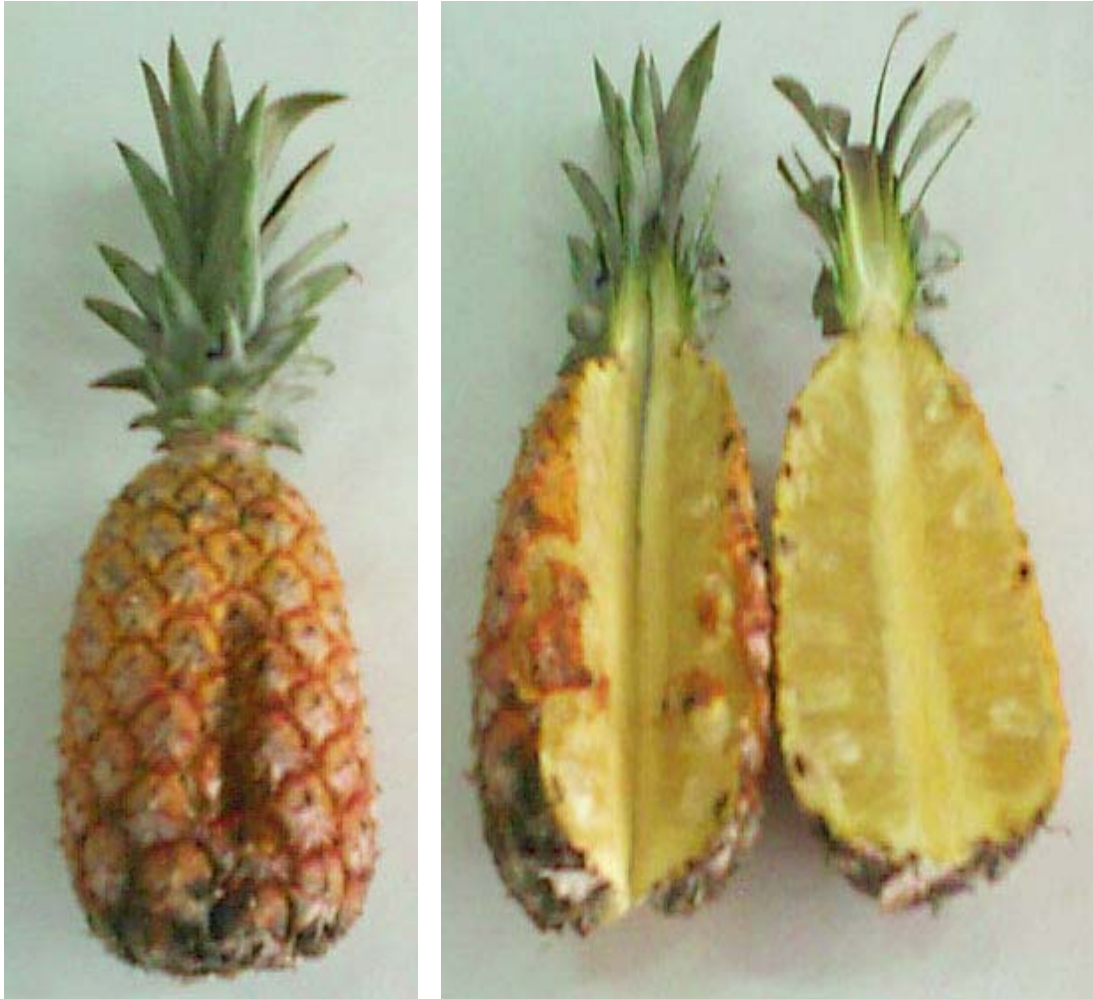
A *Thielaviopsis paradoxa* é o agente causal da podridão negra, caracterizando-se como uma das mais severas doenças pós-colheita, tornando-se um fator limitante para o transporte dos frutos *in natura* à longa distância existindo relatos de perdas superiores à 50%. Seu sintoma inicia-se com a infecção na superfície do fruto, uma vez que o fungo não consegue penetrar através da casca, a área em torno do ferimento apresenta suave manchas marrons. No local do ataque, inicialmente apresentam-se encharcadas sofrendo logo em seguida total decomposição, exalando forte odor éter agradável decorrente da decomposição da glicose (CHOAIRY, 1992). No estágio final do desenvolvimento, o fruto sofre desintegração da polpa e quando exposta ao ar fica recoberta por um revestimento negro constituído por uma massa de esporos (CHOAIRY, 1992). Uma outra doença incidente no abacaxi avaliado foi a podridão parda, cujo agente causal é o *Penicillium funiculosum*, raramente perceptível externamente. A contaminação ocorre em estágio avançado de maturação, sua incidência na Paraíba ocorre principalmente nos meses de outubro a novembro (CHOAIRY, 1992).



**FIGURA. 20.** Classificação dos tipos de doenças no total das perdas fitopatogênicas de abacaxi 'Pérola' distribuídas através da Empasa- CG, entre os meses de maio a dezembro de 2005.



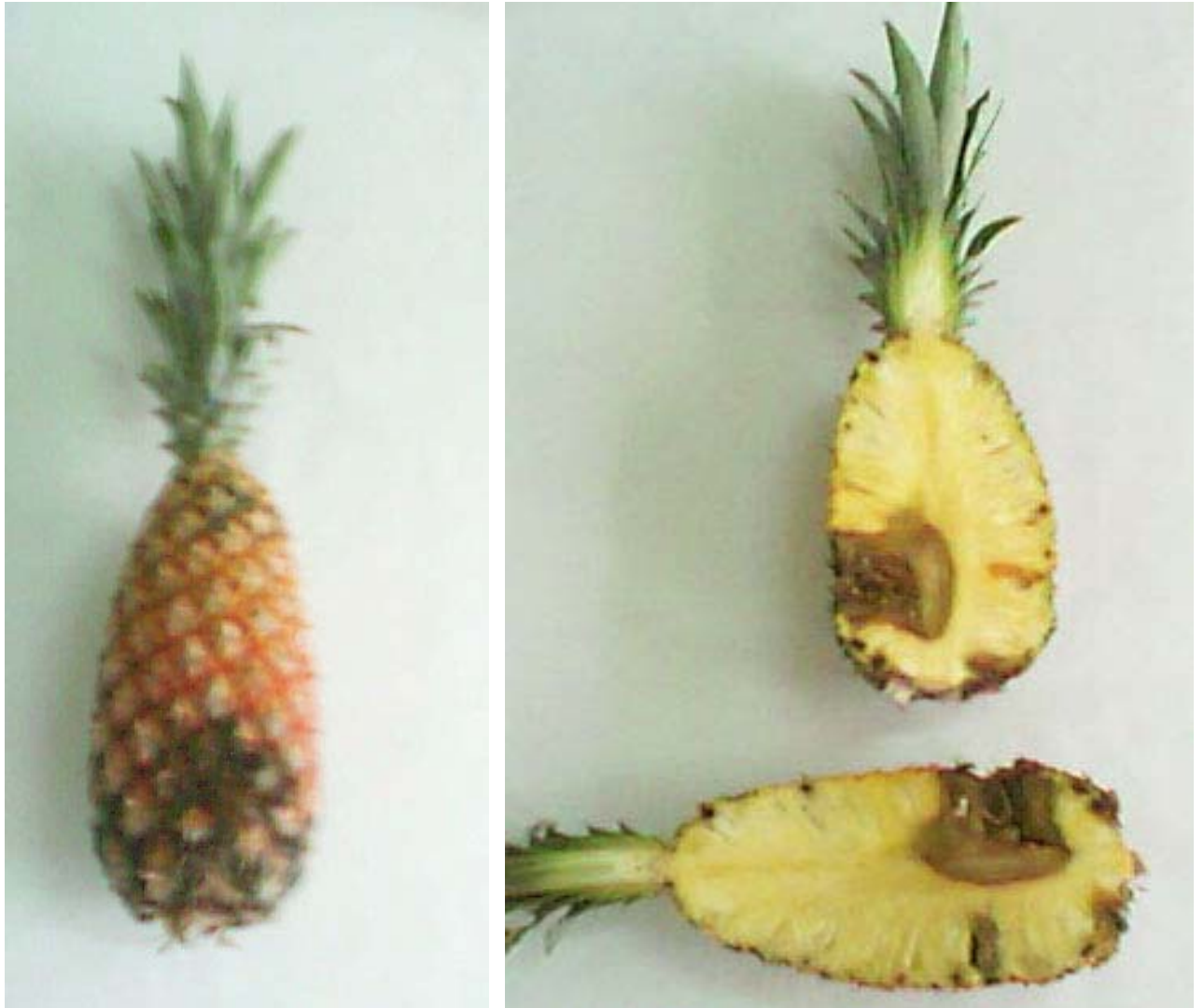
**Figura 21.** Abacaxi 'Pérola' proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto amassado. (2005).



**Figura 22.** Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do descarte, do volume total distribuído através da EMPASA-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto ferido. (2005).



**Figura 23.** Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas de gomose (*Fusarium subglutinans f.sp. ananas*). (2005).

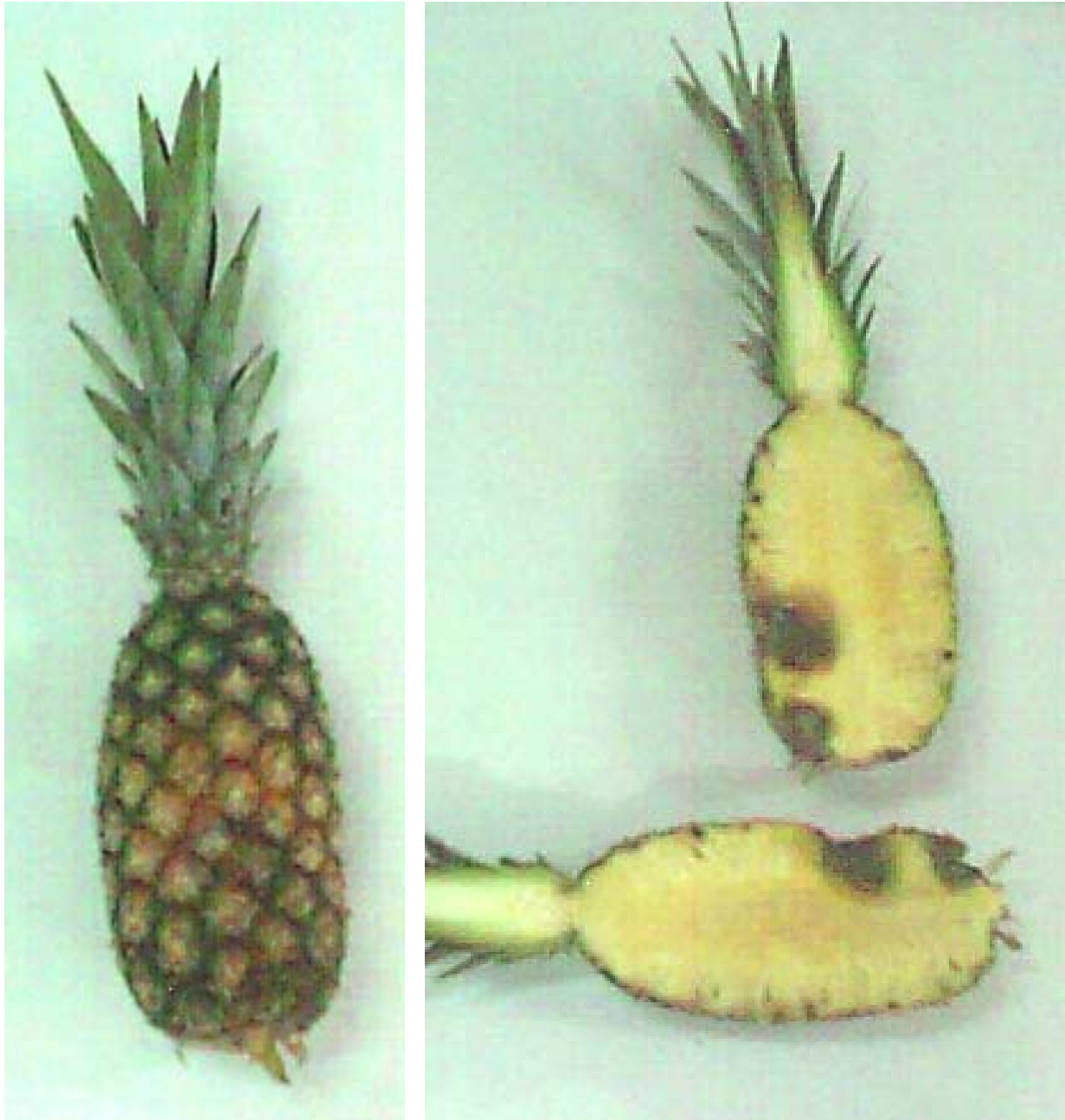


**Figura 24.** Abacaxi 'Pérola' proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas de *Cladosporium* . (2005).

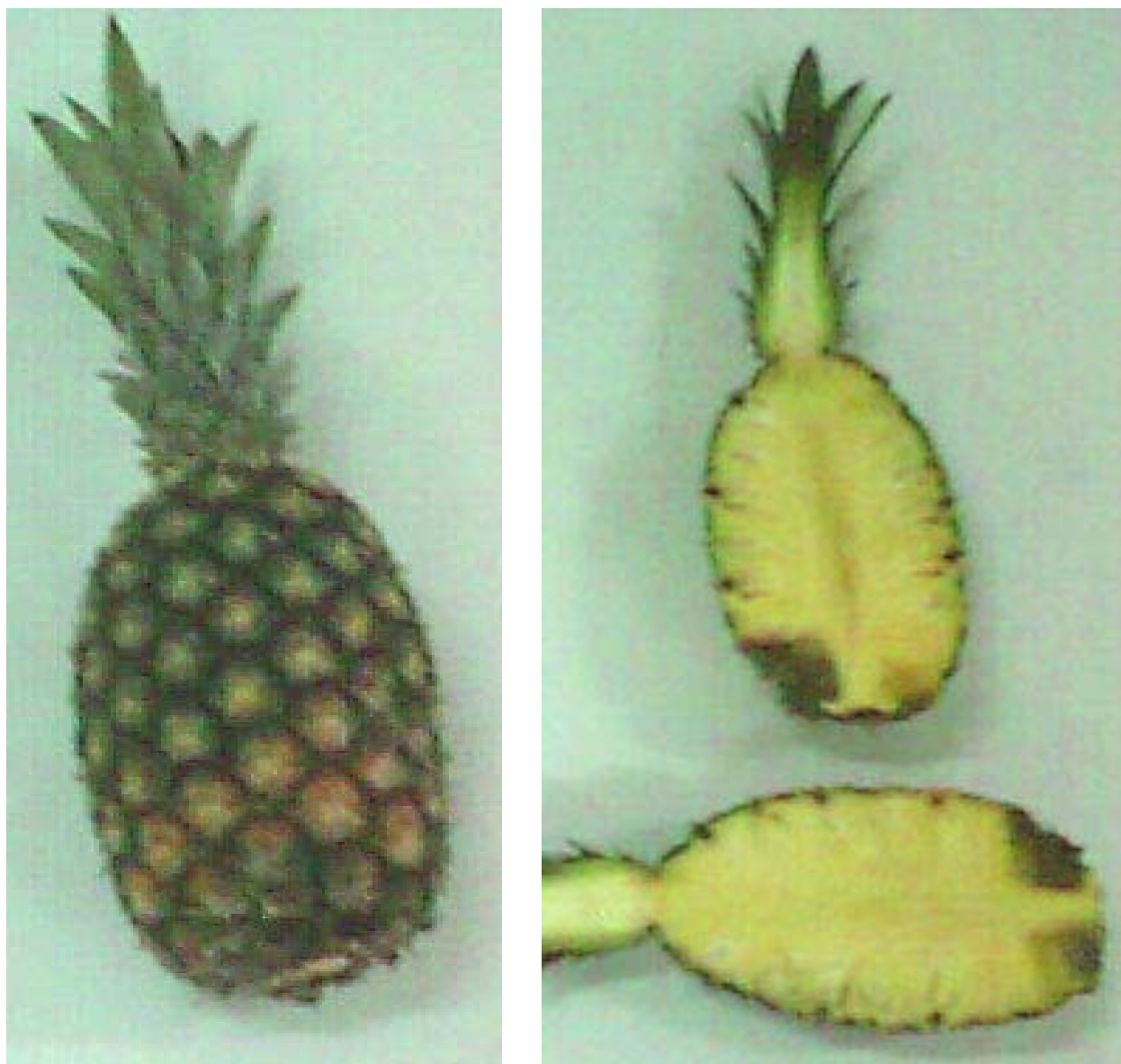


**Figura 25.** Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas de podridão negra (*Thielaviopsis paradoxa*). (2005)





**Figura 26.** Abacaxi 'Pérola' proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas podridão parda (*Penicillium funiculosum* sp.). (2005).



**Figura 27.** Abacaxi ‘Pérola’ proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-PB, com sintomas de infecção conjugada por *Fusarium subglutinans f.sp. ananas* e *Cladosporium sp.* (2005).

## CONCLUSÕES

O estado da Paraíba produziu quase a totalidade do abacaxi 'Pérola' distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (Empasa) de Campina Grande-PB no período avaliado;

Itapororoca é o principal município fornecedor de abacaxi 'Pérola' para a Empasa-CG;

Dos municípios produtores Itapororoca, Sapé, Lagoa de Dentro e Mamanguape foram responsáveis por 84% do total de abacaxi através da Empasa-CG;

Os frutos comercializados apresentaram valores de acidez titulável e ácido ascórbico superiores em relação aos frutos descartados, no entanto, os SST foram superior nos frutos descartados em relação aos comercializados;

O maior percentual de perdas ocorreu no período de setembro a dezembro;

Os maiores índices de perdas do abacaxi 'Pérola' ocorreram por incidência de fitopatógenos seguido de danos mecânicos;

O *Fusarium subglutinans f.sp.ananas* foi o responsável por 44% das perdas por fitopatógenos, seguido do *Cladosporium sp*, enquanto a *Curvularia*, *Thielaviopsis paradoxa* e *Penicillium sp*. suas perdas foram inferiores a 5%;

As perdas conjugadas causadas por *Fusarium* e *Cladosporium* foram dez vezes superior as perdas causadas por *Fusarium* e Bactérias.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, J. A. E.; SANCHES. N. F. **Disseminação de Fusarium moniliforme var. subglutinans do abacaxizeiro pela trigona spinipes (Fabr. 1973) (Hymenoptera:Apidae).** Cruz das Almas: EMBRAPA- NPMF, 1982. 4 p. (Comunicado Técnico, 2).

ALMEIDA, C. O. de; VILAR, L. da C.; MACEDO, C. M. **Peso médio do abacaxi paraibano.** [S.l : s.n.], 2004. Mimeografado.

ALVES, A. A. et al. **Recomendações técnicas para a cultura do abacaxi na região de Itaberaba, em condições de sequeiro.** Salvador: EBDA, 1998. 8 p. (Comunicado Técnico, 19).

ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; SOUZA FILHO, M. da S. M. de. Efeito do cloreto de cálcio na qualidade do abacaxi "Pérola"minimamente processado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** Brasília, v. 38, n. 9, p. 1105-1110, 2003.

BARREIRO NETO, M.; LACERDA, J. T. de.; SANTOS, E. S. dos.; CHOAIRY, S.A .  
Comportamento de híbridos de abacaxizeiro no Estado da Paraíba. Pesquisa Agropecuária-  
Abacaxi. João Pessoa. EMEPA-PB, P. 7-14. 1998a

\_\_\_\_\_.Caracterização do abacaxizeiro pérola no Estado da Paraíba. In: **Pesquisa agropecuária: abacaxi.** João Pessoa: EMEPA-PB, 1998b. p. 33-39.

\_\_\_\_\_. Composição física do fruto do abacaxizeiro Pérola em diferentes estádios de maturação. In: \_\_\_\_\_. João Pessoa. EMEPA-PB, 1998c. 19-22.

BEZERRA,J. E. F. et al. Influência da idade de indução do florescimento e do peso dos filhotes sobre a produção e qualidade do abacaxizeiro "Cayenne". **Pesquisa Agropecuária Pernambucana,** Recife, v. 2, n. 1, p. 45-55, 1978.

BOTREL, N. et al. Efeito da "mancha chocolate"nas características físico-química e química de frutos de abacaxizeiro "Pérola". **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 77-81, 2002. ISSN 0100-2945.

CEAGESP. ). Perdas de hortaliças no mercado atacadista de São Paulo. São Paulo, 2006. Planilhas enviadas via correio eletrônico pelo Departamento de Desenvolvimento

Econômico do Ceagesp. Disponível em: <<http://www.ceagesp.gov.br/armazenagem/>> . Acesso em julho de 2006.

CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e Manuseio. Lavras: FAEPE, 2005. 783 p.

CHOAIRY, S. A. **O abacaxizeiro: conhecimentos básicos práticas de cultivo e uso.** Fortaleza: EMEPA-PB, Banco do Nordeste do Brasil, 1992. 140 p.

CUNHA, G. A. P. da.; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S. **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia.** Brasília: Embrapa Comunicações para Transferências de Tecnologia, 1999. 480 p.; il.

FAGUNDES, G. R. et al. Características físicas e químicas do abacaxi Pérola comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, p. 22-25, 2000. Especial.

FREITAS, N.C. de. **Crescimento e produção do abacaxizeiro pérola, com mudas tipo filhote, em Dom Aquino-MT.** 2003. 73 f. Dissertação (Mestrado)– Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. 2003.

GADELHA, R. S. da S.; VASCONCELOS, H.; COSTA, J. F. da. Estudo da influência da aplicação de adubo químico na qualidade do fruto do abacaxi (*Ananas comosus* cv. Pérola). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 12. p.157-160. 1977.

GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, V. D. de. Características da fruta. In: GONÇALVES, N. B. (Org.). **Abacaxi pós-colheita.** Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento; Embrapa. Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. cap. 2, p. 13-27. (Frutas do Brasil, 5).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal 2005.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br.>>. Acesso em: 03 fev. 2006.

KAYS, J. S. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1997. 453 p.

KRAMER, A. Fruits and vegetables. In: KRAMER, A.; TWIG, B. A. **Quality Control for the Food Industry**. Connecticut: AVI, 1973. v. 2, p. 157-227.

MANICA, I. **Fruticultura Tropical 5: abacaxi**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1999. 501 p.

MATOS, A. P. de. et al. Fusariose do abacaxizeiro: incidência no fruto em função da época de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 16, n. 2, 1981. p. 205-207.

MILLER, E. V.; MARSTELLER, R. L. The effect of parachophenoxy acetic on physiological breakdown of the pineapple (*Ananas comosus* L., Merrill). **Food Research**, Chicago, v.18, n.4, p.421-425, 1953.

PAIVA, M. J. G. Características físicas, químicas e ponto de colheita do abacaxi (*Ananas comosus* L.) cvs. Pérola e Smooth caeynne. Lavras:ESAL, 1978, 82 p. (Tese-Mestrado em Ciências dos Alimentos).

PARAÍBA - Saia 2005. Disponível em: <<http://www.saia.pb.gov.br/noticia.php?id=85>>. Acesso em: 17 mar. 2005.

**PAULA, J. M. C. de. Florescimento, produção e qualidade do fruto do abacaxi cv. pérola em função da idade da planta na indução floral. 2002. 44 f. Dissertação de (Mestrado em Agricultura Tropical)-Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2002.**

REINHARDT, D. H. R.; MEDINA, V. M. Crescimento e qualidade do fruto do abacaxi cvs. Pérola e Smooth Cayenne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 3, p. 435-447, 1992.

ROLLE, R. S.; CHISM, G. W. Physiological consequences of minimally processed fruits and vegetable. **Journal of Food Quality**, Oxford, v. 10, n. 3, p. 157-167, 1987.

RUSHING, J. W. Identification of potential impact injury locations on peach and apple packinglines with an instrumented sphere. **Producceding of the Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v. 108, p. 306-308, oct. 1995.

SALUNKHE, D. K.; DESAI, B. B. ACEROLA In: PANTASTICO, Er. B. **Postharvest Biotechnology of Fruits**. Boca Raton: CRC, 1984. v.2, p.87-92.

SANTANA, F. F.; MEDINA, V. M. Alterações bioquímicas durante o desenvolvimento do fruto do abacaxi Pérola. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 22, p. 53-56, 2000. Especial.

SARZI, B. **Conservação de abacaxi e mamão minimamente processados: associação entre o preparo, a embalagem e a temperatura de armazenamento**. 2002.100p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária. Jatubicabal, 2002.

SOUTO, R. F. et al. Conservação pós-colheita de abacaxi "Pérola" colhido no estágio de maturação "pintado" associando-se refrigeração e atmosfera modificada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 24-28, 2004.

SOUZA, L. F. DA S.; CUNHA, G. A . P. da; RODRIGUES, E. M.. Densidade de plantio x adubação na cultura do abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Crua das Almas, v.13, n. 4, p. 191-196, 1991.

SOUZA, L. F. da S. et al. Fracionamento e época de aplicação de adubos na cultura da abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 2, p. 13-17, 1992.

STROHECHER, R.; HENNING, H. M. **Analisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.

THÉ, P. M. P. et al. Efeito do tratamento pós-colheita sobre fatores relacionados à qualidade de abacaxi cv. Smooth cayenne. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 2, p. 163-170, 2003.

ULRICH, R. ORGANICS ACIDS. IN: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. New York: Academic Press, 1970. v.1, p.89-118.

USBERITI FILHO, J. A. et al. **IAC Gomo-de-mel**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1999. (Folder).

VENTURA, J. A.; COSTA, H.; ZAMBOLIM, L. **Resistencia de *Fusarium subglutinanans* f. sp. ananas ao benomyl em condições de campo**. Fitopatologia Brasileira, v. 19, n. 328, 1994.



## **CAPÍTULO III**

### **PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE BANANA 'PACOVAN' NO MERCADO ATACADISTA DA EMPASA DE CAMPINA GRANDE-PB**

BARBOSA, A. J. **Procedência, qualidade e perdas pós-colheita de banana ‘Pacovan’ no mercado atacadista da Empresa de Campina Grande-PB.** Areia: UFPB, 2006. 244 p. (Tese de Doutorado em Agronomia)\*

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a procedência, quantificar e descrever as perdas pós-colheita de banana ‘Pacovan’ distribuída através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG). Os frutos foram amostrados semanalmente, sendo a coleta dividida em duas etapas: na primeira, do total de veículos recebidos com banana ‘Pacovan’ na Empasa-CG era registrada a procedência e o peso da carga. Em seguida, eram selecionados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados aleatoriamente três frutos fisiologicamente maduros (triplicatas de 9 frutos, 27 frutos no total) para a caracterização de frutos aptos para a comercialização; na segunda amostragem, ao final do período diário de comercialização, o total de frutos descartados eram pesados e classificados quanto os tipos de perdas. Em seguida era realizada amostragem de triplicatas de 9 frutos (27 no total) para caracterização das perdas. Cada amostragem semanal correspondia a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês). O percentual de perdas foi determinado tomando como base o volume de entrada de banana ‘Pacovan’ e o volume descartado obtido dos atacadistas. As perdas do tipo I (perdas do desembarque) corresponderam a 32%, enquanto as perdas do tipo II (perdas por consignação) representaram 68% do total de perdas. As perdas do tipo I compreenderam 39% por despencamento, 34% por ferimentos e 27% por frutos quebrados ou partidos. As perdas do tipo II compreenderam 36% por ferimentos, 27% por murchamento e 37% por senescência avançada. O conteúdo de ácido ascórbico foi superior nos frutos aptos à comercialização, quando comparados aos frutos das perdas dos tipos I e II.

---

Orientador: Prof. Silvanda de Melo Silva, Ph.D.

**ORIGEN, QUALITY, AND POSTHARVEST LOSSES OF 'PACOVAN' BANANA  
AT THE WHOLESOLE MARKET OF THE EMPASA OF CAMPINA GRANDE,  
PARAÍBA STATE, BRAZIL**

**ABSTRACT**

This work had as objective to evaluate the origin, quantify, and describe the postharvest losses of 'Hawaii' papaya marketed and discarded through the Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG). Fruits were weekly sampled, being the collection divided in two steps: in the first, from the total of vehicles received in the Empasa-CG with 'Hawaii' papaya was registered the origin and the weight of the load. Following, it was randomly selected three groups of three vehicles, from which were randomly collected three physiologically mature fruits (triplicates of 9 fruits, 27 in the total) for characterization of fruits able for marketing; in the second sampling, at the end of the daily period of commercialization, the total of discarded fruits were weighted and classified as the types of losses. Following, it was sampled triplicates of 9 fruits (27 in the total) for characterization of losses. Each weekly sampling represented a replication of the monthly evaluation (Four replications/months). The percentage of losses was calculated taking as base the volume of product entrance and the volume discarded obtained from wholesalers. The type I losses (unloading losses) comprised 32%, whereas the type II losses (consignment losses) represented 68% of total losses. Type I losses comprised 39% by fingers falling down, 34% by wounding, and 27% by broken and cracked fruits. Type II losses were composed by 36% of wounding, 27% by wilting, and 37% by advanced senescence. The ascorbic acid content was higher for marketable fruits, as compared with fruits from both types of losses.

## 1. INTRODUÇÃO

De um modo geral a fruticultura vem se configurando no cenário nordestino como uma das atividades de maior potencial econômico. O cultivo de frutas tropicais, a exemplo da banana, encontra no mercado interno uma demanda cada vez mais favorável a ampliação do seu cultivo (AGRIANUAL, 2005).

O Brasil é o terceiro produtor mundial de banana, antecedido pelo Estados Unidos em segundo e a Índia em primeiro (FAO, 2005). A bananeira está distribuída por todo o território nacional, sendo a região Nordeste a maior produtora (34%), seguida da Regiões Norte (26%), Sudeste (24%), Sul (10%) e Centro-Oeste (6%). A área plantada no Brasil é de 520.000 há (IBGE, 2006).

No Nordeste, os estados da Bahia, Sergipe, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte aparecem como os produtores mais relevantes no cenário Nacional. Na Paraíba a cultura da bananeira detém 85,3%, de toda a área cultivada com frutíferas no Estado (IBGE, 2006).

A Paraíba apresenta uma área cultivada de 16937 hectares, que produz em média 16988 kg. ha<sup>-1</sup> onde o cultivo de banana abrange a totalidade de seu território desde a mesoregião da Mata Paraibana, Agreste, Borborema e Sertão (IBGE, 2005).

A cultivar Pacovan é um triplóide do grupo AAB, muito comum no Nordeste do Brasil, sendo uma das cultivares mais plantada na região do Vale do São Francisco e na Paraíba (NASCIMENTO, 2002). Esta cultivar é uma mutação da cultivar Prata, que apresenta porte alto vigoroso atingindo até 8,0 m de altura, é vigoroso e sua produtividade é cerca de duas vezes superior a da Prata, é resistente a nematóides e moderadamente resistente a broca do rizoma (BORGES et al. 1997).

Frutos da cultivar Pacovan apresentam pH entre 4,3 e 4,5; SST entre 22,2 a 25,3%; ATT de 0,52 a 0,64%; açúcares totais entre 15,4 a 25% e amido de 21 a 32% em frutos maduros (MATSUURA et al. 2002).

Em contrapartida, a elevada produção e consumo no Brasil, as perdas pós-colheita resulta em que apenas uma parcela média de 55% da banana produzida atinja à mesa do consumidor (MASCARENHAS, 1999). Esse percentual vai se acumulando em cada etapa da cadeia produtiva. Assim a avaliação das perdas em diferentes etapas da cadeia produtiva de banana no Brasil mostra que mais de 5% ocorre na produção, mais 2%, na embalagem,

entre 6 a 10% no atacado, 10 a 15% no varejo e 5 a 8% no consumidor (SOUZA et al. 1995).

No Estado da Paraíba, frutas e hortaliças são distribuídas através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de João pessoa e Campina Grande (CG). Através da Empasa-CG, a banana 'Pacovan' é distribuída para o Brejo, Curimataú, Cariri e Sertão Paraibano. Não existe informações na literatura descrevendo a procedência da banana 'Pacovan' recebida na Empasa-CG ou sobre a qualificação e quantificação das perdas pós-colheita nesse segmento da cadeia produtiva.

O objetivo deste trabalho foi identificar a procedência, avaliar, quantificar e descrever os principais tipos de perdas de banana 'Pacovan' distribuído através Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (Empasa-CG).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliação mensal da procedência, qualidade, e quantificação e qualificação das perdas pós-colheita, foram avaliados banana da cultivar 'Pacovan' distribuídas através do mercado atacadista da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG) – PB. Esse entreposto de comercialização atacadista é localizado no município de Campina Grande PB, distante 130 km da capital do Estado, João Pessoa, situado a uma altitude de 550 metros acima do nível do mar, à 7°13'11" latitude Sul e 35°52'31" longitude Oeste de Greenwich. A temperatura média anual oscila em torno dos 22° C e a umidade relativa do ar varia entre 75 a 83%.

Amostras foram coletadas semanalmente, às segundas-feiras, dia de recebimento de banana, durante a recepção dos veículos na Empasa-CG, quando da distribuição do fruto aos varejistas, no período de maio de 2004 a abril de 2005. O levantamento de dados foi dividido em três etapas: na primeira, correspondente a avaliação da procedência, volume recebido e da qualidade da banana apta a comercialização e descartável, no momento da recepção dos veículos na Empasa-CG, foi registrando a procedência, o peso total da carga e realizada coletas aleatórias de amostras de frutos, para três grupos de três veículos. Para avaliação da qualidade de frutos aptos à comercialização, cada amostragem semanal, no ato de recebimento dos frutos, correspondeu a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês), sendo as bananas provenientes dessa amostragem caracterizadas como frutos aptos à comercialização (C). Ao final da distribuição das bananas provenientes dos veículos utilizados nessas amostragens, restavam os frutos de descarte (D). No caso da banana as perdas podem ser divididas em dois tipos: As perdas do tipo I perdas no desembarque, corresponde a perdas por manuseio impróprio ocasionando danos mecânicos (feridos, quebrados ou partidos e despencados). As perdas do tipo II correspondem a perdas por consignação dos frutos que perderam completamente a aptidão para comercialização, caracterizado por senescencia instalada, nos quais era procedida amostragem similar a descrita acima, para os frutos aptos a comercialização.

A segunda etapa, correspondente à caracterização das perdas do tipo I, era realizada ao final de cada período diário de comercialização de banana, quando era coletado o total de perdas da banana no desembarque recebido/dia, que em geral ocorria em torno do meio dia, compreendendo o volume total dos frutos inadequados à comercialização e, portanto, descartados. Em seguida, o volume global de frutos descartados do tipo I (desembarque)

foi classificado e de acordo com a ocorrência dos danos mecânicos e novamente pesado. A partir do desembarque de cada grupo selecionado era realizada amostragem aleatória, onde era coletado triplicatas de 36 frutos, num total de 144 frutos/semana para caracterização das perdas, após conduzido para o laboratório.

A terceira etapa, corresponde a caracterização das perdas do tipo II (perdas por consignação) o total devolvido pelos varejistas era então pesado, em seguida agrupados de acordo com cada perda e novamente pesado individualmente. Em seguida, para qualificação específica de cada grupo de perdas do tipo II, eram coletados aleatoriamente triplicatas de 36 frutos para caracterização da qualidade físicas e físico-químicas, sendo considerado como repetição 144 frutos/semana.

Após cada coleta, os frutos eram acondicionados em caixa de poliestireno expandido e transportados para o Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita do Centro de Ciências Agrárias- CCA – Campus II da Universidade Federal da Paraíba, localizado na cidade de Areia-PB.

### **Delineamento Estatístico**

Para a primeira etapa, para o levantamento da procedência e quantificação do volume recebido, foram considerados 100 % dos veículos recebidos com abacaxi ao longo dos meses avaliados, sendo os dados obtidos da recepção da Empasa-CG, na balanças no momento da recepção na balança e através de levantamento de dados a partir dos formulários de controle de recepção de frutos. Para a banana, eram recebidos, em média, 15 veículos às segundas-feiras. Para a avaliação de qualidade, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, sendo amostrados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados 36 frutos, caracterizando triplicatas de 36 frutos por amostragem semanal, num total de 144 frutos, por amostragem semanal (repetição), sendo obtidas 4 repetições/ mês de avaliação. Para a avaliação das bananas descartados, ao final da distribuição dos frutos provenientes dos veículos inicialmente amostrados e das devoluções pelos consignados, era realizada amostragem de forma similar à realizada no ato da recepção 36 frutos de grupos selecionados de três veículos, num total de 144 frutos). Os tratamentos eram compostos de tipos de frutos, em dois níveis (aptos à comercialização (C) x descartados (D)), 12 meses de avaliação, em quatro repetições (4 semanas/mês).

Para qualificação específica de cada tipo de perda oriundas dos frutos descartados, eram coletados amostras aleatórias do total de frutos acumulados ao final do período diário de recebimento. Para a caracterização das perdas do tipo II eram amostrados aleatoriamente de cada grupo, triplicatas de 36 frutos de cada tipo de perda, correspondendo a um total de 144 frutos. Essas perdas eram agrupadas através de frequência de ocorrência.

### **Avaliação da Qualidade**

**Avaliações físicas e físico-químicas.** Tanto para as amostras de frutos aptos para comercialização quanto para os descartados foram retiradas porções da polpa no sentido longitudinal paralelo ao eixo central, de modo que a alíquota representasse as características em todas as regiões do fruto. Em relação aos frutos descartados as alíquotas foram retiradas formando-se amostras compostas que compreendiam a parte lesionada e parte sadia. Foram realizadas as seguintes avaliações para cada data de coleta:

**Massa fresca.** Determinada individualmente em balança semi-analítica MARK 31000 com precisão de  $\pm 0,01$  g. Os resultados foram expresso em Kg.

**Diâmetro.** Foram realizadas 3 medições no sentido transversal, próximo ao pedúnculo, região mediana e região da base do fruto, com auxílio de um paquímetro, com resultados expressos em mm.

**Comprimento.** Foram realizadas no sentido longitudinal do fruto, com auxílio de um paquímetro, com resultados foram expressos em mm.

**Firmeza.** Foi determinada através da resistência à penetração, utilizando-se um Penetrômetro (McCormick modelo FT327), com ponteira cilíndrica de 8 mm de diâmetro. Em cada fruto foram tomadas um conjuntos de 3 medições, na região próxima ao pedúnculo, região mediana e na região da base do fruto. Os resultados foram expressos em Newton (N).



**Percentual de casca.** Foi determinado pesando-se a casca dos frutos em balança semi-analítica MARK 3100 com precisão de  $\pm 0,01$  g determinando-se a relação, peso de casca e peso dos frutos. Os resultados foram expressos em %.

**Rendimento em polpa.** Foi determinado pesando-se a polpa dos frutos em balança semi-analítica MARK 3100 com precisão de  $\pm 0,01$  g e determinando-se a relação peso de polpa e peso dos frutos. Os resultados foram expressos em %.

**Sólidos solúveis totais (SST).** O conteúdo de sólidos solúveis totais foi determinado no suco homogeneizado em refratômetro digital (PR – 100, Palette, Atago Co., LTD., Japan) com compensação automática de temperatura. Os teores foram registrados com precisão de 0,1 % a 25 °C conforme KRAMER (1973). Os resultados foram expressos em %.

**Acidez titulável (AT).** Foi determinada utilizando-se 10 g de polpa diluída em 50 mL de água destilada por titulação com NaOH 0,1 N, com, os resultados expressos em % de ácido cítrico (AOAC, 1994).

**Relação SST/AT.** Obtida através do quociente entre as duas variáveis acima descritas.

**pH.** O pH foi determinado em 10 g da polpa diluída em 50 mL de água destilada em potenciômetro digital Digimed, modelo DMPH-2 (AOAC, 1994).

**Ácido Ascórbico.** Foi determinada por titulometria utilizando-se solução de 2,6 diclofenol-indofenol (DFI) a 0,02 % até obtenção de coloração róseo claro permanente, utilizando-se 10 g de polpa diluída em 30 mL de ácido oxálico 0,5 %, de acordo com STROHECKER E HENNING (1967).

### **Quantificação e Caracterização das Perdas**

**Quantificação das perdas.** O total de abacaxi descartado foi recolhido em recipientes plásticos (Figura 1), sendo inicialmente pesados em seu total e em seguida foram separados por tipo de perdas e pesados separadamente para em seguida serem amostrados. As perdas foram avaliadas tomando como base o volume de entrada de abacaxi para

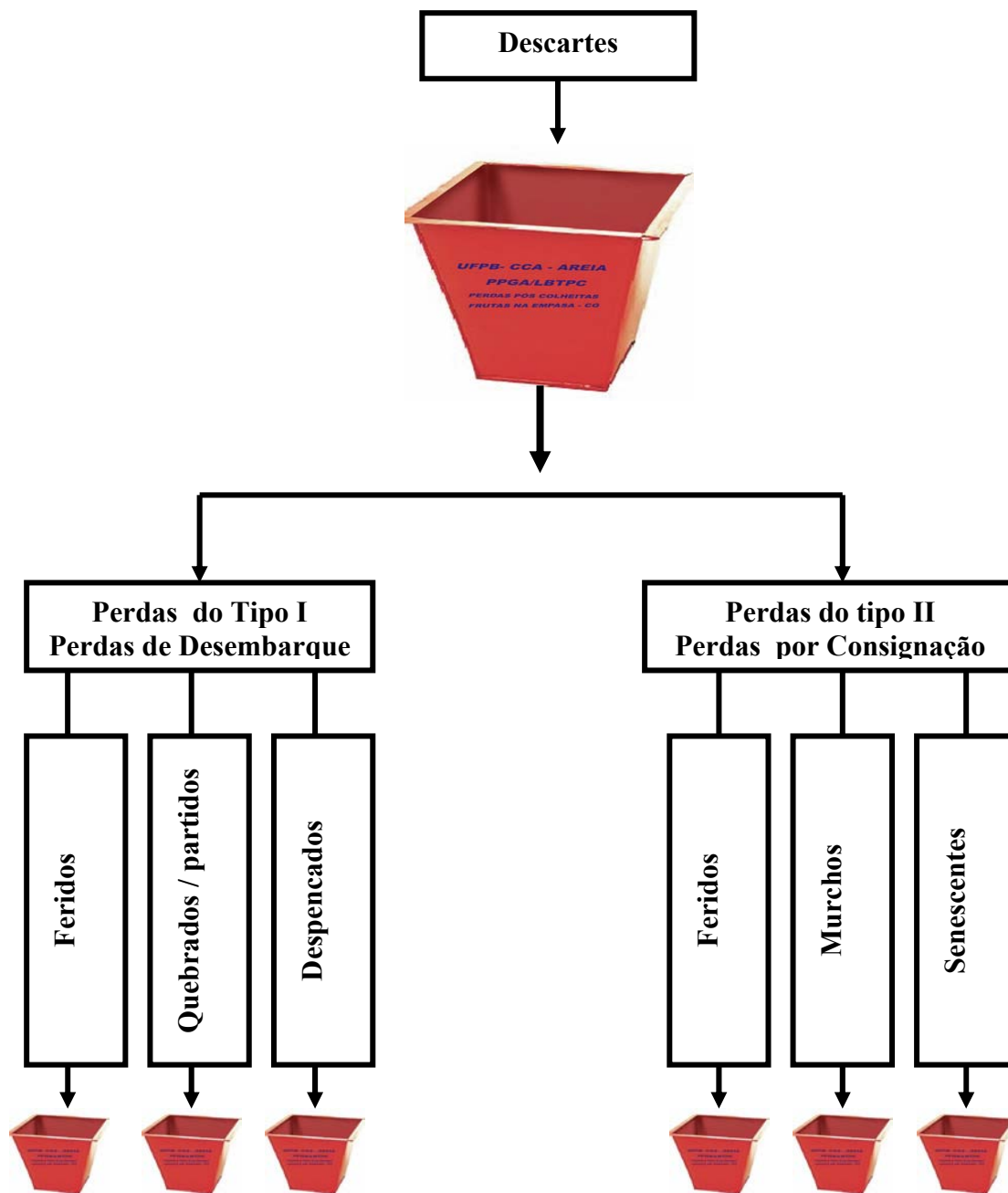
comercialização, obtido diretamente do setor de recepção da Empasa-CG e o volume de fruto descartado obtido mediante pesagem do fruto não comercializado diretamente junto aos atacadistas. As perdas quantitativas totais foram calculadas pela fórmula:

$$\% \text{ Perdas} = \frac{(\text{Vent.} - \text{Vdesc.})}{\text{Vent.}} \times 100,$$

Onde, **Vent** = volume total de entrada de abacaxi, em Kg;  
e **Vdesc.** = volume de abacaxi descartado, em Kg.



**Figura 28.** Recipiente destinado a coleta de banana ‘Pacovan’ descartados no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG), no período de maio de 2004 a abril de 2005.



**FIGURA 29.** Esquema de coleta das perdas do tipo I e II no mercado atacadista de banana ‘Pacovan’ da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG), no período de maio de 2004 a abril de 2005.

**Caracterização de danos físicos.** Os danos mecânicos foram classificados de acordo com a ocorrência de frutos feridos, quebrados / partidos e despencados.

**Caracterização de danos fisiológicos.** Os danos fisiológicos foram classificados de acordo com a ocorrência de frutos feridos, murchos e senescentes.

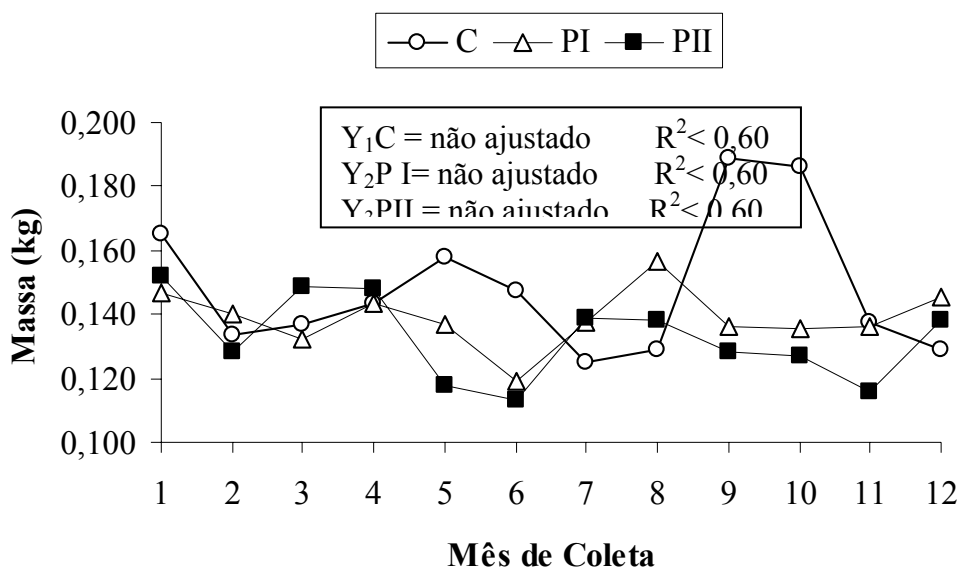
**Análises estatísticas** - Os dados de procedência e perdas pós-colheita foram avaliados através de análise de distribuição de frequência, considerando 100% dos veículos recebidos. Os dados referentes à avaliação da qualidade dos frutos comercializados e descartados através da avaliação das características físicas e físico-químicas foram submetidos à análise de variância e os resultados foram submetidos à regressão polinomial. Os modelos de regressão polinomial foram selecionados com base na significância do teste F de cada modelo testado e, também, pelo coeficiente de determinação (CD), sendo utilizado curvas com CD mínimo de 0,60.

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

#### 3.1. Aspecto de Qualidade de abacaxi ‘Pérola’ comercializados (C) e descartados (D)

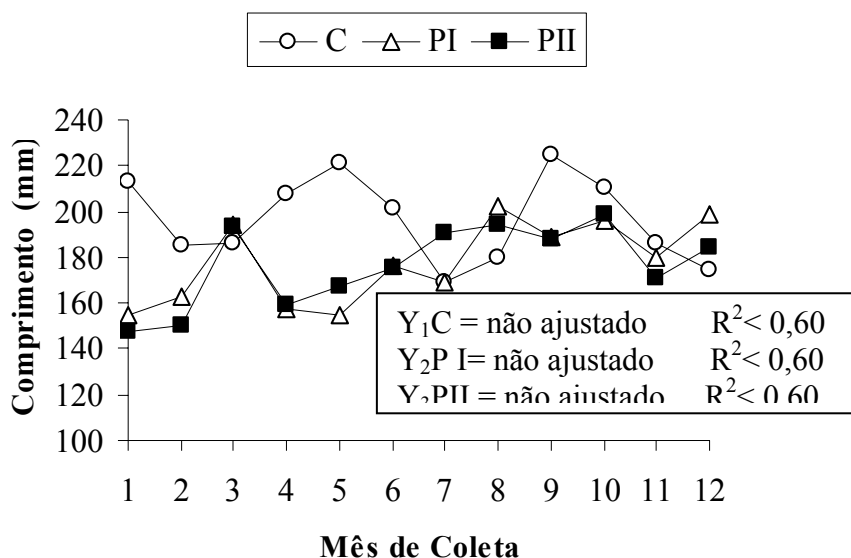
A massa média do fruto apto a comercializado variou de um mínimo de 0,125 kg em novembro/04 (7) e um máximo de 0,189 kg no mês janeiro/05 (9). Em relação aos frutos descartados, para os inseridos no grupo de perdas tipo I, o peso variou de 0,119 kg em outubro/04 (6) a 0,157 kg em dezembro/04 (8). Para os frutos descartados correspondente a pelas perdas do tipo II, essa variação foi de 0,113 kg em outubro/04 (6) e 0,152 kg em maio/04 (1) (Figura 30). Os frutos aptos a comercialização massas mais elevadas nos meses de janeiro (9) e fevereiro/05 (10) com valores de 0,188 e 0,185 kg, respectivamente. A massa dos frutos descartados das perdas do tipo I e II, apresentaram pouca variação durante o período avaliado. Banana ‘Pacovan’ de massa inferior para ambos os tipos de perdas ocorreu no mês de outubro/04 (6).

Os valores de massa de banan ‘Pacovan’ estão próximos aos encontrados por CERQUEIRA et al. (2002), quando estudou frutos de genótipos de banana e LEDO et al. (1997), cujas massas situou-se em torno de 0,158 kg para a cultivar Pacovan.



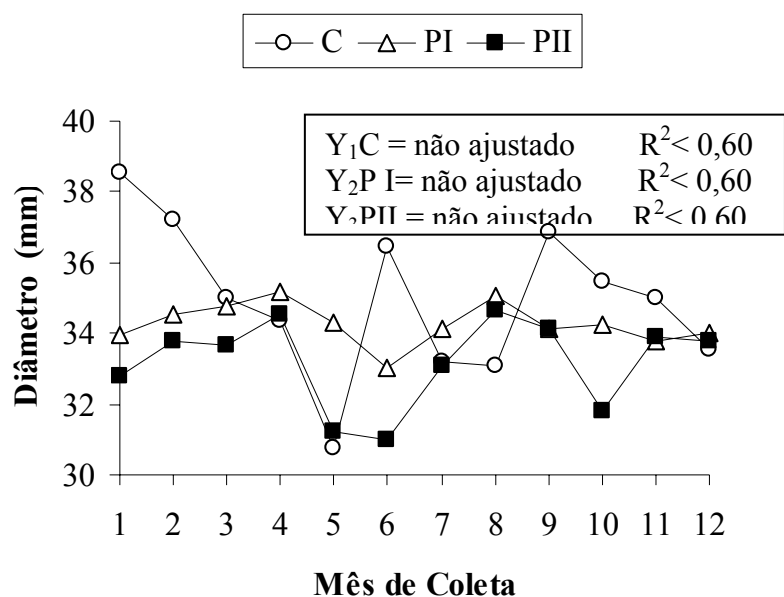
**FIGURA 30.** Massa média do banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O comprimento dos frutos comercializados variou de 169 mm em novembro (4) de 2004 (7) a 225mm em janeiro de 2005 (9). Nos frutos das perdas do tipo I, o menor comprimento foi de 154 mm nos meses de maio de 2004 (1) e setembro de 2004 (5) e o maior comprimento foi de 202 mm em dezembro de 2004 (8). Enquanto nos frutos descartados das perdas do tipo II, o menor comprimentos ocorreu no mês de maio de 2004 (1) com 154 mm e o maior no mês de fevereiro de 2005 (10) com 198mm (Figura 31). O comprimento dos frutos tanto nos aptos para comercialização quanto para os de descartes, das perdas dos tipos I e II, não mostraram relação com o período de comercialização. Esse fato provavelmente se deve ao tipo de fruto disponibilizado para comercialização, visto que, eles são oriundos de varias regiões do estados e de outros estados vizinhos, onde são cultivados utilizando tratos culturais controle fitossanitarios específicos que iram influencia no desenvolvimento e na qualidade d colheita dos frutos. Os valores do comprimento de banana ‘Pacovan’ encontra-se em concordância com os resultados de CERQUEIRA et al. (2002), LEDO et al. (1997), cujos comprimentos variou de 130 a 155 mm. No entanto, DOMATO et al. (2005) estudando as características das bananas cvs. Prata–Anã e Prata Zulu encontraram comprimentos inferiores, de 134 e 143 mm respectivamente. MATSUURA et al. (2004), observam que 87,4% dos consumidores preferem bananas com comprimento entre 120 e 190 mm.



**FIGURA 31.** Comprimento médio da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

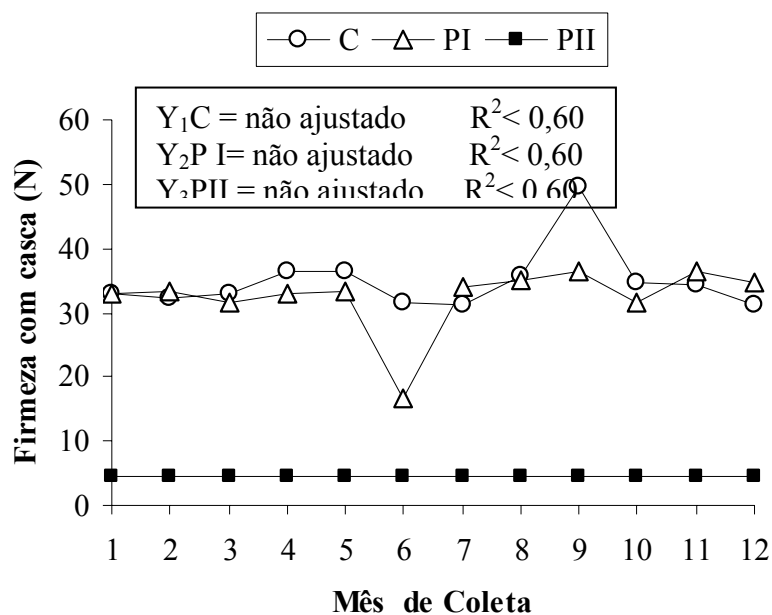
O diâmetro (calibre) da banana ‘Pacovan’ variou de 30mm em setembro/04 (5) a 37 mm nos frutos comercializado no mês de junho/04 (2). Nos frutos descartados, das perdas do tipo I o diâmetro variou de 33mm em outubro/04 (6) a 35mm em nos meses de agosto (4) e dezembro/04 (8), As perdas do tipo II, os frutos apresentaram diâmetro variando entre 31mm em outubro/04 (6) e 33,9mm em março/05 (11) (Figura 32). Observa-se que para os frutos descartados tanto nas perdas do tipo I como nas perdas do tipo II, os diâmetros apresentaram pouca variação durante o período avaliado. No entanto, nos frutos aptos à comercialização os diâmetros variaram entre 30 e 38mm. Estes resultados são similares aos encontrados por LEDO et al. (1997) avaliando os genótipos de banana (*Musa spp*) em Rio Branco, Acre; CERQUEIRA et al. (2002) avaliando o impacto da queda nos frutos de bananeiras da cultivar Pacovan encontrou diâmetro na faixa de 28 e 32 mm, MATSUURA, et al. (2004) avaliando a preferência do consumidor no momento de adquirir banana, constatou que 80% dos consumidores preferem frutos com diâmetro médio de 26 a 30 mm.



**FIGURA 32.** Diâmetro médio da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivos).

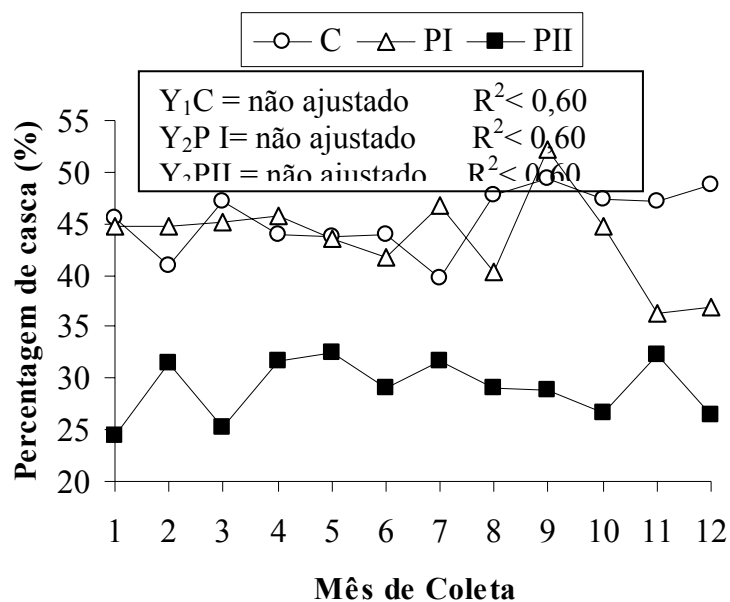
A firmeza dos frutos comercializados variou de 31N em outubro de 2004 (6) e abril de 2005 (12) a 49,7 N em janeiro de 2005 (9) (Figura 33). Os frutos das perdas tipo I, apresentaram variação na firmeza de 16,8N em outubro de 2004 (6) a 36 N em janeiro de 2005 (9). Os frutos das perdas do tipo II, frutos senescentes, apresentaram firmeza mínima durante todo o período avaliado de 4,44N. Tanto os frutos aptos para comercialização como os frutos resultantes das perdas do tipo I apresentaram firmeza superior aos frutos das perdas do tipo II, uma vez que os do primeiro tipo são descartados ainda verdes e, portanto, apresentam-se firmes (aspecto característico), sendo suas perdas predominantemente de danos mecânicos, resultantes de manuseio impróprio. Por outro lado, os frutos das perdas do tipo II, são descartes resultantes de processo de senescência instalada, em estado avançado de maturação, associado a manuseio inadequado ao longo da cadeia produtiva, apresentando em geral casca escura, geralmente amolecidos, apresentando exsudação, podridões, caracterizando-se como imprestáveis para o consumo.





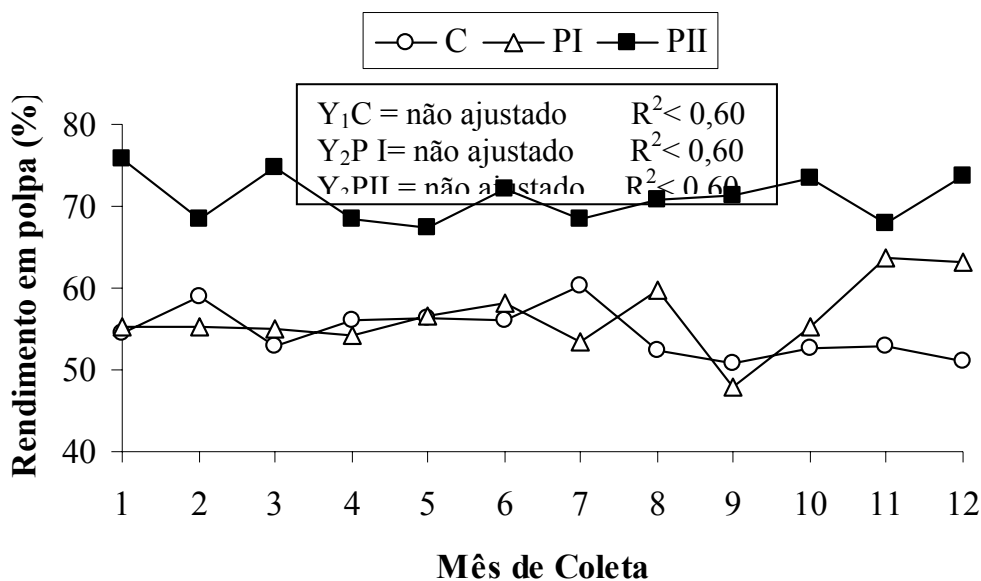
**FIGURA 33.** Firmeza média da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

Os frutos comercializados apresentaram variação na percentagem de casca de 39,7% em novembro de 2004 (7) e 49,3 % em janeiro de 2005 (9). A percentagem de casca nos frutos descartados das perdas do tipo I variou de 36,3% em março de 2005 (11) a 52,2% em janeiro de 2005 (9). Para os frutos das perdas do tipo II observou-se variação de 24,3% em janeiro de 2005 (9) a 32,5% em setembro de 2004(5). A percentagem em casca (Figura 34), nos frutos comercializados e descartados, das perdas do tipo I, apresentaram pouca variação e foi superior quando comparado a percentagem de casca dos frutos descartados referentes as perdas do tipo II, durante o período avaliado. O valor inferior na percentagem de casca dos frutos das perdas do tipo II é decorrente da perda de turgidez, resultante da perda de água e, conseqüentemente, redução da espessura causada pela perda de massa, que vai refletir diretamente em menor percentagem em casca (LIZADA et al. 1990).



**FIGURA 34.** Percentagem de casca da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas de cada mês, respectivo).

O rendimento em polpa (Figura 35), para os frutos comercializados apresentou variação de 50,1% em abril de 2005 (12) a 60,3 % em novembro de 2004 (7). Para os frutos das perdas tipo I, o rendimento variou de 47,8% em abril (12) de 2005 a 63,0% em novembro (7) de 2004, enquanto para os frutos da perda tipo II a polpa oscilou entre 67,4% em setembro de 2004 (5) e 75,7% em maio de 2004 (1). Os frutos comercializados e descartados das perdas do tipo I apresentaram rendimento em polpa inferiores aos apresentados pelos frutos das perdas do tipo II. Esse fato pode ser decorrente do processo de maturação, onde a polpa dos frutos torna-se macia em decorrência de transformações de natureza enzimática da protopectina em pectina solúvel e aumentam de peso devido a absorção de água proveniente da casca e do engaço (BLEINROTH, 1990; LIZADA et al. 1990; CHITARRA E CHITARRA, 2005).

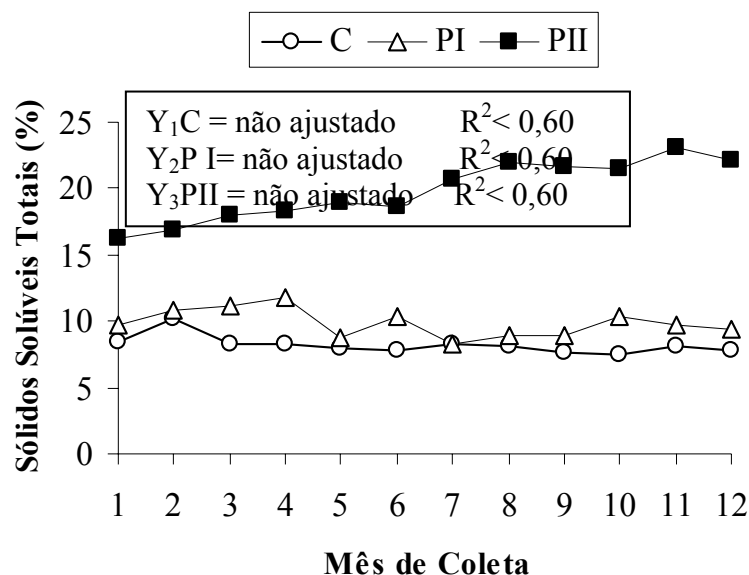


**FIGURA 35.** Rendimento em polpa da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O teor de SST para os frutos comercializados variou de 7,53 % em fevereiro de 2005 (10) e 10,22% em junho de 2004 (2). Nos frutos descartados através das perdas do tipo I, essa variação foi de 8,22% em setembro de 2004 (5) a 10,81% junho de 2004 (2). Nas perdas do tipo II o conteúdo de SST variou de 16,2% em maio de 2004 (1) a 23,1% em março de 2005 (11) (Figura 36), em decorrência da maturação avançada.

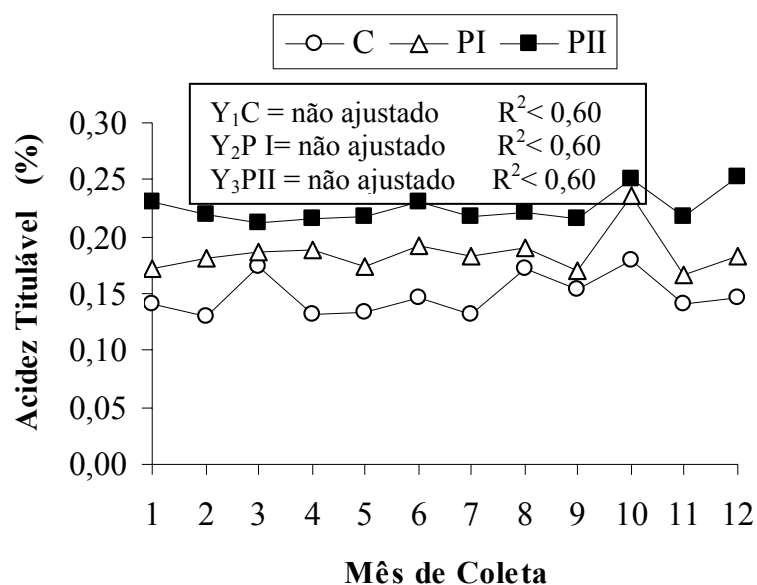
Esses valores encontram-se de acordo com os encontrados por Matsuura et al. (2002) para banana ‘Pacovan’ que para frutos que atingiram o amadurecimento esse valor foi de 22,2 a 28,3%, enquanto para frutos de vez esse valor é inferior a 10%. De acordo com Fernandes et al. (1979); Vilas Boas, et al., (1996); Manica, (1997), na banana madura o teor de SST situa-se entre 22 a 28%. O conteúdo de SST mais elevado nos frutos das perdas tipo II é explicado pelo estágio de amadurecimento avançado, no qual os frutos geralmente predominam esse tipo de perda. O aumento no teor SST em banana é atribuído principalmente a hidrólise de carboidratos de reserva de amido (VILAS BOAS et al. 1996). Com avanço da maturação os frutos utiliza os açúcares formados através dos

processos metabólicos, os quais são utilizados como substrato para suprir as demandas dos frutos. Com o avanço desses processos, seguindo-se ao climatério os frutos atingem a senescência (KAYS,1997).



**FIGURA 36.** Teor de sólidos solúveis totais da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

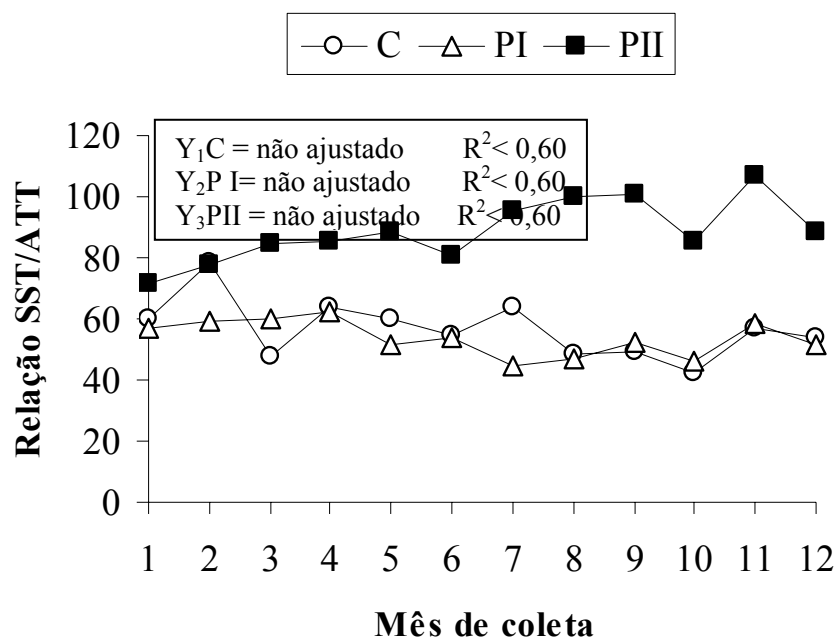
A acidez titulável (AT) nos frutos comercializados variou de 0,13 em junho de 2004 (2) a 0,18% em dezembro de 2004 (8). Para os frutos das perdas do tipo I, a AT oscilou entre e 0,17% em janeiro de 2005 (9) a 0,24% em fevereiro de 2005 (10), nos frutos da perda do tipo II, a AT variou de 0,21 em julho de 2004 (3) a 0,25 em abril de 2005 (12) (Figura 37). A banana apresenta uma baixa acidez quando verde que aumenta com a maturação, estando diretamente relacionada com a velocidade da hidrólise do amido (BLEINROTH, 1990). Esses valores são inferiores aos encontrados por PINTO (1978), CARVALHO (1984), BOTREL et al. (2002) estudando a cv. Prata cujos valores foram superiores a 0,40%. MATSUURA et al. (2002) avaliando a qualidade sensorial da banana ‘Pacovan’ encontrou valores situados entre 0,52 a 0,64%, Domato Junior et al. (2005) encontrou para a cultivar Prata-Anã e Prata Zulu 0,32 e 0,29% respectivamente e CERQUEIRA et al. (2002), quando avaliaram a cultivar ‘Pacovan’ encontraram 0,55%.



**FIGURA 37.** Acidez titulável (AT) de banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas de cada mês respectivos).

A relação SST/ATT variou de 42 a 78,7 nos meses fevereiro de 2005 (10) e junho de 2004 (2) respectivamente. Nos frutos das perdas do tipo I, essa relação oscilou de 45 em novembro de 2004 (7) e 63 em agosto de 2004 (4). Para as perdas do tipo II, essa variação ficou entre 72 em maio de 2004 (1) e 107 em março de 2005 (11) (Figura 38). Esses resultados encontram-se próximos aos encontrados por CERQUEIRA de JESUS et al. (2005) cujos resultados encontrados para a cultivar ‘Pacovan’ madura variaram de 65 a 67,13, CERQUEIRA et al. 2002, avaliando vários genótipos encontrou valores que variou de 33,7 para o PV42-85 a 80,37 para o genótipo Calipso. No entanto, para a cultivar Pacovan o valor encontrado foi de 41,54 e para a Prata comum foi de 44,72. SGARBIERI E CERQUEIRA (2000) e PINTO (1978), encontraram essa relação variando de 13,5 a 51,8 em bananas ‘Pacovan’ verdes e maduros, respectivamente. LIMA (1998), encontrou para o híbrido Pioneira, valores que variaram de 63 a 113. A SST/ATT é um dos melhores parâmetros mais utilizados avaliação da maturidade comercial de frutos por refletir o

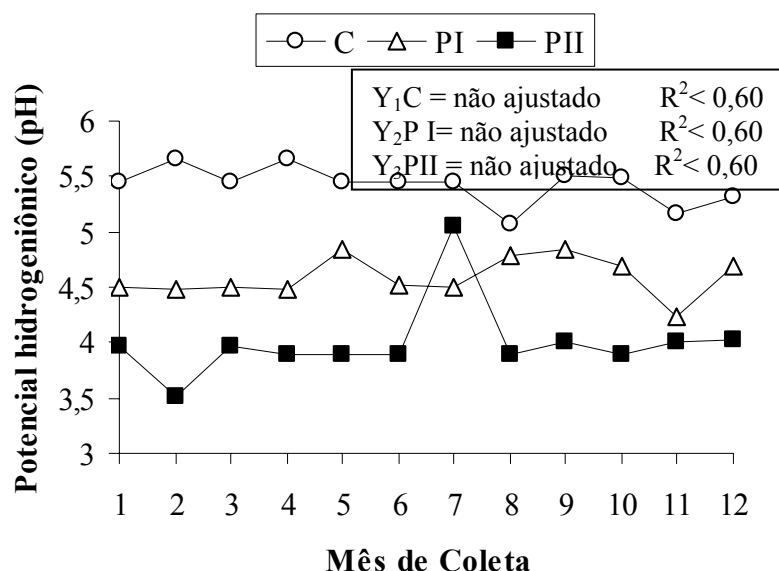
balanço entre os açúcares e os ácidos, sendo um indicativo de palatabilidade dos frutos (CHITARRA E CHITARRA, 2005).



**FIGURA 38.** Relação SST/ATT de banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas de cada mês respectivos).

O pH dos frutos comercializados variou de 5,44 nos meses de maio (1), julho (3) e novembro (7) de 2004 a 5,66 nos meses de junho (2) e agosto (4) de 2004. Para os frutos das perdas do tipo I, o pH variou de 4,23 em março de 2005 (11) a 4,84 em janeiro de 2005 (9). O pH dos frutos das perdas do tipo II, oscilou entre 3,89 nos meses de agosto (4), setembro (5) e outubro (6) de 2004 a 4,03 em abril de 2005 (12) (Figura 39). Esses resultados estão na faixa dos encontrados por DOMATTO JUNIOR et al. (2005), para os cultivares Prata-Anã e Prata-Zulu que foi de 4,85 e 4,58, respectivamente. MATSUURA, et al. (2002), encontrou para as cultivar Pacovan 4,3 e CERQUEIRA et al. (2002), que avaliando banana Pacovan encontraram 4,36. Esse comportamento é explicado pelo fato dos frutos mais verdes apresentarem acidez menores e frutos maduros apresentarem acidez mais elevada, uma vez que o pH é em geral o inverso da acidez, logo frutos maduros

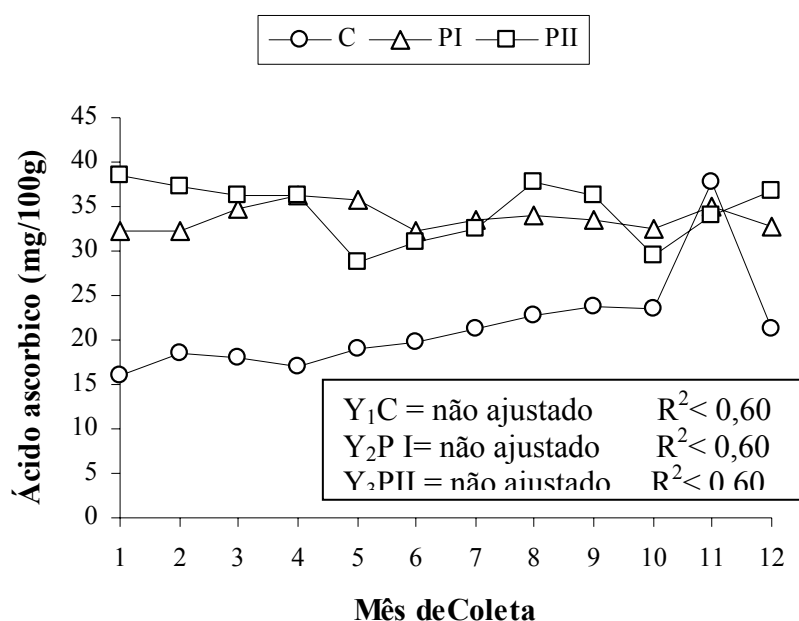
apresentam pH superior, como também observado nesse experimento, uma vez que frutos das perdas do tipo II acham-se em estágio de maturação avançado, o que geralmente os tornam mais ácidos e, conseqüentemente, com o pH mais baixo.



**FIGURA 39.** Potencial hidrogeniônico (pH) de banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O conteúdo de ácido ascórbico nos frutos comercializados variou de 16,12 mg/100g no mês de abril de 2004 (12) a 37,75mg/100g em março de 2005 (11). Nos frutos das perdas do tipo I essa variação ficou entre 32,21mg/100mg em maio(1) de 2004 e 36,34 mg/100 em agosto (4) de 2004. Para os frutos das perdas do tipo II, o teor de ácido ascórbico variou de 28,83 mg/100g em setembro (5) de 2004 e 38,44mg/100g no mês de maio de 2004 (1) (Figura 40). Esses valores estão coerentes com os encontrados por Matsuura et al. (2004) cujo valor médio foi de 9,06 mg/100g para a cultivar Pacovan, Cerqueira de Jesus et al. (2004), encontraram valores para o teor de ácido ascórbico que variou de 5,2 a 11,95 mg/100g para a cultivar Pacovan. Oliveira Neto (2002), encontrou

valores de ácido ascórbico para cultivar Pacovan no momento da colheita de 26,4 a 36,8 mg/100g.



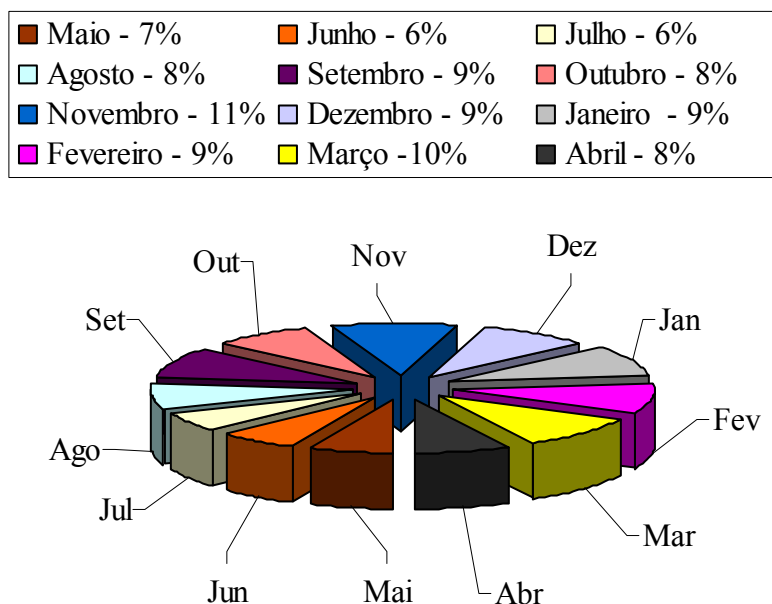
**FIGURA 40.** Teor de ácido ascórbico (mg/100g) da banana ‘Pacovan’ comercializadas (C) e descartadas mediante perdas do tipo I (PI) e II (PII) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).



### 3.2.Procedência e Caracterização das perdas pós-colheita de banana ‘Pacovan’

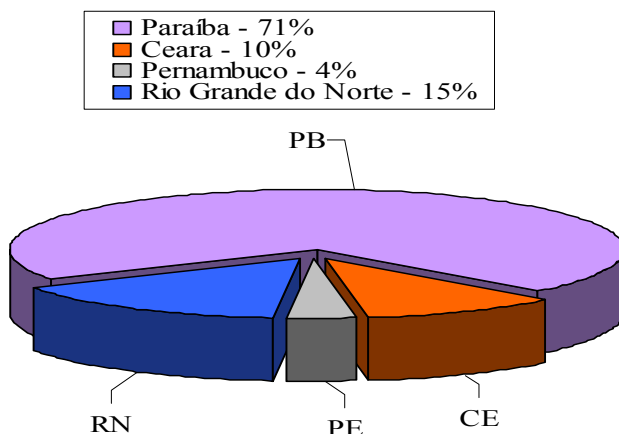
O fluxo de recebimento de banana ‘Pacovan’ é relativamente constante ao longo do ano na Empasa-CG (Figura 41). No entanto, no mês de novembro observou-se o percentual mais elevado de recebimento (11%), enquanto que nos meses de junho e julho/04 a entrada de banana ‘Pacovan’ apresentou o percentual mais baixo do período (6%). Os volumes mais elevados de frutos recebidos ocorreu no período de março de a setembro, cujos percentuais oscilaram entre 9 e 11%, provavelmente decorrente da época de maior produção de frutas na região (MASCARENHAS, 1999).

No período entre abril e agosto o volume de recebimento do fruto foi menor em decorrência da estação chuvosa na região onde a produção de banana ‘Pacovan’ é menor (NASCIMENTO, 2002).



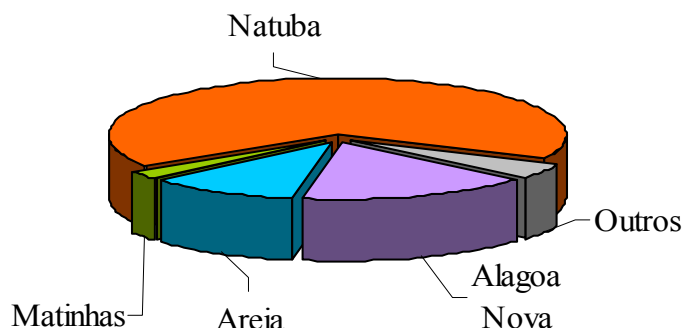
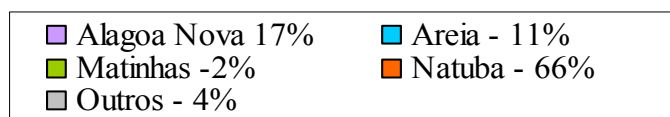
**FIGURA 41.** Fluxo percentual mensal de recebimento banana ‘Pacovan’ distribuído através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.

Da banana ‘Pacovan’ distribuída na Empasa-CG, 71% é procede da Paraíba (Figura 42). Dos demais estados, 15% é procedente do Rio Grande do Norte, 10% do Ceara e 4% de Pernambuco, necessário para suprir as demandas do consumo da região atendida pela Empasa-CG. Portanto, o Estado da Paraíba supre a maioria da demanda do Brejo Cariri e parte do Curimataú.



**FIGURA 42.** Procedência de banana ‘Pacovan’, percentagem por estados, distribuída através da Empasa-CG, entre maio 2004 a abril de 2005.

Os municípios de Natuba e Areia vêm se destacando na produção de banana no Estado da Paraíba (IBGE, 2006). Dos 71% da banana ‘Pacovan’ oriunda do Estado da Paraíba, o maior fornecedor é Natuba, com 66%, seguida por 17% de Alagoa Nova, 11% de Areia, 2% de Matinhas e dos demais municípios juntos que acumulam 4% (Figura 43). Estes outros compreendem Alagoa Grande, Boqueirão, Camalau, Coxixola, João Pessoa, Lagoa Seca, Solanea, São Sebastião da Lagoa de Roça, Itatuba, Massaranduba, Pilões e Souza.

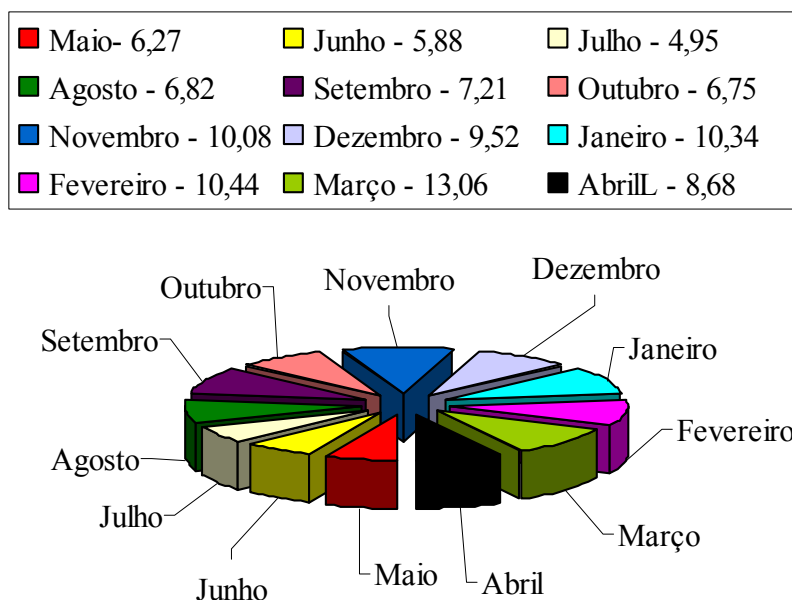


0

**FIGURA 43.** Procedência de banana ‘Pacovan’ (percentagem por municípios Paraibanos) distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2004 e abril de 2005

O maior índice de perdas ocorreu no mês de março de 2005 com 2,1%, seguida por 1,8 % nos meses de dezembro a fevereiro (Figura 44). Essas perdas ocorreram nos meses mais quentes, onde as chuvas foram mais escassas (AESAs, 2006). Por outro lado, nos meses onde a precipitação foi mais intensa, que compreendeu os meses de abril a outubro, as perdas foram menores e situaram-se em torno de 1,1%. Em geral, nos meses com maior precipitação, espera-se que as perdas pós-colheita apresentem índices mais elevados (CJITARRA E CHITARRA, 2005). Para banana ‘Pacovan’ desse experimento, no entanto, as menores perdas observadas nesse período, pode ser decorrentes do fato de que nos períodos de baixa oferta a procura é mais equilibrada, portanto, o mercado torna-se mais cuidadoso (NASCIMENTO, 2002). Nesse período, devido a baixa oferta de banana ‘Pacovan’ os atravessadores, que alimentam o comércio como grandes distribuidores, procuram minimizar as perdas organizando melhor as cargas, de modos que as pencas fiquem bem encaixadas, evitando que os frutos mais livre provoque atritos entre os demais, resultando em abrasões, despencamento, fermento e amassamento, ocasionando perdas. Em contrapartida, no período de maior oferta, esses cuidados, na visão dos atravessadores tornam-se secundárias, pois como a oferta de produto é muito superior à procura, facilmente bananas danificadas são substituídas (NASCIMENTO, 2002).

Os maiores índices de perdas pós-colheita de banana ‘Pacovan’ foram observados nos meses correspondentes aos mais elevados volumes de recebimento de fruto pela Empasa, período de novembro de 2004 a março de 2005.

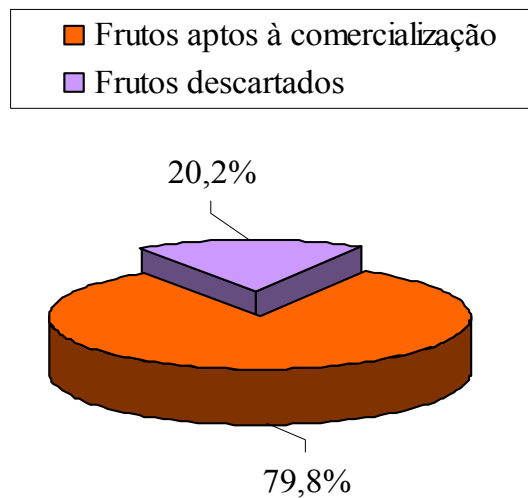


**FIGURA 44.** Volume percentual mensal de perdas de banana ‘Pacovan’ distribuída através da Empasa-CG, relativo ao total recebido no período de maio de 2004 a abril de 2005.

**TABELA 3** – Volumes mensais recebidos, comercializados, descartados e percentagem de perdas mensal e as relativas ao total de frutos recebidos no período avaliado, de banana ‘Pacovan’ distribuída através da Empasa-CG, no período de maio de 2004 a abril de 2005.

Meses	Frutos recebidos (kg)	Frutos comercializados (kg)	Frutos descartados (kg)	Percentagem de perdas mensal (%)	Perdas relativas ao total recebido no período avaliado (%)
Maio	462.150	369.165,42	92.984,58	20,12	6,27
Junho	442.320	355.138,73	87.181,27	19,71	5,88
Julho	434.310	360.911,61	73.398,39	16,90	4,95
Agosto	569.866	468.828,76	101.037,24	17,73	6,82
Setembro	633.555	526.610,92	106.944,08	16,88	7,21
Outubro	574.455	474.442,38	100.012,62	17,41	6,75
Novembro	687.287	537.870,81	149.416,19	21,74	10,08
Dezembro	623.295	482.181,01	141.113,99	22,64	9,52
Janeiro	663.286	510.066,93	153.219,07	23,10	10,34
Fevereiro	663.286	508.541,38	154.744,62	23,33	10,44
Março	703.455	509.793,84	193.661,16	27,53	13,06
Abril	542.641	414.035,08	128.605,92	23,70	8,68
TOTAL	6.999.906	5.517.586,87	1.482.319,13		100

Do volume total de banana ‘Pacovan’ recebida na Empasa-CG no período de maio de 2004 a abril de 2005, 20,2% sofreu algum tipo de dano que resultou em perdas pós-colheita. Essas perdas foram agrupadas em duas categorias: as perdas no momento do desembarque, aqui denominada perdas do tipo I, as perdas ao final do período de distribuição (perdas por consignação) caracterizada por frutos senescentes denominada perdas do tipo II, sendo 79,8% caracterizado como fruto apto ao consumo (Figura 45).

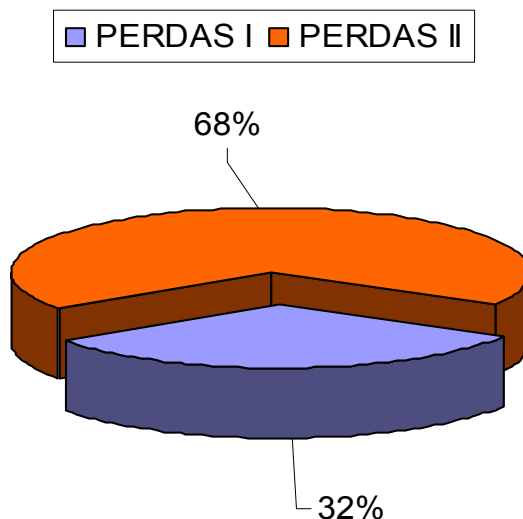


**FIGURA 45.** Volume percentual de frutos aptos à comercialização e das perdas pós-colheita de banana ‘Pacovan’ distribuída através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.

Entende-se por perdas no desembarque ( ou perdas do tipo I), todo dano sofrido durante o empilhamento, arrumação da carga, transporte e no momento do descarregamento, que torna o produto inapropriado para a comercialização pelo valor real de mercado. Esse fruto descartado, no entanto pode ser comercializado para outros fins tais como alimentação de animais, indústrias de processamento de doces e compotas, embora, com valor de comercialização muito inferior ao valor de mercado (NASCIMENTO, 2002).

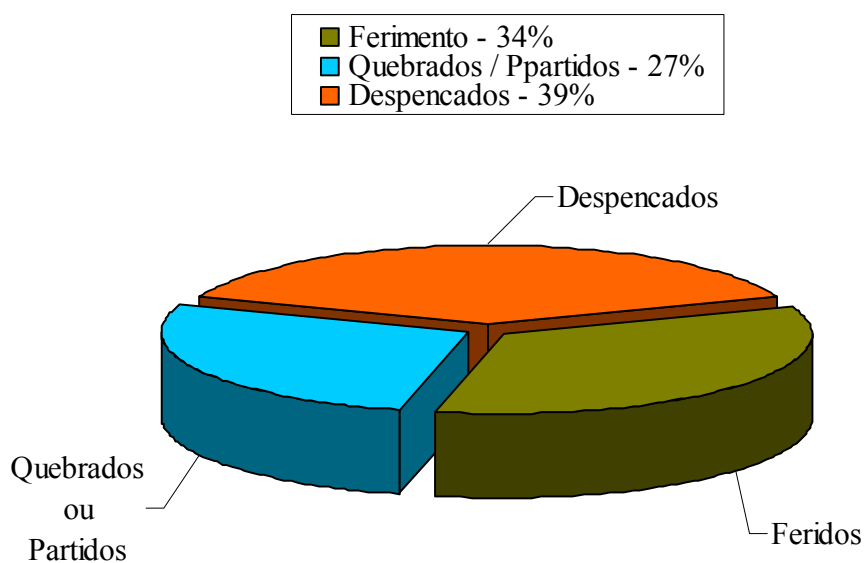
As perdas por consignação, correspondente as do tipo II, são as que ocorrem nos grandes varejistas ao final do período de comercialização. Esses varejistas em geral adquirem não adquirem o produto, mas fornecem a sua estruturas física para exposição e comercialização, adquirindo apenas o produto comercializado, como nos casos dos supermercados. Nesse tipo de transação as perdas são devolvidas ao distribuidor que as contabilizam (Fernades, 2003), esses frutos em geral não são comercializadas, devido já se encontrar em estado avançado de amadurecimento e senescencia (MASCARENHAS, 1999). Perdas do tipo II são caracterizadas por apresentar frutos com casca de coloração avançada e manchadas, ferimentos, amassamento imprestáveis para o consumo e ou industrialização, sendo geralmente jogados nas lixeiras e encaminhados ao aterro sanitário.

Do total de perdas, as perdas do tipo II totalizaram 68%, enquanto as do tipo I corresponderam a 32% sendo que as do tipo II, ocorrem durante a comercialização. (Figura 46).



**FIGURA 46.** Volume percentual das perdas pós-colheita, caracterizadas como dos tipos I e II de banana ‘Pacovan’ distribuídas através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.

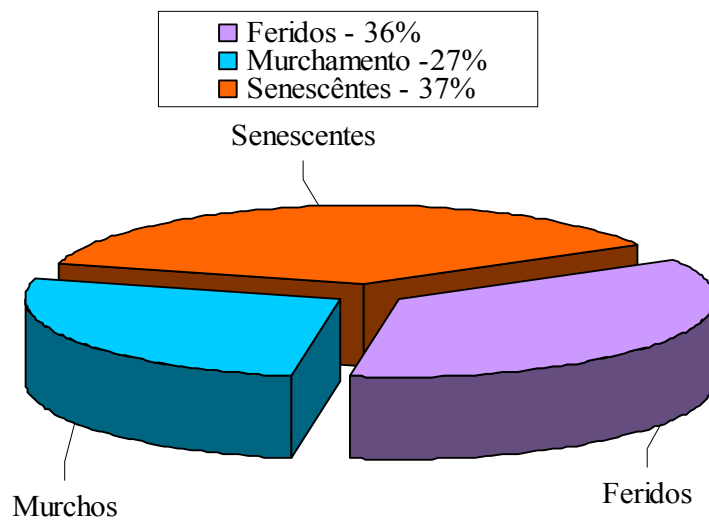
Do total de perdas do tipo I, 39% corresponderam aos danos por despencamentos, 34% danos por fermentos e 27% resultante de frutos partidos ou quebrados (Figura 47). As perdas do tipo I estão relacionadas com o manuseio e transporte inadequado dos frutos até ao atacadista.



**FIGURA. 47.** Percentuais globais das perdas do tipo I (danos mecânicos no momento do desembarque) de banana ‘Pacovan’ distribuídas através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.

Dentre as perdas do tipo II, ressalta-se 37% por frutos senescentes 39% por ferimentos e 27% por murchamento excessivo (Figura 48). As perdas do tipo II, são consequência de seqüência de eventos na cadeia de comercialização, sobretudo os até o momento da exposição dos frutos para a comercialização. Com o manuseio inadequado durante a exposição nas gôndolas e na seleção no momento da compra, associado a falta de climatização contribuem para o aumento desse tipo de perda. Em geral, a exposição da banana a temperatura ambiente, por esse fruto ser climatério, proporciona aumento da produção autocatalítico de etileno, desencadeando os processos fisiológicos que aceleram o amadurecimento e instalação dos processos de senescência, reduzindo o tempo de vida útil pós-colheita.





**FIGURA 48.** Percentuais globais de perdas do tipo II (frutos de maturação avançada) de banana ‘Pacovan’ distribuídas através da Empresa-CG, entre maio de 2004 e abril de 2005.



**Figura 49.** Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo I (perdas do desembarque) proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empasa-CG, caracterizado como fruto ferido (2004-2005).



**Figura 50.** Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo I (perdas no desembarque) proveniente do descarte do volume total distribuída através Empasa-CG, caracterizados como fruto quebrados ou partidos (2004-2005).



**Figura 51.** Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo I (perdas no desembarque) proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empasa-CG, caracterizado como fruto despencados (2004-2005).



**Figura 52.** Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo II ( perdas por consignação) proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empasa-CG, caracterizado como fruto machucados, murchos e senescentes (2204-2005).



**Figura 53.** Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo II (perdas por consignação) proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empasa-CG, caracterizado como fruto senescentes (2004-2005).



**Figura 54 .** Banana ‘Pacovan’ caracterizada como perda do tipo II ( perdas por consignação), proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empasa-CG, caracterizado como fruto senescentes (2004-2005).

#### 4. CONCLUSÕES

O mês de novembro /04 foi referente ao maior volume recebido de banana 'Pacovan' na Empasa-CG;

O Estado da Paraíba supriu quase a totalidade da banana 'Pacovan' (71%), o complemento foi suprido pelos estados do Rio grande do Norte, Pernambuco e Ceará;

Dentre os municípios paraibanos que suprem banana 'Pacovan' para a Empasa-CG destaca-se Natuba com 66% é o maior fornecedor, seguido de Alagoa Nova e Areia;

O maior volume de banana 'Pacovan' ocorreu em março/05 e o menor foi nos meses de junho e julho05;

Do total de banana 'Pacovan' recebida no período avaliado, as perdas durante a distribuição atacadista na Empasa-CG correspondeu a 20,2%

Os maior índice de perdas da banana 'Pacovan' (27,5%) em março/05 correspondente a mais elevados volumes recebidos pela Empasa-CG;

As perdas por consignação Tipo II em (68%) as perdas no desembarque Tipo I (32%);

Das perdas do Tipo I, observa-se 39% de frutos quebrados ou partidos, 34% por frutos feridos e 27%; de frutos despencados

Das perdas do tipo II 37% eram frutos senescentes, 36% por ferimentos e 27% por murchamento;

Os frutos comercializados apresentaram peso, firmeza, rendimento em polpa e vitamina C superior aos dos frutos descartados enquanto os frutos descartados apresentaram o teor SST superior aos frutos comercializados.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA. Dados metereologicos da Paraíba 2005. Disponível em: < <http://www.aesa.pb.gov.br/index.php> > . Acesso em fevereiro de 2006.

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA - AGRIANUAL. São Paulo: FNP, 2005. 536 p.

BLEINROTH, E.W. Matéria-prima. In: SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Agricultura - Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária. **Banana: da cultura ao processamento e comercialização**. 2.ed. Campinas: ITAL, 1990. p.133-196. (Série Frutas Tropicais, 3).

BORGES, A. L. et al. **O cultivo de banana**. Cruz das Almas: EMBRAOA-CNPMPF. 1997. 109 p. (Circular Técnica, 27).

BOTREL, NEIDE. Inibição do amadurecimento da banana-'Prata-Anã' com a aplicação do 1-metilciclopropeno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 1, p. 53-56. 2002. ISSN 0100-2945.

CARVALHO, H. A. **Qualidade de banana 'Prata'previamente armazenada em saco de polietileno, amadurecida em ambiente com elevada umidade relativa**. 1984. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)- Escola Superior de Agricultura de Lavras. Lavras, 1984.

CERQUEIRA de JESUS, S.; MATSUURA, F.C.A.U.; FOLEGATTI, M.I. da; CARDOSO, R.L. Avaliação de banana-passa obtida de frutos de diferentes genótipos de bananeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.40,n.6 p.573-579. jun 2005.

CERQUEIRA, R. C.; SILVA, S. O.; MEDINA, V. M. Características póscolheita de frutos de genótipos de bananeira (*Musa spp.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 654-657, 2002.

CERQUEIRA, R. C. **Avaliação de características pós-colheita de genótipos de bananeira (*Musa spp.*)** . 2000. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Universidade federal da Bahia, Cruz das Almas, 2000.

CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e Manuseio. Lavras: FAEPE, 2005. 783 p.

DOMATTO JUNIRO, E. R. et al. Produção e caracterização de frutas de bananeiras "Prata Anã" e "Prata Zuli". **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 27, n.3, p. 440-443, 2005.

FERNANDES, K. M.; CARVALHO, V. D. de; CAL-VIDAL, J. Physical changes during ripening of silver bananas. **Journal of Food Science**, Chicago, v.44, n.4, p.1254-1255, 1979.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. 2005. Disponível em: <<http://www.faostat.org.br>> Acesso em: 12 dez. 2005

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em: 30 jun. 2005

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Disponível. 2005. Ministério da Integração Nacional. Disponível: <<http://www.ibge.gov.br>> . Acesso em: 03 fev. 2006.

KRAMER, A. Fruits and vegetables. In: KRAMER, A.; TWIG, B. A. **Quality Control for the Food Industry**. Connecticut: AVI, 1973. v. 2, p. 157-227.

LEDO, A. da S.; SILVA, S. O.; AZEVEDO, F.F. Avaliação preliminar de genótipos de banana: musa spp em Rio Branco-Acre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 19, n. 1, p. 51-56, abr. 1997.

LIMA, C.F. **Uso de atmosfera modificada na conserva'c~ao de frutas de cultivares de bananeira sob refrigeração**. 1998. 61 p. Disserta'c~ao (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal da Bahia. Cruz das Almas, 1998.

LIZADA, M.C.C.; PANTASTICO, E.B.; SHUKOR, A.R.A.; SABARI, S.D. Ripening of banana; changes during ripenin in banana. In: HASSAN, A.; PANTASTICO, E.B. **Banana fruit development, postharvest physiology, handling and marketing, in Asean**. Boston: 1990. p.65-84.

MANICA, Ivo. **Fruticultura Tropical 4: banana**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1997. 485 p.

MASCARENHAS, G.C.C. **Banana: comercialização e mercados. Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 97-108, jan./fev. 1999.

MATSUURA, F.C.A.U.; CARDOSO, R. L.; RIBEIRO, D. E. Qualidade sensorial de frutos de bananeira cultivar pacovan. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 263-266, abr. 2002.

\_\_\_\_\_.; COSTA, Jane Iara Pereira da; FOLEGATTI, Marília Ieda da Silveira. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 48-52, abr. 2004. ISSN 0100-2945.

NASCIMENTO, H. de O. **As interações comerciais na EMPASA – CG: de espaço, redes e consolidação dos territórios**. Boa ImpressãoProdução. Campina Grande. 2002. 138p.

OLIVEIRA NETO, O.C. **Maturação e conservação solo atmosfera modificada de bananas Prata, Pacovan e Nanicão tratados pós-colheita com 1- Metilciclopropeno (1-MCP)**. 2002. 155 f.; **Dissertação (Mestrado em Fisiologia da Pós-colheita)- Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2002**.

PINTO, A. C. de Q. **Influência do ácido giberélico, do permanganato de potássio e da embalagem de polietileno na conservação e qualidade da banana 'Prata'**. 1978. 80 f. **Dissertação (Mestrado em Fisiologia da Pós-colheita)**. Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1978.

SOUZA, A. T.; PEIXOTO, A. N.; WACHHOLZ, D. **Banana**. Florianópolis: Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, 1995. 103 p. (Estudo de economia e mercado de produtos agrícolas, 2).

STROHECHER, R.; HENNING, H. M. **Analisis de vitaminas: métodos comprobados**. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.

VILLAS BOAS, E. V. de B.; CHITARRA, A.; CHITARRA, M. I. F. Modificação pós-colheita de banana 'Prata' gama irradiada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 9, p. 599-607, 1996.set. 1.

## **CAPÍTULO IV**

### **PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE MAMÃO 'HAVAÍ' NO MERCADO ATACADISTA DA EMPASA DE CAMPINA GRANDE-PB**

BARBOSA, J.A. **Procedência, qualidade e perdas pós-colheita de mamão ‘Havai’ no mercado atacadista da Empresa de Campina Grande-PB.** Areia:UFPB,2006. 244 p. (Tese de Doutorado em Agronomia)\*

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a procedência, quantificar e descrever as perdas pós-colheita de mamão ‘Havai’ distribuído através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG). Os frutos foram amostrados semanalmente, sendo a coleta dividida em duas etapas: na primeira, do total de veículos recebidos com mamão ‘Havai’ na Empasa-CG era registrada a procedência e o peso da carga. Em seguida, eram selecionados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados aleatoriamente três frutos fisiologicamente maduros (triplicatas de 9 frutos, 27 frutos no total) para a caracterização de frutos aptos para a comercialização; na segunda amostragem, ao final do período diário de comercialização, o total de frutos descartados eram pesados e classificados quanto os tipos de perdas. Em seguida era realizada amostragem de triplicatas de 9 frutos (27 no total) para caracterização das perdas. Cada amostragem semanal correspondia a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês). O percentual de perdas foi determinado tomando como base o volume de entrada de mamão ‘Havai’ e o volume descartado obtido dos atacadistas. Os fungos foram isolados e identificados no Laboratório de Fitopatologia do CCA/UFPB. O mamão ‘Havai’ produzido na Paraíba e Rio Grande do Norte supriu 88% do fruto comercializado através da Empasa-CG. O peso médio dos frutos comercializados foi 280,9g e dos frutos descartados 380,9g. A firmeza da polpa foi superior para os frutos comercializados. Os SS foram inferiores nos frutos comercializados, enquanto o conteúdo de ácido ascórbico foi superior nesses frutos. Do total de frutos recebidos para comercialização através da Empasa-CG no período avaliado, 11% foram descartados. Dessas perdas, 45% foram causadas por danos mecânicos, 25% resultante da desordem fisiológica mancha chocolate e 30% por microrganismo. Das perdas causadas por danos mecânicos, amassamento compreendeu 46%, ferimento 41% e 13% por frutos partidos ou quebrados. Das perdas causadas por microrganismos foram detectados antracnose (18%), *Phytophthora palmivora* Butt. (9%) *Oidium caricae* Noack (7%).

---

Orientador: Prof. Silvanda de Melo Silva, Ph.D.

**ORIGIN, QUALITY, AND POSTHARVEST LOSSES OF 'HAWAII' PAPAYA AT  
THE WHOLESALE MARKET OF THE EMPASA OF CAMPINA GRANDE,  
PARAÍBA STATE, BRAZIL**

**ABSTRACT**

This work had as objective to evaluate the origin, quantify, and describe the postharvest losses of 'Hawaii' papaya marketed and discarded through the Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG). Fruits were weekly sampled, being the collection divided in two steps: in the first, from the total of vehicles received in the Empasa-CG with 'Hawaii' papaya was registered the origin and the weight of the load. Following, it was randomly selected three groups of three vehicles, from which were randomly collected three physiologically mature fruits (triplicates of 9 fruits, 27 in the total) for characterization of fruits able for marketing; in the second sampling, at the end of the daily period of commercialization, the total of discarded fruits were weighted and classified as the types of losses. Following, it was sampled triplicates of 9 fruits (27 in the total) for characterization of losses. Each weekly sampling represented a replication of the monthly evaluation (Four replications/months). The percentage of losses was calculated taking as base the volume of product entrance and the volume discarded obtained from wholesalers. Fungi were isolated and identified at the Laboratório de Fitopatologia of the CCA/UFPB. The 'Hawaii' papaya produced in the Paraíba and Rio Grande do Norte states provided 88% of the fruit marketed through the Empasa-CG. The average weight of marketed fruits was 280,9g and 380,9g for discarded ones. The firmness was higher for marketable fruits. The soluble solids were lower in marketable fruits, while the ascorbic acid content was higher for these fruits. At the evaluation period, of the total of 'Hawaii' papaya received for commercialization through Empasa-CG, 11% was discarded. Of these losses, 45% were caused by mechanical damages, 25% resulting from the physiological disorder chocolate stain, and 30% by microorganism. Of the losses caused by mechanical damages, crushing comprised 46%, wounding 41%, and 13% for broken or cracked fruits. Of the losses caused by microorganisms, were detected anthracnose (18%), *Phytophthora palmivora* Butt. (9%), and *Oidium caricae* Noack (7%).

## 1. INTRODUÇÃO

O mamão (*Carica papaya* L.), nativo da América tropical pertence a família Caricaceae, é intensamente cultivado e consumido em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Este fruto apresenta produção contínua durante todo o ano em regiões com temperaturas médias entre 21 e 33° C e precipitação média em torno de 1200 mm bem distribuídos (KITS e MANICA, 1995)

O fruto do mamoeiro é um dos mais saborosos e excelente fonte de vitamina A e C. O consumo de mamão pelos brasileiros vem aumentando, sendo a terceira fruta mais consumida, porém, o consumo per capita ainda é muito baixo, ou seja, inferior a 2kg/ano. O mamão ‘Havaí’ é mais consumido pela população de maior poder aquisitivo, enquanto o mamão do grupo Formosa, pela outra parcela (SILVA, 1995).

A comercialização do mamão papaya ou ‘Havaí’, no mercado interno, é realizada através de cooperativas, intermediários ou pelo próprio produtor, mediante entrega direta nas Centrais de Abastecimento dos grandes centros (FAGUNDES E YAMANISHI, 2002).

O Brasil atualmente é o maior produtor mundial de mamão com 30% do total da produção e o terceiro exportador mundial, depois do México e Malásia, apresentando uma área plantada de 35 mil hectares, e produção em torno de 840 milhões de frutos (FAO, 2004). As regiões de maior produção são a Nordeste com 60% e Sudeste com 33,5%. Os principais Estados produtores são Bahia com 54% e Espírito Santo com 32%. (AGRIANUAL, 2005).

O novo retrato da Produção Agrícola do Estado da Paraíba, mostra o mamoeiro como uma cultura em crescimento, destacando o Estado com a terceira maior produção do Nordeste e a 4ª maior produção nacional. Os municípios paraibanos de Mamanguape e Santa Rita, localizados na Mata Paraibana, detém 41,5 e 18,7%, respectivamente, da safra desse fruto na Paraíba. A produção do município de Mamanguape é considerada uma das mais importantes, chegando em 2003 a representar o 19º maior município produtor de mamão do País (IBGE, 2004).

Apesar da elevada produção, que destaca a importância da cultura do mamoeiro no Brasil, e particularmente no Nordeste, as perdas pós-colheita tem assumido valores superiores a 40% (DANTAS, 2003; VILAS BOAS, 1998), afetando a economia regional brasileira e principalmente afunilando o desenvolvimento da cultura do mamoeiro. As

principais causas das perdas pós-colheita são por danos mecânicos, fisiológicos e fitopatogênicos.

Dentre os danos mecânicos ressaltam-se os cortes, compressão, impacto e vibração (BLEINROTH et. al., 1992). Os danos mecânicos são deformações que causando rupturas e destruição dos tecidos, levando à alterações fisiológicas, químicas e bioquímicas provocando mudanças na cor, aroma e textura (MOHESENIN, 1986). Essas deformações podem ser causadas pela imposição de uma pressão contra a superfície externa do fruto, quer seja por um outro fruto adjacente ou mesmo pela parede da embalagem onde o produto está acondicionado (MATTUIZ e DURIGAN, 2001).

Os danos mecânicos, em geral, resulta em ataque por patógenos. Os prejuízos por ataque por fitopatógenos são de 10 a 40% em embarques terrestres e de 5 a 30% em aéreos comuns, podendo apresentar variações dependendo do manejo pós-colheita adotado bem como os processos de acondicionamento. A epiderme do mamão é fina e facilmente suscetível a danos mecânicos facilitando, a penetração de fungos. A quantidade e severidade dos ferimentos têm um efeito direto na incidência de doenças, tornando os frutos inadequados à comercialização (PAULL et al., 1997; ECKERT 1993).

As perdas pós-colheita de mamão são particularmente observadas durante a distribuição atacadista, devido ao manuseio inadequado (DANTAS, 2003). Não existe informações na literatura sobre os níveis de perdas pós-colheita, nem a sua qualificação no mercado atacadista da Empasa em Campina Grande. O levantamento, no entanto, desses dados são de extrema importância na identificação das causas, possibilitando estabelecer estratégias para redução das perdas pós-colheita de mamão no estado da Paraíba.

O objetivo deste trabalho foi identificar a procedência, quantificar e caracterizar as perdas pós-colheita de mamão comercializados no mercado atacadista da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas Empasa-CG.



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliação mensal da procedência, qualidade, e quantificação e qualificação das perdas pós-colheita, foram avaliados mamão da cultivar ‘Havaí’ distribuídos através do mercado atacadista da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG) – PB. Esse entreposto de comercialização atacadista é localizado no município de Campina Grande PB, distante 130 km da capital do Estado, João Pessoa, situado a uma altitude de 550 metros acima do nível do mar, à 7°13'11" latitude Sul e 35°52'31" longitude Oeste de Greenwich. A temperatura média anual oscila em torno dos 22° C e a umidade relativa do ar varia entre 75 a 83%.

Amostras foram coletadas semanalmente, às quintas-feiras, dia de recebimento de mamão, durante a recepção dos veículos na Empasa-CG, quando da distribuição do fruto aos varejistas, no período de maio de 2004 a abril de 2005. O levantamento de dados foi dividido em duas etapas: na primeira, correspondente a avaliação da procedência, volume recebido e da qualidade da banana, apta à comercialização e descartável, no momento da recepção na Empasa-CG, foi registrando a procedência, o peso total da carga e coletas aleatórias de amostras de frutos, para três grupos de três veículos. Para avaliação da qualidade de frutos aptos à comercialização, cada amostragem semanal no ato de recebimento dos frutos correspondeu a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês), sendo as bananas provenientes dessa amostragem caracterizados como frutos aptos à comercialização (C). Ao final da distribuição das bananas provenientes dos veículos utilizados nessa amostragem, restavam os frutos de descarte (D), nos quais era procedida amostragem similar a descrita acima para os frutos aptos a comercialização.

A segunda etapa, correspondente à caracterização das perdas, era realizada ao final de cada período diário de comercialização de banana, quando era coletado o total de perdas da banana recebido/dia, que em geral ocorria em torno do meio dia, compreendendo o volume total dos frutos inadequados à comercialização e, portanto, descartados. Em seguida, o volume global de frutos descartados foi classificado e separado em três grandes grupos de acordo com cada tipo de perda (danos mecânicos, danos fisiológicos e danos fitopatológicos) e novamente pesado. A partir desses três grupos, era realizada amostragem aleatória, onde era coletado triplicatas de 9 frutos, num total de 27 frutos/grupo, para caracterização das perdas, após conduzido para o laboratório.

Após cada coleta semanal, os frutos amostrados dos tipos aptos a comercialização (C) e de descarte (D) eram acondicionados em caixa de poliestireno expandido e

transportados para o Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita do Centro de Ciências Agrárias- CCA – Campus II da Universidade Federal da Paraíba, localizado na cidade de Areia-PB, para as avaliações semanais físicas e físico-químicas, como também para a caracterização das perdas.

### **Delineamento Estatístico**

Na primeira etapa, para o levantamento da procedência e quantificação do volume recebido, foram considerados 100 % dos veículos recebidos com abacaxi ao longo dos meses avaliados, sendo os dados obtidos da recepção da EMPASA-CG, na balanças no momento da recepção e através de levantamento de dados a partir dos formulários de controle de recepção de frutos. Para a banana, eram recebidos, em média, 15 veículos às quintas-feiras. Para a avaliação de qualidade, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, sendo amostrados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados 9 frutos, caracterizando triplicatas de 9 frutos por amostragem semanal, num total de 27 frutos, por amostragem semanal (repetição). Dessa forma, eram obtidas 4 repetições/ mês de avaliação. Para a avaliação das bananas descartados, ao final da distribuição dos frutos provenientes dos veículos inicialmente amostrados, era realizada amostragem de forma similar à realizada no ato da recepção (9 frutos de grupos selecionados de três veículos, num total de 27 frutos). Os tratamentos eram compostos de tipos de frutos, em dois níveis (aptos à comercialização (C) x descartados (D)), 12 meses de avaliação, em quatro repetições (4 semanas/mês).

Para qualificação específica de cada tipo de perda oriundas dos frutos descartados, eram coletadas amostras aleatórias do total de frutos acumulados ao final do dia de recebimento. Para a caracterização das perdas por danos mecânicos e ocorrência de pragas e doenças, e danos fisiológicos, eram amostrados aleatoriamente de cada grupo, triplicatas de 9 frutos de cada tipo de perda, correspondendo a um total de 27 frutos. Essas perdas eram agrupadas através de frequência de ocorrência.

### **Avaliação da Qualidade**

**Avaliações físicas e físico-químicas.** Tanto para as amostras de frutos aptos para comercialização quanto para os descartados foram retiradas porções da polpa no sentido longitudinal paralelo ao eixo central, de modo que a alíquota representasse as

características em todas as regiões do fruto. Em relação aos frutos descartados, as alíquotas foram retiradas formando-se amostras compostas que compreendiam a parte lesionada e parte sadia. Foram realizadas as seguintes avaliações para cada data de coleta:

**Massa fresca.** Determinada individualmente em balança semi-analítica MARK 31000 com precisão de  $\pm 0,01$  g. Os resultados foram expressos em Kg.

**Diâmetro.** Foram realizadas 3 medições no sentido transversal, próximo ao pedúnculo, região mediana e região da base do fruto, com auxílio de um paquímetro, com resultados expressos em mm.

**Comprimento.** Foram realizadas no sentido longitudinal do fruto, com auxílio de um paquímetro, com resultados expressos em mm.

**Firmeza.** Foi determinada através da resistência à penetração, utilizando-se um Penetrômetro (McCormick modelo FT327), com ponteira cilíndrica de 8 mm de diâmetro. Em cada fruto foram tomadas um conjunto de 3 medições, na região próxima ao pedúnculo, região mediana e na região da base do fruto. Os resultados foram expressos em Newton (N).

**Percentual de casca.** Foi determinado pesando-se a casca dos frutos em balança semi-analítica MARK 3100 com precisão de  $\pm 0,01$  g determinando-se a relação, peso de casca e peso dos frutos. Os resultados foram expressos em %.

**Rendimento em polpa.** Foi determinado pesando-se a polpa dos frutos em balança semi-analítica MARK 3100 com precisão de  $\pm 0,01$  g e determinando-se a relação peso de polpa e peso dos frutos. Os resultados foram expressos em %.

**Sólidos solúveis totais (SST).** O conteúdo de sólidos solúveis totais foi determinado no suco homogeneizado em refratômetro digital (PR – 100, Palette, Atago Co., LTD., Japan) com compensação automática de temperatura. Os teores foram registrados com precisão de 0,1 % a 25 °C conforme Kramer (1973). Os resultados foram expressos em %.

**Acidez titulável (AT).** Foi determinada utilizando-se 10 g de polpa diluída em 50 mL de água destilada por titulação com NaOH 0,1 N, com, os resultados expressos em % de ácido cítrico (AOAC, 1994).

**Relação SST/AT.** Obtida através do quociente entre as duas variáveis acima descritas.

**pH.** O pH foi determinado em 10 g da polpa diluída em 50 mL de água destilada em potenciômetro digital Digimed, modelo DMPH-2 (AOAC,1994).

**Ácido Ascórbico.** Foi determinada por titulometria utilizando-se solução de 2,6 diclofenol-indofenol (DFI) a 0,02 % até obtenção de coloração róseo claro permanente, utilizando-se 10 g de polpa diluída em 30 mL de ácido oxálico 0,5 %, de acordo com STROHECKER E HENNING (1967).

### **Quantificação e Caracterização das Perdas**

**Quantificação das perdas.** O total de abacaxi descartado foi recolhido em recipientes plásticos (Figura 1), sendo inicialmente pesados em seu total e em seguida foram separados por tipo de perdas e pesados separadamente para em seguida serem amostrados. As perdas foram avaliadas tomando como base o volume de entrada de abacaxi para comercialização, obtido diretamente do setor de recepção da Empasa-CG e o volume de fruto descartado obtido mediante pesagem do fruto não comercializado diretamente junto aos atacadistas. As perdas quantitativas totais foram calculadas pela fórmula:

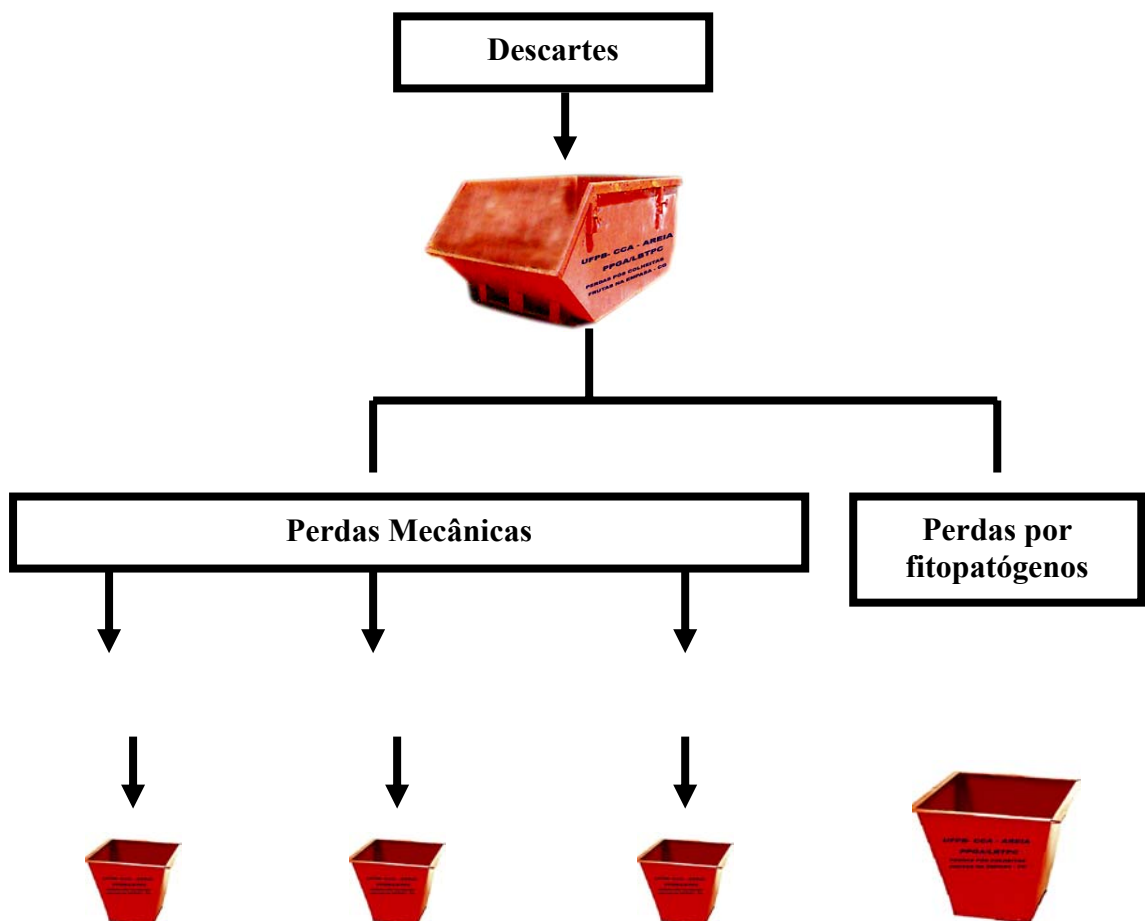
$$\% \text{ Perdas} = \frac{(\text{Vent.} - \text{Vdesc.})}{\text{Vent.}} \times 100,$$

Onde, **Vent** = volume total de entrada de abacaxi, em Kg;

e **Vdesc.** = volume de abacaxi descartado, em Kg.



**FIGURA 55.** Recipiente destinado a coleta de mam&Otilde;o 'Hava&Otilde;i' descartado no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Servi&Otilde;os Agr&Otilde;colas de Campina Grande Empasa-CG, no per&Otilde;odo de maio de 2004 a abril de 2005.



**FIGURA 56.** Esquema de coleta das amostras das perdas do mam&Otilde;o 'Hava&Otilde;i' no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Servi&Otilde;os Agr&Otilde;cola de Campina Grande-CG, no per&Otilde;odo de maio de 2004 a abril de 2005.

**Caracterização de danos físicos.** Os danos mecânicos foram classificados de acordo com a ocorrência de frutos amassados, partidos ou quebrados e feridos.

**Caracterização de danos fitopatológicos.** Os danos fitopatológicos foram caracterizados através de análises microbiológicas e identificação do agente causal, conforme descrito abaixo.

**Caracterização das doenças.** Nos frutos com sintomas de pragas e doenças, foram retiradas alíquotas da polpa e acondicionadas em frascos previamente esterilizados e armazenadas sob refrigeração. Em seguida as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia do Centro de Ciências Agrárias- CCA –UFPB para caracterização.

**Isolamento e identificação de doenças.** Os procedimentos para isolamento e identificação de microrganismos constaram da limpeza superficial de fragmentos de tecidos lesionados com água corrente e sabão para a retirada de restos de solo e possíveis microrganismos oportunistas. Em seguida, o material foi transferido para câmara de fluxo laminar, onde o tecido foi cortado utilizando-se pinça e bisturi em pequenos segmentos (aproximadamente 1 cm) da área de transição da lesão (tecido sadio + tecido doente), em seguida transferiu-se os segmentos de tecido para placas de Petri com etanol 70% por aproximadamente 30 segundos. Foi então realizada a desinfecção com hipoclorito de sódio a 4,0%, por aproximadamente 1 min. Os segmentos de tecido foram lavados duas vezes consecutivas, em placas contendo água destilada esterilizada (ADE) e transferidos para papel de filtro esterilizado para retirada do excesso de umidade, os segmentos foram colocados em posições equidistantes em placas de Petri, contendo meio nutritivo batata-dextrose-ágar (BDA). As placas foram vedadas e identificadas. Após 07 (sete) dias de incubação foi efetuada a identificação dos microrganismos com auxílio de lupa e microscópio.

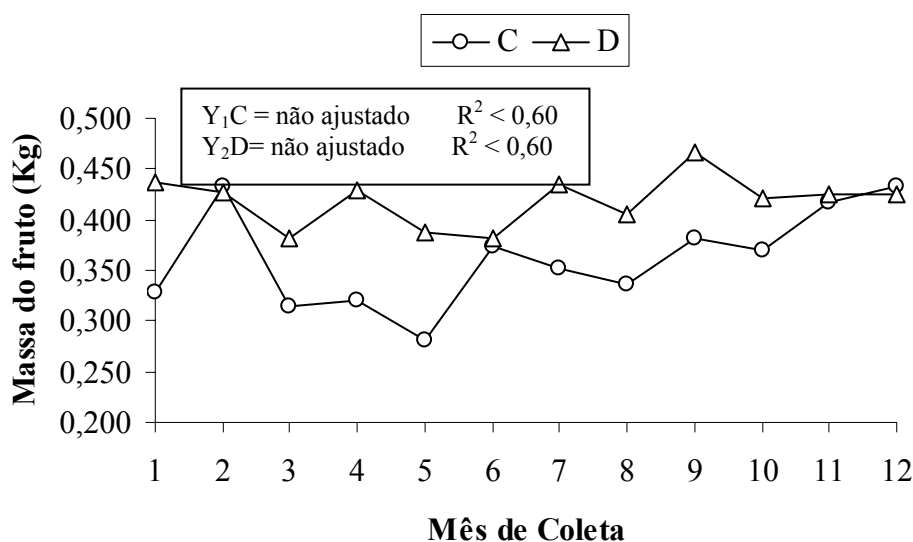
**Análises estatísticas** - Os dados de procedência e perdas pós-colheita foram avaliados através de análise de distribuição de frequência, considerando 100% dos veículos recebidos. Os dados referentes à avaliação da qualidade dos frutos comercializados e descartados através da avaliação das características físicas e físico-químicas foram submetidos à análise de variância e os resultados foram submetidos à regressão polinomial. Os modelos de regressão polinomial foram selecionados com base na significância do teste

F de cada modelo testado e, também, pelo coeficiente de determinação (CD), sendo utilizado curvas com CD mínimo de 0,60.

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

#### 31. Aspecto de Qualidade de mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D)

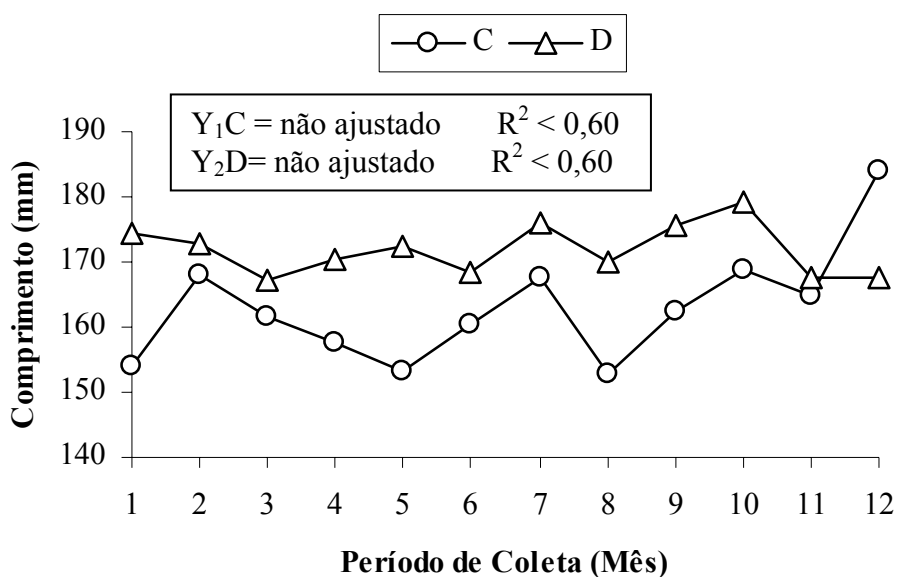
A massa dos frutos comercializados variou de 0,2815 kg no mês de setembro de 2004 (5) e 0,4332 kg em abril de 2005 (12), enquanto a massa dos frutos descartados variaram de 0,3809 kg em outubro de 2004 (6) e 0,4668 kg em janeiro de 2005 (9) (Figura 57). Durante o período avaliado a massa dos frutos descartados apresentaram pouca variação, no entanto, foram superiores aos dos frutos comercializados. Os frutos comercializados apresentaram os valores mais baixos de massa no mês de setembro de 2004 (5), enquanto nos frutos descartados as menores massa observou-se ocorreram nos meses de julho (3) e outubro de 2004 (6). Esses dados encontram-se na faixa de variação dos reportados por Fagundes e Yamanish (2001), que encontraram valores que variaram entre 0,372 e 0,532 Kg para o mamão ‘Solo’ comercializado em Brasília – DF e SOUZA et al. (1998), cujos valores encontrados foram 0,477 e 0,587 kg, em cinco variedades de mamão do grupo Solo cultivados em Macaé-RJ; FIORAVANÇO et al. (1996), que encontraram massas médias entre 0,3913 e 0,5845 kg para o mamão ‘Solo’ comercializado em Porto Alegre e superior aos encontrados por BLEINROTH e SIGRIST (1989) que foi de 0,360 Kg no mamão ‘Havaí’.



**FIGURA 57.** Massa média do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês,

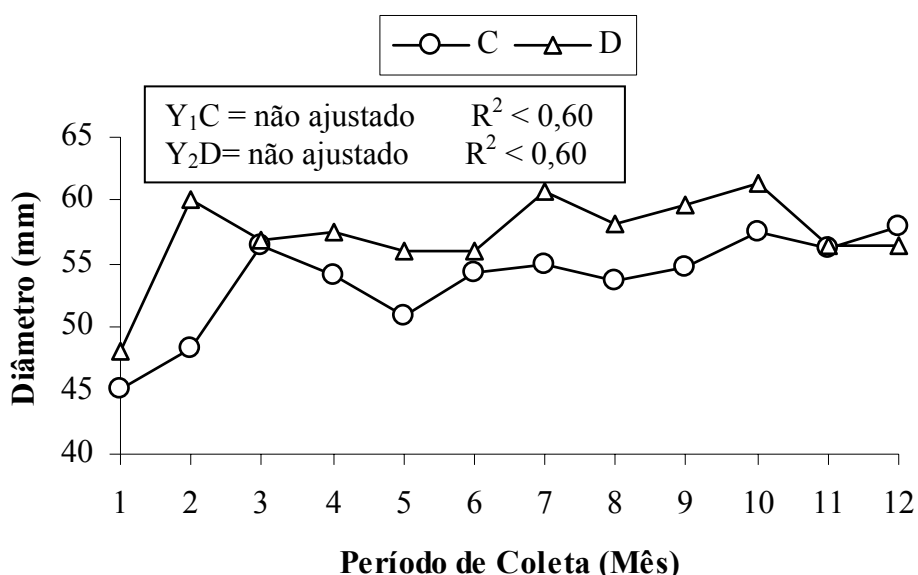


Os frutos comercializados apresentaram comprimento máximo de 153 mm em dezembro de 2004 (8) e mínimo de 184 mm em abril de 2005 (12). Nos frutos descartados os comprimentos máximos e mínimos foram observados em julho de 2004 (3) com 153 mm e 179 mm em fevereiro de 2005 (10) (Figura 58). Os frutos descartados mostraram pouca variação no comprimento, o qual foi superior em quase todo período avaliado, com exceção do mês de abril onde os frutos comercializados apresentaram comprimento superior. Os valores de comprimento são superiores aos encontrados por FAGUNDES e YAMANISH (2001), cujos valores oscilaram entre 124 e 145 mm, para o mamão ‘Solo’ comercializado em Brasília. SILVA (1995), avaliou a cultivar Sunrise Solo e encontrou um comprimento médio de 150 mm, enquanto CARVALHO et al. (1992) obtiveram resultados que variaram entre 132,8 a 147,8 mm; SOUZA (1998) encontrou valores entre 144,2 e 154,8 mm e FIORAVANÇO et al. (1996) encontrou comprimento de mamão ‘Solo’ variando de 125,7 mm a 147,8 mm, comercializado em Porto Alegre no período de outubro de 1991 a junho de 1992.



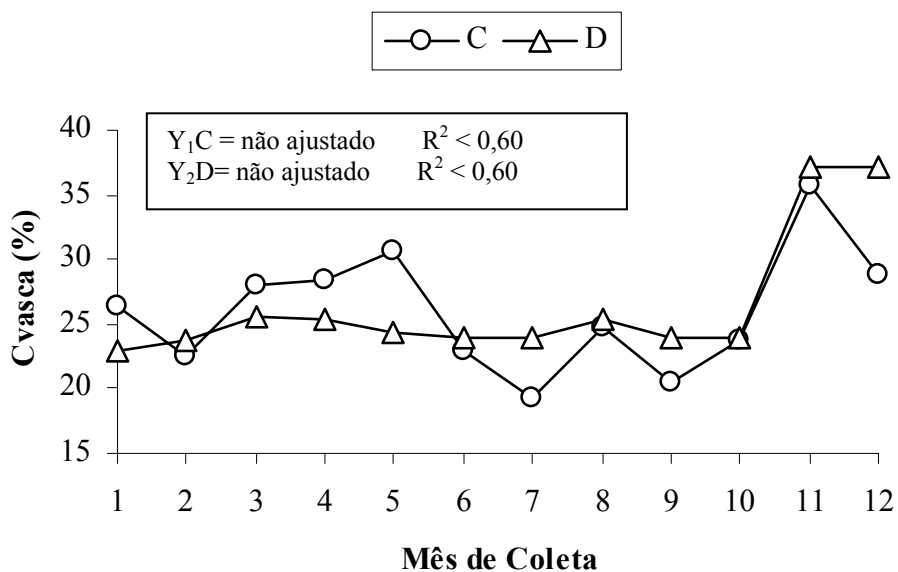
**FIGURA 58.** Comprimento médio do mamão ‘Havaí’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O diâmetro dos frutos comercializados variou de entre 45mm em maio de 2004 (1) a 58 mm em abril de 2005 (12), enquanto os frutos descartados apresentaram valores de diâmetro que oscilou entre 48mm no mês de maio de 2004 (1) e 61 mm em fevereiro de 2005 (10) (Figura 59). Os frutos descartados apresentaram diâmetro médio superior ao diâmetro dos frutos comercializados, com exceção para os meses de julho de 2004 (3) e março de 2005 (11) onde os diâmetros dos frutos tanto comercializados como os frutos descartados foram similares. No mês de abril de 2005 (12), o diâmetro médio dos frutos comercializados foram superiores aos diâmetros dos frutos descartados.



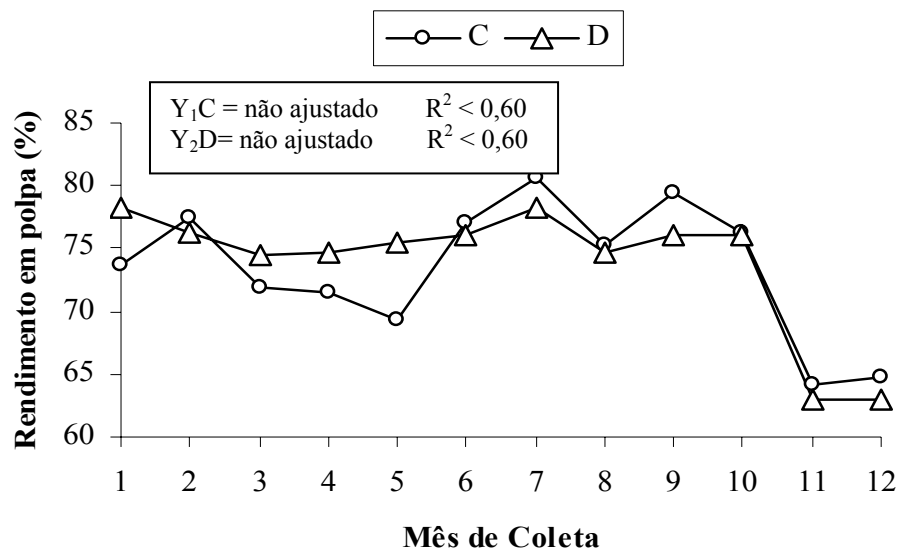
**FIGURA 59.** Diâmetro médio do mamão ‘Havai’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

A percentagem de casca oscilou entre 19,29 % em novembro de 2004 (7) e 35,74% em setembro de 2004 (5) nos frutos comercializados. Para os frutos descartados essa variação ficou entre 22,91% em maio de 2004 (1) e 37,11% em abril de 2005 (12) (Figura 60).



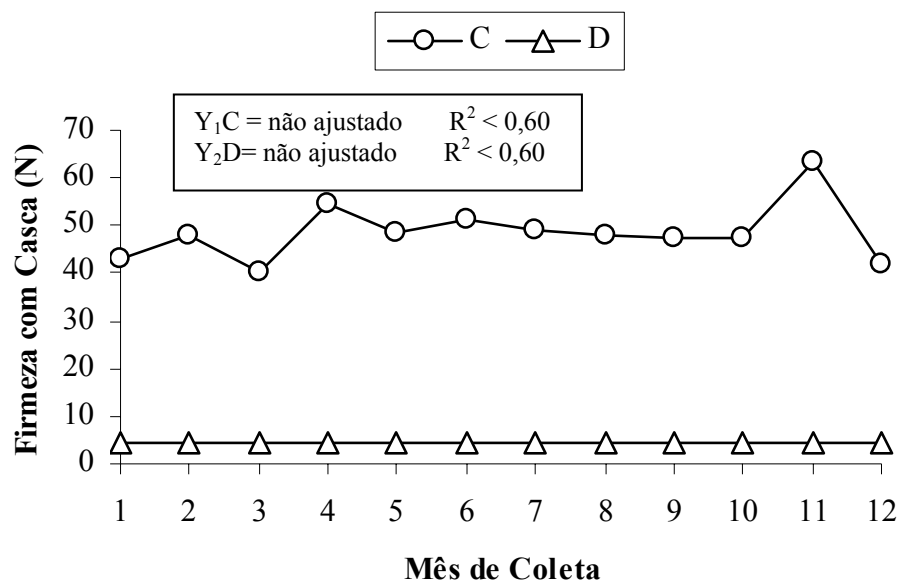
**FIGURA 60.** Diâmetro médio do mamão ‘Havai’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

Os frutos comercializados apresentaram rendimento em polpa, cujos valores oscilaram de 64,25% em março de 2005 (11) e 80,71 % em novembro de 2004 (7), enquanto nos frutos descartados esse rendimento variou de 62,89 nos meses de março (11) e abril de 2005 (12) e 78,16% em novembro de 2004 (7) (Figura 61). Os frutos descartados apresentaram rendimento em polpa superior ao dos frutos comercializados nos meses de maio (1), julho (3), agosto (4) e setembro de 2004 (5). A partir do mês de outubro de 2004 até o mês de abril de 2005, os frutos comercializados apresentaram maior rendimento em polpa. O rendimento em polpa foi similar para frutos da mesma cultivar foi reportado por FIORAVANÇO et al. (1994).



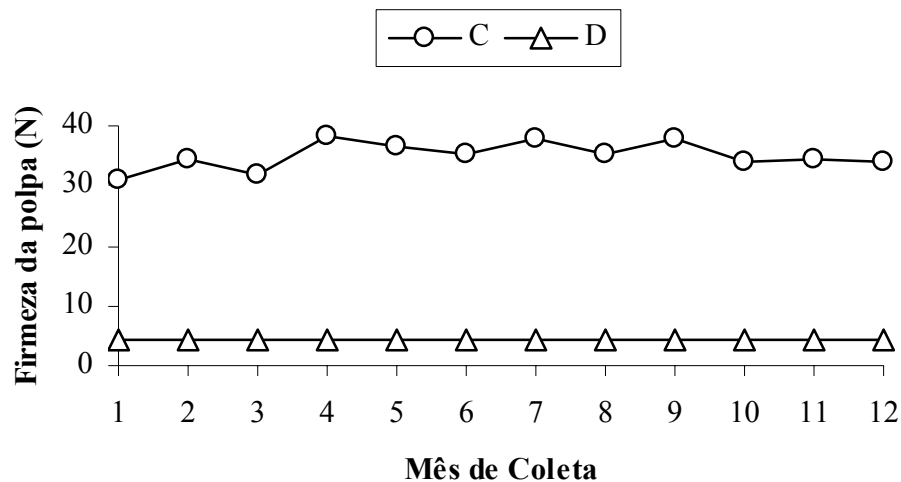
**FIGURA 61.** Diâmetro médio do mamão ‘Havai’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

A firmeza nos frutos comercializados variou de 40 N em julho de 2004 (3) e 63,1 N em março de 2005 (11), enquanto nos frutos descartados foi detectada firmeza mínima com valor de 4,444 N (Figura 62). Os dados para firmeza de frutos aptos à comercialização foram superiores aos encontrados por FAGUNDES e YAMANISH (2001), que encontraram valores entre 5,46 N e 10,16 N para frutos maduros da mesma cultivar; FIORAVANÇO et al. (1994), encontraram 13,10 N a 28,96 N, em mamão colhidos no estágio verde amarelado, após 6 dias de exposição sob condições ambientais.



**FIGURA 62.** Firmeza do mamão ‘Havai’ com casca comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

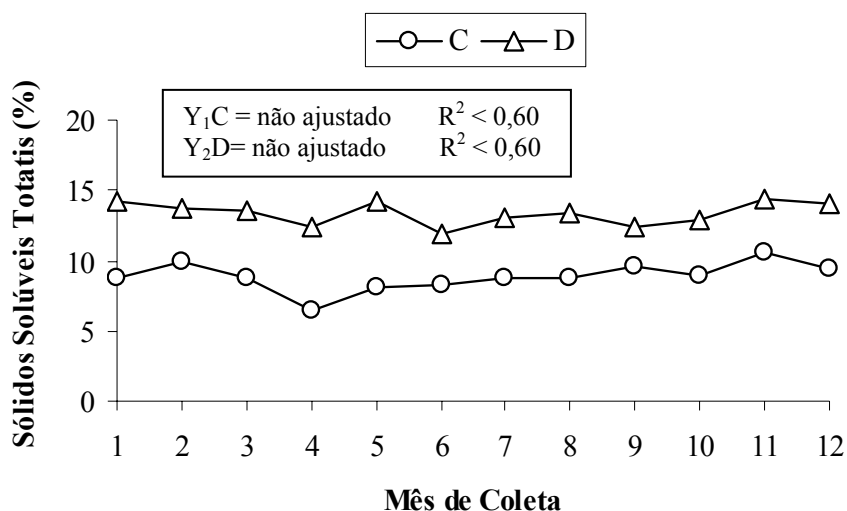
A firmeza da polpa variou de um mínimo de 30,8 em maio de 2004 (1) a 38,1 N em agosto de 2004 (4) nos frutos comercializados, ao passo que nos frutos descartados a firmeza durante o período avaliado permaneceu com valor de 4,444 N (Figura 63). Esse fato deve-se ao estágio de maturação avançado nos frutos fruto descartados. A perda da firmeza da polpa está associada à ação de enzimas pécnicas sobre os polissacarídeos que constituem a parede celular. Em mamão, a poligalacturonase, que catalisa a hidrólise das ligações glicosídicas das substancias pécnicas, resulta no amaciamento do fruto (PAULL e CHEN, 1983; CHAN JR. et al. 1979).



**FIGURA 63.** Firmeza da polpa do mamão ‘Havai’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

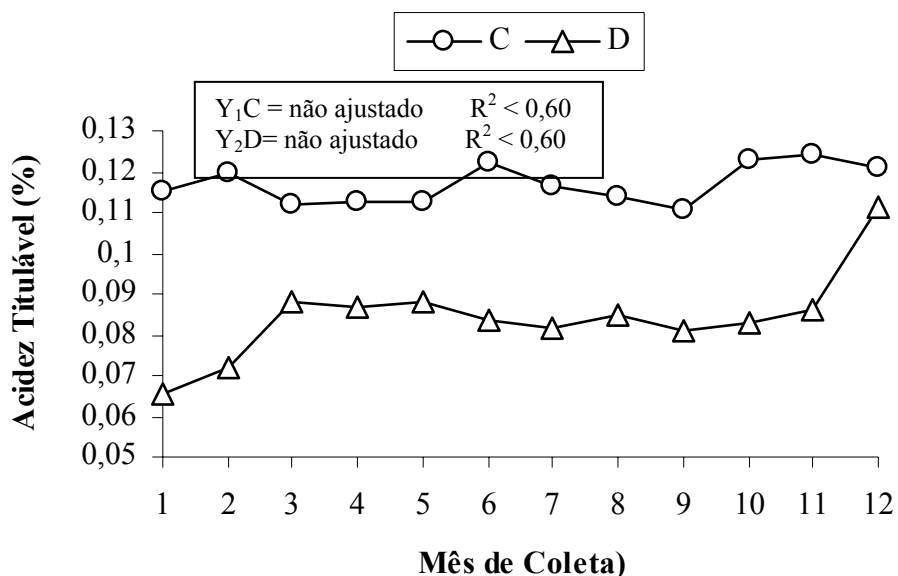
Os SST apresentaram pouca variação durante o período avaliado, tanto para os frutos aptos para a comercialização quanto para os frutos descartados. O teor de sólidos solúveis totais (SST- %) dos frutos comercializados variou de um mínimo de 6,4 em agosto de 2004 (4) a 10,6 em março de 2005 (11), enquanto nos frutos descartados os SST variou de 11,9 em outubro de 2004 (6) a 14,38 em março de 2005 (11) (Figura 64). Os frutos comercializados apresentaram valores médios de SST inferiores aos valores dos frutos descartados. Esse comportamento é explicado pelo estágio de maturação avançado em que se achavam os frutos descartados. Os frutos comercializados, por outro lado, eram comercializados em estágio de maturação mais verde, enquanto os frutos descartados apresentavam estágio de maturação avançado, em relação aos frutos comercializados. Medina et al. (1980), encontraram para mamão ‘Comum’ e ‘Solo’, 10,63% e 13,75% respectivamente; HONÓRIO (1982) e OLIVEIRA et al. (2000), reportaram SST entre 10

e 12% e 9,0 a 12%, respectivamente, segundo reportado por VIEGAS (1992), FIORAVANÇO et al. (1994) e FAGUNDES (1999).



**FIGURA 64.** Firmeza da polpa do mamão ‘Havai’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

A acidez titulável (AT) foi superior nos frutos aptos à comercialização. A acidez titulável variou nos frutos comercializados de 0,11 % em janeiro de 2005 (9) para 0,12% março de 2005 (11). Nos frutos descartados, a menor acidez ocorreu no mês de maio de 2004 (1) e a maior em abril de 2005 (12) com 0,11% (Figura 65). Esses valores encontram-se próximos aos reportados por SOLLER et al. (1985), onde os valores médios encontrados foram 0,096 % de ácido cítrico em purê de mamão da variedade Solo. FAGUNDES e YAMANISH (2001), encontraram AT entre 0,04 e 0,16% de ácido cítrico, superior aos encontrados por SOUZA (1998), cujos valores foram de 0,043% e por FIORAVANÇO et al. (1994), onde os resultados situaram-se entre 0,04 a 0,05% de ácido cítrico.

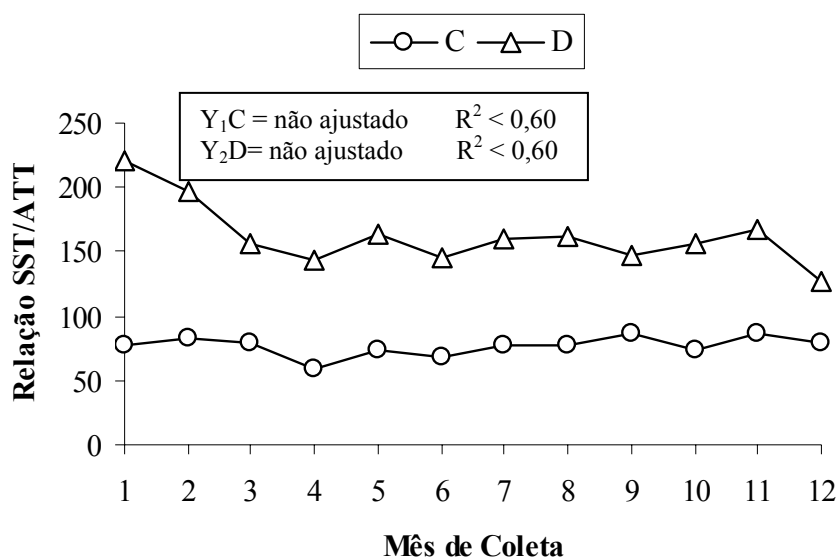


**FIGURA 65.** Acidez titulável do mamão ‘Havai’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

A relação SST/ATT nos frutos comercializados variou de 68,19 em outubro de 2004 (6) a 86,58 em março de 2005 (11). Nos frutos descartados, essa variação foi de 127,52 em abril de 2005 (12) e 219,90 em maio de 2004 (1) (Figura 66). Esses valores são semelhantes aos encontrados por FAGUNDES E YAMANISHI (2001) quando caracterizaram os frutos de mamoeiro do grupo ‘Solo’ comercializado em quatro estabelecimento de Brasília, cujos valores da relação SST/ATT oscilou entre 74,7 e 275,7. VIEGAS (1992), encontrou para a cultivar Sunrise Solo 267, ao passo que FONSECA et al. (2003), em mamão ‘Sunrise Solo’ armazenado sob atmosfera controlada observaram uma variação na relação SST/ATT de 71,9 a 114,0 em função das condições de controle da atmosfera.

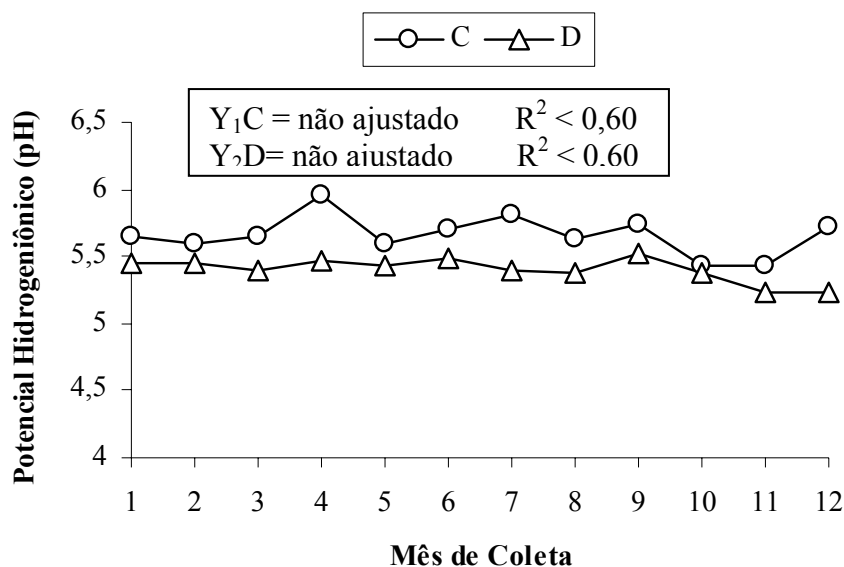


A razão entre SST/ATT é uma característica que reflete a qualidade sensorial dos frutos, que para alguns deve ser utilizada como índice de maturação (AUGUSTI, 2000).



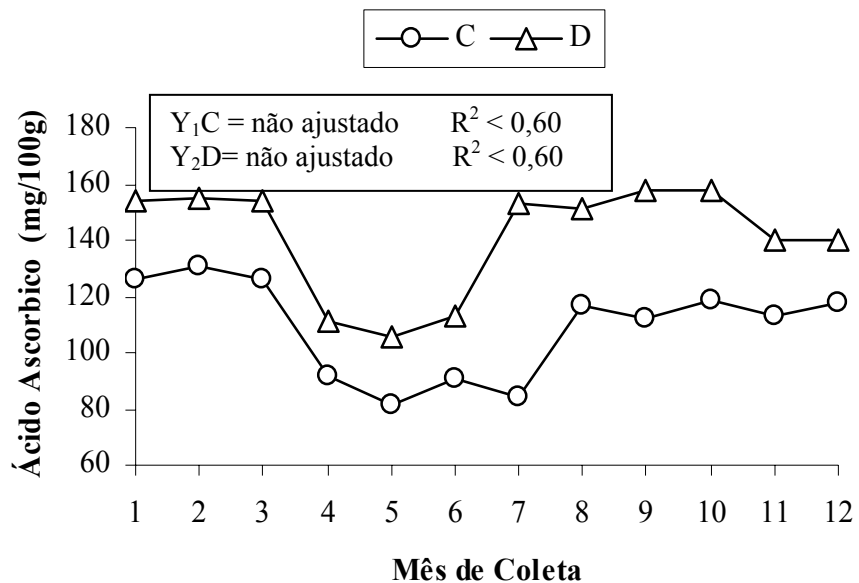
**FIGURA 66.** Relação SST/AT do mamão ‘Havai’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do cada mês, respectivo).

O pH de mamões comercializados variou entre 5,43 nos meses de fevereiro (10) e março de 2005 (11) e 5,96 em agosto de 2004 (4). Nos frutos descartado a variação foi de 5,23 em abril de 2005 (12) e 5,52 em janeiro de 2005 (9) (Figura 67). Esses valores encontram-se semelhantes aos resultados de FAGUNDES e YAMANISH (2001), cujos resultados foram 5,20 a 5,70%, FIORAVANÇO et al. (1994), cujos valores situaram-se entre 5,28 a 5,71%, SOUZA (1998) que encontrou valores entre 5,43 e 5,86. CHAN JÚNIOR et al. (1979), reportaram que no mamão ‘Solo’ o pH variou entre 4,5 e 6,0, o que coloca os frutos comercializados na Empasa-CG no período, como dentro do padrão de comercialização.



**FIGURA 67.** potencial hidrogeniônico (pH) do mamão ‘Havai’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho:04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

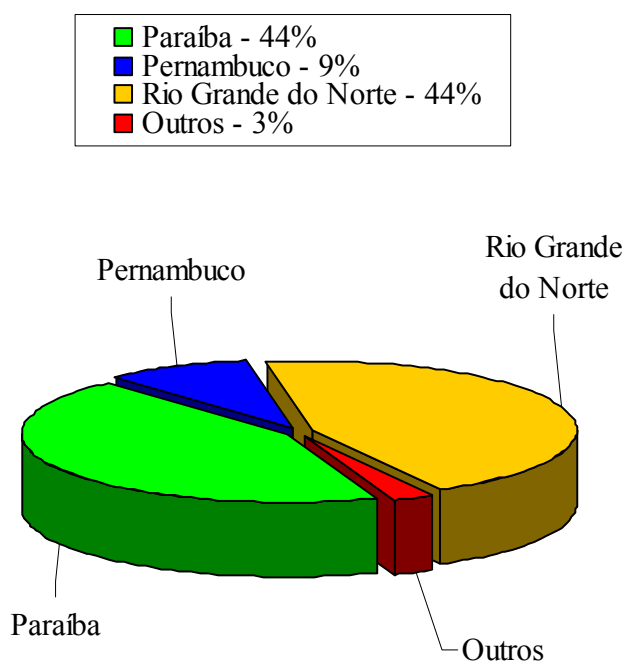
O conteúdo de ácido ascórbico nos frutos comercializados oscilou de 80,53 mg/100g em novembro de 2004 (7) a 130,88 mg/100g em junho de 2004 (3), enquanto nos frutos descartados essa variação situou-se entre 105,95 mg/100g em setembro de 2004 (5) e 157,98 mg/100g em janeiro de 2005 (9) (Figura 68). Esses valores são semelhantes aos encontrados por DRAETTA et al. (1975) onde o valor do ácido ascórbico variou de 90 a 130 mg/100g; muito superior aos encontrados por Medina et al. (1980), que encontraram para o mamão ‘Comum’ e o ‘Solo’ 46,00 mg.100g<sup>-1</sup> e 74,10 mg.100g<sup>-1</sup> de ácido ascórbico, respectivamente.



**FIGURA 68.** Teor de ácido ascórbico (mg/100g) do mamão ‘Havai’ comercializados (C) e descartados (D) através da Empasa-CG. Durante o período de maio de 2004 a abril de 2005. (1= maio/04; 2 = junho/04; 3 = julho/04; 4 = agosto/04; 5 = setembro/04; 6 = outubro/04; 7 = novembro/04; 8 = dezembro/04; 9 = janeiro/05; 10 = fevereiro/05; 11= março/05 e 12 = abril/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

### 3.2.Procedência e Caracterização das perdas pós-colheita de mamão ‘Havai’

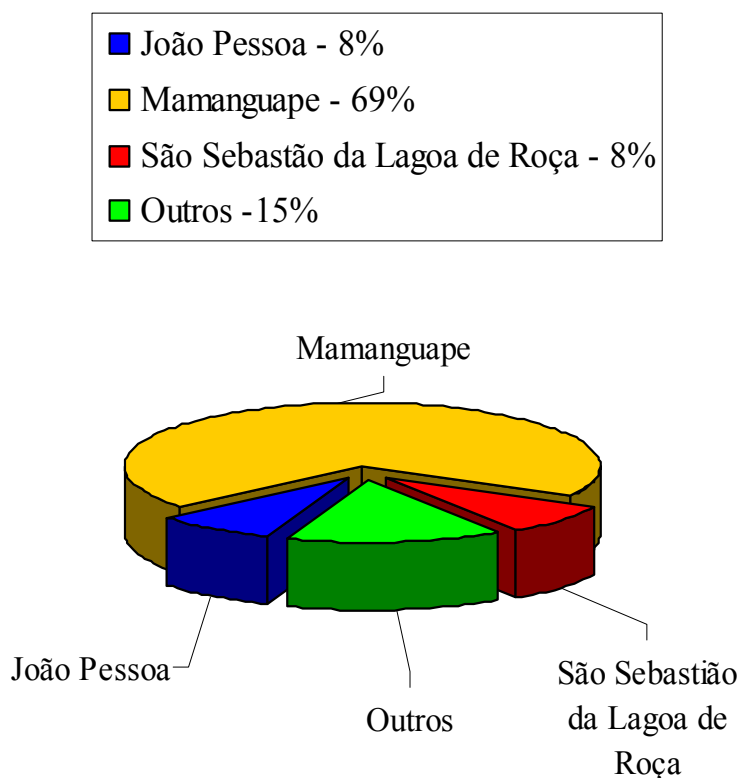
O mamão ‘Havai’ distribuído através na Empasa-CG, foram predominantemente dos estados Paraíba e Rio Grande do Norte que supriram cada um 44% do total de fruto distribuído através da Empasa-CG, no período avaliado (Figura 69). O estado de Pernambuco participou com 9% e os 3% os estados da Bahia e Goiás que correspondendo a 70.000kg de um total de 2.794.460 kg distribuídos ao longo do período avaliado através da Empasa-CG.



**FIGURA 69.** Procedência do mamão ‘Havai’, percentagem por estados, distribuído através da Empasa-CG, entre maio 2004 a abril de 2005.

Dos 44% do mamão ‘Havai’ provenientes do Estado da Paraíba e distribuído através da Empasa-CG, o município de Mamanguape foi responsável por 69%, seguido de João Pessoa e São Sebastião da Lagoa de Roça com 8%, cada um. Os demais municípios juntos forneceram 15% (Figura 70). Correspondendo a Ailandra, Alagoa

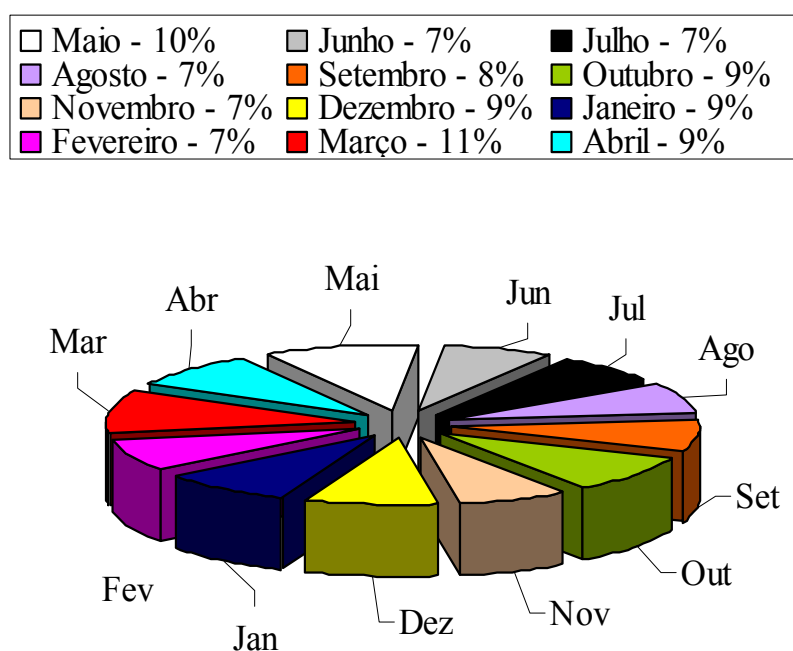
Nova, Boqueirão, Campina Grande, Congo, Guarabira, Itabaiana, Itapororoca, Massaranduba, Santa Rita, Sapé, Lagoa Seca e Montadas. A produção do município de Mamanguape é considerado uma das mais importantes, chegando em 2003 a ocupar a 19ª posição na produção do País (IBGE, 2004).



**FIGURA 70.** Procedência de mamão ‘Havai’ (percentagem por municípios Paraibanos) distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2004 e abril de 2005.

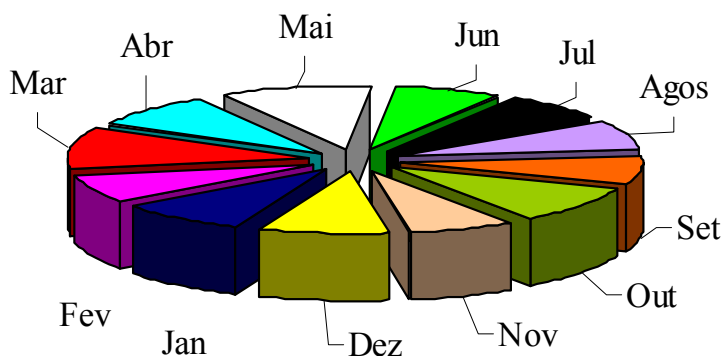
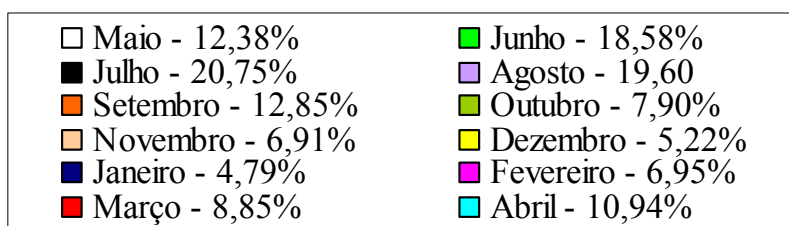
O recebimento de mamão ‘Havai’ através da EMPASA de Campina Grande foi relativamente constante ao longo do ano (Figura 71). Os meses de janeiro, março, abril, maio, outubro e dezembro, foi o período onde se observou os maiores fluxos de recebimento do fruto com percentuais de 9,11, 9, 10, 9 e 9%, respectivamente. Os meses de menores fluxos corresponderam a junho, julho, agosto, setembro, novembro e fevereiro com percentuais que variaram de 7 a 8% (Figura 68). Esses meses corresponderam ao período do ano onde a exportação de mamão do estado é mais

significativa (IBGE, 2005), o que resulta em redução do fluxo de recebimento e comercialização de frutos no mercado local.



**FIGURA 71.** Fluxo percentual mensal de recebimento de mamão ‘Havaí’ distribuído através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.

Os percentuais mensais mais elevados de perdas durante a distribuição atacadista de mamão através da Empasa-CG ocorreram nos meses de maio, junho, julho e agosto que variou de 12,38 a 20,75% (Figura 72). A partir do mês de maio de 2004 as perdas foram aumentando quando atingiram 18,58% e aumentaram para 20,75% no mês de julho. Esse período corresponde ao período chuvoso na região (AESAs, 2006), onde o mamão torna-se mais susceptível à perdas pós-colheita, tanto decorrente de danos mecânicos, como por ação de microrganismos oportunistas devido a alta umidade (SHANCHES e DANTAS, 1999), associada as condições inadequadas de transportes e manuseio, desencadeando perdas significativas para o produtor, atacadista e, principalmente, o consumidor. Durante o descarrego é particularmente evidente o emprego de procedimentos inadequados de higiene e manuseio dos frutos. No ato da distribuição, não existe treinamento necessário aos manipuladores para as operações de transporte e manuseio. Para o mamão a distribuição é responsável pela maior parte das perdas pós-colheita, o que prejudica a ofertar produto com melhor qualidade ao consumidor e reduz o lucro do produtor.



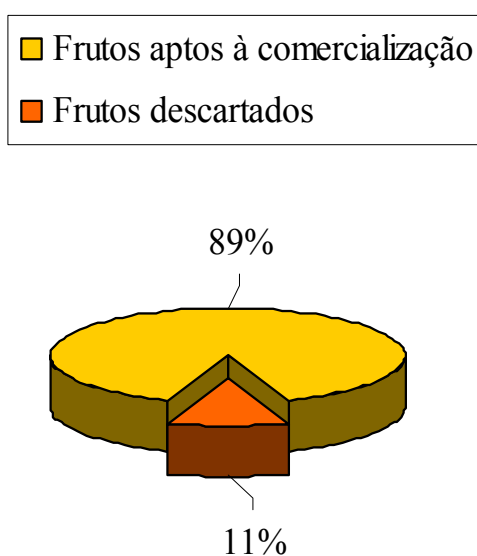
**FIGURA 72.** Percentual de perdas mensal de abacaxi ‘Pérola’ comercializados na Empasa-CG, no período de maio a dezembro de 2005.

**TABELA 4 –** Volumes mensais recebidos, comercializados, descartados e percentagem de perdas mensal e as relativas ao total de frutos recebidos no período avaliado, de mamão ‘Havaí’ distribuído através da Empasa-CG, no período de maio de 2004 a abril de 2005.

Meses	Frutos recebidos (kg)	Frutos comercializados (kg)	Frutos descartados (kg)	Percentagem de perdas mensal (%)	Perdas relativas ao total recebido no período avaliado (%)
Maio	291.800	255.675,16	36.124,84	12,38	11,39
Junho	205.210	167.081,98	38.128,02	18,58	12,02
Julho	204.650	162.185,13	42.464,88	20,75	13,39
Agosto	210.700	169.402,80	41.297,20	19,6	13,02
Setembro	220.100	191.795,14	28.304,86	12,86	8,92
Outubro	270.460	249.093,66	21.366,34	7,9	6,74
Novembro	207.200	192.882,48	14.317,52	6,91	4,51
Dezembro	248.940	235.945,33	12.994,67	5,22	4,10
Janeiro	253.200	241.071,72	12.128,28	4,79	3,82
Fev	211.700	196.986,85	14.713,15	6,95	4,64
Mar	306.800	279.648,20	27.151,80	8,85	8,56
Abr	257.700	229.507,62	28.192,38	10,94	8,89
TOTAIS	2.888.460	2.571.276,07	317.183,93		100

Do volume total mamão ‘Havaí’ recebido na Empasa-CG para distribuição no período de maio de 2004 a abril de 2005, 11% sofreu algum dano que resultou em perdas (Figura 73).

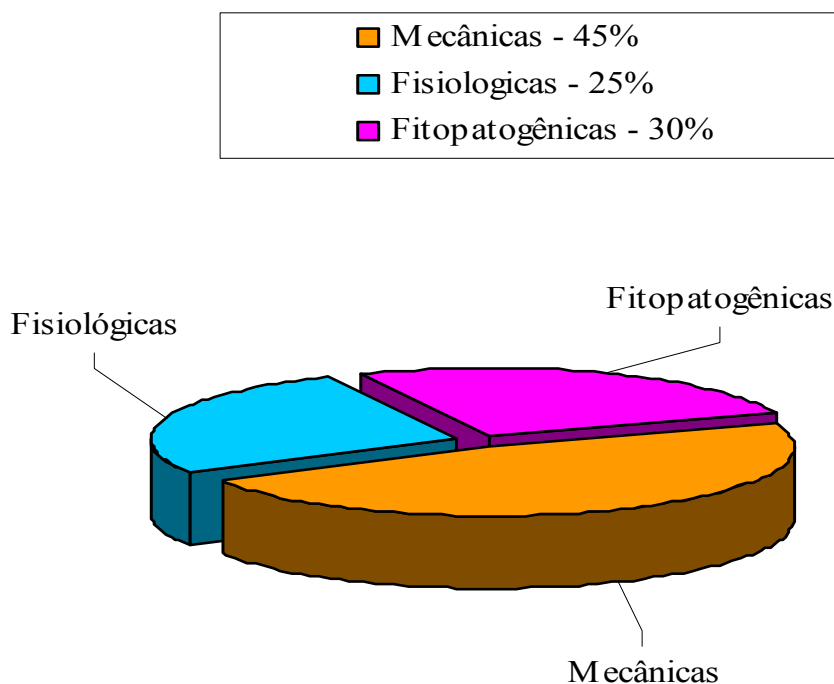
As perdas corresponderam a todo dano sofrido durante a cadeia de comercialização que torna o produto imprestável para a comercialização pelo valor real de mercado (DANTAS, 2003). Isso não significa que o produto impróprio para a comercialização não seja negociado para outros fins, tais como alimentação de animais, mesmo com valor de comercialização muito inferior ao valor de mercado (FAGUNDES e YAMANISHI, 2001).



**FIGURA 73.** Volume percentual de frutos aptos à comercialização e das perdas pós-colheita de mamão ‘Havaí’ comercializado na Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.

Das perdas ocorridas no atacado da Empasa-CG, as causadas por danos mecânicos corresponderam a 45%, seguidas de 30% das causadas por incidência de doenças e 25% por danos fisiológicos (Figura 74).



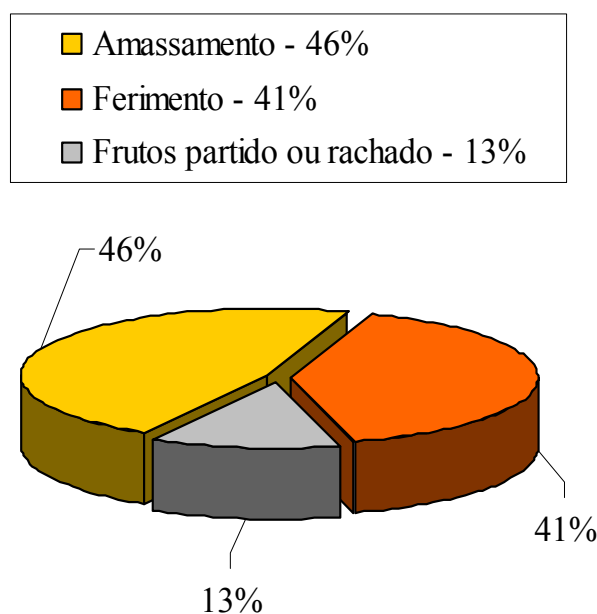


**FIGURA 74.** Volume percentual das perdas pós-colheita, caracterizadas por danos mecânicos, fisiológicos e fitopatogênicos de mamão ‘Havai’ distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.

Das perdas causadas por danos mecânicos, o amassamento compreenderam 46%, o ferimento 41% e frutos partidos ou quebrados 13% (Figura 75). Esses dados indicam as limitações dos manipuladores em técnicas de embalagem, acondicionamento bem como de descarga do produto. Esse fato é originado devido a utilização de trabalhadores, terceirizados pelos atravessadores, para o descarregamento os quais aplicam manuseio impróprio. É durante a descarrega que mamão sofre a maioria dos danos mecânicos, tais como, quebras, ferimentos e amassamentos. Esses dados indicam que além da embalagem adequada (substituição de caixas de madeira tipo K por caixas plásticas de arestas arredondadas) é necessário aprimorar as técnicas de descarregamento, manuseio e exposição do produto através de treinamento de pessoal e também melhorar a qualidade do transporte.

Os danos mecânicos são considerados processos deformativos, causando rupturas e destruição dos tecidos, levando à modificação física ou alterações fisiológicas, químicas e bioquímicas, provocando mudanças na cor, aroma e textura (MOHESENIN, 1986). Essas

deformações podem ser causadas pela imposição de uma pressão contra a superfície externa do fruto, quer seja por um outro fruto adjacente, ou mesmo pela parede da embalagem onde o produto está acondicionado (MATTIUZ e DURIGAN, 2001). Os danos mecânicos causam uma série de alterações metabólicas e fisiológicas que levam ao aparecimento de sintomas externos (FLUCK E HALEY, 1973) e internos (MORETTI et al. 1998; SARGENT et al. 1992), além de alteração no metabolismo respiratório, acelerando o processo de amadurecimento e senescência (MORETTI e SARGENT, 2000).

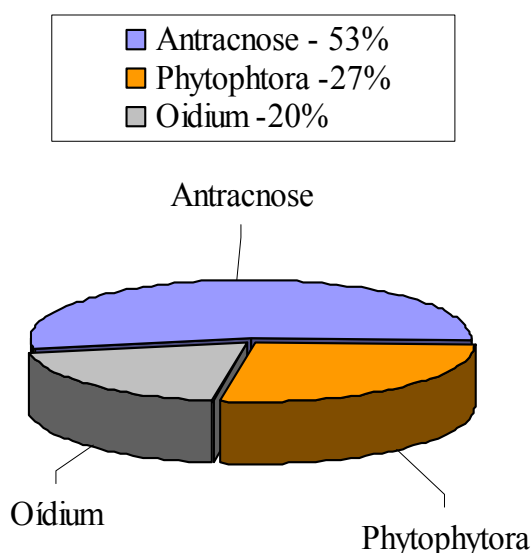


**FIGURA. 75.** Percentuais globais das perdas do por danos mecânicos de mamão 'Havaí' distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.

Do mamão Havaí comercializado na Empasa – CG, 40% apresentou incidência de doenças fúngicas que levaram à perdas. A epiderme do fruto do mamoeiro é fina e facilmente suscetível aos danos, facilitando, dessa forma, a penetração de fungos fitopatogênicos. A quantidade e severidade dos ferimentos têm um efeito direto na incidência destas doenças, tornando os frutos inadequados à comercialização (PAULL et al. 1997; ECKERT, 1993). As maiores perdas pós-colheita devido à ocorrência de doenças foram devido à infecções fúngicas, destacando a Antracnose com 53%. A antracnose tem como agente causal *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), o qual é o mais importante patógeno pós-colheita,, uma vez que os frutos infectado tornam-se sem valor comercial

(SNOWDON,1990). A *Phytophthora palmivora* Butt. proporcionou 27% das perdas, sendo que sua incidência tornou-se mais significativa nos períodos chuvoso e quentes (Figura 76). Os frutos infectados pela *Phytophthora* são recoberto por micélio branco, tornando-os desqualificados para a comercialização (DANTAS et al. 2003; LIBERATO et al. 1993). O *Oídium caricae* Noack causou perdas em torno de 20%. Embora seja uma doença de parte aérea, quando a severidade aumenta, ocorre enfraquecimento da planta devido à retirada de nutrientes das células da superfície das folhas (OLIVEIRA, 1994). Quando a doença ocorre em frutos recém-formados, quando esses frutos atingem a maturação, essa é desuniforme resultantes das diferenças de crescimento entre partes sadias e infectadas, tornando o fruto com aspecto escamoso (MEDINA, 1989; SHANCHEZ et al. (1991).

A perdas fisiológica do mamão ‘Havai’ comercializado na Empasa-CG, foi causada pela mancha chocolate, com 25% do total de perdas no período avaliado. Esse resultado foi superior, aos encontrados por DANTAS et al. (2003) que observaram perdas em torno de 10,45% para a mancha chocolate. O agente causal é o *Colletotrichum glesporioides*, afetando o mamoeiro constituindo-se numa importante doença incidente sobre frutos maduros em regiões produtoras do mundo. Sendo problema tanto em frutos não refrigerados para o comércio interno, como em frutos refrigerados para exportação DICKMAN (1994).



**FIGURA. 76.** Percentuais globais das perdas do por danos causados por fitopatógenos de mamão ‘Havai’ distribuídos através da Empasa-CG, entre maio de 2004 a abril de 2005.



**Figura 77.** Mamão ‘Havaí’ proveniente do descarte, do volume do descarte do volume total distribuídos através da Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto machucado (2004-2005).



**Figura 78.** Mamão ‘Havaí’ proveniente do descarte do volume comercializado na Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto ferido. (2004-2005).



**Figura 79.** Mamão ‘Haváí’ proveniente do descarte do volume total Distribuídos através da Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto partidos ou quebrados (2004-2005).



**Figura 80.** Mamão 'Havaí' proveniente do descarte do volume total distribuídos através da Empasa-CG, com sintomas de danos fisiológico, caracterizado como Mancha chocolate (2004-2005).



**Figura 81.** Mamão ‘Haváí’ proveniente do descarte do volume total distribuídos através da Empasa - CG, com sintomas de Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) (2004-2005).





**Figura 82.** Mamão ‘Havai’ proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empasa-CG com sintoma de Phytophthora (*Phytophthora palmivora* Butl.) (2004-2005).



**Figura 83.** Mamão ‘Havai’ proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empas-CG, com sintomas de Oídium (*Oidium caricae* Noack.) (2004-2005).

## CONCLUSÕES

O mamão ‘Havai’ distribuído através da Empasa-CG é proveniente dos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, que contribuem cada um com 44% do total recebido;

Os municípios de Mamanguape (69%) e João pessoa (8%) são os principais fornecedores;

No mês de março de 2005 foi recebido o maior volume de frutos;

Das perdas pós-colheita de mamão ‘Havai’ durante a distribuição através da Empasa-CG, são da ordem de 11%, das quais 45% foi decorrente de danos mecânicos, 30% causada por fitopatógenos e 25% de desordens fisiológicas;

Das perdas causadas por danos mecânicos, 46% foi decorrente de amassamento, 41% de ferimentos e 13% de frutos partidos ou quebrados;

As perdas causadas por fitopatógenos 53%, foi correspondente a *Antracnose*, 27% por *Phytophthora* e 20% a *Oidium*;

Os frutos aptos para comercialização apresentaram firmeza e acidez titulável superiores a dos frutos descartados;

Os SST, conteúdo de ácido ascórbico e a relação SST/AT foram superiores nos frutos aptos aa comercialização.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA. Dados metereologicos da Paraíba 2005. Disponível em: < <http://www.aesa.pb.gov.br/index.php> > . Acesso em fevereiro de 2006.

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2005. 536 p.

BLEINROTH, E. W.; SIGRIST, J. M. M. Matéria-prima. In: MEDINA, J. C. (Ed.). **Mamão: cultura, matéria-prima, processamento e aspecto econômico**. 2. ed. Campinas: ITAL 1989. p. 179-254. (Série Frutas Tropicais, 7).

\_\_\_\_\_. et al.. **Tecnologia de pós-colheita de frutas tropicais**. 2. ed. rev. Campinas: ITAL, 1992. 203 p. (Manual Técnico, 9).

CARVALHO, R. I. N. et al. Caracterização física e química do mamão 'Papaya' comercializado em Porto Alegre. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 1, p. 143-147. 1992.

CHAN JR. H. T. et al. Sugar composition of papayas during fruit development, **Hortscience**, Alexandria, v. 14, n. 2, p. 140-141, 1979.

DANTAS, S. A. et al. Doenças fúngicas pós-colheita em mamões e laranjas comercializados na Central de Abastecimento do Recife. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 5, n. 28, p. 528-533, 2003.

DICKMAM, M. B. Papaya diseases caused by fungi-Anthrachnose. In: PLOETZ, R. C. et. al (Ed.). **Compendium of tropical fruit disease**. 2. ed. St. Paul: APS Press, 1994, p. 58-64.

DRAETTA, I.S.; SHIMOKOMAKI, M.; YOKOMIZO, Y., FUJITA, J.T.; MENEZES, H.C. de; BLEINROTH, E.W. Transformações bioquímicas do mamão (Carica papaya) durante a maturação. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 6, n. 1, p. 395-408, 1975.

ECKERT, J.W. Postharvest disease of citrus fruits. **Agricultural Outlook**, Ithaca, N.Y. n.54, p. 225-232, 1993.

FAGUNDES, G. R. Aspectos da comercialização do abacaxi, banana e mamão em Brasília-DF - **qualidade, perdas e preços, 1999. 158 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília**, FAGUNDES. G.R.; YAMANISHI, O.K. Estudo da comercialização do mamão em Brasília – DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, SP, v.24,n.1, p. 091-095. 2002. Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de fruto de mamoeiro do grupo 'Solo' comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 541-545. 2001.

FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C.; CARVALHO, R. I. N. de; MANICA, I. Características do mamão 'Solo' comercializado em Porto Alegre de outubro/91 a junho/92. **Ciência Agrônômica**, Santa Maria-RS, v.27, n.1/2, p.67-71, 1996.

\_\_\_\_\_. Características do mamão Formosa comercializado em Porto Alegre de outubro/91 a junho/92. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.24, n.3, p.519-522, 1994.

FLUCK, R. C, HALSEY, L. H. Impact force tomato bruising. **Florida Agricultural Experiment Station Journal Series**, [S.l.], n. 5109, p. 239-242, 1973.

FONSECA, M. J. de O.; CENCI, S.A.; BOTRAL, N.; LEAL, N.R. Uso de atmosfera controlada na conservação de mamoeiro ' Sunrise Solo' . **Viçosa** , v.28,n.2, p. 17-22, 2003.

HONÓRIO, S. L. **Fisiologia pós-colheita de mamão (Carica papaya L.) cultivar 'Solo'**. 1982. 101 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)- Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, Universidade de Campinas, Campinas, 1982.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal** 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 30 jun. 2005.

\_\_\_\_\_. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>>. Acesso em: 10 mar. 2004.

KITS, H.; MANICA, I. Densidade de plantio, crescimento e produção do mamoeiro Formosa (*Carica papaya* L.) em Porto Lucena, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30,n.5, p.657-666, maio 1995.

KRAMER, A. Fruits and vegetables. In: KRAMER, A.; TWIG, B. A. **Quality Control for the Food Industry**. Connecticut: AVI, 1973. v. 2, p. 157-227.

LIBERATO, J. R. et al. Prevalência de podridão de Phytophthora em mamoeiro (*Carica papaya* L.) no Estado do Espírito Santo. **Fitopatologia Brasileira**, n.18, p.321-324, 1993.

MATTIUZ, B.H.; DURIGAN, J.F. Efeito das injúrias mecânicas na firmeza e coloração de goiabas das cultivares Paluma e Pedro Sato. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 277-281. ago. 2001.

MEDINA, J. C. et al. **Mamão: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas, SP: ITAL, 1989. 367p.

MOHSEENIN, N. N. **Physical properties of plant and animal material: structure, properties**. 2. ed. New York: Gordon and Breach, 1986. v. 1, 534 p.

MORETTI, C. L.; SARGENT, S. A Alteração de sabor e aroma em tomates causada pelo impacto. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, SP, v. 57, n. 3, p. 385-388, 2000.

\_\_\_\_\_. et al. Chemical composition and physical properties of pericarp, locule and placental tissue of tomatoes with internal bruising. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 4, n. 124, p. 656-660. 1998.

OLIVEIRA, A. M. G. et al. **Mamão para exportação: aspectos técnicos da produção.** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMF; EMBRAPA-SPI, 1994. 80 p. (Coleção plantar).

PAULL, R. E. et al. Postharvest handling and losses during marketing of papaya (*Carica papaya* L.). **Postharvest Biology and technology**, Amsterdam, n. 11, p. 165-179, 1997.

PAULL, R.E.; CHEN, N.J. Postharvest variation in cell wall-degradin enzymes of papaya (*Carica papaya* L.) during fruit ripening. **Plant Physiology**, Bethesda, v.72, p.382-385, 1983.

SARGENT, S. A.; BRECHT, S. A.; ZOELLNER, J. J. Sensitivity of tomatoes at mature-green and break ripeness stages to internal bruising. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Estados Unidos, v. 1, n. 117, p. 119-123, 1992.

SANCHES, N.F.; DANTAS, J.L.L. Coords. **O cultivo do mamão.** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999.105p. (Embrapa Mandioca e fruticultura, 34).

SHANCHEZ, M.; DIANESE, J. C.; COSTA, C. L. Fatores determinantes do dano de *Phoma carica-papayae* ao fruto do mamoeiro (*Carica papaya*) e detecção de resistência ao fungo em carica guadotiana. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 16, n. 1, p. 121-129, 1991.

SILVA, E. O. **Efeito da embalagem plástica e da temperatura sobre a qualidade pós-colheita de mamão.** 1995. 74 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

SNOWDON, A. L. A color atlas of post-harvest diseases & disorders of fruits & vegetables - general introduction & fruits. **Wolfe Scientific**, London, v. 2, 1990.

SOLER, M. P. et al. Influência dos processos de descascamento na qualidade do purê de mamão da variedade Solo. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 107-123, 1985.

SOUZA, G. **Características físicas, químicas e sensoriais do fruto de cinco variedades de mamão (Carica papaya L.) cultivadas em Nacaé, RJ.** 1998. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Campos dos Goyatacases, 1998.

STROHECHER, R.; HENNING, H. M. **Análisis de vitaminas: métodos comprobados.** Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428 p.

VIEGAS, P. R. A. **Características químicas e físicas do mamão (Carica papaya L.) cultivares "Sunrise solo" e "Formosa" relacionados ao ponto de colheita.** 1992. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1992.

VILAS BOAS, E.V. Perdas pós-colheita. UFLA/FAEPA/DCA.1998. 64 P. (Curso de especialização Pós-Graduação “ Lato sensu” Ensino à distância: Pós-colheita de frutas e hortaliças: manutenção e qualidade).



## **CAPÍTULO V**

### **PROCEDÊNCIA, QUALIDADE E PERDAS PÓS-COLHEITA DE MANGA 'ESPADA' NO MERCADO ATACADISTA DA EMPASA DE CAMPINA GRANDE-PB**

**BARBOSA, J.A. Procedência, qualidade e perdas pós-colheita de manga ‘Espada’ no mercado atacadista da Empasa de Campina Grande-PB. Areia: UFPB,2006. 244 p. (Tese de Doutorado em Agronomia)\***

## **RESUMO**

Este trabalho teve como objetivo avaliar a procedência, quantificar e descrever as perdas pós-colheita de manga ‘Espada’ distribuída através da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG). Os frutos foram amostrados semanalmente, sendo a coleta dividida em duas etapas: na primeira, do total de veículos recebidos com manga ‘Espada’ na Empasa-CG era registrada a procedência e o peso da carga. Em seguida, eram selecionados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados aleatoriamente três frutos fisiologicamente maduros (triplicatas de 9 frutos, 27 frutos no total) para a caracterização de frutos aptos para a comercialização; na segunda amostragem, ao final do período diário de comercialização, o total de frutos descartados eram pesados e classificados quanto os tipos de perdas. Em seguida era realizada amostragem de triplicatas de 9 frutos (27 no total) para caracterização. Cada amostragem semanal correspondia a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês). O percentual de perdas foi determinado tomando como base o volume de entrada de manga e o volume descartado obtido dos atacadistas. O maior volume de manga recebido para comercialização ocorreu no mês de dezembro/2004 e o menor em outubro 2004. No fornecimento por estados, a Paraíba supre 64% e os demais estados 36%. O peso dos frutos comercializados variou de 197,02 a 245,06g, enquanto para os frutos descartados o peso foi de 175,85 e 237,70g. Os percentuais de casca e polpa foram superiores nos frutos aptos à comercialização, quando comparado aos frutos descartados. Frutos aptos à comercialização eram mais firmes do que os descartados. Os SS e acidez titulável dos frutos descartados foram inferiores aos dos frutos comercializados. O conteúdo de ácido ascórbico foi superior nos frutos aptos à comercialização. Do total da manga ‘Espada’ desembarcada para comercialização na Empasa-CG no período avaliado, 12,3% foram descartadas. Dos danos

---

Orientador: Prof. Silvanda de Melo Silva, Ph.D.

físicos observados para a manga 'Espada' que resultaram em perdas pós-colheita, 50% corresponderam a amassamento, 37% a ferimentos e 13% a frutos quebrados ou partidos.

**ORIGEN, QUALITY, AND POSTHARVEST LOSSES OF 'ESPADA' MANGO AT  
THE WHOLESALE MARKET OF THE EMPASA OF CAMPINA GRANDE,  
PARAÍBA STATE, BRAZIL**

**ABSTRACT**

This work had as objective to evaluate the origin, quantify, and describe the postharvest losses of 'Espada' mango marketed and discarded through the Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG). Fruits were weekly sampled, being the collection divided in two steps: in the first, from the total of vehicles received in the Empasa-CG with 'Espada' mango was registered the origin and the weight of the load. Following, it was randomly selected three groups of three vehicles, from which were randomly collected three physiologically mature fruits (triplicates of 9 fruits, 27 in the total) for characterization of fruits able for marketing; in the second sampling, at the end of the daily period of commercialization, the total of discarded fruits were weighted and classified as the types of losses. Following, it was sampled triplicates of 9 fruits (27 in the total) for characterization of losses. Each weekly sampling represented a replication of the monthly evaluation (Four replications/months). The percentage of losses was calculated taking as base the volume of product entrance and the volume discarded obtained from wholesalers. The largest volume received for commercialization occurred in december/2004 and the smallest in October/2004. For the offer of 'Espada' mango by state, Paraíba state provides 64% and, other states 36%. The weight of marketable fruits varied from 197,02 to 245,06g, while the discarded fruits varied from 175,85 and 237,70g. The percentages of peel and pulp were higher for marketable fruits, as compared to discarded ones. Marketable fruits were firmer than discarded ones. The SS and TA of discarded fruits were higher for marketable fruits. The content of ascorbic acid was higher for marketable fruits. In the evaluated period, of the total of 'Espada' mango received at the Empasa-CG for commercialization, 12,3% was discarded. Of the physical damages observed for 'Espada' mango that resulted in postharvest losses, 50% corresponded to crushing, 37% to wounding, and 13% to broken or cracked fruits.

## 1. INTRODUÇÃO

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é uma espécie de clima tropical, pertencente à família das Anacardiáceas. A planta é nativa do Ceilão e regiões do Himalaia, onde aparece em florestas. O seu fruto é popularmente conhecido como manga. A sua disseminação ocorreu de forma ampla nas regiões do mundo, climaticamente favorável ao seu desenvolvimento (SILVA, 1996; CUNHA et al. 1994).

O Brasil encontra-se entre os nove maiores países produtores de mangas do mundo, com área plantada equivalente a 67 mil hectares com produção de 540 mil toneladas (PINTO et al. 2000). O Nordeste e o Sudeste são as principais regiões produtora de manga no Brasil, totalizando 84% de toda produção Nacional, da qual o Estado de São Paulo é responsável por 23%, Bahia 22%, Pernambuco 11%, Minas Gerais 10%, Ceará 7%, Paraíba 7% e Piauí 4% (SOUZA et al. 2001; SAMPAIO, 1989).

A manga é considerada um dos frutos comestíveis mais apreciado do mundo devido ao aroma, cor e sabor atrativos. A cultura foi introduzida na América, a partir do Brasil em 1861 e desde então vem sendo cultivada em quase todos os estados brasileiros (TOREZAN, 2000). No Nordeste é freqüente as cultivares: Itamaracá, Coité, Massa, Espada, Carlota, Rosa, Manguita e Bourbon (BRAGA, 2001).

No Nordeste do Brasil, a manga ‘Espada’, amplamente conhecida e consumida pela população local, é oriunda da pequena produção. A comercialização da manga ‘Espada’ ocorre nas margens das rodovias e feiras livres pelos produtores, consistindo em fonte de emprego e renda para as famílias locais. Por outro lado, a ausência de procedimentos e manuseio adequado desse fruto resulta em elevados níveis de perdas pós-colheita. As perdas pós-colheita de manga encontra-se na faixa de 25 – 30% em toda cadeia produtiva (FNP Consultoria, 2004). Diversos fatores contribuem para essas perdas e, exemplo do manuseio inadequado, transporte impróprio, embalagens deficiente, associado a não disponibilidade de tecnologias (Nunes, 2003). Essas perdas são elevadas particularmente durante a distribuição atacadista.

Dos fatores relacionados as perdas pós-colheita de manga, os danos mecânicos predominam. Os danos mecânicos, tais como cortes, abrasões e choques, facilitam a contaminação por microrganismos oportunista que resultam em várias doenças causadas por fungos e bactérias, levando a prejuízos consideráveis (CUNHA et al., 1994; SILVA, 1982).

No estado da Paraíba, a manga 'Espada' é distribuída por atacadista para o Brejo, Curimataú e Sertão paraibano através da Empasa-CG. Não existe informações disponível sobre procedência, quantificação ou descrição das perdas pós-colheita de manga 'Espada' durante a distribuição. O levantamento desses dados, no entanto, são de suma importância para o entendimento das causas que resultam em perdas pós-colheita e estabelecer soluções para o seu controle.

O objetivo deste trabalho foi identificar a procedência, quantificar e caracterizar as perdas pós-colheita de manga 'Espada' comercializadas no mercado atacadista da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas (EMPASA) de Campina Grande-PB.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliação mensal da procedência, qualidade, e quantificação e qualificação das perdas pós-colheita, foram avaliados mangas da cultivar ‘Espada’ distribuídos através do mercado atacadista da Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande (Empasa-CG) – PB. Esse entreposto de comercialização atacadista é localizado no município de Campina Grande PB, distante 130 km da capital do Estado, João Pessoa, situado a uma altitude de 550 metros acima do nível do mar, à 7°13'11" latitude Sul e 35°52'31" longitude Oeste de Greenwich. A temperatura média anual oscila em torno dos 22° C e a umidade relativa do ar varia entre 75 a 83%.

Amostras foram coletadas semanalmente, às terças-feiras, dia de recebimento de manga, durante a recepção dos veículos na Empasa-CG, quando da distribuição do fruto aos varejistas, no período de outubro de 2004 a março de 2005. O levantamento de dados foi dividido em duas etapas: na primeira, correspondente a avaliação da procedência, volume recebido e da qualidade da manga, apta a comercialização e descartável, no momento da recepção na Empasa-CG, foi registrando a procedência, o peso total da carga e coletas aleatórias de amostras de frutos, para três grupos de três veículos. Para avaliação da qualidade de frutos aptos à comercialização, cada amostragem semanal no ato de recebimento dos frutos correspondeu a uma repetição da avaliação mensal (4 repetições/mês), sendo as mangas provenientes dessa amostragem caracterizados como frutos aptos à comercialização (C). Ao final da distribuição das mangas provenientes dos veículos utilizados nessa amostragem, restavam os frutos de descarte (D), nos quais era procedida amostragem similar a descrita acima para os frutos aptos a comercialização.

A segunda etapa, correspondente à caracterização das perdas, era realizada ao final de cada período diário de comercialização de manga, quando era coletado o total de perdas do manga recebido/dia, que em geral ocorria em torno do meio dia, compreendendo o volume total dos frutos inadequados à comercialização e, portanto, descartados. Em seguida, o volume global de frutos descartados foi classificado e separado por tipo de danos mecânicos e novamente pesado. Era realizada amostragem aleatória, onde era coletado triplicatas de 20 frutos, num total de 60 frutos/grupo, para caracterização das perdas, após conduzido para o laboratório.

Após cada coleta semanal, os frutos amostrados dos tipos aptos a comercialização (C) e de descarte (D) eram acondicionados em caixa de poliestireno expandido e transportados para o Laboratório de Biologia e Tecnologia Pós-Colheita do Centro de

Ciências Agrárias- CCA – Campus II da Universidade Federal da Paraíba, localizado na cidade de Areia-PB, para as avaliações semanais físicas e físico-químicas, como também para a caracterização das perdas.

### **Delineamento Estatístico**

Na primeira etapa, para o levantamento da procedência e quantificação do volume recebido, foram considerados 100 % dos veículos recebidos com mangas longo dos meses avaliados, sendo os dados obtidos da recepção da Empasa-CG, na balanças no momento da recepção e através de levantamento de dados a partir dos formulários de controle de recepção de frutos. Para a manga, eram recebidos, em média, 15 veículos às terças-feiras. Para a avaliação de qualidade, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, sendo amostrados aleatoriamente três grupos de três veículos, dos quais eram coletados 20 frutos, caracterizando triplicatas de 20 frutos por amostragem semanal, num total de 60 frutos, por amostragem semanal (repetição). Dessa forma, eram obtidas 4 repetições/ mês de avaliação. Para a avaliação das mangas descartadas, ao final da distribuição dos frutos provenientes dos veículos inicialmente amostrados, era realizada amostragem de forma similar à realizada no ato da recepção (20 frutos de grupos selecionados de três veículos, num total de 60 frutos). Os tratamentos eram compostos de tipos de frutos, em dois níveis (aptos à comercialização (C) x descartados (D)), 6 meses de avaliação, em quatro repetições (4 semanas/mês).

Para qualificação específica de cada tipo de perda oriundas dos frutos descartados, eram coletados amostras aleatórias do total de frutos acumulados ao final do dia de recebimento. Para a caracterização das perdas por danos mecânicos, eram amostrados aleatoriamente, triplicatas de 20 frutos de cada tipo de dano, correspondendo a um total de 60 frutos. Essas perdas eram agrupadas através de frequência de ocorrência.

### **Avaliação da Qualidade**

**Avaliações físicas e físico-químicas.** Tanto para as amostras de frutos aptos para comercialização quanto para os descartados foram retiradas porções da polpa no sentido longitudinal paralelo ao eixo central, de modo que a alíquota representasse as características em todas as regiões do fruto. Em relação aos frutos descartados, as alíquotas



foram retiradas formando-se amostras compostas que compreendiam a parte lesionada e parte sadia. Foram realizadas as seguintes avaliações para cada data de coleta:

**Massa fresca.** Determinada individualmente em balança semi-analítica MARK 31000 com precisão de  $\pm 0,01$  g. Os resultados foram expresso em Kg.

**Diâmetro.** Foram realizadas 3 medições no sentido transversal, próximo ao pedúnculo, região mediana e região da base do fruto, com auxílio de um paquímetro, com resultados expressos em mm.

**Comprimento.** Foram realizadas no sentido longitudinal do fruto, com auxílio de um paquímetro, com resultados foram expressos em mm.

**Firmeza.** Foi determinada através da resistência à penetração, utilizando-se um Penetrômetro (McCormick modelo FT327), com ponteira cilíndrica de 8 mm de diâmetro. Em cada fruto foram tomadas um conjuntos de 3 medições, na região próxima ao pedúnculo, região mediana e na região da base do fruto. Os resultados foram expressos em Newton (N).

**Percentual de casca.** Foi determinado pesando-se a casca dos frutos em balança semi-analítica MARK 3100 com precisão de  $\pm 0,01$  g determinando-se a relação, peso de casca e peso dos frutos. Os resultados foram expresso em %.

**Rendimento em polpa.** Foi determinado pesando-se a polpa dos frutos em balança semi-analítica MARK 3100 com precisão de  $\pm 0,01$  g e determinando-se a relação peso de polpa e peso dos frutos. Os resultados foram expressos em %.

**Sólidos solúveis totais (SST).** O conteúdo de sólidos solúveis totais foi determinado no suco homogeneizado em refratômetro digital (PR – 100, Palette, Atago Co., LTD., Japan) com compensação automática de temperatura. Os teores foram registrados com precisão de 0,1 % a 25 °C conforme Kramer (1973). Os resultados foram expressos em %.

**Acidez titulável (AT).** Foi determinada utilizando-se 10 g de polpa diluída em 50 mL de água destilada por titulação com NaOH 0,1 N, com, os resultados expressos em % de ácido cítrico (AOAC, 1994).

**Relação SST/AT.** Obtida através do quociente entre as duas variáveis acima descritas.

**pH.** O pH foi determinado em 10 g da polpa diluída em 50 mL de água destilada em potenciômetro digital Digimed, modelo DMPH-2 (AOAC,1994).

**Ácido Ascórbico.** Foi determinada por titulometria utilizando-se solução de 2,6 diclofenol-indofenol (DFI) a 0,02 % até obtenção de coloração róseo claro permanente, utilizando-se 10 g de polpa diluída em 30 mL de ácido oxálico 0,5 %, de acordo com STROHECKER E HENNING (1967).

### **Quantificação e Caracterização das Perdas**

**Quantificação das perdas.** O total de abacaxi descartado foi recolhido em recipientes plásticos (Figura 1), sendo inicialmente pesados em seu total e em seguida foram separados por tipo de perdas e pesados separadamente para em seguida serem amostrados. As perdas foram avaliadas tomando como base o volume de entrada de abacaxi para comercialização, obtido diretamente do setor de recepção da Empasa-CG e o volume de fruto descartado obtido mediante pesagem do fruto não comercializado diretamente junto aos atacadistas. As perdas quantitativas totais foram calculadas pela fórmula:

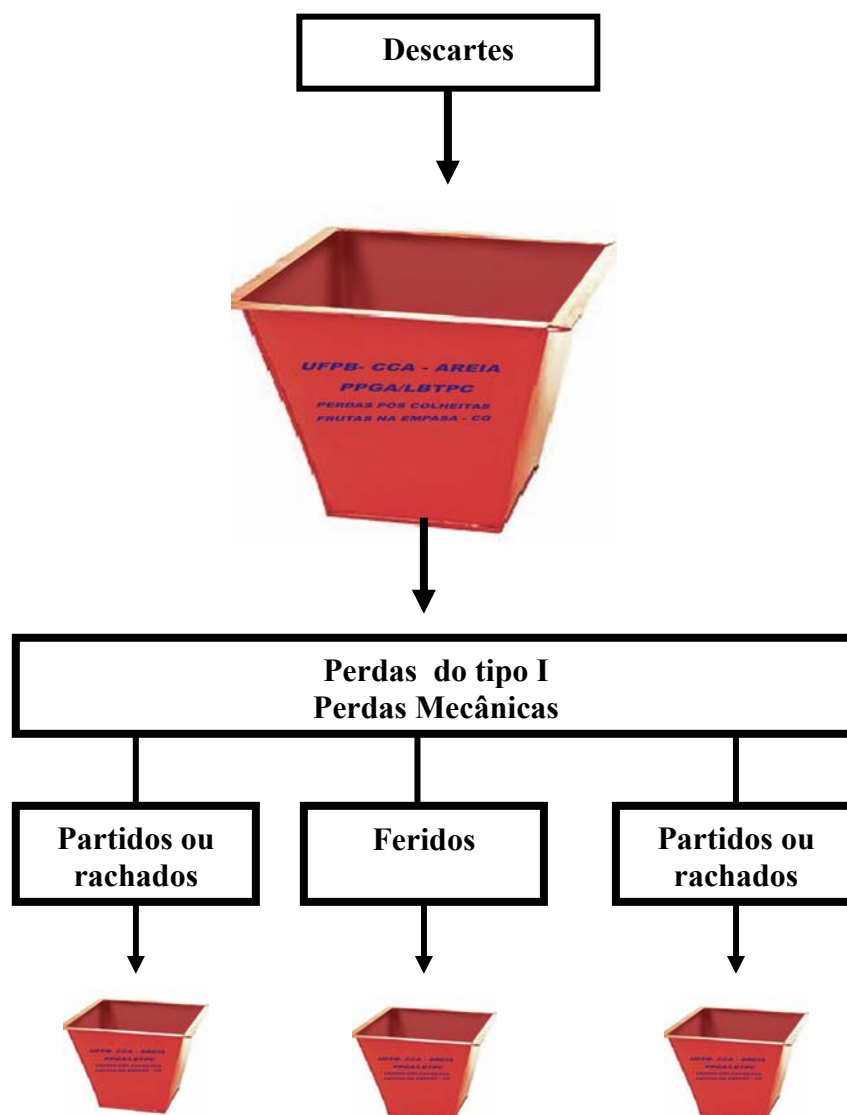
$$\% \text{ Perdas} = \frac{(\text{Vent.} - \text{Vdesc.})}{\text{Vent.}} \times 100,$$

Onde, **Vent** = volume total de entrada de abacaxi, em Kg;

e **Vdesc.** = volume de abacaxi descartado, em Kg.



**FIGURA 84.** Recipiente destinado a coleta de manga ‘Espada’ descartado no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande Empasa-CG, no período de outubro de 2004 a março de 2005.



**FIGURA 85.** Esquema de coleta das amostras das perdas do manga ‘Espada’ no mercado atacadista da Empresa de Abastecimento e Serviços Agrícolas de Campina Grande-CG, no período de outubro a março de 2005.

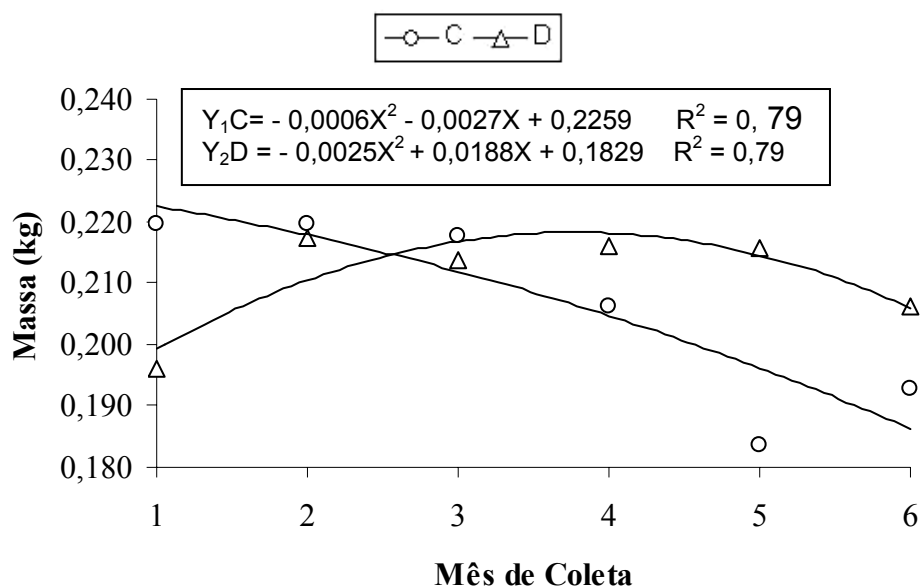
**Caracterização de danos físicos.** Os danos mecânicos foram classificados de acordo com a ocorrência de frutos partidos ou rachados, amassados e feridos.

**Análises estatísticas** - Os dados de procedência e perdas pós-colheita foram avaliados através de análise de distribuição de frequência, considerando 100% dos veículos recebidos. Os dados referentes à avaliação da qualidade dos frutos comercializados e descartados através da avaliação das características físicas e físico-químicas foram submetidos à análise de variância e os resultados foram submetidos à regressão polinomial. Os modelos de regressão polinomial foram selecionados com base na significância do teste F de cada modelo testado e, também, pelo coeficiente de determinação (CD), sendo utilizado curvas com CD mínimo de 0,60.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

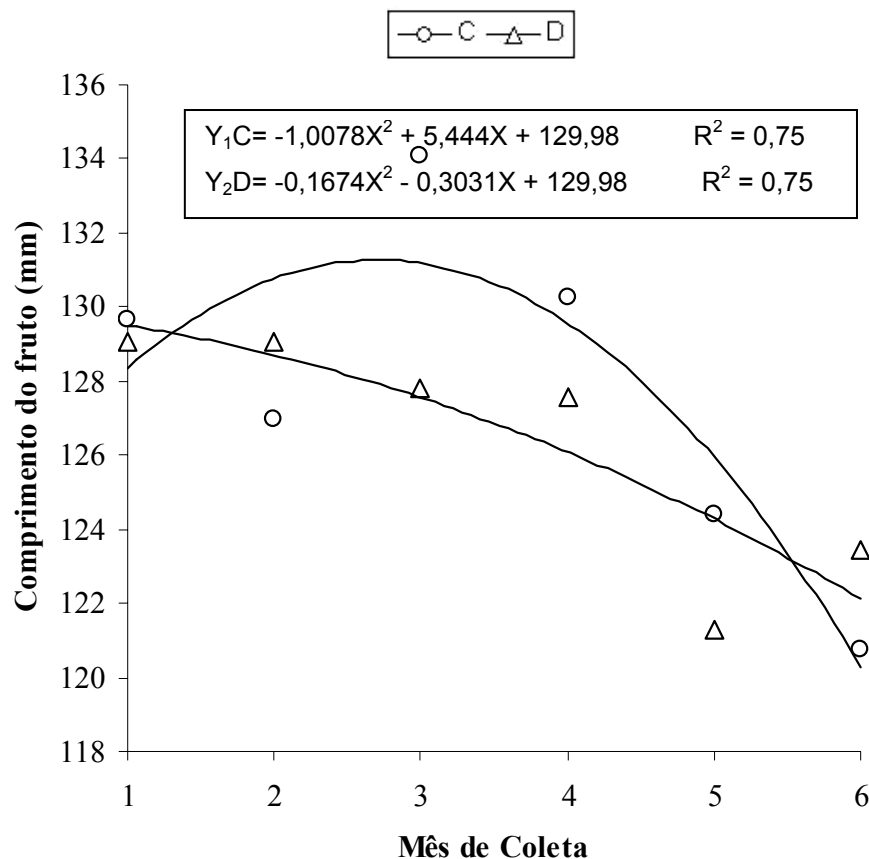
#### **3. 1. Aspecto de Qualidade de manga ‘Espada’ comercializados (C) e descartados (D)**

A massa média da manga ‘Espada’ comercializada na (Empasa-CG) variou entre 0,190 kg em fevereiro de 2005 (5) e 0,220 kg em outubro (1), novembro (2) e dezembro de 2004 (3), enquanto para os frutos descartados a variação foi de 0,196 kg em outubro de 2004 (1) e 0,217 kg em novembro de 2004 (2) (Figura 86). A manga ‘Espada’ apta à comercialização apresentou declínio acentuado da massa dos frutos. Esse decréscimo acompanhou todo o período de amostragem. Para os frutos descartados, as massas apresentaram um pico no mês de janeiro de 2005 (4) voltando a diminuir em fevereiro (5) e março de 2005 (6). A massa de manga ‘Espada’ encontra-se de acordo com os dados por BLEINROTH (1981), que foi de 0,2055 kg para a cv. Espada, e inferior aos 0,283 kg encontrado por DONADIO (2000). Segundo CARVALHO et al. (2004), os valores de massa fresca para a cv. Espada Vermelha foi de 0,198 kg. Os valores encontrados foram similares aos encontrados para a cv. Hilacha, cujo peso médio foi de 0,221kg, e superior aos da cv. Bocado Comum, cuja massa foi de 0,128 kg e inferior aos da ‘Bocado Jobo’ cuja massa média foi de 0,264 kg, em cultivares Venezuelanas (JUSÚS E YECENIA, 2004). Scanavaca Jr . et al. (2004) avaliando espécie de mangas para diversificação do mercado interno encontraram o peso médio para a cultivar Espada de 0,220 kg.



**FIGURA 86.** Massa média do manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

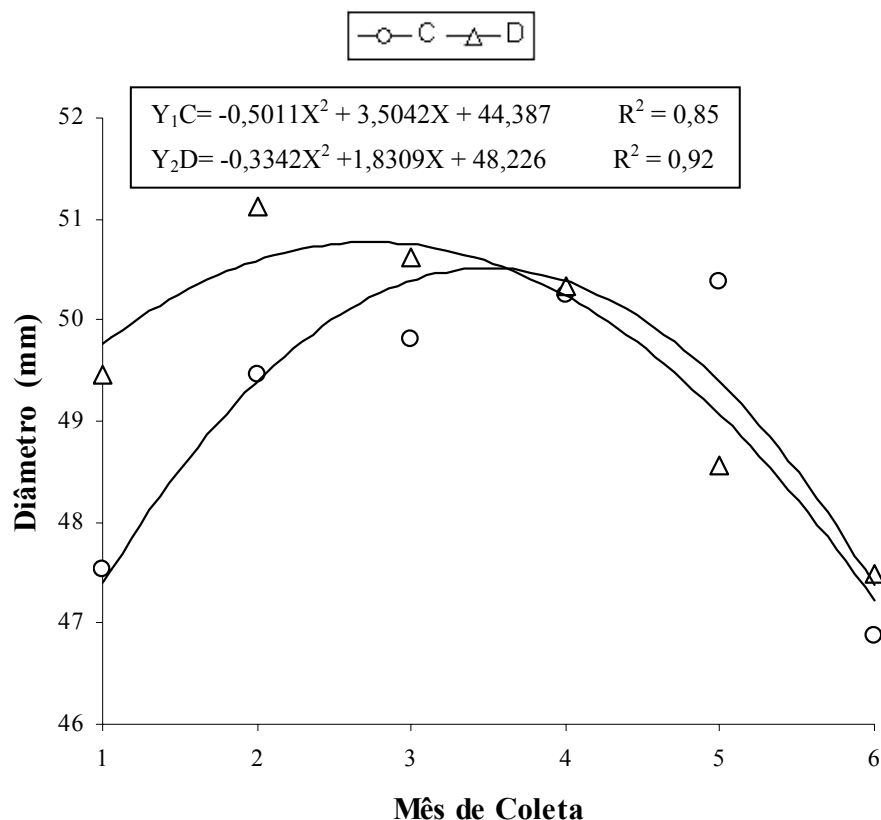
O comprimento dos frutos comercializados variaram de 123 mm em outubro de 2004 (1) a 147 mm em novembro de 2004 (2). Os frutos descartados apresentaram comprimento de fruto que variou de 121mm em fevereiro de 2005 (4) a 129mm em outubro (1) e novembro de 2004 (2). Tanto os frutos comercializados quanto os frutos descartados, responderam a um modelo quadrático onde os coeficientes de determinação foram de 0,75 para ambos os casos. Durante o período avaliado os frutos apresentaram decréscimo em seus comprimentos médios. Isto se deve ao tipo de fruto colhido os quais se apresentavam maiores e com melhor aparência visual devido a qualidade inicial do fruto colhido. No início, os frutos são selecionados no ato da colheita, por ser o começo da safra e a oferta no mercado ser mais elevada (Figura 87). Os valores para comprimento da manga ‘Espada’ aptas aa comercialização foram superiores aos encontrados por BLEINROTH (1981) que foi de 102,5 mm, quando avaliou mangas do Estado de São Paulo e DONADIO (2000), cujo comprimento dos frutos foi de 122 mm para a Espada Vermelha, mostrando que o fruto da região é mais comprido.



**FIGURA 87.** Comprimento médio da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

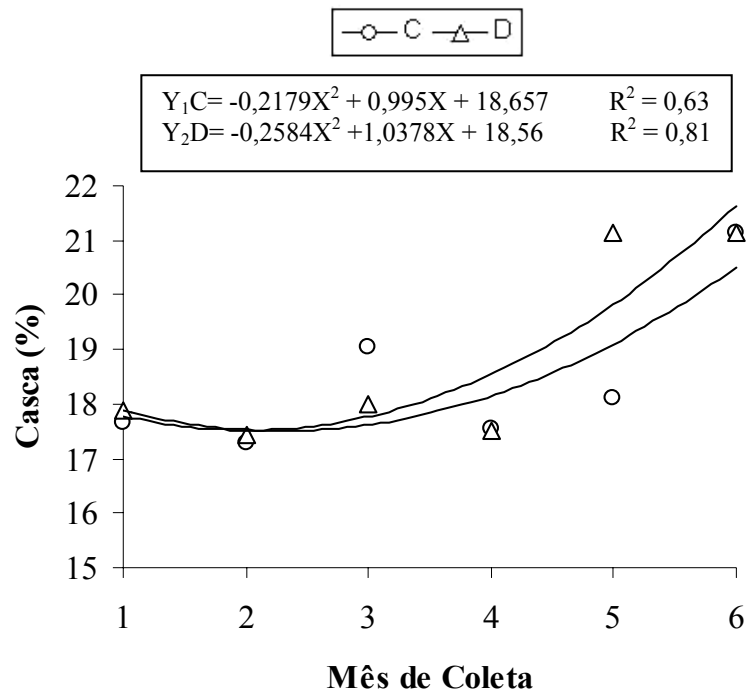
Os frutos comercializados mostraram variação em seus diâmetros de 46,89mm em outubro de 2004 (1) a 50,38 mm em fevereiro de 2005 (5), enquanto nos frutos descartados o diâmetro oscilou de 47,5mm em março de 2005 (6) e 50,63mm em dezembro de 2004 (3). Essa característica respondeu a um modelo quadrático cujos coeficientes de determinação foi de 0,85 para os frutos comercializados e 0,92 para os frutos descartados (Figura 88). Esses valores estão semelhantes aos encontrados por BLEINROTH (1981) quando estudou a cv. Espada do estado de São Paulo e DONADIO (2000), para a cultivar Espada Vermelha, com 67 mm.





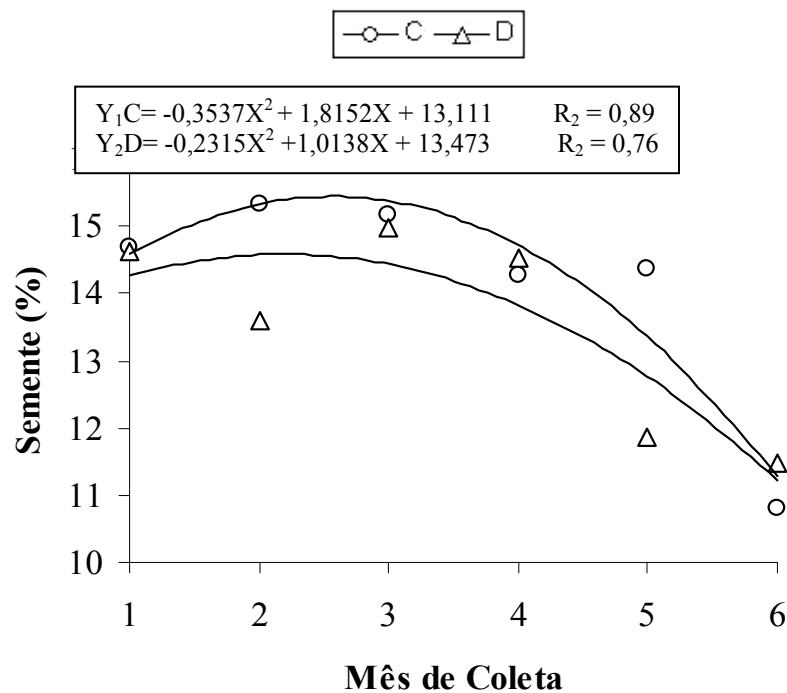
**FIGURA 88.** Diâmetro médio da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivos).

O percentual de casca variou de 17,3% em novembro de 2004 (2) a 19,05% em dezembro de 2004 (3). Já nos frutos descartados esse percentual oscilou de 17,4% em novembro de 2004 (1) e 21,14% nos meses de fevereiro (5) e março de 2005 (6) (Figura 89). Observa-se que no início da colheita quando a oferta de frutos no mercado e no estágio mais verdejante, o rendimento em casca foi menor, aumentando ao passo que a safra evoluía e o período de colheita avançava e, conseqüentemente, o estágio de maturação também avançava. Nesse período, a oferta se caracterizava por frutos mais maduros e conseqüentemente com casca mais espessa e com maior peso. Esses valores foram muito superiores aos encontrados por DONADIO (2000) para a cultivar Espada Vermelha, cujo percentual de casca foi de 11,05 % e de 13% para as variedades Bocado Común, Bocado Jobo e Hilacha, originárias da Venezuela ( JUSÚS & YECENIA , 2004).



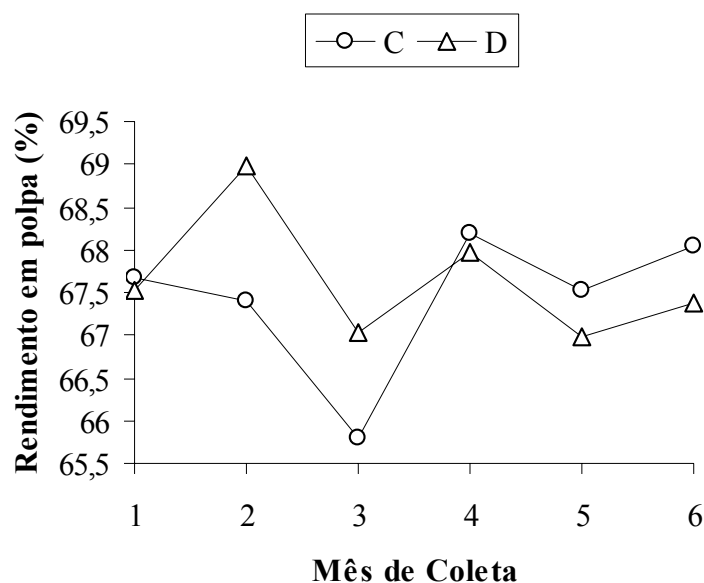
**FIGURA 89.** Percentagem de casca da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O percentual de semente nos frutos comercializados variou de 10,82% em março de 2005 (6) e 15,31% em novembro de 2004 (2). Os frutos descartados apresentaram variação na percentagem em caroço de 11,49% em março de 2005(6) e 14,97 em dezembro de 2004 (3) (Figura 90). Esses valores são semelhantes aos encontrados por JUSÚS & YECENIA (2004), estudando as variedades Bocado Común, Bocado Jobo e Hilacha, da Venezuela.



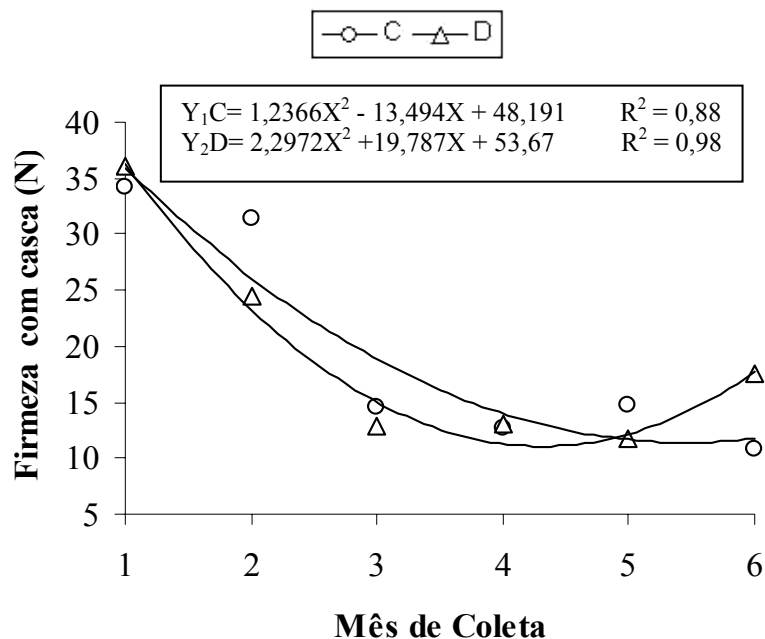
**FIGURA 90.** Percentagem de semente da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O rendimento em polpa dos frutos comercializados oscilou entre 65,80% em dezembro de 2004 (3) e 68% em janeiro (4) e março de 2005 (6), para os frutos descartados a variação ficou entre 67% em dezembro de 2004 (3) e fevereiro de 2005 (5) (Figura 91). Esses valores foram inferiores aos resultados apresentados por DONADIO (2000), que encontrou para a cultivar Espada Vermelha, valores de 78,87%; CARVALHO et al. (2004) para a cultivar Espada Vermelha, encontrou 78,9%, quando avaliava as cultivares de manga selecionadas pelo IAC, comparadas a outras de importância comercial. SCANAVACA JR. et al. (2004), encontrou 72,87% para a cultivar Espada e 66,62% para a cultivar Espada Manteiga. Resultados encontrados por JESÚS & YECENIA (2004) para a cultivar Bocado Común e Bocado Jobo foram de 76% e 75,3%, respectivamente, enquanto para a cultivar Hilancha o rendimento em polpa foi de 68%.



**FIGURA 91.** Percentagem em caroço ou semente da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

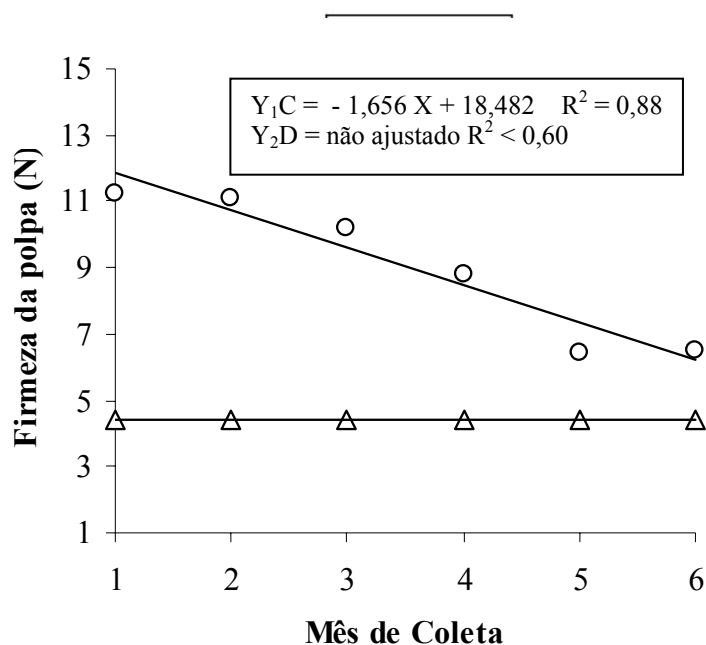
A firmeza de frutos com casca, aptos à comercialização oscilou entre 10,72N em março de 2005 (6) e 34,17N em outubro de 2004 (1), enquanto nos frutos descartados, a firmeza dos frutos com casca variou de 11,80N em fevereiro de 2005 (5) e 35,98N em outubro de 2004 (1). A firmeza dos frutos comercializados e descartados apresentou curva quadrática descendente onde os coeficientes de determinação foi de 0,88 para os frutos comercializados e 0,98 para os frutos descartados (Figura 92). Esses dados indicam que os frutos colhidos no início do período encontravam-se em estágio mais verde e conseqüentemente mais firmes. A medida que a safra progredia, aumentava a oferta e eram colhidos frutos de maturidade mais avançada e, conseqüentemente, de menor firmeza. Isso é decorrente do estágio de maturação mais avançado que, por sua vez, é mais afetado pelo manuseio inadequado. Ao final do período de colheita os frutos eram recebidos no desembarque para comercialização em estágio de maturação muito avançado. Os resultado para firmeza são mais elevado que os encontrados por SCANAVACA JR. et al. (2004), que encontrou para mangas em estágio maturo 3,44 N para mangas cv. Espada, para a cv. Espada Manteiga a firmeza foi de 6,84N e para Espada Ouro 6,90 N.



**FIGURA 92.** Firmeza do fruto com casca (N) da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas de cada mês respectivos).

A firmeza da polpa, nos frutos comercializados, variou de 8,3N em março de 2005 (6) e 16,1N em outubro de 2004 (1). Já nos frutos descartados a firmeza da polpa permaneceu invariável durante o período com valor de 4,445N (Figura 93). Durante o período de comercialização a manga ‘Espada’ comercializada apresentou um comportamento linear decrescente, onde coeficiente de determinação foi de 0,88. No entanto, nos frutos descartados, a firmeza da polpa permaneceu invariável durante todo período avaliado (Figura 90). Isto se deve ao amaciamento da polpa decorrente dos polissacarídeos da parede celular, resultante do processo de maturação (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Inicialmente as mangas em estágio mais verde, apresentava-se mais firmes, com o avanço da colheita, que coincidia com o avanço da maturação dos frutos, os mesmos atingiam o destino de comercialização totalmente maduros, e com o mínimo de firmeza. O processo de maturação e perda de firmeza em mangas está associado à hidrólise dos polissacarídeos da parede celular, a degradação enzimática da protopectina e solubilização de conteúdos celulares (BRISON et al. 1988; FREIRE JÚNIOR e CHITARRA, 1999; VALENTE et al. 2000). Essa degradação está associada a atividade da

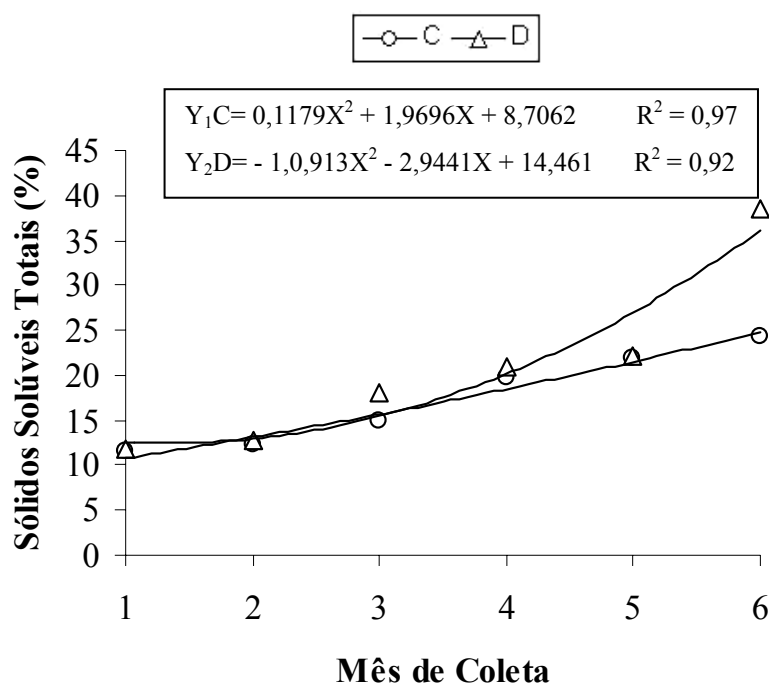
poligalacturonase e a celulase, que estão associadas ao amaciamento da mangas e conseqüentemente perda de firmeza que ocorre durante o amadurecimento ROE e BRUEMMER, (1981).



**FIGURA 93.** Firmeza da polpa (N) da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

Os sólidos solúveis totais (SST) variaram de 11,5% em outubro de 2004(1) a 24,3 % em março de 2005 (6) (Figura 94). O teor de SST evoluiu com a safra e o período de comercialização, respondendo a um modelo quadrático ascendente tanto para os frutos comercializados como para os frutos descartados, cujos coeficientes de determinação para os frutos comercializados foi de 0,97. Nos frutos descartados esse coeficiente foi de 0,92. Este aumento provavelmente é decorrente da maior permanência dos frutos na planta mãe, evitando, assim, que os frutos utilizem a reversa de carboidratos após a colheita para manutenção das atividades metabólicas. Um período de exposição solar, resulta em um aumento no acúmulo de assimilatos fotossintéticos nos frutos (TAIZ e ZEIGER, 2004).

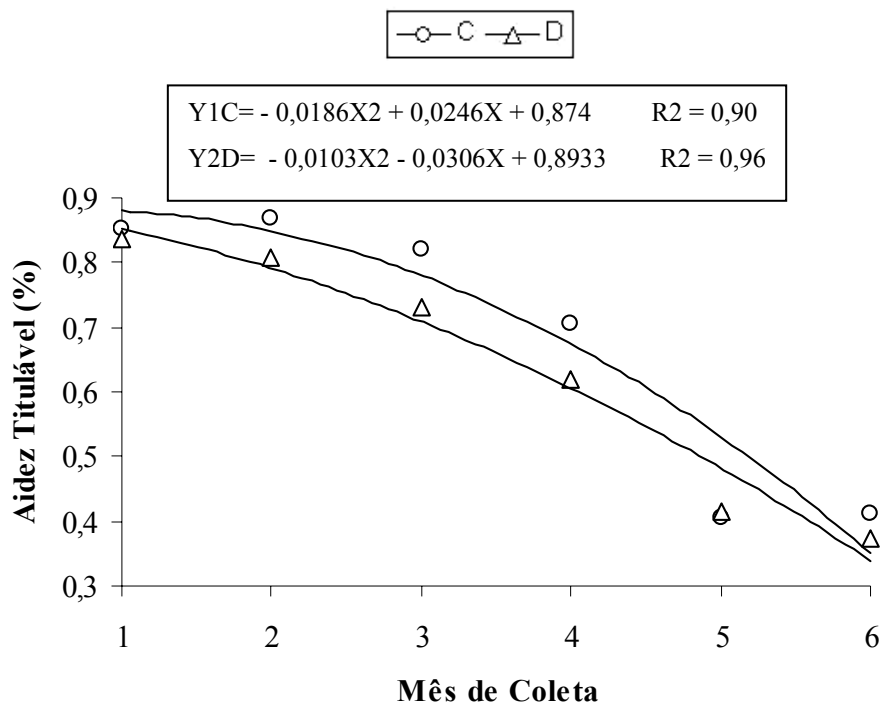
Os SST em manga varia de 6,65 a 21,9%, dependendo da cultivar e do estágio de maturação do fruto (AWASTHI E PANDEY, 1980; NATIVIDAD FERRER, 1987). Algumas cultivares apresentam teores mais baixos como a ‘Tommy Atkins’, com aproximadamente 12,0% (LIMA, 1997), no início da maturação, outros cultivares apresentam resultados mais elevados como as cultivares ‘Dashehari’, ‘Fazli’, ‘Langra’ e ‘Chousa’, com teores de até 20%, e Mallika com até 22 a 24 % (Lakshminarayana, 1980; Medlicott et al., 1986). Silva et al., (1986) determinaram para mangas brasileiras das variedades ‘Rosa’, ‘Coité’, ‘Jasmin’, ‘Espada’ e ‘Itamaracá’, nos estádios ‘de vez’ e ‘maduro’ valores de SST compreendidos entre 4,10 a 15,8%. Lederman et al. (1998) encontraram para manga ‘Tommy Atkins’ em idades variando de 95 a 125 dias após antese, sólidos solúveis variando de 7,5 a 10,9%. BERNIZ (1984), encontrou para frutos maduros da cv. Espada 13%, enquanto Costa et al. (2004), encontrou para as cultivares Espada, Espada-35, Espada Manteiga e Espada Itaparica, respectivamente: 19,5; 21,10; 17,24 e 17,76 %. CARVALHO et al. (2004) encontrou para cv. Espada Vermelha  $17 \pm 0,05$  %.



**FIGURA 94.** Teor de SST da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

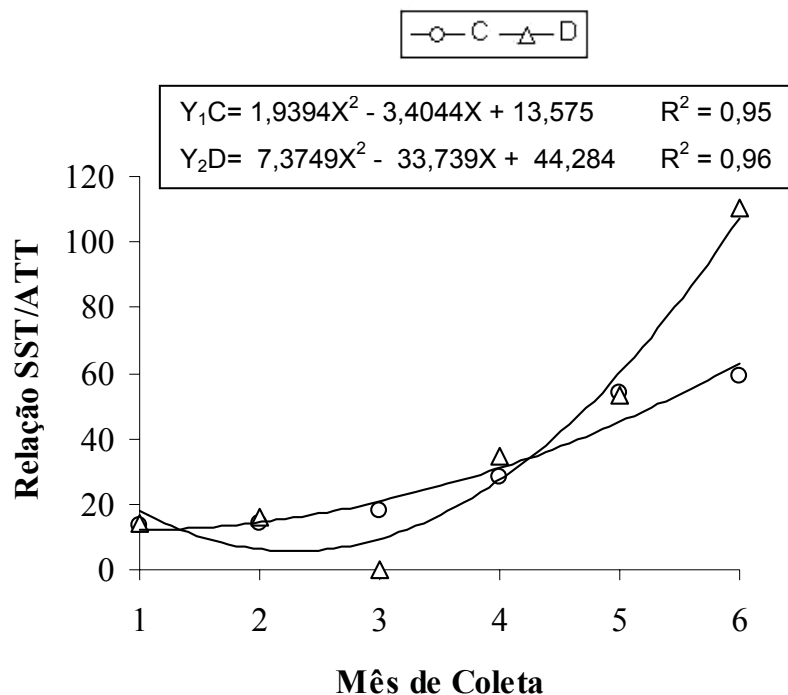
A acidez titulável (AT) nos frutos comercializados variou de 0,41 % nos meses de fevereiro (4) e março de 2005 (6) e de 0,86 % em novembro de 2004 (2). Nos frutos descartados em fevereiro de 2005 (5) ocorreu a menor acidez titulável dentre os períodos avaliados, cujo conteúdo foi de 0,37 % de ácido cítrico e o maior conteúdo foi no mês de outubro de 2004 (1) com 0,83%. A acidez titulável apresentou um comportamento quadrático tanto para os frutos comercializados como para os frutos descartados onde o coeficiente de determinação foi de 0,90 para os frutos comercializados e 0,96 para os frutos descartados (Figura 95). Esses valores médios estão entre o intervalo encontrado para acidez por: O'HARE (1995) avaliando o efeito da temperatura na qualidade e composição de mangas 'Kensington', verificando que os teores de acidez titulável diminuíram conforme o amadurecimento dos frutos. Os valores apresentados por esse autor variaram de 1,3 até 0,3 % de ácido cítrico no período de 20 dias de armazenamento a 13 °C, e de 1,2% a 0,1% em 20 dias de armazenamento a 22 °C, Jerônimo (2000) armazenando a cv. 'Palmer' em diferentes embalagens nas temperaturas de 13 °C e 24 °C encontrou valores médios que variaram de 1,10 a 0,118% de ácido cítrico. KANESHIRO et al. (1995) encontraram valores em torno de 0,5% em polpa de mangas 'Tommy Atkins' verdes e de 0,15% em mangas 'Tommy Atkins' maduras. CARVALHO et al. (2004) encontrou para a cultivar Espada Vermelha maduras acidez de 0,27 ± 0,05 % de ácido cítrico. De acordo com DONADIO (2000), a acidez de Espada Vermelha madura encontrada foi de 0,27%; Ramos et al., (2004), encontrou para a cv. Tommy Atkins após nove dias de colheita 0,46%; BERNIZ (1984) encontrou para manga Espada madura 0,26% ; Gonçalves et al. (1998) analisando características de mangueiras de Lavras-MG, das cultivares Amarelinha, Extrema, Haden, Rubi, Sabina, Ubá, e Ubori, encontrou os valores de acidez titulável de 0,29; 0,33; 0,45; 0,37; 0,63; 0,54 e 0,53 % respectivamente. Segundo COSTA et al. (2004), quando caracterizou física e química de 46 acessos de gemoplasma de mangueira valores da acidez titulável para Espada foi de 0,30%, Espada 35, 0,22%, Espada Manteiga 0,40% e Espada Itamaracá de 0,33%; FONSECA et al. (2001) encontrou para a cv. Haden no dia de colheita acidez igual a 0,60%, enquanto Lima et al., (1996), relata que a acidez variou com o tempo de armazenamento, oscilando de 0,47 a 0,83%.





**FIGURA 95.** Acidez titulável (AT) da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês respectivo).

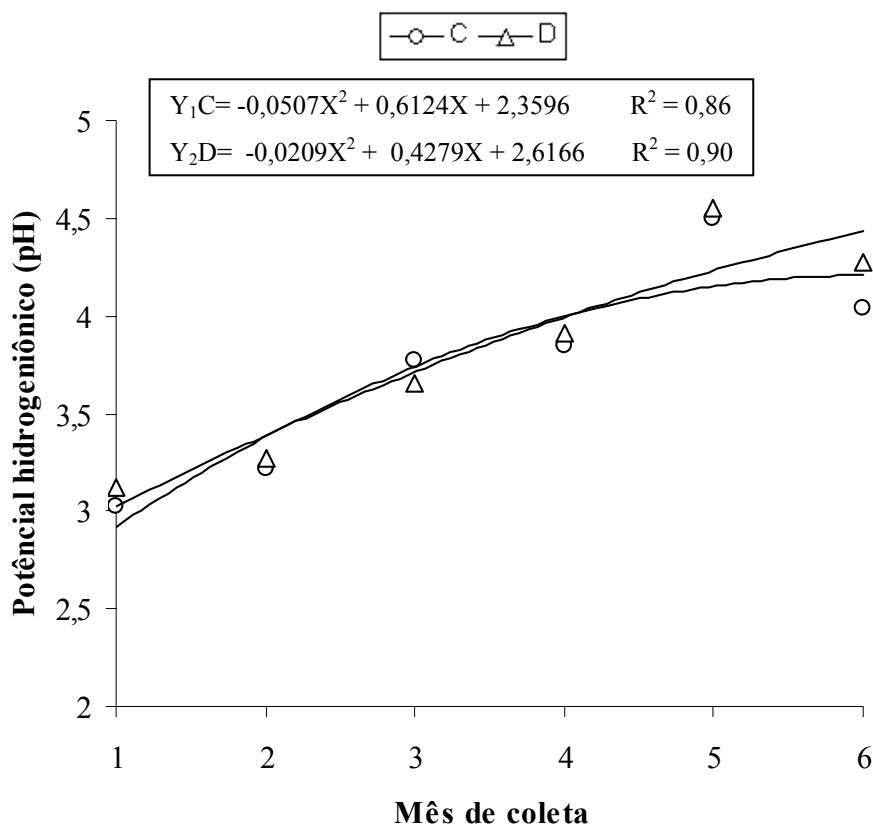
A relação SST/ATT nos frutos comercializados variou de 13,44 em outubro de 2004 (1) e 58,80 em março de 2005 (6), nos frutos descartados essa relação variou de 14,2 em outubro de 2004 (1) e 110,10 em março de 2005 (6). Esse comportamento respondeu a um modelo quadrático cujos coeficientes de determinação foi de 0,95 para os frutos comercializados e 0,96 para os frutos descartados (Figura 96). Valores semelhantes foram encontrados por CARVALHO et al. (2004) estudando a cultivar Espada Vermelha cuja relação SST/ATT variou de 63,1 a 72,3, BLEINROTH (1981) encontrou para manga Espada 86,7; ALMEIDA (1992) caracterizando varias mangas para o aproveitamento agroindustrial encontrou para manga ‘Espada’ valores entre 86,7 a 78,9; FONSECA et al. (1994), caracterizando cultivares de mangas no Recôncavo Baiano encontrou valores que oscilaram de 19 a 142.



**FIGURA 96.** Relação SST/AT da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas de cada mês respectivos)

O pH variou de 3,03 em outubro de 2004 (1) a 4,49 em fevereiro de 2005 (5) para os frutos comercializados. Nos frutos descartados a variação ocorreu entre 3,12 em outubro de 2004 (1) e 4,55 em fevereiro de 2005 (5). O pH mostrou uma relação quadrática ascendente tanto para os frutos comercializados como para os frutos descartados, cujos coeficientes de determinação foi de 0,86 para os frutos comercializados e 0,90 para os frutos descartados (Figura 97). Esses valores encontram-se entre os valores médios encontrados por SILVA et al. (1986) para mangas brasileiras das cultivares ‘Rosa’, ‘Coité’, ‘Jasmin’, ‘Espada’ e ‘Itamaracá’, nos estádios ‘de vez’ e ‘maturo’ cujos valores de pH situaram-se entre 2,8 a 4,4; ROCHA et al. (2001) encontraram valores de pH variando entre 3,23 a 4,51 para mangas ‘Tommy Atkins’ nos estádios ‘verde’ a ‘traços de verde’; CARVALHO et al. (2004), relataram que o pH para a cv. Espada Vermelha é de  $4,52 \pm 0,05$ ; GONÇALVES et al. (1998) quando caracterizaram física e quimicamente

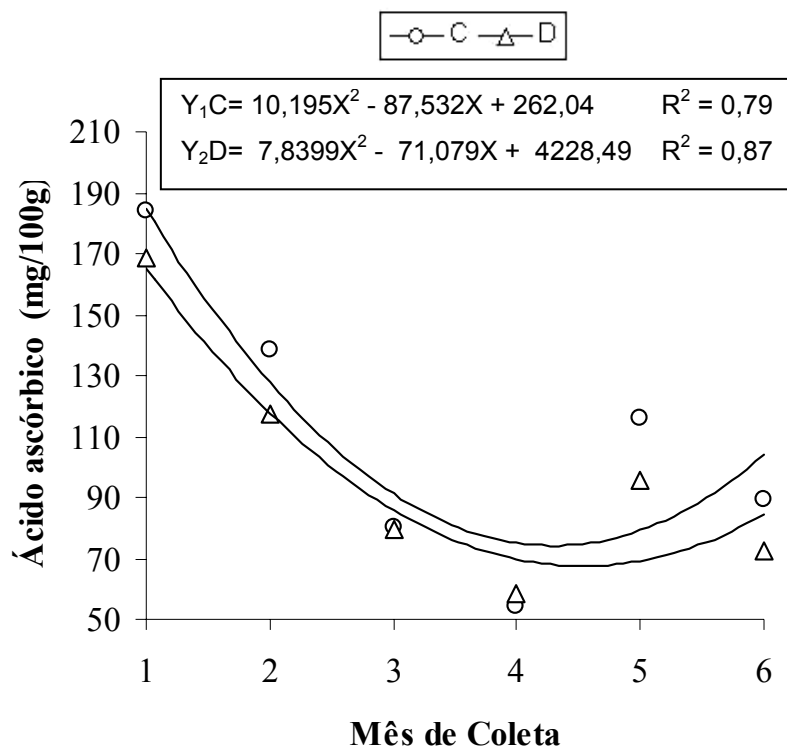
de perdas das cultivares Amarelinha, Extrema, Haden, Rubi, Sabina, Ubá, e Ubori encontrou os valores de pH: 4,42; 4,19; 3,98; 4,10; 4,38; 4,20 e 3,86, respectivamente. BERNIZ (1984) encontrou para a cv. Espada 4,29.



**FIGURA 97.** Potencial hidrogeniônico (pH) da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

O teor de ácido ascórbico variou de 54,38 mg/100g em janeiro de 2005 (4) a 183,69 mg/100g no mês de outubro de 2004 (1) nos frutos comercializados, nos frutos descartados essa variação foi de 58,10 em janeiro de 2005 (4) e 168,29 mg/100g em outubro de 2004 (1). O teor de ácido ascórbico apresentou um comportamento quadrático cujos coeficientes de determinação foi de 0,79 para os frutos comercializados e 0,87 para os frutos descartados (Figura 98).

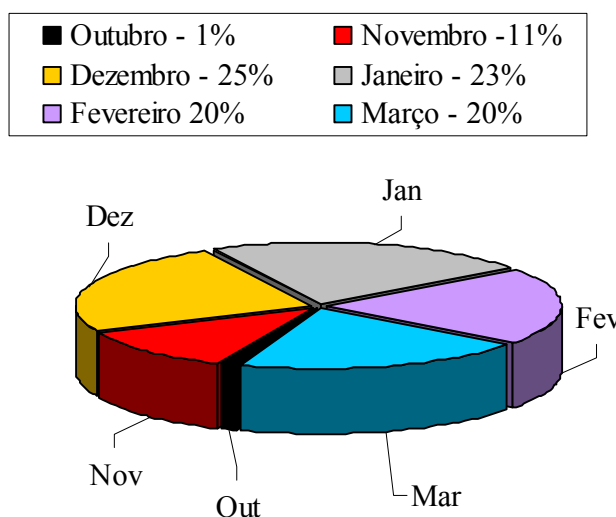
As mangas quando verdes são adstringentes, ácidas e ricas em vitamina C, entretanto quando amadurecem são doces, ricas em provitamina A, moderadas em vitamina C e altamente aromáticas (LAKSHMINARAYANA, 1980). LIMA (1997) encontrou para as mangas ‘Tommy Atkins’ concentrações de vitamina C variando de 47,9 a 9,3 mg.100<sup>-1</sup> g de polpa quando armazenadas durante 28 dias sob temperatura de 12 ± 2 °C e umidade de 88 ± 3%. YAMASHITA et al. (1999) observaram redução do teor de ácido ascórbico em mangas ‘Keitt’ sob refrigeração. SILVA et al. (1986) determinaram para mangas brasileiras das variedades ‘Rosa’, ‘Coité’, ‘Jasmin’, ‘Espada’ e ‘Itamaracá’, nos estádios ‘de vez’ e ‘maduro’ valores médios de ácido ascórbico de 66,28 e 5,48 mg.100<sup>-1</sup> g. respectivamente. GONÇALVES et al. (1998) quando caracterizou física e quimicamente frutos das cultivares Amarelinha, Extrema, Haden, Rubi, Sabina, Ubá, e Ubori encontrou os valores para ácido ascórbico 134,46; 76,76; 62,95; 45,51; 97,97; 182,55 e 179,56 mg/100g, respectivamente. BERNIZ (1984) encontrou para manga cv. Espada no estágio maturo 10 mg/100g. SOUSA et al. (2002), encontrou para cv. Tommy Atkins 61,43 mg/100g no início do armazenamento e 36,99 mg/100g ao final do armazenamento. Para polpas congeladas de mangas Tommy Atkins, BRUNINI et al. (2002), encontrou 34,65 mg/100g de ácido ascórbico.



**FIGURA 98.** Teor de ácido ascórbico da manga ‘Espada’ comercializadas (C) e descartadas (D) através da Empasa-CG. Durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. (1= outubro/04; 2 = novembro/04; 3 = dezembro/04; 4 = janeiro/05; 5 = fevereiro/05; 6 = março/05). (Cada ponto corresponde a média de 4 semanas do mês, respectivo).

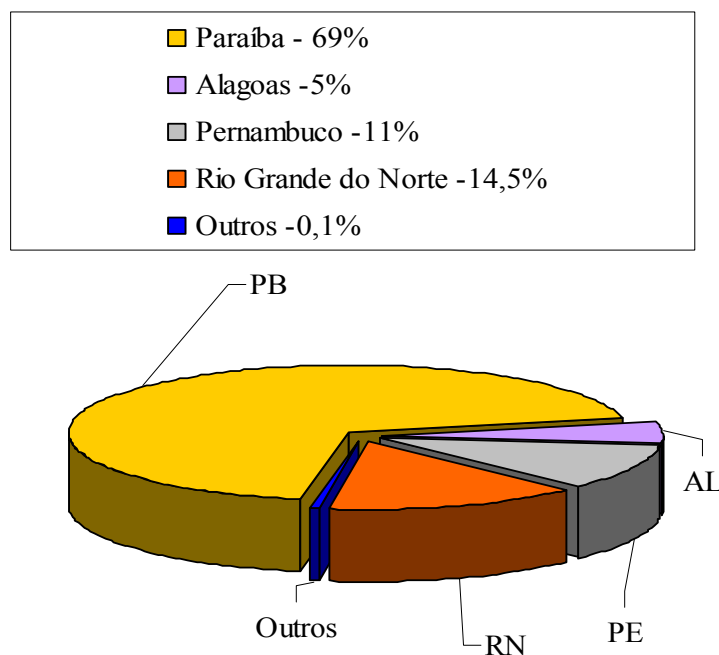
### 3.2. Procedência e Caracterização das perdas pós-colheita de manga ‘Espada’

No Nordeste do Brasil a safra de manga ‘Espada’ ocorre entre os meses de outubro a abril (IBGE, 2005). O maior fluxo de manga ‘Espada’ distribuída através da (Empasa-CG) concentrou-se nos meses de dezembro/2004, janeiro, fevereiro e março de 2005 (Figura 99). Nos meses de outubro e novembro o fluxo foi de 1 e 11%, respectivamente. Esses valores estão relacionados ao aumento da produção de manga ‘Espada’ na região que no mês de janeiro apresentou seu pico de produção com percentual de 23% do total de frutos recebidos para distribuição através da Empasa-CG.



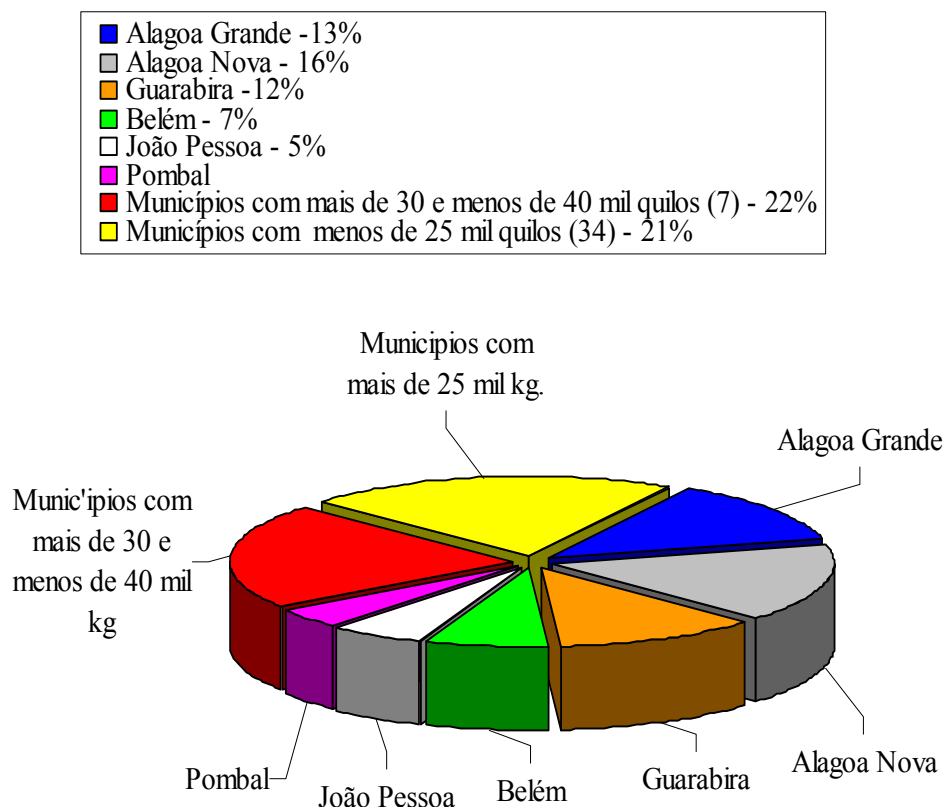
**FIGURA 99.** Fluxo percentual mensal de recebimento de manga ‘Espada’ distribuído através da Empasa-CG, entre outubro de 2004 a março de 2005.

De toda manga ‘Espada’ comercializada na Empasa-CG, no período avaliado, 69% foram provenientes do estado da Paraíba, 14,5% do estado do Rio Grande do Norte, 11% de Pernambuco, 5% de Alagoas e 0,1% de outros estados. Os outros estados compreenderam Goiás, Amazonas, Pará e Sergipe (Figura 100).



**FIGURA 100.** Procedência do manga ‘Espada’, percentagem por estados, distribuída através da Empasa-CG, entre outubro 2004 a março de 2005.

O município de Alagoa Nova, foi o que distribuiu maior quantidade no atacado de manga ‘Espada’ através da Empasa-C G (Figura 101) no período avaliado, com um percentual de 16%, seguido de Alagoa Grande 13%, Guarabira 12%, Belém 7%, João Pessoa 5%, Pombal 4%. Os municípios que comercializaram individualmente entre 30 e 40 toneladas foram responsáveis por 22% de toda manga ‘Espada’ comercializada no período avaliado correspondente aos municípios de Alagoinha, Aparecida, Catolé do Rocha, Cuitegi, Frei Martinho, Matinhas e Souza. Trinta e três municípios, cuja a comercialização individual foi inferior a 25 toneladas, juntos atingiram 21% de toda manga distribuída no período. Dentre esses municípios destacam-se Cajazeiras (22411kg), Massaranduba (21151kg), Taperoa (27kg) e Mamanguape (15578 kg).

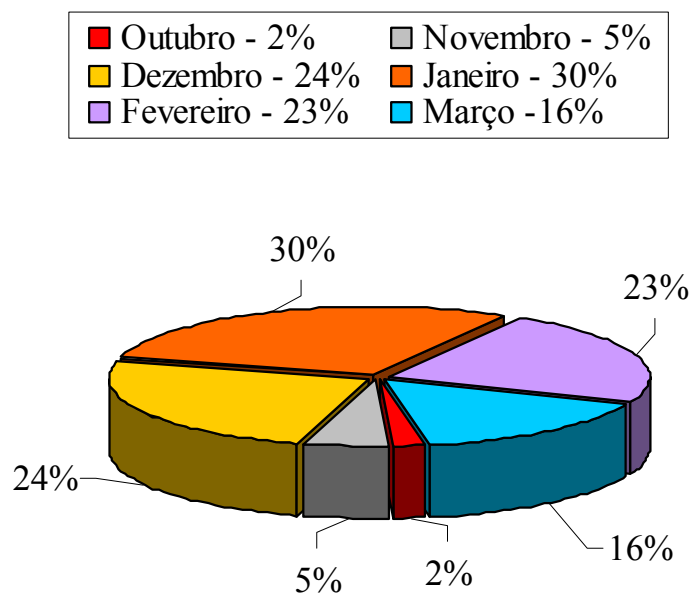


**FIGURA 101.** Procedência de manga ‘Espada’ (percentagem por municípios Paraibanos) distribuídos através da Empasa-CG, entre outubro de 2004 e março de 2005.

As perdas pós-colheita de manga ‘Espada’ no período avaliado variaram de 2% em outubro de 2004 a 30% em janeiro de 2006. No mês de janeiro observou-se o pico de perdas pós-colheita, período esse que coincide com de maior produção da fruta (Figura 102). A principal causa resultante das perdas pós-colheita do mês de janeiro (4) foi ocorrência de frutos partidos e quebrados, provavelmente decorrente do estágio de maturação prematuro, desordem fisiológicas ocasionada por deficiência mineral no solo, tipo de colheita associada a estrutura física das arvores de manga que apresentam porte elevado, promovendo choque mecânico, que resultam em danos físico como quebra e rompimento de sua estrutura tornando-os partidos. A medida que a safra e o período evoluía os frutos eram recebidos na Empasa-Cg em estágio de maturação mais avançados, o que aumentava a incidência de danos mecânicos por amassamento e ferimento, bem como desordens fisiológicas relacionadas a maturação irregular do fruto (LIMA, 1997) A principal causa das perdas foi por frutos amassados, machucados e feridos. Esse



comportamento se deve ao tipo de colheita, associada ao estágio de maturação avançado das mangas. No início da safra, onde as perdas mais significativas eram por danos mecânicos, em grande parte devido pelo elevado porte das plantas, associado aos sistemas de colheita que vem o que resultava em quebra. A medida que o período de colheita evoluía, os frutos também evoluíam no estágio de maturação, quando os danos mecânicos mais evidentes eram por amassamento e ferimentos.

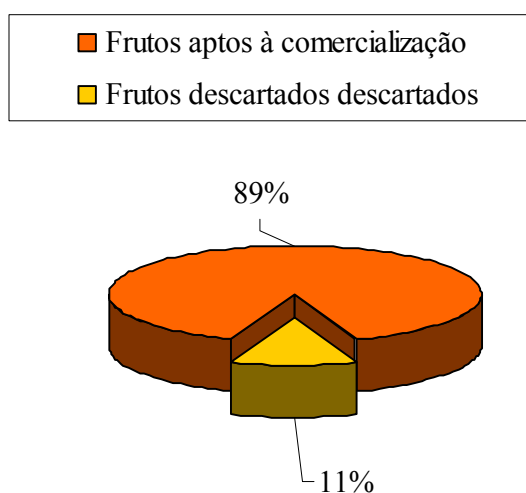


**FIGURA 102.** Volume percentual mensal de perdas de manga ‘Espada’ distribuída através da Empasa-CG, entre outubro de 2004 a março de 2005.

**TABELA 5** Volumes mensais recebidos, comercializados, descartados e percentagem de perdas mensais e as relativas ao total recebidos no período avaliado, de manga ‘Espada’ distribuído através da Empasa-CG, no período de outubro a dezembro de 2005.

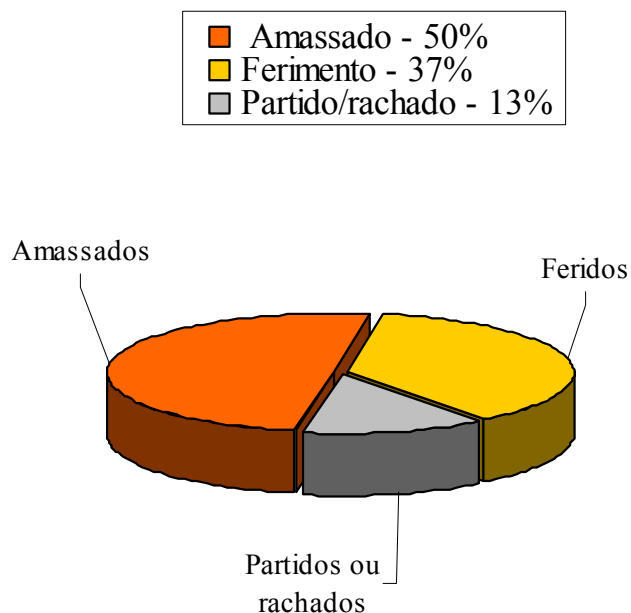
Meses	Frutos recebidos (kg)	Frutos comercializados (kg)	Frutos descartados (kg)	Percentagem de perdas mensal (%)	Perdas relativas ao total recebido no período avaliado (%)
Outubro	17.807	17.450,86	356,14	2	0,10
Novembro	196.331	186.514,45	9816,55	5	2,72
Dezembro	414.935	315.350,60	99584,4	24	27,58
Janeiro	387.879	271.515,30	116363,7	30	32,22
Fevereiro	348.559	268.390,43	80168,57	23	22,20
Março	342.761	287.919,24	54841,76	16	15,19
TOTAIS	1.708.272	1.347.140,88	361131,12		100

Do total da manga ‘Espada’ desembarcada para distribuição atacadista no período avaliado, 12,3% foram descartadas em decorrência de algum dano sofrido e 87,7% encontravam-se dentro dos padrões informalmente preestabelecidos pelo consumidor e foram comercializadas (Figura 103).



**FIGURA 103.** Volume percentual de frutos aptos á comercialização e das perdas pós-colheita de manga ‘Espada’ comercializado na Empasa-CG, entre outubro de 2004 a março de 2005

Dos danos físicos sofridos pela manga ‘Espada’, que culminaram em perdas pós-colheita, 50% corresponderam a amassamento, 37% a ferimentos e 13% por frutos quebrados ou partidos (Figura 104).



**FIGURA 104.** Volume percentual das perdas pós-colheita, caracterizadas por danos mecânicos de manga ‘Espada’ distribuídas através da Empasa-CG, entre outubro de 2004 a março de 2005.



**Figura 105.** Manga 'Espada' proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto partidos ou quebrados (2004 - 2005).



**Figura 106.** Manga ‘Espada’ proveniente do descarte, do volume total distribuído através da Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto amassados (2004 - 2005).



**Figura 107.** Manga ‘ Espada’ proveniente do descarte do volume total distribuído através da Empasa-CG, com sintomas de danos físicos, caracterizado como fruto ferido (2004 - 2005).

#### **4. CONCLUSÕES**

No mês de janeiro de 2005 ocorreu maior percentual de recebimento de manga ‘Espada’ (23%);

Das mangas ‘Espada’ distribuída através da Empasa-CG no período avaliado, 64% são procedentes da Paraíba e 36% de outros estados brasileiro;

Dos municípios produtores de manga ‘Espada’ na Paraíba e comercializadas na Empasa-CG, 16% foram originada de Alagoa Nova, seguido de Alagoa Grande, Guarabira, Belém, João Pessoa e Pombal;

A manga ‘Espada’ apresentou declínio na massa fresca, comprimento e diâmetro em relação ao período de comercialização;

Do total de manga ‘Espada’ distribuída através da Empasa-CG no período avaliado, 11% foi descartada em decorrência de algum danos sofrido. Desse total, 50% correspondeu a amassamento, 37% a ferimentos e 13% por frutos quebrados ou partidos;

O valor mais elevado de perdas na distribuição de manga ‘Espada’ foi no mês de janeiro (30%);

Os SST e pH aumentou enquanto a acidez titulável e conteúdo de ácido ascórbico declinou a evolução da safra de manga ‘Espada’.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. P. de. Aproveitamento Agroindustrial de manga. In: SÃO JOSE, A.R.; SOUZA, I.V.B. MANGA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO. Vitória da Conquista, 1996. p. 102-109.

AWASTHI, R.K.; PANDEY, I. C. Physico-chemical composition and canning suitability of mango varieties. Indian Food Packer, Nova Delhi, v.34, n.3, p.60-63, May/June, 1980.

BERNIZ, P.J. Avaliação industrial de variedades de manga (*Mangifera indica* L.) para elaboração de nectar. 55p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1984.

BLEINROTH, E. W. Matéria prima. In: Manga da cultura ao processamento e comercialização. São Paulo. 1981 (Serie frutas Tropicais n. 8) p. 243-292.

BRAGA, R. Plantas do nordeste - Especialmente do Ceará. Coleção Mossoroense, 5ª edição, volume 1, p. 204. 2001.

BRINSON, K. et al. Post-harvest changes in *Mangifera indica* mesocarp cell walls and cytoplasmic polysaccharides. Phytochemistry, Elmsford, v.27, n.3, p.719-723, Feb. 1988.

BRUNINI, Maria Amalia, DURIGAN, José Fernando e OLIVEIRA, Antonio Luis de. Avaliação das alterações em polpa de manga 'Tommy-Atkins' congeladas. *Rev. Bras. Frutic.* [online]. 2002, vol. 24, no. 3 p. 651-653.

CARVALHO, C.S.L.; ROSSETO, C.J.; MANTOVANI, D.M.B; MORGANO, M.A.; CASTRO, J.V. de; BORTOLETTO, N. Avaliação de cultivares de mangueira selecionadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas comparadas a outras de importância comercial. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal- SP, v.26,n.2, p. 264-271 2004.



CHITARRA, A. B.; CHITARRA, M. I. F. Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e Manuseio. Lavras: FAEPE, 2005. 783 p.

COSTA, J. G. Da; ASSIS, J.S. de; SANTOS, C.A.F. Características físicas e químicas dos frutos de 46 acessos de germoplasma de mangueira. XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Tecnologia competitividade sustentabilidade. 22 a 26 de novembro de 2004. Florianópolis- Santa Catarina, Brasil. 2004. CD-ROOM.

CUNHA, G.A.P., SAMPAIO, J.M.M., NASCIMENTO, A.S., SANTOS FILHO, H.P., MEDINA, V.M. Manga para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília, D.F.: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, 1994. 35 p.

DONADIO, L.C. Novas variedades brasileiras de frutas. Jaboticaba:Sociedade Brasileira de fruticultura. 2000. 250 p. il.

FNP consultoria & Comércio. Agriannual: anuário de agricultura brasileira. São Paulo.2004. 498p.

FONSECA, M.J. de O.; SALOMÃO, L.C.C.; CECON, P.R.; PUSCHMANN, R. Uso de fungicidas e ceras na conservação e qualidade pós-colheita de manga (*Mangifera indica* L.) 'Haden', sob refrigeração. Revista Brasileira de Armazenamento, Viçosa-Mg. , v.26, p. 28-35, 2001.

FONSECA. N. ; SILVA, S.de O.; SAMPAIO, J.M.M. Caracterização de cultivares de manga na região do recôncavo baiano. Revista Brasileira de fruticultura, cruz das Almas, v.1, n.3, p.29-45, dez. 1994. 153

FREIRE JUNIOR, M.; CHITARRA, A.B. Efeito da aplicação do cloreto de cálcio nos frutos da manga 'Tommy Atkins' tratados hidrotermicamente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.5, p.761-769, 1999.

GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, V.D. de; GONÇALVES, J.R.de A.; COELHO, S.R.M.; SILVA, T.das G. Caracterização física e química dos frutos de cultivares de mangueira (*Mangifera indica* L.) Ciência e Agrotécnica, Lavras, v.22,n.1, p. 72-78, 1998.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 30 jun. 2005.**

JERÔNIMO, E. M. Efeito do uso de embalagens associadas a armazenamento sob refrigeração, na conservação pós-colheita de mangas ‘Tommy Atkins’ e ‘Palmer’. 121p. Dissertação – (Mestrado em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrônômicas e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Federal Paulista, Jaboticabal, 2000.

JESUS, A.; YECENIA, R. Características de los frutos de mangos crioulos producidos em vvenezuela y prueba de preferênciã. XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Tecnologia competitividade sustentabilidade. 22 a 26 de novembro de 2004. Florianópolis- Santa Catarina, Brasil. 2004. CD-ROOM.

KANESHIRO, M.A.B. et al. Efeito de embalagem no armazenamento refrigerado de manga (*Mangifera indica L.*). In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIAS DOS ALIMENTOS, Campinas, 1995. Anais... Campinas:FEA, 1995, p.94.

KRAMER, A. Fruits and vegetables. In: KRAMER, A.; TWIG, B. A. Quality Control for the Food Industry. Connecticut: Avi Publishing Company, 1973. v. 2, p. 157-227.

LAKSHMINARAYANA,S. Mango In: NAGY, S. & SHAWP, E. Tropical and sub tropical fruits: composition properties and uses. Westport, AVI, 1980. P.185-257.

LEDERMAN, I. E. Determinação do ponto de colheita da manga cv. Tommy Atkins, para a região semi-árida de Pernambuco. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v.20, n.2, p.145-151, 1998.

LIMA, L. C. de O. Tecido esponjoso em manga ‘Tommy Atkins’: Transformações químicas e bioquímicas no mesocarpo durante o armazenamento. 151p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras. 1997

LIMA, L.C. de O.; SCALON, S. de P. Q.; SANTOS, J. E. S. Qualidade de mangas (*Mangifera indica* L.) cv. Haden embaladas com filme de PVC durante o armazenamento. *Revista Brasileira Fruticultura*, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.55-63, 1996.

MEDLICOTT, A.P.; BHOGOL, M.; REYNOLDS, S. B. Changes in peel pigmentation during ripening of mango fruit (*Mangifera indica* var. Tommy Atkins). *Annals of Applied Biology*, London, v. 109, n.3, p.651-656, 1986.

NATIVIDAD FERRER, R. E. Avaliação das características da polpa da manga (*Mangifera indica* L.) para elaboração e armazenamento de néctar. 60p. Dissertação – (Mestrado em Fisiologia Vegetal), Universidade de Viçosa, Viçosa. 1987.

NUNES, E.E. Conservação pós-colheita de pêssegos ‘Premier’ tratados com cálcio e armazenados em condições ambientais. Lavras, 2003. 41 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras.

O’HARE, T. J. Effect of ripening temperature on quality and compositional changes of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Kensington. *Australian Journal of Experimental Agricultural*, Victoria, v.35, n.2, p.259-63, 1995.

PINTO, A. C. de Q.; MATOS, A. P. de; CUNHA, G. A. P. de. Variedades (cultivares). In: MATOS A. P. de (org.). *Manga: Produção: aspectos técnicos*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. 2000. 63 p. (Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia: Frutas do Brasil; 4).

ROCHA, R. H. C.; MENEZES, J. B.; MORAIS, E. A.; SILVA, G. G.; AMBRÓSIO, M. M. Q.; ALVES, M. Z. Uso do índice de degradação de amido na determinação da maturidade da manga ‘Tommy Atkins’. ***Revista Brasileira de Fruticultura***, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 302-305, 2001.

ROE, B.; BRUEMMER, J. H. Changes in pectic substances and enzymes during ripening and storage of 'keitt'mangos. *Journal of Food Science*, Chicago, v.46, n.1, p.187-188, 1981.

SAMPAIO, J. M. M. Aspectos gerais da mangicultura no Nordeste. In: SIMPÓSIO SOBRE MANGICULTURA, 2., 1988, Jaboticabal, Anais... Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.47-56.

SCANAVACA JÚNIOR, L.; FOBSECA, N.; SANTOS, L.A. dos; SANTOS, G.C. da F.; FARIAS, A. da S.; NASCIMENTO, P. dos s. Avaliação de características de frutos de cultivares de manga para a diversificação interno para o consumo do fruto in natura. XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Tecnologia competitividade sustentabilidade. 22 a 26 de novembro de 2004. Florianópolis- Santa Catarina, Brasil. 2004. CD-ROOM.

SILVA, M. de F. A. e et al. Características físicas e químicas da manga. *Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v.17, n.1, p.73-80, Jun, 1986.

SILVA, M. P. F. Manejo pós-colheita da manga. Belo Horizonte, *Informe Agropecuário*, v. 8, n. 86, Fevereiro, 45-47 p. 1982

SOUSA, J.P.; PRAÇA, E.F.; ALVES, R.E.; BEZERRA NETO, F.; Dantas, F.F. Influencia do armazenamento refrigerado associado com atmosfera modificada por filme plástico na qualidade de mangas 'Tommy Atkins'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.665-668, 2002.

SOUSA, J. P. Qualidade de mangas Tommy Atkins durante o armazenamento refrigerado e ambiente em associação com atmosfera modificada por diferentes plásticos. 70p. Dissertação – (Mestrado em Fitotecnia), Escola Superior de Agronomia de Mossoró, Mossoró. 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

STROHECHER, R.; HENNING, H. M. Analisis de vitaminas: métodos comprobados. Madrid: Paz Montalvo, 1967. 428p.

TOREZAN, G. A P. Tratamento enzimático em suco de manga (*Mangifera indica* L. cv. Keitt) par redução dos teores de sacarose e glicose e obtenção de geléia através de processo contínuo. Faculdade de Engenharia de Alimentos- UNICAMP. Pg 158.2000.

VALENTE, M.;BANZOUZI, J.T.; PIETRI,E.; DORNIER, M. Évolution non destructive de la fermeté de la mangue par la technique acoustique impulsionnelle. Fruits, Paris, v.55,n.5,p.333-345, 2000.

YAMASHITA, F.; BENASSI, M.T.; KIECKBUSCH, T.G. Effect of modified atmosphere packaging on the kinetics of vitamin C degradation in mangos. Brazilian Journal Food Technology, Campinas, v.21, n.1/2, p.127-130, 1999.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)