

ASPECTOS DA AVALIAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA, FÍSICO-QUÍMICA E
APROVEITAMENTO INDUSTRIAL DE DIFERENTES CLONES
DE CAJU (*Anacardium occidentale*, L.)

MEN DE SÁ MOREIRA DE SOUZA FILHO

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - 1987

[REDACTED]

Esta Dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta Dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

[REDACTED]

Men de Sá Moreira de Souza Filho

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 23/09/87

[REDACTED]

Prof. Geraldo Arraes Maia
Orientador da Dissertação

[REDACTED]

Prof. Luciano Flávio Frota de Holanda

[REDACTED]

Prof. Humberto Ferreira Oriá

[REDACTED]

Prof. Gerardo Sérgio Francelino de Oliveira

[REDACTED]

Prof. Raimundo Wilane de Figueiredo

Aos meus pais, MEN DE SÃ e LAIRE,
aos meus irmÃos, FRANCISCO JOSÃ e
ANTÔNIO DE PÃDUA e a minha avÃ
MARIA INAH pelo carinho e apoio,
sempre presentes.

A LUIZIANE pelos momentos de amor
e afeto sempre presentes.

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

Ao Professor GERALDO ARRAES MAIA pela orientação criteriosa, de inestimável valor durante o curso de mestrado, e principalmente durante a realização do trabalho de dissertação.

Aos Professores LUCIANO FLÁVIO FROTA DE HOLANDA e GERARDO SÉRGIO FRANCELINO DE OLIVEIRA, pelas valiosas sugestões, sempre precisas, que muito contribuíram no desenvolvimento deste trabalho.

Aos Professores do curso de mestrado, em particular a HUMBERTO FERREIRA ORIÃ, RAIMUNDO WILANE DE FIGUEIREDO e ZULEICA BRAGA DE LIMA GUEDES, pela amizade sempre presente e sugestões apresentadas durante o decorrer deste trabalho.

Ao Professor FRANCISCO ARIOSTO HOLANDA, Diretor Executivo do Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC) pelo apoio e incentivo prestados para a realização deste trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), pelo apoio financeiro.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), pelo fornecimento de matéria-prima empregado no desenvolvimento deste trabalho, em especial ao engenheiro agrônomo LEVI DE MOURA BARROS.

A BIOCON DO BRASIL INDÚSTRIA LTDA, pelo fornecimento da enzima empregada neste trabalho.

Ao Engenheiro FERNANDO MOURÃO pela amizade e sugestões apresentadas no decorrer deste trabalho.

Aos Engenheiros PEDRO MATIAS DE VASCONCELOS, ANTENOR SILVA JÚNIOR e a universitária de química VANDIRA ALVES DO

NASCIMENTO, pela amizade e auxílio nas determinações necessárias a execução do trabalho de dissertação.

A todos os amigos do Departamento e Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, que colaboraram durante a execução deste trabalho, sempre incentivando nos momentos difíceis.

Aos que não foram citados, mas que, direta ou indiretamente, auxiliaram na realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Página

<u>LISTA DE TABELAS</u>	
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	
<u>LISTA DE ANEXO</u>	
<u>RESUMO</u>	
<u>ABSTRACT</u>	
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2. 1 - <u>Histórico</u>	3
2. 2 - <u>Descrição botânica</u>	4
2. 3 - <u>Variedade</u>	5
2. 4 - <u>Pragas e doenças</u>	6
2. 5 - <u>Distribuição geográfica</u>	8
2. 6 - <u>Aspectos culturais</u>	8
2. 7 - <u>Características físicas do fruto</u>	12
2. 8 - <u>Composição</u>	12
2. 9 - <u>Aspectos tecnológicos</u>	33
2.10 - <u>Aspectos econômicos</u>	40
2.11 - <u>Enzimas pectinolíticas na clarificação de sucos de frutas</u>	44
3 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	46
3. 1 - <u>Material</u>	46

3. 2 - <u>Métodos</u>	46
3.2.1 - Determinações físicas do pedúnculo do ca ju.....	46
3.2.1.1 - Comprimento e diâmetro.....	46
3.2.1.2 - Pesos.....	46
3.2.1.3 - Volume.....	47
3.2.1.4 - Densidade.....	47
3.2.2 - Características químicas e físico-químicas dos pedúnculos.....	47
3.2.2.1 - Preparo da amostra.....	47
3.2.2.2 - Sólidos solúveis (^o Brix).....	47
3.2.2.3 - pH.....	47
3.2.2.4 - Acidez total.....	48
3.2.2.5 - Açúcares redutores, em glicose.....	48
3.2.2.6 - Açúcares não redutores, em sacarose....	49
3.2.2.7 - Açúcares totais.....	50
3.2.2.8 - Taninos.....	50
3.2.2.8.1 - Curva padrão.....	50
3.2.2.8.2 - Análise da amostra.....	51
3.2.2.9 - Umidade.....	51
3.2.2.10 - Ácido ascórbico.....	52
3.2.2.10.1 - Preparo dos reagentes.....	52
3.2.2.10.2 - Elaboração da curva padrão.....	52
3.2.2.10.3 - Análise da amostra.....	53
3.2.2.11 - Proteína.....	53
3.2.2.12 - Cinzas.....	54
3.2.2.13 - Minerais.....	54
3.2.2.13.1 - Cálcio.....	55

	Página
3.2.2.13.2 - Ferro.....	56
3.2.2.13.3 - Fósforo.....	56
3.2.2.14 - Fibra.....	57
3.2.3 - Determinações físicas da castanha de ca ju.....	57
3.2.3.1 - Comprimento e largura.....	57
3.2.3.2 - Peso da castanha.....	57
3.2.3.3 - Densidade.....	57
3.2.4 - Características físico-químicas e quími cas da amêndoa da castanha de caju.....	58
3.2.4.1 - Umidade.....	58
3.2.4.2 - Cinzas.....	58
3.2.4.3 - Proteína.....	58
3.2.4.4 - Minerais.....	58
3.2.4.5 - Extrato etéreo.....	58
3.2.4.6 - Acidez livre.....	59
3.2.4.7 - Carboidratos totais.....	59
3.2.4.8 - Índice de peróxido.....	59
3.2.5 - Características físico-químicas e quími cas da casca da castanha de caju.....	60
3.2.5.1 - Umidade.....	61
3.2.5.2 - Extrato etéreo.....	61
3.2.6 - Ácidos graxos da fração lipídica extraí da da amêndoa da castanha de caju.....	61
3.2.7 - Experimentos tecnológicos.....	62
3.2.7.1 - Processamento do suco integral do caju.	63
3.2.7.2 - Processamento do néctar de caju.....	63
3.2.7.3 - Processamento do suco clarificado de ca ju (cajuína).....	66

3.2.8	- Estabelecimento da dosagem de gelatina, enzima e determinação da atividade enzimática no processo de clarificação do suco de caju.....	69
3.2.8.1	- Dosagem de gelatina para a clarificação do suco de caju.....	69
3.2.8.2	- Dosagem de enzima na despectinização do suco de caju.....	69
3.2.8.3	- Determinação da atividade da pectineterase no processo de clarificação do suco de caju.....	71
3.2.9	- Estudo da estabilidade das características químicas e físico-químicas dos processos elaborados com pedúnculo do caju....	72
3.2.9.1	- Sólidos solúveis (^o Brix).....	72
3.2.9.2	- pH.....	72
3.2.9.3	- Acidez total.....	73
3.2.9.4	- Açúcares redutores, em glicose.....	73
3.2.9.5	- Açúcares não redutores, em sacarose....	73
3.2.9.6	- Açúcares totais.....	73
3.2.9.7	- Taninos.....	73
3.2.9.8	- Ácido ascórbico.....	73
3.2.9.9	- Pigmentos solúveis em água.....	73
3.2.10	- Análise sensorial do néctar e suco clarificado de caju.....	74
3.2.11	- Análise estatística.....	74
4	- <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	80
4.1	- <u>Características físicas do pedúnculo e castanha do caju</u>	80

4.2 -	<u>Determinações químicas e físico-químicas dos diferentes clones de caju.....</u>	107
4.3 -	<u>Composição percentual dos ácidos graxos da fração lipídica da amêndoa da castanha de caju (Anacardium occidentale, L.) para os diferentes clones.....</u>	137
4.4 -	<u>Estudo da estabilidade dos produtos processados.....</u>	139
4.5 -	<u>Avaliação sensorial do néctar e suco clarificado (cajuína) de caju.....</u>	165
5 -	<u>CONCLUSÕES.....</u>	172
6 -	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	174
-	<u>ANEXO.....</u>	187
-	<u>ANEXO A.....</u>	188

LISTA DE TABELAS

TABELAS		Página
1	Valores médios das características físicas determinados em 200 cajus da variedade amarela, com intervalo de confiança de 99% de probabilidade.....	13
2	Características físicas do caju dos tipos banana e maçã.....	14
3	Valores médios de algumas características físicas do hipocarpo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.).....	14
4	Valores de algumas características físicas da castanha de caju da Ilha do Fogo (Cabo Verde).....	15
5	Composição centesimal do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) segundo diversos pesquisadores.....	17
6	Classificação dos frutos de acordo com os seus percentuais em algumas vitaminas...	18
7	Percentual de algumas vitaminas encontradas no pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) de acordo com vários autores.....	19
8	Percentual de cálcio, ferro e fósforo no pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), segundo diversos pesquisadores.	20

9	Classificação dos frutos, de acordo com os seus percentuais em cálcio, fósforo e ferro.....	20
10	Determinações químicas do hipocarpo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) de coloração vermelha de seis diferentes municípios do estado do Ceará.....	21
11	Determinações químicas do hipocarpo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) de coloração amarela de seis diferentes municípios do estado do Ceará.....	23
12	Composição química do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) em diferentes estágios de maturação.....	25
13	Composição centesimal da amêndoa da castanha do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), segundo diversos pesquisadores.....	27
14	Percentual de cálcio, ferro e fósforo na amêndoa da castanha do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), segundo vários autores.	27
15	Média da composição química da amêndoa da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) de diferentes localidades do estado do Ceará.....	28
16	Composição de aminoácidos (g/100g de proteína), da amêndoa da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), segundo diferentes autores.....	30
17	Composição de ácidos graxos na amêndoa da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), segundo diversos pesquisadores.....	31

TABELAS

Página

18	Composição química da película da amêndoa da castanha do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.).....	32
19	Percentagem de LCC da casca da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) de diferentes regiões do estado do Ceará.....	33
20	Castanha de caju - Exportações Brasileiras.....	42
21	Líquido da casca da castanha de caju (LCC)-Exportações Brasileiras.....	43
22	Composição empregada na formulação do néctar de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) ..	65
23	Resultados estatísticos das características físicas do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para o acompanhamento quinzenal do clone CP-76.....	81
24	Resultados estatísticos das características físicas do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para o acompanhamento quinzenal do clone CP-1001.....	83
25	Resultados estatísticos das características físicas do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para o acompanhamento quinzenal do clone CP-06.....	85
26	Resultados estatísticos das características físicas da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), para o acompanhamento quinzenal do clone CP-76.....	97

27	Resultados estatísticos das características físicas da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), para o acompanhamento quinzenal do clone CP-1001.....	98
28	Resultados estatísticos das características físicas da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), para o acompanhamento quinzenal do clone CP-06.....	99
29	Constituição percentual da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), em casca, amêndoa e película para diferentes clones.....	105
30	Razão entre os pesos médios dos pedúnculos e dos pesos médios dos pedúnculos + castanhas, para os diferentes clones de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) durante as quinzenas de amostragem.....	105
31	Avaliação das características químicas e físico-químicas do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), durante as quinzenas de amostragem para o clone CP-76..	108
32	Avaliação das características químicas e físico-químicas do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), durante as quinzenas de amostragem para o clone CP-1001.....	109
33	Avaliação das características químicas e físico-químicas do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), durante as quinzenas de amostragem para o clone CP-06..	110

34	Resultados estatísticos entre as médias das determinações químicas e físico-químicas no pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para o acompanhamento de 5 quinzenas do clone CP-76.....	111
35	Resultados estatísticos entre as médias das determinações químicas e físico-químicas no pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para o acompanhamento de 5 quinzenas do clone CP-1001.....	112
36	Resultados estatísticos entre as médias das determinações químicas e físico-químicas no pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para o acompanhamento de 5 quinzenas do clone CP-06.....	113
37	Valores percentuais de proteína, fibra e minerais no pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) de diferentes clones...	130
38	Características químicas e físico-químicas da amêndoa de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) de diferentes clones.....	133
39	Características físico-químicas e químicas da casca da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) de diferentes clones.....	136
40	Composição dos ácidos graxos da fração lipídica da amêndoa da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) de diferentes clones.....	138

41	Composição percentual dos ácidos graxos saturados, insaturados e relação (Ácidos graxos insaturados/ácidos graxos saturados) na fração lipídica da amêndoa da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) de diferentes clones.....	140
42	Estudo da estabilidade das determinações químicas e físico-químicas do suco integral de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) por um período de 120 dias de armazenagem.....	141
43	Estudo da estabilidade das determinações químicas e físico-químicas do suco de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) clarificado* com enzima pectinolítica + gelatina por um período de 120 dias de armazenagem.....	142
44	Estudo da estabilidade das determinações químicas e físico-químicas do néctar de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) por um período de 120 dias de armazenagem.....	143
45	Dosagens de gelatina ensaiadas na clarificação do suco de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.).....	144
46	Determinação da presença ou ausência de pectina no suco de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), após o tratamento com enzima biopectinase-x no processo de clarificação.....	145
47	Atividade da pectinesterase na clarificação do suco de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) com a enzima biopectinase-x.....	146

48	Resultados estatísticos entre as médias das determinações químicas e físico-químicas da estabilidade do suco integral de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) por um período de 120 dias de armazenagem.....	147
49	Resultados estatísticos entre as médias de determinações químicas e físico-químicas da estabilidade do suco de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) clarificado com enzima pectinolítica + gelatina por um período de 120 dias de armazenagem.....	148
50	Resultados estatísticos entre as médias das determinações químicas e físico-químicas da estabilidade do néctar de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) por um período de 120 dias de armazenagem.....	149
51	Valores atribuídos por 10 provadores para o néctar de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) recém-processado e após 120 dias de armazenagem.....	167
52	Valores atribuídos por 10 provadores para o suco clarificado (cajuína) de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.), recém-processado e após 120 dias de armazenagem..	168
53	Resultados percentuais da análise sensorial do néctar de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) recém-processado e após 120 dias de processamento.....	170
54	Resultados percentuais da análise sensorial do suco de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) clarificado com enzima + gelatina, recém-processado e após 120 dias de processamento.....	171

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS		Página
1	Fluxograma do processamento do suco integral de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.).	64
2	Fluxograma do processamento do néctar de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.).....	67
3	Fluxograma do processamento do suco de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) clarificado.....	68
4	Fluxograma para o estabelecimento de dosagem de gelatina na clarificação do suco de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.)...	70
5	Ficha utilizada na análise sensorial do néctar e suco clarificado de caju.....	75
6	Acompanhamento quinzenal do peso médio do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	88
7	Acompanhamento quinzenal do peso médio do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	89
8	Acompanhamento quinzenal do comprimento médio do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	91
9	Acompanhamento quinzenal da média do diâmetro maior do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	92

FIGURAS

Página

10	Acompanhamento quinzenal da média do diâmetro menor do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	93
11	Acompanhamento quinzenal do volume médio do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	94
12	Acompanhamento quinzenal da densidade média do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	96
13	Acompanhamento quinzenal do comprimento médio da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	101
14	Acompanhamento quinzenal do diâmetro médio da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones..	102
15	Acompanhamento quinzenal do peso médio da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	103
16	Acompanhamento quinzenal da densidade média da castanha de caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones..	104
17	Acompanhamento quinzenal da razão (peso do pedúnculo)/(peso do pedúnculo + castanha), do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	106
18	Acompanhamento quinzenal da umidade do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	114

19	Acompanhamento quinzenal dos teores de cinzas no pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	116
20	Acompanhamento quinzenal dos sólidos solúveis (^o Brix) do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	117
21	Acompanhamento quinzenal do pH do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	119
22	Acompanhamento quinzenal da acidez do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	121
23	Acompanhamento quinzenal dos açúcares redutores no pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	122
24	Acompanhamento quinzenal dos açúcares não redutores do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	124
25	Acompanhamento quinzenal dos açúcares totais do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	125
26	Acompanhamento quinzenal do ácido ascórbico do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , L.) para os diferentes clones.....	127

FIGURAS

Página

27	Acompanhamento quinzenal dos taninos do pedúnculo do caju (<i>Anacardium occidentale</i> , para os diferentes clones.....	129
28	Estudo da estabilidade dos sólidos solúveis (°Brix) no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, por 120 dias de armazenagem.....	151
29	Estudo da estabilidade do pH do suco integral, suco clarificado e néctar do caju, por 120 dias de armazenagem.....	153
30	Estudo da estabilidade da acidez total no suco integral, suco clarificado e néctar de caju por, 120 dias de armazenagem.....	154
31	Estudo da estabilidade dos açúcares redutores no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, por 120 dias de armazenagem.....	156
32	Estudo da estabilidade dos açúcares não redutores no suco integral, suco clarificado e néctar de acju, por 120 dias de armazenagem.....	158
33	Estudo da estabilidade dos açúcares totais no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, durante 120 dias de armazenagem.....	160
34	Estudo da estabilidade dos taninos no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, por 120 dias de armazenagem....	162

FIGURAS

Página

35	Estudo da estabilidade do ácido ascórbico no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, por 120 dias de armazenagem.....	164
36	Estudo da estabilidade dos pigmentos solúveis em água no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, por 120 dias de armazenagem.....	166

LISTA DE TABELAS EM ANEXO

ANEXO		Página
A-1	Análise de variância dos valores dos <u>sólidos solúveis</u> (^o Brix) do suco integral, <u>suco clarificado</u> e <u>néctar de caju</u> , durante o período de 120 dias de armazenagem.....	189
A-2	Análise de variância dos valores de pH do suco integral, suco clarificado e <u>néctar de caju</u> , durante o período de 120 dias de armazenagem.....	190
A-3	Análise de variância dos valores de acidez total do suco integral, suco clarificado e <u>néctar de caju</u> , durante 120 dias de <u>armazenagem</u>	191
A-4	Análise de variância dos valores dos <u>açúcares não redutores</u> , do suco integral, suco clarificado e <u>néctar de caju</u> durante 120 dias de armazenagem.....	192
A-5	Análise de variância dos valores de <u>açúcares totais</u> para o suco integral, suco <u>clarificado</u> e <u>néctar de caju</u> , durante 120 dias de armazenagem.....	193
A-6	Análise de variância dos valores de taninos para o suco integral, suco clarificado e <u>néctar de caju</u> , durante 120 dias de <u>armazenagem</u>	194

- A-6 Análise de variância para os valores de ácido ascórbico do suco integral, suco clarificado e néctar de caju, durante 120 dias de armazenagem..... 195
- A-8 Análise de variância dos valores de pigmentos solúveis em água (P.S.A.) do suco integral, suco clarificado e néctar de caju durante 120 dias de armazenagem..... 196

RESUMO

Diferentes clones de cajueiro (*Anacardium occidentale*, L.) anão desenvolvidos na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Ceará - EPACE, foram avaliados em suas características físicas, químicas e físico-químicas, quinzenalmente, durante cinco quinzenas da safra de 1985.

Procedeu-se a pesquisa dos ácidos graxos do óleo da amêndoa da castanha do caju para os clones em estudo, empregando cromatografia gás-líquido e finalmente realizou-se experimentos com os pedúnculos dos clones de caju para obtenção de produtos como suco integral, suco clarificado e néctar de caju, os quais foram avaliados em sua vida de prateleira através de análises químicas, físico-químicas, estatística e sensorial.

Pelo resultados obtidos verificou-se que os clones em estudo apresentaram durante as cinco quinzenas de avaliação características físicas relativamente variáveis implicando em uma certa heterogeneidade das características físicas dos clones em estudo.

Com relação aos resultados das características químicas e físico-químicas verificou-se uma boa uniformidade dos mesmos durante as cinco quinzenas em estudo, com exceção dos taninos, açúcares não redutores e ácido ascórbico.

As amêndoas da castanha de caju dos clones em estudo apresentaram elevados teores de proteína, extrato etéreo e carboidrato totais, sendo uma boa fonte de cálcio, fósforo e ferro.

Na pesquisa dos ácidos graxos verificou-se uma predominância dos ácidos graxos insaturados em todos os clones.

Os produtos processados, suco integral, suco clari

ficado enzimaticamente e néctar de caju apresentaram boa es
tabilidade durante a armazenagem, tendo o suco clarificado e
o néctar de caju apresentado pela a análise sensorial não
haver preferência quanto ao tempo de armazenamento.

ABSTRACT

Different clones of dwarf cashew tree (*Anacardium occidentale*, L.) developed by Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Ceará - EPACE, were evaluated in their physical, chemical, and physico-chemical characteristics during five periods of fifteen days on at tge crop of 1985.

Gas liquid chromatography (GLC) was performed in the cashew nut Kerner oil, and studies with clone's fruit in order to produce clarified juice and nectar. The shelf-life of the products were evaluated by chemical, physico-chemical and statistics analysis, besides sensory evaluation.

The results showed that the clones presented differences in their physical characteristics, because they were heterogeneous.

The chemical and physico-chemical characteristics showed a tendency to be stable during the experiment, in contrast with the results for tannins, non-reducing-sugars and ascorbic acid.

The kernel of cashew nuts showed high values of protein, oil, carbohydrates, calcium, phosphorus, and iron contents.

Unsaturated fatty acids were predominant in the fat composition of the clones studies.

The processed products juice, clarified juice, and cashew nectar presented a good shelf-life no differences were detected by sensory evaluation between clarified juice, and cashew nectar.

1 - INTRODUÇÃO

O cajueiro, *Anacardium occidentale* L., pertence à família "Anacardiaceae", sendo o mesmo uma fruteira originária do Brasil.

De acordo com MAIA et alii (1982), o caju é composto de pedúnculo e castanha. Em termos botânicos, o verdadeiro fruto é a castanha e o pedúnculo um pseudo-fruto o qual é comestível na forma "in natura" e industrializada.

Segundo ANDRADE (1984), o cajueiro ocupa um lugar de destaque entre as plantas frutíferas tropicais. Apesar de ainda vastas áreas crescerem em estado semi-silvestre na região Norte, Centro-Oeste e Nordeste, culturas estão sendo implantadas, principalmente na região Nordeste, objetivando maior rendimento e melhor qualidade. Pesquisas têm sido realizadas com vistas aos aspectos agrônômicos, genéticos e tecnológicos.

A cultura do cajueiro tem grande importância econômica em virtude da elevada demanda por parte do mercado consumidor de dois de seus produtos, a "castanha" e o "pedúnculo", PARENTE e SANTOS (1970).

LOPES NETO (1981) cita que 90% da produção do cajueiro se encontra no Nordeste, principalmente no litoral. O mesmo autor afirma ser de grande importância para a economia regional, a exportação da amêndoa de castanha do caju, constituindo-se na principal fonte de exportação da indústria cearense.

Diferente da amêndoa da castanha do caju, que tem seu mercado consumidor externo garantido, o pedúnculo do caju é aproveitado pelas indústrias locais, para produção de doces, sucos, etc, que são comercializados no mercado consumidor nacional.

Em relação ao pedúnculo seus produtos não têm aceitação no mercado exterior. Esta limitação de mercado tem sido associada à grande perecibilidade do pedúnculo, à adstrigência, devido o elevado teor de taninos e outros problemas de ordem tecnológica ainda não resolvidos.

Associando-se às pesquisas agronômicas desenvolvidas com o caju (*Anacardium occidentale*, L.), pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), no estudo de diferentes clones de caju, resolveu-se realizar estudo dos mesmos, sobre aspectos tecnológicos.

O presente trabalho tem como objetivo a avaliação das características físicas, químicas e físico-químicas de diferentes clones desenvolvidos e melhorados na EPACE, bem como o estudo do aproveitamento de seus pedúnculos na elaboração de suco integral, néctar e cajuína, seguidos de avaliação através de análises químicas, físico-químicas e sensoriais por um período de 120 dias.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Histórico

MEDINA (1978), em suas citações afirma que o cajueiro com toda certeza é uma planta genuinamente brasileira. A melhor prova está no próprio nome, que é derivado do tupy guarany acâ-yú, que quer dizer pomo amarelo.

Segundo CASCUDO (1968), citado por MEDINA (1978), na época do descobrimento do Brasil, o caju já era utilizado pelos indígenas do litoral, que consumiam os sumarentos pedúnculos inflados, "in natura", ou sob a forma de bebida fermentada.

A disseminação do cajueiro, fora de sua região original, ao que parece, deve ter sido iniciada pelos primeiros navegantes que por aqui passaram e que viram no caju, a maneira como os nativos o utilizavam como suprimento, especialmente a castanha, para suas longas viagens, FEITOSA & FEITOSA (1972).

O cajueiro foi uma planta que os padres, principalmente os jesuítas, disseminaram em vários pontos do litoral brasileiro, FEITOSA & FEITOSA (1972). Vários documentos dos padres jesuítas referiam-se ao caju como medicinal, nutritivo e refrescante. ANCHIETA, em 1570, referindo-se aos "acajús", de São Vicente, no capítulo dedicado aos frutos, escreve: "que são como peros refinados e dão uma castanha no olho, melhor que as de portugal", HOEMNE (1946).

MEDINA (1978) afirma que os portugueses foram eficientes agentes distribuidores de numerosas espécies vegetais, quer introduzindo-as no Brasil (manga, bananeira, etc.), quer exportando-as (abacaxi, caju, etc.) levaram o cajueiro para a África, de onde se difundiu e proliferou, para alcançar

o a Índia depois da metade do século XVI.

2.2 - Descrição botânica

O cajueiro, (*Anacardium occidentale*, L.) pertence à família "Anacardiaceae", a qual inclui outras frutíferas valiosas, destacando-se a mangueira (*Mangifera indica*, L.) a cajazeira (*Spondias lutea*, Linn), e cajã-manga ou cajarana (*Spondias cytherea* Sonn) e o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Ann. cam). O gênero "Anacardium" compreende cerca de 12 espécies de árvores pequenas e grandes, nativas da América tropical, todas frutíferas, das quais apenas uma espécie, o "caracoli" da Colômbia ou "mijagua" da Venezuela (*A. thino*carpus, DC), ainda não foi constatada no Brasil, MEDINA (1978).

De acordo com as citações de FEITOSA & FEITOSA (1972), o cajueiro é uma árvore de porte médio, atingindo de 4 a 12m de altura, com caule às vezes reto e alto e às vezes tortuoso e baixo. Sua copa pode atingir de 6 a 10m de diâmetro em média. De acordo com CAVALCANTE (1981), o cajueiro tem um crescimento rápido, atingindo 6m de altura já aos seis anos de idade.

As folhas são alterceas, pecioladas, ovaladas, simples, glabras, róseas quando novas, medindo de 10 a 20cm de comprimento e 6 a 12cm de largura. As folhas são pálidas, pequenas, curtopediceladas, dispostas em panículas terminais ramificadas, bracteadas na parte inferior, com cálice e corola cada um com 5 pétalas e 10 estames soldados na base, FEITOSA & FEITOSA (1972).

Os racimos florais (panículas) amplamente estendidos, terminais, têm de 10 a 25cm de comprimento e quase outro tanto de largura. As flores são masculinas e bissexuais na mesma árvore (polígama), suavemente perfumadas, MEDINA (1978). Segundo CHITTENDEN (1956), citado por MAIA (1980), as flores do cajueiro são róseas-amareladas e perfumadas, sendo arranjadas em cachos nas pontas dos galhos jovens.

O fruto propriamente dito ou verdadeiro, um aquênio

reniforme, de 3 a 5 cm de comprimento e 2,5-3,5 cm de largura, pesando de 3g a 20g, é de cor castanho-escuro-lustrosa, coriáceo, liso, com mesocarpo espesso, alveolado, cheio de óleo viscoso, vermelho, acre e cáustico, contém uma amêndoa rinóide no formato, envolvida por tegumento avermelhado, composta de dois cotilédones brancos, carnosos e oleosos, e que constitui a castanha comestível, quando torrada, MEDINA (1978).

MEDINA (1978) cita que o pedúnculo ou falso fruto apresenta uma casca fina de cor amarelo ou avermelhada, com 4,5-7,5cm de comprimento e 4-5cm de largura, pesando, em média, 60 gramas, contendo uma polpa esponjosa, de cor branco-amarelada, muito sucosa e de sabor ácido agradável, quando se come cru, porém muito adstringente quando verde.

2.3 - Variedades

Segundo o Agrônomo Naturalista Murcia Pires, citado por PEIXOTO (1960), o gênero "*Anacardium*" da família das *Anacardiáceas* possui vinte espécies.

De acordo com CAVALCANTE (1981), não se encontram variedades e cultivares no cajueiro, pois trata-se de uma planta de grande heterogeneidade, ainda em fase de "domesticação", em virtude de sua polinização cruzada, realizada pelo vento e pelos insetos. Variações marcantes aparecem entre os descendentes de cajueiros individuais, quanto à forma, tamanho e peso das castanhas e à forma, tamanho e cor do pseudofruto, MEDINA (1978).

Em virtude desta grande heterogeneidade, CAVALCANTE (1981) afirma que uma castanha grande, proveniente de um cajueiro amarelo, grande e doce poderá dar origem a uma planta com pedúnculo vermelho, pequeno e azedo, e assim por diante.

MORTON (1961) cita que na América os pedúnculos são diferenciados, baseando-se em suas cores que se apresentam em vermelho e amarelo.

A desuniformidade da matéria prima constitui um dos maiores entraves para a industrialização da castanha e de alguns produtos do pedúnculo, FEITOSA & FEITOSA (1972). Os mesmos autores citam ser de real importância o estudo de progênes para a escolha de sementes de cajueiro, visando-se uma seleção massal em plantas de características fenotípicas conhedidas, que possam ser transmitidas, embora que parcialmente, à sua descendência.

2.4 - Pragas e doenças

CAVALCANTE (1981) afirma que como toda cultura implantada extensivamente, o cajueiro vem apresentando problemas de ordem fitossanitária, alguns dos quais com graves conseqüências para a produtividade.

De acordo com o mesmo autor, em 1970 apenas seis pragas eram registradas sobre o cajueiro no nordeste; nos dias atuais esse número atinge a mais de vinte, entre insetos e ácaros, alguns dos quais considerados pragas de grande importância.

Além das pragas, o cajueiro sofre o ataque de sete doenças causadas por fungos - a antracnose, o oídio, o mofo preto, a pestaliziose, a cercosporiose, a septoriose e a mancha de alga, CAVALCANTE (1981).

Conforme BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (1973) as doenças mais importantes do cajueiro são: a Antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum Gloeosporioides*, Penz, e o oí dio que tem como agente etiológico o fungo *Oídio Anacardii*, Nack.

A "antracnose" é causada por um fungo que permanece inativo ou com baixa virulência na planta durante o ano todo. Quando da brotação das flores, é favorecido pelas condições climáticas (umidade e calor) vigorantes por ocasião das "chuvas do caju", ocorre a esporulação dos acérvulos que originam densa massa conidiana responsável pela "antracno se", BNB (1973).

Produz manchas de coloração parda, de tamanho e número variáveis, chegando quase sempre a tomar todo o limbo das folhas, CAVALCANTE (1981). Ainda com relação às folhas CASTRO(1975), citado por MEDINA(1978), afirma que as folhas atacadas ficam retorcidas, deformadas, principalmente as mais jovens, sendo comum o enrolamento do ápice e das margens afetadas.

As castanhas atacadas mostram pequenas áreas negras, podendo prejudicar até a amêndoa e levar a perda de seu valor comercial. Os pedúnculos apresentam-se fendilhados e enegrecidos, apodrecendo e caindo precocemente, CAVALCANTE (1981) e CASTRO (1975).

O oídio é causado pelo fungo *Oïdium anacardii* Nack frequentemente associado à antracnose, MEDINA (1978).

De acordo com CAVALCANTE(1981), embora seja considerado uma doença secundária, o oídio é a mais comumente encontrada, aparecendo somente nas áreas de mais alta umidade, nas épocas mais quentes do ano, sem caráter generalizado. Provoca seca e queda prematura das folhas, às vezes intensa, o que pode causar perda da produção, pela redução da área foliar.

Uma doença recente, conforme CAVALCANTE (1981), é o cladospório, caracterizando-se por ataque ao tronco das plantas, provocando ressecamento e fendilhamento da casca, causando murcha inicial e, muitas vezes, morte das plantas injuriadas.

Das várias pragas que atacam o cajueiro, CAVALCANTE (1981) cita como principais causadoras de prejuízo à produção: tripes, broca das pontas, cigarrinha, lagartas véu de noiva e saia justa.

CAVALCANTE (1981) afirma que com relação ao controle das doenças do cajueiro, existem ainda alguns problemas de ordem técnica: O porte alto das plantas, suas copas de suniformes, e a falta de equipamentos adequados são obstáculos para um trabalho fitossanitário perfeito.

2.5 - Distribuição geográfica

Do ponto de vista fitogeográfico, o plantio de cajueiros ocorre por todo o território nacional, com exceção dos estados sulinos (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), sendo os Estados nordestinos aqueles que apresentam, na sua região litorânea, as melhores condições naturais à implantação da cultura comercial do cajueiro, MEDINA (1978).

Conforme PEIXOTO(1960), desde o século XVI foi introduzido na Malaia, em Bombaim, Indochina, Goa, Guiné Portuguesa, Senegal, Nigéria, África Oriental e Ocidental, Congo, Belga, Moçambique, Madagascar, Haiti, Angola, Ceilão, Sudão, Zanzibar, e ainda nas Filipinas. Também no mesmo século os missionários e jesuítas levaram do Brasil o cajueiro para a Costa do Malabar, Índia.

Alguns pesquisadores como KAPUR et alii (1952), WOODROOF(1967) e FEITOSA(1971), citados por ANDRADE (1984), esclarecem que com o intercâmbio estabelecido no passado, de nossos descobridores e colonizadores com outros povos na Índia e África, o cajueiro foi transportado para aquelas regiões cerca de 400 anos atrás, sendo lá utilizado como método para a prevenção da erosão do solo, e, no entanto, hoje ostentam uma posição privilegiada no comércio internacional de castanha de cajueiro.

2.6 - Aspectos culturais

O cajueiro (*Anacardium occidentale*, L.) é indiscutivelmente uma fruteira autóctone dos trópicos, apresentando, portanto, comportamento característico de planta de clima tropical. No Brasil, parece que o melhor clima é o do litoral nordestino, MEDINA (1978).

Conforme VARELA(1985), resiste ao calor, mas teme as baixas temperaturas. Geralmente, encontra-se próximo ao nível do mar, podendo expandir-se até mil metros de altitude.

De acordo com o mesmo autor, o cajueiro apresenta grande rusticidade, muita resistência às secas, sendo capaz de vestir as costas desnudas das montanhas onde não se desenvolve outra cultura.

As melhores condições para o desenvolvimento do cajueiro são encontradas em regiões com pluviosidade anual entre 800 a 1000mm, porém com uma estiagem acentuada de 3 a 4 meses, no período de florescimento e frutificação, EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA BAHIA/EPABA (1984).

Em relação aos aspectos de temperatura e umidade, FEITOSA & FEITOSA (1972) afirmam que o cajueiro apresenta uma faixa de crescimento ótimo entre 70 e 80% de umidade, estando seus requerimentos ideais de temperatura entre 22°C e 32°C.

O cajueiro é uma planta de alta rusticidade e pouca exigência quanto à natureza dos solos, MEDINA (1978). Desenvolve-se em quase todos os tipos de solo, adaptando-se melhor aos terrenos argilo-arenosos ou areno-argilosos, profundos, bem drenados e ligeiramente ácidos, EPABA (1984).

De acordo com MEDINA (1978), a propagação do cajueiro é feita geralmente por via sexual ou seja sementes. O plantio deve ser efetuado no início da estação chuvosa, utilizando mudas previamente preparadas em viveiros ou através da semeadura direta das castanhas em covas, EPABA (1984).

As castanhas, quando plantadas diretamente, são feitas a uma profundidade de 3 a 5 cm e com a extremidade que se ligava ao pedúnculo voltada para cima. As mudas devem receber os devidos cuidados fitossanitários contra as pragas e moléstias que as afetam, MEDINA(1978). A germinação dá-se em cerca de dez dias após o plantio, CAVALCANTE (1981).

O espaçamento no plantio de acordo com citações de MEDINA (1978), é um dos pontos mais discutidos na formação das plantações de caju. Vários são os espaçamentos citados, como 6m x 6m, 10m x 10m, 12m x 12m, 15m x 15m até 20m x 20m, MEDINA (1978), EPABA (1984), FEITOSA & FEITOSA (1972).

De acordo com FEITOSA & FEITOSA (1972), alguns fatores que influem na não definição de um espaçamento ótimo

são: tipos de solo, balanço hídrico, tipo de cultura-pura ou consorciada, tipo de propagação e tipo de agricultura. Ressalta-se, entretanto, que o espaçamento mais adotado continua a ser o de 10m x 10m (100 plantas por ha no sistema em quadrado e 115 plantas no sistema do triângulo equilátero), BNB (1973).

O tipo de covamento dependerá das condições do solo, da maior ou menor necessidade de adubação orgânica e do equipamento a ser empregado, FEITOSA & FEITOSA (1972).

De acordo com MEDINA (1978) & EPABA (1981), as covas devem ser abertas com as dimensões de 0,5m x 0,5m x 0,5m. FEITOSA & FEITOSA (1972) citam como dimensões das covas um cubo de 0,3m de lado para os solos mais leves e de 0,5m para os solos mais pesados.

MEDINA (1978) afirma que em cada cova deverá ser aplicada adubação, um mês antes do plantio, misturando-se bem com a terra da superfície e completando-se o enchimento da cova com a terra do fundo. A adubação indicada pelo mesmo autor é a seguinte para cada cova:

- esterco de curral bem curtido ou esterco de galinha bem curtido..... 15 litros
- farinha de ossos (a metade se for usado superfosfato)..... 900g
- cloreto de potássio..... 300g

De acordo com MEDINA (1978), recomenda-se fazer uma adubação anual, em cobertura, dividida em duas ou três aplicações, composta da seguinte mistura:

- sulfato de amônio ou nitrocálcio..... 1.200g
- superfosfato..... 500g
- cloreto ou sulfato de potássio..... 500g

Com a finalidade de baratear o custo de formação do cajueiral e manter o terreno limpo, recomenda-se associar,

nos primeiros anos, uma cultura intercalar, como algodão her**ba**ceo, mandioca, girassol, mamona, sorgo, gergelin, etc, mas de preferência uma leguminosa, como feijão, soja ou amendoim, MEDINA (1978).

Conforme EPABA(1984), o controle das ervas daninhas deve ser de preferência com a roçadeira, completando-se com enxada, nas proximidades das plantas.

A poda é utilizada no início do desenvolvimento para a formação da copa. A partir do terceiro ano, executa-se uma leve poda de limpeza, que consiste na eliminação dos ramos secos e doentes, EPABA (1984).

O cajueiro começa a produzir no terceiro ano, após o plantio. A produção de uma planta adulta oscila entre 100 e 150 kg de caju inteiros (castanha + pedúnculo), o que corresponde a um rendimento médio de 10 a 15kg de castanha por ano, EPABA (1984).

Segundo PARENTE et alii(1972), citado MEDINA(1978), no Nordeste brasileiro a colheita tem início em meados de setembro e prolonga-se até janeiro, ocorrendo o pico da safra durante os meses de novembro e dezembro, dependendo da distribuição das chuvas. A colheita é feita dentro de 60 a 75 dias após a floração, BLEINROTH (1978).

VARELA (1985) afirma que os cajus devem ser colhidos com a mão, sem o emprego de varas que machucam e até ferem os pedúnculos.

O Nordeste do Brasil possui uma grande vantagem em relação às grandes áreas produtoras do mundo, pois o período de colheita na região dá-se na fase mais seca do ano, BNB (1973).

BLEINROTH(1978) afirma que como resultado disto, as castanhas possuem umidade relativa mais baixa, o que facilita a sua conservação e permite que eles permaneçam por maior tempo no campo, a espera da apanha, sem grandes perigos de germinação ou fermentação.

2.7 - Características físicas do fruto

Segundo BLEINROTH (1978), existe uma grande diversidade de tipos de caju, quanto à dimensões e pesos. Na TABELA 1, são apresentados os resultados das análises estatísticas dos dados de medição (comprimento e diâmetro) e peso e da determinação do peso específico, real e aparente, efetuados em 200 cajus e as respectivas castanhas, da variedade amarela procedente de plantações do estado de São Paulo.

Em estudo realizado por SOLER & BRANDÃO (1984), efetuado com caju dos tipos Banana (coloração amarela) e maçã (coloração vermelha), os autores mostraram existir diferenças nas características físicas destes dois tipos de caju, como mostra a TABELA 2.

MAIA et alii (1971) estudando as características físicas do hipocarpo do caju, proveniente de Fortaleza no Ceará, encontraram como resultados os valores médios apresentados na TABELA 3.

Com relação às características físicas da castanha, ESTEVES (1966), trabalhando com castanhas de caju provenientes de Cabo Verde, obteve os valores mostrados na TABELA 4.

ANDRADE (1984) afirma que a castanha de caju é constituída da seguinte forma:

- Casca (epicarpo, mesocarpo e endocarpo)... 69,14%
- Amêndoa..... 27,96%
- Testa ou película da castanha..... 2,90%

2.8 - Composição

Em suas citações GUEDES & ORIÁ (1978), comentam ser indispensável a pesquisa constante do valor nutritivo dos produtos de cada região, afirmando que as condições ecológi

TABELA 1 - Valores médios das características físicas determinados em 200 cajus da variedade amarela, com intervalo de confiança de 99% de probabilidade.

Determinações	Média (x)	Desvio padrão (S)	Intervalo de confiança para média	Coefficiente de va riação (C.V.)
Comprimento (cm)				
com casca	7,76	0,76	6,73-8,78	9,84
sem casca	5,58	0,67	4,68-6,47	11,95
Diâmetro (cm)				
maior	4,30	0,41	3,75-4,85	9,55
menor	2,89	0,45	2,29-2,50	
Peso (g)	59,46	12,80	42,16-76,76	21,68
Peso específico (g/cm ³)				
real	0,909	0,079	0,802-1,016	8,74
aparente	0,414	0,028	0,377-0,415	6,69

FONTE: BLEINROTH (1978).

TABELA 2 - Características físicas do caju dos tipos banana e maçã.

Determinações	Caju tipo banana	Caju tipo maçã
Peso (g)	142,00	135,30
Diâmetro maior (cm)	6,40	6,50
Diâmetro menor (cm)	3,68	3,80
Comprimento total (cm)	10,90	9,50

FONTE: Adaptado de SOLER & BRANDÃO (1984).

TABELA 3 - Valores médios de algumas características físicas do hipocarpo do caju (*Anacardium occidentale*, L.).

Forma do pedúnculo	Peso do pedúnculo (g)	Peso do suco (g)	Peso do resíduo (g)	Peso total do caju (g)
Variando de <u>pe</u> riforme a <u>arre</u> dondado	136,41	105,00	32,47	148,20

FONTE: MAIA et alii (1971).

TABELA 4 - Valores de algumas características físicas da castanha de caju da Ilha do Fogo (Cabo Verde).

Características físicas	Valores		
	Média (\bar{x})	Desvio Padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Peso (g)	3,63	0,6975	19,20
Volume (cm ³)	3,52	0,5809	16,50
Densidade (g/cm ³)	1,028	0,08575	8,34
Comprimento (mm)	26,60	2,021	7,60
Largura (mm)	19,70	1,293	6,60
Espessura grande (mm)	13,90	1,217	8,80
Espessura pequena (mm)	9,60	0,8731	9,10

FONTE: Adaptado de ESTEVES (1966).

cas podem alterar quantitativa e mesmo qualitativamente a composição desses alimentos.

Com relação à composição do caju, vários autores têm realizado estudos sobre a composição do pedúnculo do caju, cujos resultados são apresentados na TABELA 5.

BAZORI (1936), citado por FIGUEIREDO (1984), classificou os frutos de acordo com os seus percentuais em vitamina A, tiamina (B_1), riboflavina (B_2), niacina e ácido ascórbico (C), estabelecendo uma escala de valores para estas vitaminas, TABELA 6. De acordo com esta escala, o pedúnculo do caju classifica-se como excelente fonte de vitamina C, mas relativamente pobre em niacina, riboflavina e tiamina. O percentual dessas vitaminas no pedúnculo do caju, de acordo com vários pesquisadores, é apresentado na TABELA 7.

Vários pesquisadores, trabalhando com o pedúnculo do caju, encontraram como percentuais de cálcio, ferro e fósforo os resultados mostrados na TABELA 8, sendo estes bastante variáveis. O pedúnculo do caju de acordo com a classificação de BAZORI (1936), apresentada na TABELA 9, é pobre em ferro, cálcio e fósforo.

MOURA FÉ et alii (1972) estudaram as variações na composição química dos cajus vermelhos e amarelos, procedentes de seis áreas geográficas do estado do Ceará, tendo os resultados indicado que os cajus vermelhos apresentam um maior conteúdo de proteína, gordura e amido, enquanto os cajus amarelos apresentam maior conteúdo de taninos, acidez total e carotenóides totais; os outros componentes não apresentaram uma diferença significativa conforme mostram as TABELAS 10 e 11.

A composição do pedúnculo do caju em diferentes estágios de maturação foi determinada por MAIA et alii (1971), que constataram um acréscimo em sólidos solúveis, extrato etéreo, açúcares, umidade e principalmente ácido ascórbico, acompanhado de um decréscimo de acidez e pH durante o processo de maturação, de acordo com os resultados apresentados na TABELA 12.

MAIA & SOARES (1970) ao estudarem a localização dos

TABELA 5 - Composição centesimal do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) segundo di-
versos pesquisadores.

Determinações (g/100g)	Autores				
	GUEDES & ORIÁ (1978)	LOPES (1972)	IBGE (1981)	MAIA <u>et alii</u> (1971)	OGUNMOYELA (1983)
Umidade	89,22	85,03	87,10	87,33	85,00
Cinzas	0,32	0,32	0,30	0,33	0,33
Proteínas	0,63	0,80	0,80	0,71	0,81
Extrato etéreo	0,67	0,20	0,20	0,24	0,15
Fibra	0,39	-	1,5	-	0,64
Glicídios	8,77	8,62	11,60	9,29	-

TABELA 6 - Classificação dos frutos de acordo com os seus percentuais em algumas vitaminas.

Vitamina (mg/100g)	Excelente	Bom	Regular	Fraco
Retinol	1,0	0,5-1,0	0,1-0,5	0,1
Tiamina	0,2	0,1-0,2	0,05-0,1	0,05
Riboflavina	0,2	0,1-0,2	0,05-0,1	0,05
Niacina	2,0	1,0-2,0	0,5-1,0	0,5
Ácido ascórbico	40	25-40	10-25	10

FONTE: BAZORI (1936).

TABELA 7 - Percentual de algumas vitaminas encontradas no pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) de acordo com vários autores.

Vitaminas (mg/100g)	OGUNMOYELA (1983)	IBGE (1981)	HAENDLER & DUVERNEVIL (1970)	MOUNSELL <u>et alii</u> (1950)
Tiamina	0,02	0,03	0,00-0,02	0,015
Riboflavina	0,015	0,03	0,02	0,013
Niacina	0,44	0,40	0,13-0,50	0,48
Ácido ascórbico	193,30	219,00	372,00	231,30

TABELA 8 - Percentual de cálcio, ferro e fósforo no pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.), segundo diversos pesquisadores.

Autores	Minerais (mg/100g)		
	Cálcio	Ferro	Fósforo
GUEDES & ORIÁ (1978)	1,12	0,44	12,54
MAIA <i>et alii</i> (1971)	12,20	0,58	0,048
LOPES (1972)	1,00	0,29	29,20
OGUNMOYELA (1983)	3,10	0,64	17,10
HAENDLER & DUVERNEVIL (1970)	4,20	0,69	6,1

TABELA 9 - Classificação dos frutos, de acordo com os seus percentuais em cálcio, fósforo e ferro.

Mineral (mg/100g)	Bom	Regular	Fraco
Cálcio	30	15-30	15
Fósforo	40	25-40	25
Ferro	1	0,5-1	0,5

FONTE: BAZORI (1936).

TABELA 10 - Determinações químicas do hipocampo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) de coloração vermelha de seis diferentes municípios do estado do Ceará

Determinações	Localidade						Média
	Camarã	Cascavel	Caucaia	Fortaleza	Pacajus	Pajuçara	
Umidade (%)	85,95	25,85	86,14	85,24	85,92	86,29	86,07
Sólidos Solúveis (°Brix)	11,20	11,20	10,80	10,90	10,60	11,20	10,38
Açúcares totais (%)	8,48	8,33	8,70	8,16%	8,15%	8,49	8,38
Açúcares redutores (%)	8,13	7,81	8,33	7,94	7,60	8,23	8,00
Açúcares não redutores (%)	0,35	0,52	0,37	0,22	0,55	0,26	0,38
Proteína (%)	0,70	0,81	0,65	0,83	0,82	0,64	0,74
Extrato etéreo (%)	0,60	0,28	0,31	0,31	0,57	0,28	0,39
Amido (%)	1,22	1,23	1,31	1,29	1,68	1,29	1,33
Tanino (%)	0,351	0,518	0,535	0,406	0,258	0,351	0,403
Acidez total (% ácido málico)	0,287	0,231	0,344	0,462	0,354	0,341	0,336
Ácido ascórbico (mg/100 ml)	230,8	230,0	185,6	177,5	168,7	236,2	204,0
pH	4,50	4,70	4,55	4,50	4,45	4,20	4,48
Carotenóides totais (mg/100g)	-	-	-	0,224	-	-	-
- caroteno (mg/100g)	-	-	-	0,00679	-	-	-
Vitamina A (U.I.)	-	-	-	11,32	-	-	-

TABELA 10 - (Continuação)

Determinações	Localidade						Média
	Camarã	Cas cave1	Caucaia	Fortaleza	Pacajus	Pajuçara	
Cálcio (mg/100g)	14,49	15,49	16,09	15,66	11,88	14,68	14,60
Ferro (mg/100g)	0,42	0,31	0,33	0,38	0,47	0,23	0,35
Fósforo ($P_{2}O_{5}$) (mg/100g)	35,02	37,80	29,46	32,67	28,96	31,41	32,55
Cinzas (%)	0,36	0,46	0,41	0,40	0,30	0,35	0,38

FONTE: MOURA FÉ, et alii (1972).

TABELA 11 - Determinações químicas do hipocampo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) de coloração amarela de seis diferentes municípios do estado do Ceará.

Determinações	Localidade						
	Camarã	Cascavel	Caucaia	Fortaleza	Pacajus	Pajuçara	Média
Umidade (%)	82,36	85,16	86,56	87,13	87,44	86,10	86,62
Sólidos Solúveis (^o Brix)	10,80	12,00	10,20	9,80	10,00	11,20	10,66
Açúcares totais (%)	7,66	8,82	8,58	7,75	8,33	8,90	8,34
Açúcares redutores (%)	7,22	8,29	8,29	7,28	7,97	8,66	7,95
Açúcares não redutores (%)	0,44	0,53	0,29	0,47	0,36	0,24	0,38
Proteína (%)	0,63	0,75	0,57	0,72	0,68	0,73	0,68
Extrato etéreo (%)	0,28	0,35	0,16	0,27	0,32	0,16	0,25
Amido (%)	1,23	1,21	1,31	1,29	1,33	1,27	1,27
Tanino (%)	0,162	0,375	0,410	0,492	0,290	0,345	0,345
Acidez total (% ácido málico)	0,256	0,828	0,224	0,376	0,494	0,332	0,418
Ácido ascórbico (mg/100 ml)	190,0	235,0	166,8	200,0	152,5	241,2	197,5
pH	4,85	3,90	4,65	4,05	3,90	4,30	4,27
Carotenóides totais (mg/100g)	-	-	-	0,286	-	-	-
β - caroteno (mg/100g)	-	-	-	0,00631	-	-	-
Vitamina A (U.I.)	-	-	-	10,51	-	-	-

TABELA 11 - (Continuação)

Determinações	Localidade						
	Camará	Cascavel	Caucaia	Fortaleza	Pacajus	Pajuçara	Média
Cálcio (mg/100g)	16,23	13,38	13,18	15,34	13,17	15,32	14,43
Ferro (mg/100g)	0,42	0,33	0,35	0,39	0,41	0,28	0,36
Fósforo (P ₂ O ₅) (mg/100g)	37,78	30,69	30,24	37,16	27,80	35,23	33,15
Cinzas (%)	0,54	0,41	0,36	0,30	0,31	0,34	0,37

FONTE: MOURA FÉ, et alii (1972).

TABELA 12 - Composição química do caju (*Anacardium occidentale*, L.) em diferentes estágios de maturação.

Determinações	Estado de maturação		
	Verde	"De vez"	Maduro
Sólidos solúveis (°Brix)	7,6	8,6	10,7
Proteína (%)	1,28	0,77	0,71
Extrato etéreo (%)	0,086	0,133	0,237
Cinzas (%)	0,562	0,375	0,331
Açúcares redutores (%)	2,73	5,93	9,00
Açúcares não redutores (%)	0,07	0,13	0,29
Açúcares totais (%)	2,80	6,06	9,29
Umidade (%)	85,02	87,20	87,33
Amido (%)	5,60	2,93	1,70
Cálcio (mg/100g)	13,2	12,8	12,2
Fósforo (P ₂ O ₅) (%)	0,0654	0,0543	0,0482
Ferro (mg/100g)	0,634	0,568	0,575
Ácido ascórbico (mg/100g)	147,2	211,1	213,3
pH	4,37	3,92	4,13
Acidez total (ác. málico) (%)	0,403	0,392	0,269

FONTE: MAIA et alii (1971).

ácidos, açúcares e ácido ascórbico no pedúnculo do caju, constataram que os açúcares se concentram mais na extremidade distal, próximo à inserção da castanha e os ácidos e ácido ascórbico mais na periferia do fruto.

VENTURA & LIMA (1955) e XAVIER et alii (1962), citados por BERNHARDT & HASHIZUME (1978), determinaram qualitativamente os aminoácidos presentes no pedúnculo do caju, identificando os seguintes aminoácidos: α -alanina, arginina, ácido aspártico, ácido α -amino, butírico, ácido glutâmico, cistina, glicina, glutamina, leucina, lisina, ornitina, fenilalanina, prolina, serina, treonina, triptofano, tirosina e valina.

Segundo HAENDLER & DUVERNEVIL (1970) e INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1981) o valor calórico do pedúnculo do caju é de 30-56 cal/100g e 46 cal/100g respectivamente.

A castanha do caju, embora represente apenas 10% do peso do caju, de acordo com MAIA et alii (1971), apresenta um alto valor econômico, tanto para o mercado consumidor interno como para exportação.

De acordo com a bibliografia consultada, vários pesquisadores estudaram a composição centesimal da amêndoa da castanha do caju, segundo a TABELA 13.

Segundo MITCHELL et alii (1976), citados por FIGUEIREDO (1984), as necessidades dietéticas de cálcio, fósforo e ferro, são, respectivamente, 780, 335 e 10mg diárias. Na amêndoa da castanha do caju os teores de cálcio, ferro e fósforo foram determinados por vários autores, sendo apresentados na TABELA 14.

MAIA et alii (1971), estudando a composição química da amêndoa da castanha do caju de seis diferentes municípios do estado do Ceará, constataram uma pequena variação na composição química da amêndoa nas diversas regiões do Ceará. Com relação aos minerais na amêndoa, as variações dos teores de ferro e fósforo eram pequenas, enquanto que para o cálcio observou-se uma variação mais pronunciada, principalmente no município de Caucaia, como apresenta a TABELA 15.

TABELA 13 - Composição centesimal da amêndoa da castanha do caju (*Anacardium occidentale*, L.), segundo diversos pesquisadores.

Determinações (%)	Autores			
	ESTEVES (1966)	GUIMARÃES & PECHNIK (1956)	FRANCO (1982)	IBGE (1981)
Umidade	5,46	2,00	-	4,00
Cinzas	2,18	1,70	-	2,60
Proteína	20,00	20,90	17,89	18,40
Extrato etéreo	45,80	47,00	37,00	46,30
Fibra	0,76	1,20	-	0,60
Glicídios	25,80	27,20	37,92	29,70

TABELA 14 - Percentual de cálcio, ferro e fósforo na amêndoa da castanha do caju (*Anacardium occidentale*, L.), segundo vários autores.

Autores	Minerais (mg/100g)		
	Cálcio	Ferro	Fósforo
FRANCO (1982)	240,00	1,80	580,00
GUIMARÃES E PECHNIK (1956)	165,00	5,00	490,00
MAIA (1980)	103,00	4,30	854,90
IBGE (1981)	28,00	3,60	462,00

TABELA 15 - Média da composição química da amêndoa da castanha do caju (*Anacardium occidentale*, L.) de diferentes localidades do estado do Ceará.

Determinações	Localidade					
	Cascavel	Caucaia	Fortaleza	Pacajus	Paracuru	Uruburetama
Umidade (%)	8,31	6,96	5,26	5,40	9,37	10,60
Cinzas (%)	2,36	2,27	2,51	2,62	2,36	2,45
Extrato etéreo (%)	45,56	46,68	46,21	45,18	47,58	45,15
Proteína (%)	21,42	21,98	22,10	19,47	22,28	20,49
Carboidratos totais (%)	22,35	22,11	23,93	27,33	18,05	21,31
Cálcio (mg/100g)	62,68	71,37	56,69	58,06	45,41	43,45
Ferro (mg/100g)	6,63	6,66	6,34	6,72	6,04	6,00
Fósforo (mg P ₂ O ₅ /100g)	1071,90	1104,30	1177,50	1217,30	1076,30	1231,90

FONTE: MAIA et alii (1971).

O alto valor nutritivo da amêndoa da castanha de caju tem sido indicado por DAMODARAN & SIVASWAMY (1936), citados por ANDRADE (1984), quando foi verificado que ratos jovens obtiveram um crescimento normal sob uma dieta exclusiva de amêndoa de castanha de caju.

MITCHELL (1937), citado por MOURA CAMPOS (1941), define o "valor biológico" de uma proteína como a percentagem de nitrogênio retido sobre o total de nitrogênio absorvido pelo animal.

MOURA CAMPOS (1941), trabalhando com a amêndoa da castanha do caju, obteve um valor biológico de 77,2% e uma digestibilidade de 93,3%.

Com relação aos aminoácidos da amêndoa da castanha de caju, SUBRAMANIAM *et alii* (1957) e CAVALCANTE (1983), citados por ANDRADE (1984), determinaram sua composição, estando os resultados apresentados na TABELA 16.

A composição de ácidos graxos da amêndoa da castanha do caju tem sido estudada por diversos autores; BARROSO (1973), MAIA (1974), PEREIRA & PEREIRA (1963), OJEH (1981), de acordo com a TABELA 17.

De acordo com MAIA (1974), os principais ácidos graxos da amêndoa da castanha de caju tostada, não tostada com casca e não tostada sem casca são: palmítico ($C_{16:0}$), esteárico ($C_{18:0}$), oléico ($C_{18:1}$) e linoléico ($C_{18:2}$), que coletivamente representam mais de 97% dos ácidos graxos da amêndoa da castanha do caju.

OJEH (1981) estudou o efeito da refinação do óleo da amêndoa, sobre as propriedades físicas e químicas, do óleo cru, refinado por degomação, por refinação alcalina, branqueamento e desodorização, onde ficou estabelecido que os ácidos graxos polinsaturados não tiveram suas propriedades e teores significativamente alterados pelo processo de refinação.

A amêndoa da castanha do caju é coberta com uma fina pele vermelha, compreendendo 2,9% da castanha, e tem sido considerada uma boa fonte de taninos catecol, MAIA (1980).

TABELA 16 - Composição de aminoácidos (g/100g de proteína), da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.), segundo diferentes autores.

Aminoácidos	SUBRAMANIAN <i>et alii</i> (1957)		CAVALCANTE (1983)	
	1	1	1	2
Cistina	1,02	2,50	2,50	1,92
Lisina	3,32	2,57	2,57	3,16
Histidina	1,81	1,88	1,88	2,23
Arginina	10,30	5,78	5,78	9,92
Ác. aspártico	10,78	9,21	9,21	8,80
Serina	5,76	4,98	4,98	4,06
Glicina	5,33	4,51	4,51	4,30
Ác. glutâmico	28,00	23,80	23,80	23,76
Treonina	2,78	3,03	3,03	2,93
Alanina	3,18	3,93	3,93	3,94
Tirosina	3,20	2,74	2,74	2,38
Valina	4,53	3,88	3,88	2,45
Metionina	1,30	2,32	2,32	1,56
Fenilalanina	4,35	4,36	4,36	3,99
Isoleucina-leucina	11,93	-	-	-
Isoleucina	-	2,60	2,60	2,75
Leucina	-	6,37	6,37	6,03
Triptofano	-	0,73	0,73	0,56
Prolina	-	3,88	3,88	3,14
Lisina disponível	-	2,39	2,39	1,92

FONTE: SUBRAMANIAN *et alii* (1957) e CAVALCANTE (1983).

1 - Amêndoa natural.

2 - Amêndoa tostada.

TABELA 17 - Composição de ácidos graxos na amêndoa da castanha do caju (*Anacardium occidentale*, L.), segundo diversos pesquisadores.

Ácidos graxos (%)	Autores			
	BARROSO (1973)	PEREIRA & PEREIRA (1963)	MAIA (1974)	OJEH (1981)
<u>Insaturados</u>				
Palmitoléico	-	2,0	1,0	0,56
Oléico	73,7	59,0	64,8	62,64
Linoléico	14,3	15,0	16,5	18,05
Linolênico	traços	-	0,3	-
<u>Saturados</u>				
Mirístico	-	-	0,1	-
Palmítico	7,5	14,0	8,8	10,40
Esteárico	4,5	9,0	7,3	8,35
Araquídico	traços	1,0	0,9	-
Lignocérico	-	-	-	-

De acordo com MAIA et alii (1982), a composição da película da amêndoa da castanha do caju apresenta teores razoáveis em proteína e extrato etéreo, além dos minerais, cálcio, fósforo e ferro, conforme os resultados apresentados na TABELA 18.

TABELA 18 - Composição química da película da amêndoa da castanha do caju (*Anacardium occidentale*, L.).

Determinações	Valores
Umidade (%)	5,80
Proteína (%)	14,30
Gordura (%)	12,00
Cinzas (%)	2,40
Cálcio (mg Ca/100g)	89,95
Ferro (mg Fe/100g)	80,80
Fibra (%)	7,05
Tanino (% de ácido tânico)	41,80

FONTE: MAIA et alii (1982).

MAIA & STULL (1977), estudando a composição dos ácidos graxos do óleo extraído da película, mostraram que os ácidos graxos predominantes foram:

. Ácido oléico	35,3%
. Ácido linoléico	30,4%
. Ácido palmítico	16,4%
. Ácido esteárico	6,4%

Em seus estudos MAIA et alii (1971), trabalhando com a casca da castanha do caju, realizaram determinações do líquido da casca da castanha (L.C.C.) de castanhas de diversas regiões do estado do Ceará, observando haver alguma variação no teor de L.C.C., sendo a percentagem mais elevada estabelecida na castanha proveniente de Pacajus, segundo os resultados apresentados na TABELA 19.

TABELA 19 - Percentagem de L.C.C. da casca da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.) de diferentes regiões do estado do Ceará.

Localidade	L.C.C. (%)
Cascavel	35,69
Caucaia	32,91
Fortaleza	35,60
Pacajus	38,01
Paracuru	35,61
Uruburetama	34,37

FONTE: MAIA et alii (1971).

2.9 - Aspectos tecnológicos

A industrialização caseira do caju remonta aos tempos coloniais, quando era consumido, principalmente, sob as formas de sucos, doces, vinhos, licores e remédios, LIMA et alii (1952).

Segundo BERNHARDT & HASHIZUME (1978), pode-se agrupar os produtos de caju nas seguintes categorias: sucos, com potas, doces, desidratados, "chutney" e bebidas fermentadas

e destiladas. FEITOSA & FEITOSA (1972) citam 35 produtos, produzidos industrialmente, caseira ou experimentalmente, a partir do caju.

SOARES (1975), preocupado com o desperdício do pedúnculo do caju em virtude de sua perecibilidade, desenvolveu trabalho visando sua conservação, estudando os seguintes métodos: Uso combinado de refrigeração com substâncias preservativas e congelamento rápido, utilizando nitrogênio líquido.

SOARES (1975) verificou experimentalmente que a temperatura de estocagem do caju entre zero a 1°C foi a que apresentou melhores resultados com menores perdas de peso do fruto, e maior período de vida em prateleira, estando a umidade relativa mais favorável para os frutos na faixa de 85-90%. Constatou-se também, que, após 8 dias de estocagem à temperatura de zero a 1°C e umidade relativa de 73-80%, o teor de ácido ascórbico decresceu em 27% contra 46% para caju estocados em $10-11^{\circ}\text{C}$ em idênticas condições de umidade relativa.

Para o congelamento com nitrogênio líquido em torno de 196°C negativos, foi garantida uma estabilidade de 3 meses, mantendo-se mais ou menos constantes as características físico-químicas analisadas, SOARES (1975).

HOLANDA *et alii* (1972), citados por TELES (1974), em pregando processo tecnológico em escala industrial, obtiveram suco de caju com polpa em suspensão, que apresentava uma boa estabilidade nas diversas características físico-químicas estudadas durante um período de armazenagem de quatro meses.

Segundo LOPES (1972), a composição química da polpa e do suco de caju de Moçambique, são similares, exceto quanto aos taninos, que se distribuem essencialmente no suco, e, a vitamina C que diminui pouco a sua quantidade.

PRICE *et alii* (1975), trabalhando com sucos de caju obtidos dos tipos "vermelhos" e "amarelos", classificados como doce, azedo e adstringente, observaram diferenças significativas, sendo a mais notável o aumento do nível de ta

ninos nos cajus adstringentes, e o decréscimo no de nível de aminoácidos livres nos cajus azedos. O ácido málico foi o ácido orgânico predominante, aparecendo pequenas quantidades de outros orgânicos. O conteúdo de ácido ascórbico variou de 195-325mg/100ml.

De acordo com BERNHARDR & HASHIZUME (1978), as compotas de cajus podem ser de vários estilos, tais como de pedúnculo com e sem casca (película), inteiros ou cortados, sem contar ainda a infinidade de possibilidade de xaropes com diferentes teores de açúcar e com ou sem adição de temperos.

Quando os cajus utilizados estiverem em perfeito estado, não há necessidade de se fazer a despelagem, podendo assim obter uma compota de excelente qualidade e ótima aparência, realçada pela cor atrativa do fruto. Quando apresentarem defeitos e manchas na casca devem ser despelados com solução de NaOH, seguindo-se de uma imersão em ácido 0,5% ou 1% para neutralizar vestígios de NaOH, BERNHARDT *et alii* (1971/1972). HOLANDA *et alii* (1972), trabalhando com o doce de caju em calda, observaram que o mesmo apresentou uma boa estabilidade durante um período de quatro meses de armazenagem, tendo sido a alteração mais significativa o decréscimo no conteúdo de açúcares redutores bem como um aumento de açúcares não redutores do fruto durante a armazenagem.

Entre os produtos de caju desidratados, acredita-se que o mais interessante, em princípio, é o caju desidratado puro e simplesmente como a ameixa, ou então, o caju parcialmente curado em xarope em temperos e depois desidratado, CORREIA (1963).

ORTIZ *et alii* (1982) empregaram secagem osmótica por um período de 2h75min em uma solução de açúcar com 55-75°Brix a 93±2°C, sendo em seguida o açúcar superficial removido com lavagem em água por 30seg. Após este tratamento, os pedúnculos eram secados ao sol ou com ar forçado até uma umidade de aproximadamente 16%. As provas de degustação do produto mostraram-se bastante favoráveis.

MAIA *et alii* (1982), estudando a estabilidade do caju ameixa armazenado a 27°C, verificaram que o produto apre

sentou boa estabilidade no decorrer dos 180 dias de armazenagem. Nota-se, entretanto, haver uma pequena tendência para uma queda no teor de açúcares totais, no decorrer da armazenagem.

Vários pesquisadores como, PRUTHI et alii (1963), TOCCHINI & LARA (1979) e VIEIRA et alii (1982) têm estudado processo de obtenção do suco concentrado de caju.

De acordo com VIEIRA et alii (1982) e PRUTHI et alii (1963) ocorre uma sensível perda de ácido ascórbico durante o processo de concentração. A concentração nos trabalhos de PRUTHI et alii (1963) levou a um decréscimo de 42% e 27% no teor de ácido ascórbico no suco de caju clarificado e não clarificado, respectivamente.

TOCCHINI & LARA (1979), estudando a concentração do suco de caju por meio de evaporadores do tipo de superfície raspada (PFLAUDLER) e do tipo centrifugo (CENTRY-THERM), observaram não existir diferença apreciável entre os teores de vitamina C no suco simples e no concentrado, havendo perdas maiores no concentrado em centry-Therm, embora a concentração do suco no pflaudler tenha atingido 65°Brix, ao passo que no centry-Therm atingiu 50°Brix.

Com relação a cor após a concentração, PRUTHI et alii (1963) e TOCCHINI & LARA (1979) observaram haver escurecimento no suco, mesmo depois de reconstituído.

AUGUSTIM (1982), na obtenção do xarope do suco de caju, empregou diversos agentes clarificantes como, gelatina e hidróxido de cálcio, gelatina, pectina e hidróxido de cálcio, e polivinil pirolidone (PVP). Os resultados mostraram ser o polivinil pirolidone na concentração de 0,12% a 0,14% o melhor reagente para a remoção da adstringência do suco de caju.

De acordo com AUGUSTIM (1982), o caju apesar de rico em suco, não é normalmente consumido em virtude do seu princípio adstringente que produz uma sensação de amargor penetrante e desagradável na língua e na garganta.

O mais eficiente tratamento para eliminação da ads

tringência, devido a alta quantidade de taninos, no caju tem sido o tratamento com vapor sob 5 a 15lb de pressão por 5-15 min, seguida de lavagem, MORTON (1961).

De acordo com MAIA et alii (1978), o pseudofruto do cajueiro afigurava-se como uma opção promissora na lista de insumos básicos que podem ser utilizados na confecção de rações animais.

TOCCHINI (1985), trabalhando com a polpa de caju desidratada, afirma que a mesma apresenta melhor composição que a ração de citros, no que diz respeito à proteína e à matéria graxa, que na polpa de caju estão em concentração aproximadamente 60% superiores às de citros, levando-se em conta as unidades finais das polpas.

A castanha do caju que representa 10% do peso total do caju, apresenta duas porções distintas, a amêndoa e a casca. A amêndoa pode ser consumida com ou sem sal ou na forma de farinha. As amêndoas inteiras são apreciadas em coquetéis, enquanto que as quebradas têm aproveitamento na indústria de confeitaria, padaria, doces e outras, tanto na forma de pedaços com farinha MAIA et alii (1982).

As castanhas são colhidas manualmente e recebidas nas indústrias, onde são armazenadas para serem processadas posteriormente. Dependendo do teor de umidade nas castanhas, poderá ser feita uma secagem preliminar antes da armazenagem. Existem duas maneiras de estocagem de castanhas: a granel ou em sacos, MAIA (1980).

RUSSEL(1969) discute detalhadamente as condições de processamento da castanha de caju. De uma maneira geral, as operações envolvidas no processamento da castanha do caju podem ser resumidas do seguinte modo:

- . tornar as cascas susceptíveis ao corte
- . corte
- . despeliculagem
- . seleção
- . embalagem

O condicionamento da castanha é uma operação preliminar realizada após a limpeza, sendo de grande importância, pois é necessário condicionar com rigor a água existente na castanha para obter os melhores resultados nas instalações fabris, MAIA (1980).

A operação de descasque das castanhas sempre apresentou problemas, quando se tentou mecanizá-la, em virtude dos seguintes fatores:

- a) casca flexível e dura
- b) perigo de contaminação da amêndoa pelo LCC
- c) tamanho irregular da castanha, CAVALCANTE & NETO (1973)

As amêndoas, cujas películas não foram removidas, podem ser armazenadas por períodos mais longos que as despeliculadas, KAPUR et alii (1952). As castanhas acondicionadas sob atmosfera de CO₂ ou vácuo apresentam um período de armazenagem maior que um ano, MAIA (1980).

O teor de umidade das amêndoas preparadas é da mais alta importância, uma vez que, se este for muito baixo elas torna-se-ão quebradiças, e se for muito elevado propiciará condições para infestação e conseqüente perda de qualidade, MAIA (1980).

O processo tecnológico empregado para o aproveitamento da castanha no Nordeste pode ser considerado um processo intermediário entre os processos utilizados na Índia e na África Oriental. Na Índia a industrialização da castanha é feita quase que totalmente manual, enquanto que na África Oriental o processo é em sua maioria mecanizado, CAVALCANTE & NETO (1973). As vantagens do sistema mecanizado sobre o manual, de um modo geral, podem ser resumidos em: menos mão de obra; obtenção de produtos mais higiênicos, melhor qualidade das amêndoas com relação à cor e menor probabilidade de contaminação da amêndoa pelo L.C.C.. O processo manual apresenta uma característica muito particular, que é o baixo índice de quebra. O índice de quebra constitui um

dos fatores levados em conta na avaliação da eficiência do processamento industrial da amêndoa, MAIA et alii (1982).

Como o sistema de processamento da castanha no Nordeste só permite a obtenção de 48% de amêndoa inteira, MAIA et alii (1982) ressaltam a importância das formas de aproveitamento das castanhas quebradas.

De acordo com ESTEVES (1966), em virtude da elasticidade da casca da castanha de caju, torna-se impossível sua fratura através da simples percussão, pois iria exigir uma força de pressão de tal ordem, que fragmentaria a própria amêndoa, expondo-a desde logo a contaminação da casca, desvalorizando o produto e tornando-o impróprio para o consumo.

ESTEVES (1966) afirma que o tratamento da castanha pelo calor é o método mais generalizado, pois, com ele se destrói ou extrai parte do líquido da casca, tornando sua estrutura alveolar friável, o que permite quebrá-la por meios manuais ou mecânicos, sendo os primeiros ainda os mais generalizados, em locais de mão-de-obra acessível quantitativamente e economicamente.

Com objetivo de fornecer uma opção de aproveitamento das amêndoas quebradas, MAIA et alii (1982) obtiveram o creme de amêndoa da castanha de caju, tendo o produto apresentado boa estabilidade quando armazenado a 27°C, por 6 meses. ANDRADE (1984) considera o creme da amêndoa da castanha de caju uma boa fonte de calorias. Possui alta proporção de fração lipídica, a qual constitui-se em sua maior parte de ácidos graxos insaturados.

De acordo com MAIA et alii (1982) o principal problema encontrado na produção do creme da amêndoa da castanha de caju, é a tendência para a separação das fases óleo e sólido.

Com relação ao líquido da casca da castanha, L.C.C., MORTON (1961) afirma ser uma das poucas e principais fontes naturais de fenóis.

VILAR (1968) considera que o interesse pelo líquido da castanha do caju por diversos países industrializados é

devido às suas diversas aplicações. Por causa do alto peso molecular de seus componentes e sua capacidade de polimerização, este líquido tem diversas aplicações na indústria.

A casca da castanha, após a extração do L.C.C., é normalmente usada como combustível na própria indústria, podendo ser ainda usada na fabricação de painéis isoladores prensados, pela polimerização do L.C.C. residual, MEDINA (1978).

2.10 - Aspectos econômicos

Segundo LOPES NETO (1981) a exploração do cajueiro tem sido feita a partir de populações espontâneas nas faixas litorâneas nordestinas, a partir de plantas isoladas ou pequenos bosques provavelmente de ocorrência natural. A partir dos meados da década de sessenta, iniciaram-se os grandes plantios sistematizados, ocasionados pelos incentivos da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), aos subsídios oferecidos pelo governo aos produtos de exportação, tais como a amêndoa e o líquido da casca da castanha (LCC).

Com relação às plantações de caju, o Fundo Fiset/Reflorestamento proporcionou a implantação, no Ceará de 1.105 projetos de reflorestamento até o final de 1985, ocupando esses empreendimentos uma área equivalente a 76.494 hectares com predomínio disparado da cultura do caju, que abrange 921 projetos. Sendo a área destinada ao reflorestamento com cajueiro correspondente a 80% do total que corresponde a 63.005 hectares, O POVO (1986).

Atualmente de acordo com o IBDF no Ceará, os cajueiros do Ceará abrangem uma área da ordem de 200.000 hectares, sendo desse total, mais de 30 por cento constituído de plantio racionalizado, feito através das empresas, O POVO (1986).

De acordo com o BNB (1973) a produção de caju a par

tir de 1981 foi de aproximadamente 735 toneladas. Com o advento do plantio racional, as colheitas nordestinas de castanha de caju elevaram-se da faixa de 35-45mil toneladas de castanha do início dos anos 70 para as 125.000t da safra de 1984, BANCO DO BRASIL/CACEX (1985).

Segundo o BANCO DO BRASIL/CACEX (1985) a totalidade de produção da castanha de caju no Brasil está no Nordeste, estando o Ceará com uma participação de 70%, seguido pelo Rio Grande do Norte (14%), Pernambuco (7%), Piauí (6%) e de mais Estados Nordestinos.

Principal produto da pauta de exportação do Ceará, a castanha ocupa cerca de 16.000 operários distribuídos em 16 fábricas, quando computados os agricultores e outros em pregos indiretos, algo em torno de 100.000 pessoas vivem da atividade da cajucultura em todo o estado do Ceará, BANCO DO BRASIL/CACEX (1985).

Conforme os dados do BANCO DO BRASIL/CACEX (1985) os Estados Unidos, União Soviética, Canadá, absorvem basicamente 80% da produção mundial de castanha de caju. Em relação às exportações brasileiras de 1984, EUA, Canadá, Países Baixos e Austrália adquiriram mais de 88% do total da produção.

Em 1984 as exportações da castanha de caju no Brasil foram da ordem de 14.770ton, sendo os E.U.S. o principal comprador com 11.240ton que correspondem a 76,10% do total exportado com um preço médio de US\$ 4.486/ton, de acordo com os dados apresentados na TABELA 20.

Com relação ao líquido da castanha do caju (L.C.C.), suas exportações atingiram um total de 20.110ton ao preço médio de US\$ 305/ton em 1984. Os E.U.A. e o Reino Unido absorveram, no ano passado, 77% das nossas exportações, pagando abaixo daquela média, conforme se deduz da TABELA 21.

Para a exportação do suco de caju, dados do BANCO DO BRASIL/CACEX (1983) mostram que houve um acréscimo das exportações de 1980 a 1981, passando de US\$ F.O.B. 5.280 para US\$ F.O.B. 326.124.

TABELA 20 - Castanha de caju - Exportações Brasileiras.

Países	1982		1983		1984		Preço Médio
	Toneladas	US\$ 1000 FOB	Toneladas	US\$ 1000 FOB	Toneladas	US\$ 1000 FOB	
E.U.A.	12.748	49.195	15.038	55.244	11.240	50.433	4486
Canadá	634	2.812	832	3.431	658	3.249	4938
Países Baixos	537	1.761	739	1.871	643	2.093	3250
Austrália	460	1.996	297	1.043	525	2.516	4793
Argentina	235	582	157	374	324	1.272	3956
R.F.A.	578	1.537	778	1.605	281	917	3263
República Sul Africana	322	1.428	341	1.233	270	1.396	5173
Líbano	151	887	326	1.471	206	1.230	5975
França	289	1.300	219	708	181	898	4961
Arabia Saudita	-	-	118	508	164	964	5883
Outros	1.299	5.710	471	1.518	278	1.115	4010
Total	17.253	67.212	19.316	69.010	14.770	66.093	4474

FONTE: BANCO DO BRASIL/CACEX (1985).

TABELA 21 - Líquido da casca da castanha de caju (L.C.C.) - Exportações Brasileiras.

Países	1982		1983		1984		Preço Médio
	Toneladas	US\$ 1000FOB	Toneladas	US\$ 1000FOB	Toneladas	US\$ 1000FOB	
E.U.A.	3.473	701	7.130	1.292	10.977	3.130	285
Reino Unido	2.220	419	4.540	974	4.497	1.352	300
Espanha	370	85	215	64	2.010	654	325
México	60	18	452	154	907	395	435
Japão	140	43	530	123	690	195	483
Outros	518	136	1.597	356	1.029	410	398
Total	6.781	1.402	14.464	2.963	20.110	6.136	305

FONTE: BANCO DO BRASIL/CACEX (1985).

2.11 - Enzimas pectinolíticas na clarificação de sucos de frutas

Segundo AITKEN (1975), DE BECZE (1965) e BLOUIN & BARTHE (1963), citados por GUIMARÃES (1985), as enzimas pectinolíticas são amplamente utilizadas no processamento de frutas, principalmente na clarificação e produção de vinhos para melhorar a aparência, além de ressaltar um aumento de rendimento.

MARSMALL (1947), citado por GUIMARÃES (1985), considera o método enzimático de clarificação de sucos como o mais eficiente.

De acordo com FENEMA (1982) a formação de turvação ou sedimentos e a deterioração oxidativa da cerveja, vinhos e muitos sucos de frutas são problemas conhecidos a muito tempo, intervindo neste fenômeno as substâncias fenólicas naturais.

O mesmo autor comenta que as proteínas e as substâncias pecticas participam juntamente com os polifenóis, na formação dos colóides que originam a turvação.

Por sua própria natureza, as pectinas são substâncias coloidais, o que faz com que suas soluções sejam viscosas, permitindo ou facilitando naturalmente que outros compostos ou materiais também fiquem em suspensão, PARK & PAPINI (1968).

PARK & PAPINI (1968) afirmam que o turvamento dos sucos de frutas dificilmente é removido por filtração, porque esses sucos contêm bastante material mantido em suspensão pela ação coloidal da pectina da fruta original. Ao contrário, o suco de frutas, previamente tratado por enzimas pecticas, é facilmente clarificado por filtração, sendo que a adição dessas enzimas não altera a cor nem o gosto do suco final.

Conforme PARK & PAPINI (1968), na elaboração de suco de maçã concentrado é necessário e indispensável a adição de enzimas pectinolíticas para remover toda pectina; caso con

trário haverá a formação de gel, o que depreciará esse produto.

De acordo com NEUBECK (1959) o tratamento comercial do suco de maçã, geralmente inclui um tratamento com gelatina para clarificação. A gelatina reage com o tanino presente no suco, formando um complexo gelatina-tanino, que irá depositar-se na forma de um precipitado.

POLLARD et alii (1958), em suas citações, fazem referência à capacidade de compostos fenólicos dos frutos inibirem atividade das enzimas pectinolíticas.

A reação dos compostos fenólicos com a gelatina segundo NEUBECK (1959) previne a atividade dos mesmos e, portanto, pode aumentar a resposta das enzimas pecticas.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Material

A matéria-prima utilizada neste trabalho constou de diferentes clones de caju, desenvolvidos e melhorados na estação de pesquisa do litoral da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, localizada no município de Pacajus, Ceará-Brasil.

Os diferentes clones de caju (*Anacardium occidentale*, L.) foram denominados por CP-06, CP-1001 e CP-76.

3.2 - Métodos

3.2.1 - Determinações físicas do pedúnculo do caju

3.2.1.1 - Comprimento e diâmetro

As medidas de diâmetro e comprimento do pedúnculo foram realizadas com auxílio de um paquímetro MAUb.

3.2.1.2 - Pesos

O peso total do fruto e o peso do pedúnculo foram determinados em balança METTLER 1000, com capacidade de 300g.

3.2.1.3 - Volume

Para esta determinação empregou-se uma proveta graduada de 2000ml de capacidade, contendo água destilada à temperatura de 28°C. A medida do volume foi feita por diferença no nível da água antes e depois da imersão do fruto na mesma.

3.2.1.4 - Densidade

Obtida a partir da relação entre o peso e o volume do fruto.

3.2.2 - Características químicas e físico-químicas dos pedúnculos

3.2.2.1 - Preparo da amostra

Os pedúnculos após a seleção, lavagem e descasnhagem, foram desintegrados em liquidificador até obter-se uma polpa homogênea, que foi empregada nas determinações.

3.2.2.2 - Sólidos solúveis (°Brix)

Uma pequena porção da amostra homogeneizada foi colocada sobre o prisma de um refratômetro da marca AUS-JENA, obtendo-se a leitura em °Brix a 28°C.

3.2.2.3 - pH

As medidas de pH foram efetuadas em potenciômetro Procyon, modelo PHN-4, aferido à temperatura ambiente de

28°C, calibrado com solução tampão de pH 4,0.

3.2.2.4 - Acidez total

Foi determinada, segundo técnica descrita nas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Pesou-se 1g da amostra em um vidro de relógio, transferindo-se para um erlenmeyer de 250ml, com auxílio de 50ml de água. Agitou-se a mistura, adicionando-se 2 gotas do indicador fenolftaleína. Efetuou-se a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1N até obtenção de coloração rósea.

3.2.2.5 - Açúcares redutores, em glicose

Empregou-se a técnica citada pelas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Pesaram-se cerca de 10g da amostra em um bēquer de 200ml. Adicionaram-se 50ml de água destilada e aqueceu-se em banho-maria por 5 min, após resfriar a amostra, transferiu-se para um balão volumétrico de 100ml. Completou-se o volume com água destilada, filtrando-se em seguida. Transferiu-se o filtrado para uma bureta de 25ml.

Em erlenmeyer de 250ml adicionaram-se 10ml de cada solução de Fehling e 40ml de água destilada. Aqueceu-se a ebulição. Gotejou-se a solução contida na bureta até descoloramento total e formação de precipitado vermelho tijolo, colocando-se, próximo ao final da titulação, algumas gotas do indicador azul de metileno a 0,2% para melhor visualização do ponto final da reação.

Para o cálculo da percentagem dos açúcares redutores em glicose empregou-se a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Açúcares redutores, em glicose \%} &= \\ &= \frac{100 \times A \times a}{P \times V} \end{aligned}$$

onde

A = nº de ml da solução de P gramas da amostra

a = nº de grama de glicose correspondente a 10ml das soluções de Fehling

P = peso da amostra em gramas

V = nº de ml da solução da amostra gasto na titulação

3.2.2.6 - Açúcares não redutores, em sacarose

Método recomendado pelas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Retirou-se uma alíquota de 25ml da solução da amostra preparada para açúcares redutores, e transferiu-se para balão volumétrico de 100ml. Acidificou-se fortemente a amostra com ácido clorídrico concentrado e aqueceu-se em banho-maria a 70°C por 30 min. Após refriar a amostra, procedeu-se a neutralização com carbonato de sódio anidro e completou-se o volume com água destilada. Transferiu-se a solução para bureta de 25ml e procedeu-se como descrito para açúcares redutores.

Os resultados foram expressos em sacarose % através da seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Açúcares não redutores, em sacarose \%} &= \\ &= \frac{(100 \times A \times a)}{S \times V} - B \times 0,95 \end{aligned}$$

onde

A = nº de ml da solução de P gramas da amostra

a = nº de gramas de glicose correspondente a 10ml das soluções de Fehling

S = nº de gramas da amostra na inversão

V = nº de ml da solução da amostra gasto na titulação

B = nº de gramas de glicose % obtidos em açúcares redutores

3.2.2.7 - Açúcares totais

Foram obtidos pela soma dos açúcares redutores, em glicose % e açúcares não redutores, em sacarose %.

3.2.2.8 - Taninos

Foram determinados segundo o método colorimétrico de Folin-Denis, ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS (1975).

3.2.2.8.1 - Curva padrão

- Reagentes especiais

I) Reagente de Folin-Denis - Homogeneizaram-se 750 ml de água destilada, 100g de tungstato de sódio, 20g de ácido fosfomolibdico e 50ml de ácido fosfórico a 85%. Aqueceu-se sob refluxo por 2h, esfriou-se e completou-se o volume para 1000ml.

II) Solução saturada de carbonato de sódio - 35g de carbonato de sódio anidro para 100ml de água destilada a 70-80°C.

III) Solução padrão de ácido tânico - 0,1g de ácido tânico para 1000ml de água destilada.

- Preparo da curva padrão

Em balões volumétricos de 100ml adicionaram-se 1, 2, 3, 4, 5 e 6 ml da solução padrão de ácido tânico. Em seguida adicionaram-se a cada balão 70 ml de água destilada a 5 ml da solução de Folin-Denis. Após agitar, adicionaram-se 10 ml da solução saturada de carbonato de sódio, completou-se o volume e após 30 min de repouso procedeu-se à leitura a 760nm.

Com os valores obtidos para absorbâncias, nas diferentes concentrações, construiu-se uma curva padrão utilizada para análise das amostras.

3.2.2.8.2 - Análise da amostra

Pesou-se cerca de 5,5g da amostra e diluiu-se com 200 ml de água destilada e aqueceu-se a solução por 15 min a 60°C. Esfriou-se em água corrente, homogeneizou-se e filtrou-se em seguida.

Em balão volumétrico de 100ml, adicionaram-se 10 ml do filtrado, 10 ml da solução de carbonato de sódio saturada e 5 ml da solução de Folin-Denis, completando-se a seguir o volume para 100 ml com água destilada, deixou-se em repouso por 30 min, filtrou-se, e em seguida procedeu-se a leitura a 760nm, utilizando-se a curva padrão para expressar os resultados.

3.2.2.9 - Umidade

Foi empregado o método recomendado pela A. O. A. C. (1975).

Pesaram-se aproximadamente 5g da amostra em cápsula de porcelana previamente tarada, que em seguida foi colocada

da em estufa a vácuo a 70°C, onde o material foi dessecado até peso constante. Relacionou-se a perda de peso para 100g da amostra.

3.2.2.10 - Ácido ascórbico

Empregou-se o método colorimétrico descrito por PEARSON (1976).

3.2.2.10.1 - Preparo dos reagentes

a) Solução padrão de ácido ascórbico - Preparou-se uma solução de ácido ascórbico a 0,1% em solução de ácido oxálico a 0,4%.

b) Solução de trabalho - Tomou-se, respectivamente, 5, 10, 15, 20, 25ml da solução padrão de ácido ascórbico e completou-se cada volume para 500ml em balão volumétrico com a solução de ácido oxálico a 0,4%. Estas soluções continham, respectivamente, 1, 2, 3, 4 e 5mg de ácido ascórbico por 100ml.

c) Solução corante padrão - Dissolveu-se 12 mg de 2,6-diclorofenolindofenol em água quente e completou-se o volume para 100ml, filtrando-se posteriormente.

3.2.2.10.2 - Elaboração da curva padrão

a) Ajustou-se o colorímetro com água destilada em um comprimento de onda de 520nm.

b) Ao tubo nº 1, adicionou-se 1ml da solução de áci

do oxálico 0,4% e 9ml da solução corante padrão. Agitou-se, introduziu-se o tubo no aparelho e efetuou-se a leitura (L_1) num intervalo de tempo de 15 seg. Reajustou-se o aparelho para zero com outro tubo, contendo 1ml da solução de trabalho e 9ml de água destilada. Posteriormente ao tubo nº 2, adicionou-se 1ml de solução de trabalho e 9ml da solução corante, agitou-se, fazendo-se a leitura num tempo máximo de 15 seg, tendo-se então a leitura (L_2). Imediatamente após a leitura (L_2) adicionaram-se cristais de ácido ascórbico ao tubo nº 2, agitou-se, fez-se a leitura (L_{2a}).

Construiu-se uma curva padrão com as concentrações de ácido ascórbico (mg/100ml) nas abscissas, e, nas ordenadas a diferença $L_1 - (L_2 - L_{2a})$.

3.2.2.10.3 - Análise da amostra

Retiraram-se 50ml da amostra, sendo a mesma homogeneizada durante aproximadamente 3 min em 200ml de ácido oxálico a 0,4%, filtrando-se em seguida.

A leitura L_1 , L_2 e L_{2a} foram obtidas como descrito anteriormente, encontrando-se a seguir $L_1 - (L_2 - L_{2a})$ e obtendo-se a concentração de ácido ascórbico (mg/100ml) nas amostras.

3.2.2.11 - Proteína

Foi determinada pela técnica recomendada pela AOAC (1975).

Transferiram-se 2 g da amostra para balão de Kjeldahl com auxílio de 30ml de ácido sulfúrico e adicionou-se 0,5 g do catalisador sulfato de cobre e 9,5g de sulfato de sódio. Levou-se o balão ao digestor para mineralização da matéria orgânica, deixou-se esfriar e acrescentaram-se 200ml de água destilada, aproximadamente 1g de zinco em pó e 100ml de hi

dróxido de sódio 40%. Destilou-se cerca de 2/3 do volume inicial, utilizando-se como solução receptora 50ml de ácido sulfúrico 0,1N e vermelho de metila como indicador. Após a destilação, titulou-se o excesso de ácido sulfúrico com solução de hidróxido de sódio 0,1N.

O cálculo do percentual de proteína foi feito através da fórmula:

$$\text{Proteína \%} = \frac{V \times 0,14 \times 6,25}{P}$$

onde

V = diferença entre o nº de ml de ácido sulfúrico 0,1N adicionado e o nº de ml da solução de hidróxido de sódio 0,1N gasto na titulação

P = nº de gramas da amostra

3.2.2.12 - Cinzas

Determinaram-se segundo o método descrito nas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Pesaram-se cerca de 5g da amostra em cadinho de porcelana previamente tarado. A amostra foi evaporada em banho-maria, carbonizada diretamente em bico de busen e incinerada em mufla a 550°C até apresentar-se totalmente branca.

A quantidade de cinza foi obtida pela diferença entre o peso líquido e o peso bruto do cadinho após a incineração. Relacionou-se o resultado para 100g.

3.2.2.13 - Minerais

Determinaram-se a partir da solução clorídrica das

cinzas, de acordo com as normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

As cinzas obtidas como descrito no item 3.2.2.12, adicionaram-se cerca de 3ml de ácido 1:1 e aqueceu-se à ebulição. Adicionou-se uma pequena quantidade de água destilada e filtrou-se para balão volumétrico de 100ml. O cadinho e o filtro foram lavados sucessivas vezes e a seguir o volume foi completado para 100ml.

3.2.2.13.1 - Cálcio

Método recomendado pelas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Transferiu-se uma alíquota de 20ml da solução clorídrica de cinzas para um béquer de 250ml e neutralizou-se com acetato de amônio a 1% e 1ml de ácido acético glacial. Após aquecer a 80°C, adicionaram-se lentamente e agitando sempre, 50ml da solução de oxalato de amônia a 0,5%, quente. Deixou-se a solução em repouso por 12h, filtrou-se e lavou-se repetidas vezes, até que o filtrado não mais contivesse íon oxalato.

Transferiu-se o papel de filtro com o precipitado para o béquer onde foi feita precipitação. Dissolveu-se o precipitado com 20ml de ácido sulfúrico 1:4 e adicionaram-se 50ml de água destilada. Titulou-se a quente a solução de permanganato de potássio 0,1N até persistência da coloração rósea por 15 seg.

Calculou-se a percentagem de cálcio através da seguinte fórmula:

$$\text{Cálcio \%} = \frac{V \times f \times 0,2004}{P}$$

onde

- V = nº de ml da solução de permanganato de potássio 0,1N
gasto na titulação
- f = fator da solução de permanganato de potássio 0,1N
- P = nº de gramas da amostra usada na precipitação

3.2.2.13.2 - Ferro

Método colorimétrico descrito nas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Transferiram-se 20ml da solução clorídrica das cinzas para um béquer de 250ml e adicionou-se 1ml de ácido clorídrico concentrado e 1ml de hidroxilamina (cloridrato de hidroxilamina 1%). Aqueceu-se à ebulição até que o volume ficasse reduzido a aproximadamente 15ml. Deixou-se esfriar e transferiu-se a solução para um balão volumétrico de 50 ml. Adicionaram-se 5ml da solução de fenantrolina. Completou-se o volume com água destilada, agitou-se e deixou-se em repouso por 15 min.

A coloração vermelha desenvolvida foi medida em espectrofotômetro a 510nm e a quantidade de ferro (mg/100g) foi determinada através da curva padrão previamente estabelecida.

3.2.2.13.3 - Fósforo

Empregou-se o método colorimétrico vanadato-molibdato, descrito por PEARSON (1976).

Transferiram-se 10ml da solução clorídrica das cinzas para um balão volumétrico de 50ml, neutralizou-se com a solução de hidróxido de amônia 1:1 e adicionou-se ácido nítrico 1:2. Adicionaram-se 20ml do reagente vanadato-molibdato de amônio e completou-se o volume com água destilada. Homogeneizou-se e, após 10 min de repouso, procedeu-se à leitura da absorbância a 470nm. Determinou-se a quantidade de

P_2O_5 (mg/100g), utilizando-se uma curva padrão previamente estabelecida.

3.2.2.14 - Fibra

Empregou-se o método preconizado por HENNEBERG, citado por WINTON & WINTON (1947).

Transferiu-se uma amostra de 2,0g dessecada e desengordurada para um frasco erlenmeyer de 500ml com o auxílio de 200ml de ácido sulfúrico 1,25% previamente aquecido. Aqueceu-se sob refluxo até a ebulição, durante 30 min, filtrando após em papel de filtro, de cinza conhecida previamente tarado e lavando-se com água destilada quente. O resíduo foi transferido para o mesmo frasco erlenmeyer com auxílio de 200ml de hidróxido de sódio 1,25 previamente aquecido.

Aqueceu-se novamente sob ebulição por 30 min, filtrando-se a seguir como no caso anterior.

3.2.3 - Determinações físicas da castanha de caju

3.2.3.1 - Comprimento e largura

As medidas foram feitas segundo 3.2.1.1.

3.2.3.2 - Peso da castanha

Foi determinado segundo 3.2.1.2.

3.2.3.3 - Densidade

Foi obtida de acordo com 3.2.1.4.

3.2.4 - Características físico-químicas e químicas da amêndoa da castanha de caju

3.2.4.1 - Umidade

Determinou-se segundo o item 3.2.2.9.

3.2.4.2 - Cinzas

Foram determinadas segundo o item 3.2.2.12.

3.2.4.3 - Proteína

Determinou-se segundo o item 3.2.2.11.

3.2.4.4 - Minerais

Empregou-se o método segundo o item 3.2.2.13.

3.2.4.5 - Extrato etéreo

Empregou-se o método contido nas normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Amostras dessecadas contendo cerca de 2g foram pesadas em cartuchos de celulose e cobertos com algodão. A extração com hexana, por 24h, efetuou-se em extrator contínuo de Soxhlet, cujo balão foi previamente tarado. Evaporou-se o solvente, colocando o balão com resíduo em estufa a 105°C

até peso constante. Pela diferença de peso entre o início e o fim da extração obteve-se a quantidade de lipídios na amostra dessecada, e calculou-se para 100g da amostra integral.

3.2.4.6 - Acidez livre

Foi determinada segundo as normas analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1976).

Pesaram-se aproximadamente 8g da amostra e adicionaram-se 75ml de álcool etílico, 2ml de fenolftaleína a 1% e aqueceram-se em banho-maria à 65°C, titulando-se em seguida com NaOH 0,1N até a viragem para a cor levemente rósea.

Os resultados foram expressos em ácido oléico por cento.

3.2.4.7 - Carboidratos totais

Foram calculados por diferença segundo PEARSON (1971).

A seguinte equação foi empregada:

$$\% \text{ carboidratos} = (100\%) - (\% \text{ umidade}) + (\% \text{ gordura}) + (\% \text{ cinzas}) + (\% \text{ proteína})$$

3.2.4.8 - Índice de peróxido

Determinou-se pelo método indicado pela A. O. A. C. (1975).

Para extração do óleo, foram homogeneizados 50g da amêndoa com 750 ml de solução cloraformiosmetanol (2:1). Pro

cedeu-se a filtração a vácuo, utilizando-se funil de Buchner com papel de filtro Whatman Nº 1. O filtrado foi transferido para um funil de separação e adicionaram-se 100ml de solução saturada de cloreto de sódio, agitando-se lentamente.

Deixou-se em repouso por 10 min. A camada inferior de solução foi drenada para um erlenmeyer, sendo a camada superior desprezada.

O óleo foi obtido a seguir, concentrando-se a camada inferior em rotavapor sob vácuo, a 60°C, WHITTING et alii (1968).

Na determinação do índice de peróxido, pesaram-se 4,0g do óleo em um frasco erlenmeyer de 250ml. Foram adicionados 50ml da solução de ácido acético-clorofórmio (3:2) e 10ml de solução de iodeto de potássio a 15%. Agitou-se durante 1 min, e em seguida titulou-se com solução de tiosulfato de sódio 0,1N até o aparecimento da coloração amarelo alaranjado. Foi adicionado 1,0ml de solução de amido a 1% e continuada a titulação até o desaparecimento da coloração azulada.

Para cálculo do índice de peróxido usou-se a seguinte equação:

$$\text{Índice de peróxido (mEq/kg)} = \frac{V \times N \times 100}{P}$$

onde

V = volume da solução de tiosulfato de sódio gasto na titulação

N = normalidade da solução de tiosulfato de sódio

P = peso da amostra em gramas

3.2.5 - Características físico-químicas e químicas da casca da castanha de caju

3.2.5.1 - Umidade

Determinou-se segundo o item 3.2.2.9.

3.2.5.2 - Extrato etéreo

Determinou-se segundo o item 3.2.4.5.

3.2.6 - Ácidos graxos da fração lipídica extraída da amêndoa da castanha de caju

Para a extração do óleo, pesaram-se 50g da amostra, na qual adicionaram-se 200ml de clorofórmio-metanol (2:1) e submeteu-se à homogeneização por um período de 3 min. Filtrou-se a emulsão em papel de filtro Whatman nº 1 e procedeu-se a evaporação em rotavapor a 80°C.

A metilação foi realizada de acordo com o método de GAMMON & WHITING (1969). Transferiu-se 0,2ml de óleo para um erlenmeyer de 50ml, adicionando-se em seguida 3 pedras de ebulição e levando à estufa a vácuo por 10 min a 100°C. Após esfriar, adicionaram-se 5ml de metilato de sódio recém preparado. Os frascos fechados foram levados a banho-maria com agitação a 61°C por um período de 60 min. Após a remoção das amostras do banho-maria foram adicionados 2,5ml de água destilada, tornando-se a amostra leitosa. Em seguida, adicionou-se 2 gotas de ácido acético glacial, agitando o frasco. Para a extração dos esteres metílicos dos ácidos graxos, adicionou-se 1ml de hexano e transferiu-se a amostra para um funil de separação com capacidade de 30ml. Após a separação das duas fases a camada aquosa foi desprezada, enquanto que a outra foi coletada em pequenos tubos de ensaio onde foi conservada sob refrigeração até a injeção no cromatógrafo.

A análise dos ácidos graxos, após a metilação, foi

feita por meio de cromatografia em fase gasosa, sob as seguintes condições:

- Intrumento - Tracor mod. 160
- Detector - Ionização de chama (H₂-30ml/min, Ar - 60ml/min)
- Coluna - Aço inox, 200 x 0,6cm
- Fase estacionária - 15% DESG sobre chromosorb CWR 60/80 mesh
- Gás de arraste - N₂ (25ml/min)
- Temperatura do injetor - 250°C
- Temperatura do detector - 250°C
- Temperatura da coluna - 200°C
- Atenuação - 128 x 10²
- Volume de amostra injetada - 2,0 microlitros

A área de cada pico foi calculada por triangulação, conforme McNAIR & BOWENLLI (1969). A resposta do detector foi considerada igual para todos os ácidos graxos e o método de normalização utilizada para calcular a percentagem de ácidos graxos foi também de acordo com McNAIR & BOWENLLI (1969).

$$\% A = \frac{\text{Área de A}}{\text{Área total}} \times 100$$

A identificação de cada ácido graxo foi feita, usando-se o princípio da co-cromatografia, comparando os tempos de retenção e o número de átomos de carbono.

3.2.7 - Experimentos tecnológicos

Os pedúnculos de cajus dos diferentes clones, provenientes da EPACE no município de Pacajus, foram utilizados para processamento de suco integral, néctar e suco clarificado (cajuína).

3.2.7.1 - Processamento do suco integral de caju

Os cajus foram recebidos na Fábrica-Escola do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, sendo então pesados, lavados com água clorada (5ppm), descastanhados e a seguir selecionados para eliminação dos pedúnculos defeituosos e estragados.

Seguindo-se a seleção, procedeu-se a desintegração dos pedúnculos e extração do suco, sendo o suco então, pré-aquecido a $70^{\circ}\text{C}/5\text{min}$, desaerado e homogeneizado. Efetuou-se, então, o enchimento a quente em garrafas de 200ml e o fechamento com tampas metálicas revestidas de plástico. Realizou-se tratamento térmico a $95^{\circ}\text{C}/3,5\text{min}$, sendo as garrafas a seguir resfriadas por imersão em água até a temperatura de 35°C , deixando-se a seguir resfriar até a temperatura ambiente (28°C), estocando as garrafas nesta temperatura por um período de 4 meses.

O fluxograma, na FIGURA 1, mostra a seqüência do processamento do suco integral de caju.

3.2.7.2 - Processamento do néctar de caju

Os cajus recebidos na Fábrica-Escola do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, foram pesados, lavados com água clorada (5ppm), descastanhados e selecionados. Após a seleção, procedeu-se a desintegração dos pedúnculos e extração do suco, sendo então formulado o néctar por adição de água, açúcar e ácido cítrico ao suco como indica a TABELA 22. O néctar formulado, so



FIGURA 1 - Fluxograma do processamento do suco integral de caju (*Anacardium occidentale*, L.).

TABELA 22 - Composição empregada na formulação do néctar de caju (*Anacardium occidentale*, L.).

Componentes	Proporção
Suco (L)	1,0
Açúcar (kg)	0,8
Água (L)	4,0
Ácido cítrico (g)	1,0

freu um pré-aquecimento de $70^{\circ}\text{C}/3$ min, desaeração e homogeneização, para seguir com o enchimento a quente em garrafas de vidro de 200ml e fechamento com tampas metálicas revestidas de plástico. Procedeu-se a seguir o tratamento térmico de $95^{\circ}\text{C}/5$ min, resfriando-se as garrafas após este tratamento por imersão em água até atingir a temperatura de 35°C e a seguir resfriar até a temperatura ambiente (28°C), estocando as garrafas por um período de 4 meses.

O fluxograma na FIGURA 2 mostra a seqüência do processamento do néctar de caju.

3.2.7.3 - Processamento do suco clarificado de caju (cajuína)

Os cajus recebidos na Fábrica-Escola do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará foram pesados, lavados com água clorada (5ppm), descastanhados e selecionados. Após a seleção os pedúnculos foram desintegrados e o suco extraído. No suco extraído, procedeu-se a clarificação e despectinização com gelatina e enzima pectinolítica, respectivamente, empregando dosagens e condições pré-determinadas (segundo o item 3.2.8).

Após a clarificação do suco, procedeu-se a inativação enzimática aquecendo-se o suco a $90^{\circ}\text{C}/5$ min, seguindo-se a filtração em filtros de feltro para a obtenção do suco clarificado, que foi pré-aquecido a $70^{\circ}\text{C}/3$ min, realizando-se, então, o enchimento a quente em garrafas de vidro de 200ml e o fechamento com cápsulas metálicas revestidas de plástico. Seguindo-se ao fechamento, realizou-se aquecimento a $95^{\circ}\text{C}/90$ min para obtenção da cor adequada para este tipo de produto, sendo então resfriado por imersão em água até a temperatura (28°C) e estocado nesta temperatura por um período de 4 meses.

O fluxograma na FIGURA 3 mostra a seqüência do processamento do suco clarificado de caju (cajuína).

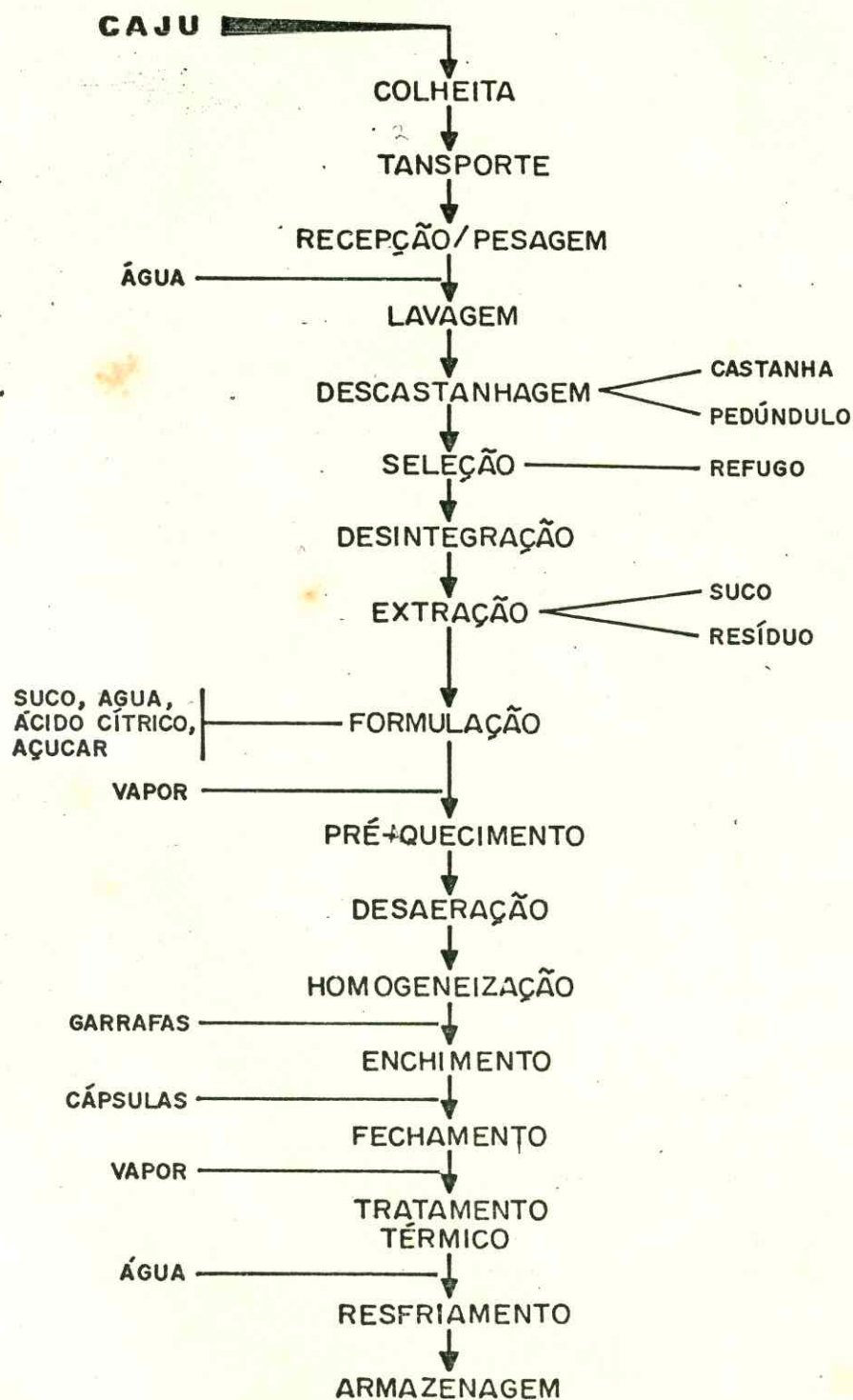


FIGURA 2 - Fluxograma do processamento do néctar de ca
ju (*Anacardium occidentale*, L.).

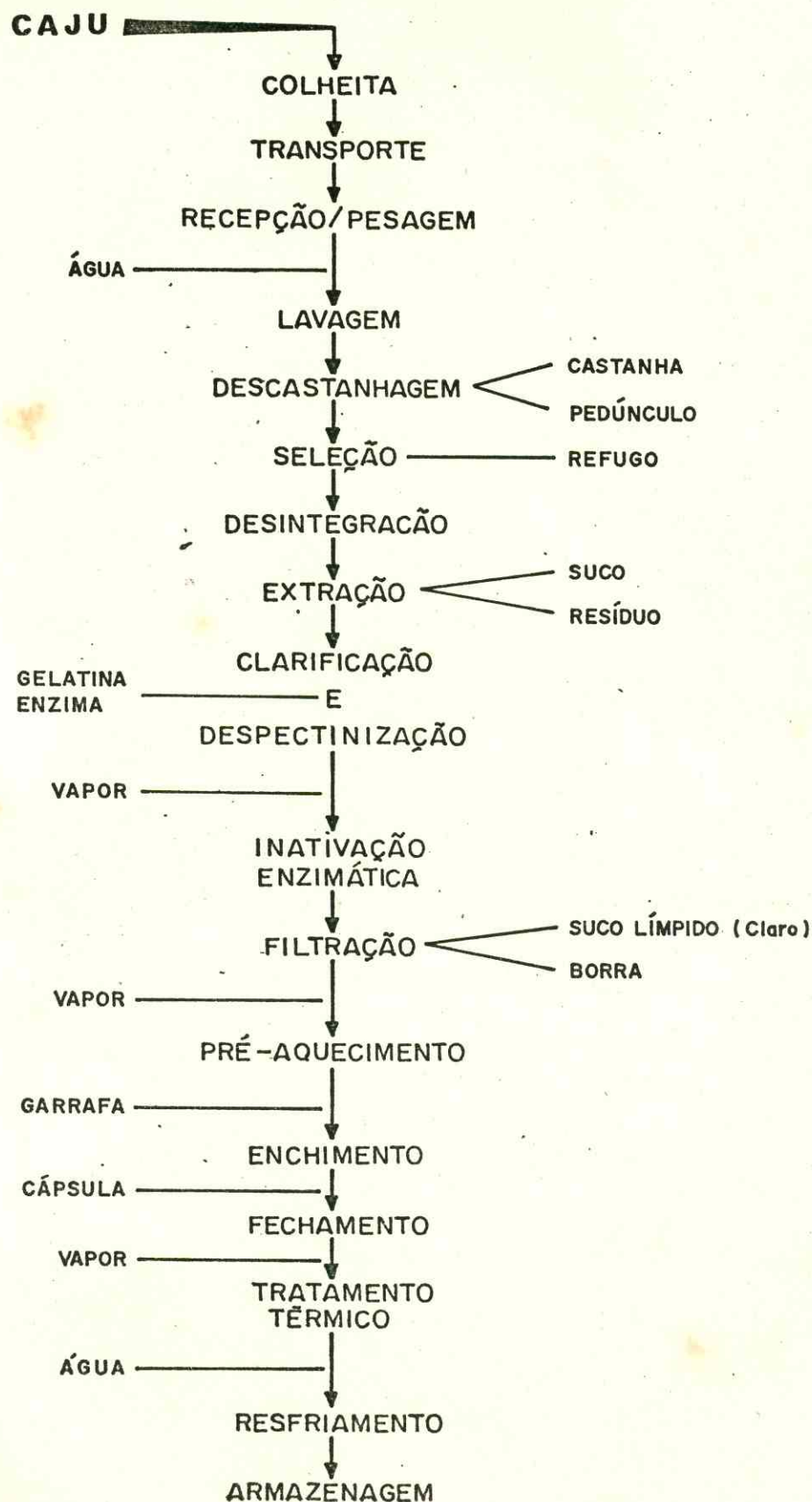


FIGURA 3 - Fluxograma do processamento do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.) clarificado.

3.2.8 - Estabelecimento da dosagem de gelatina, enzima e de terminação da atividade enzimática no processo de clarificação do suco de caju

3.2.8.1 - Dosagem de gelatina para a clarificação do suco de caju

No processo de clarificação, empregou-se gelatina comestível da marca ROYAL, sendo sua dosagem estabelecida segundo a metodologia indicada por informação técnica RIVE (1979).

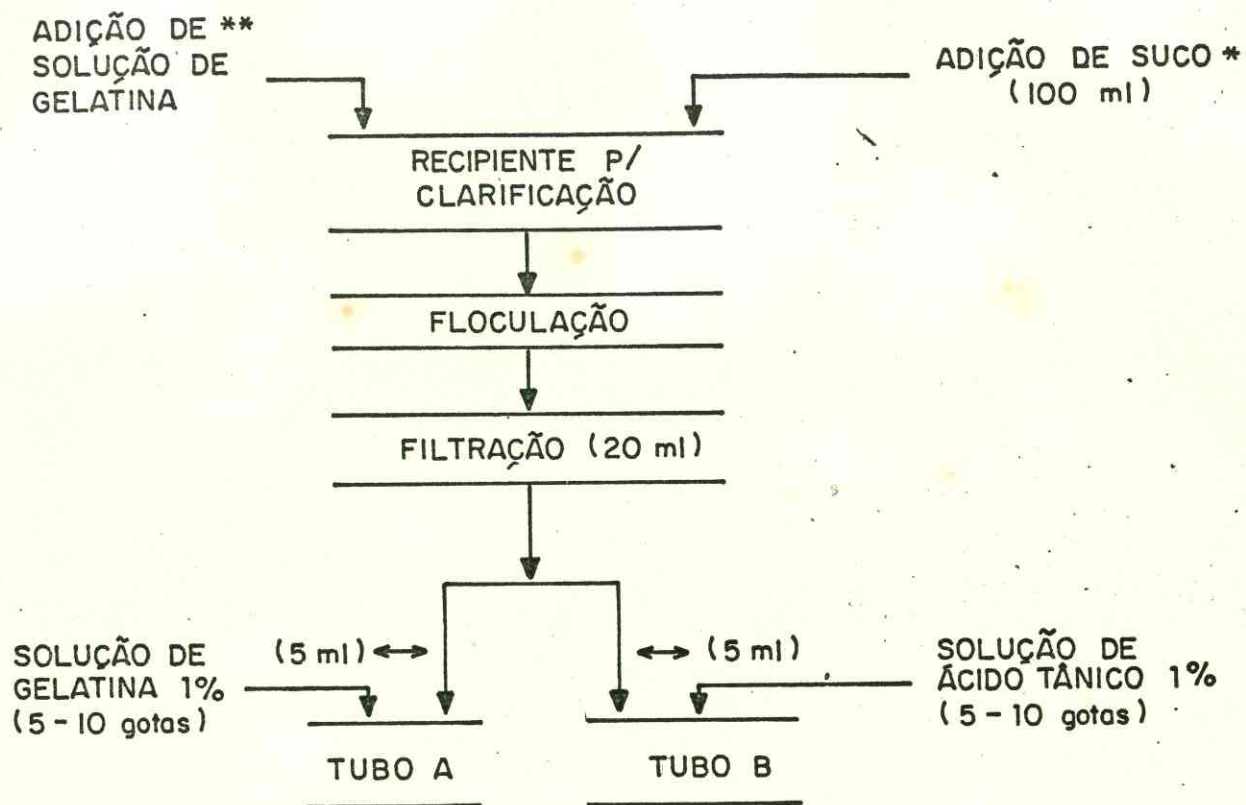
Tomou-se 15 provetas de 100ml, adicionando a cada, 100 ml de suco. A seguir, adicionou-se a cada proveta doses crescentes da solução de gelatina a 1%. Operou-se a floculação do suco e filtrou-se o conteúdo de cada proveta para um Erlenmeyer de 250ml. A partir dos filtrados de cada Erlenmeyer, tomou-se duas alíquotas de 5ml e adicionou-se a tubos de ensaios marcados (tubos A e B). Aos tubos A, 5-10 gotas de solução de gelatina 1% e aos tubos B, 5-10 gotas de solução de tanino 1% como mostra a FIGURA 4, observando-se que:

- Quando no tubo que continha gelatina (tubo A) havia formação de turvação, o suco estava pouco clarificado (não havia suficiente gelatina).

- Quando no tubo que continha tanino (tubo B) havia formação de turvação, o suco estava clarificado em excesso (continha gelatina acima do necessário).

- Quando não havia turvação nos tubos A e B o suco estava clarificado ao máximo (eliminou-se a maior parte do tanino possível com gelatina).

3.2.8.2 - Dosagem de enzima na despectinização do suco de caju



* Adição de 100 ml de suco a quinze provetas numeradas de 1 a 15.

** Adição de dosagens crescentes de gelatina 1% (0,5 ml; 1,0 ml; ... 12,0 ml) nas diferentes provetas em sua ordem de numeração de 1 a 15.

FIGURA 4 - Fluxograma para o estabelecimento de dosagem de gelatina na clarificação do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.).

No processo de despectinização do suco, empregou-se a enzima pectinolítica BIOPECTINASE (Biocon do Brasil Ind. Ltda). A enzima foi adicionada ao suco e o mesmo foi mantido a 45°C/60 min, tendo um pH de 4,35. Condições estas dentro da faixa ideal de atividade da Biopectinase que tem uma faixa de atuação de pH de 2,0-6,2, estando sua faixa ótima de pH entre 3,0 a 5,5. Com relação à temperatura efetiva, a Biopectinase de maneira geral pode atuar até 65,6°C. Estando as condições do processo de clarificação bastante favoráveis para a atuação da enzima Biopectinase sobre o suco de caju.

Para o controle da dosagem de enzima necessária para eliminar toda a pectina do suco, empregou-se a metodologia (PROVA DO ÁLCOOL), indicada por informações técnica RIVE (1979).

O suco, após o tratamento com a enzima, foi filtrado para um Erlenmeyer de 250ml. Tomou-se 10ml do filtrado e adicionou-se a uma proveta de 50ml, adicionando-se a seguir 20ml de álcool etílico a 96%, acidificado com 1% de ácido clorídrico. Agitou-se a proveta e deixou-se em repouso por 15 min. Após esse período, caso na proveta não houvesse formação de nenhuma floculação, indicaria ausência de pectina no suco. Caso ainda houvesse alguma floculação indicaria que a decomposição da pectina não era suficiente, sendo necessário continuar a reação enzimática ou adicionar uma maior dosagem de enzima ao suco.

3.2.8.3 - Determinação da atividade da pectinesterase no processo de clarificação do suco de caju

Foi determinado segundo a metodologia descrita por KRAMER & TWIGG (1973).

Na amostra homogeneizada, determinou-se o °Brix. Peseu-se 10g da mesma em um bēquer de 200ml. Adicionou-se ao bēquer 100ml de solução de pectina 1% em solução de NaCl 0,15N. Ajustou-se a temperatura da amostra para 30°C e in

roduziu-se eletrodo no b quer.

Manteve-se uma leve e constante agita o da amostra. Adicionou-se gotas de hidróxido de sódio 1,0N até pH 7,0-7,5, e a seguir, gotas de hidróxido 0,02N até pH 7,5, mantendo-se o gotejamento por 1 min para estabelecer o equilíbrio. Com o pH 7,5, adicionou-se hidróxido de sódio 0,02N de uma bureta, ajustando-se a velocidade de adi o para manter o pH a 7,5, não excedendo o limite de 7,4-7,6. Alguma varia o acima de 7,5 podia ser compensada por igual varia o a baixo de 7,5 e vice-versa. Manteve-se a temperatura em 30 C durante a determina o.

Realizou-se a titula o com hidróxido de sódio 0,02N por 10 min. Procedeu-se o cálculo da atividade enzimática conforme a equa o a seguir:

$$PEu \times 10^4 / (\text{gramas de sólidos solúveis}) =$$

$$= \frac{(\text{ml de álcali}) \times (\text{N do álcali}) \times 10^4 \times ( \text{Brix})}{\text{tempo (min)} \times (\text{grama da amostra}) \times 100}$$

3.2.9 - Estudo da estabilidade das características químicas e físico-químicas dos processos elaborados com pe d nculo do caju

3.2.9.1 - Sólidos solúveis ( Brix)

Determinado segundo o item 3.2.2.2.

3.2.9.2 - pH

Determinado segundo o item 3.2.2.3.

3.2.9.3 - Acidez total

Foi determinada segundo a metodologia do item 3.2.2.4.

3.2.9.4 - Açúcares redutores, em glicose

Determinado de acordo com o item 3.2.2.5.

3.2.9.5 - Açúcares não redutores, em sacarose

Determinado segundo o item 3.2.2.6.

3.2.9.6 - Açúcares totais

Foi empregado a metodologia segundo o item 3.2.2.7.

3.2.9.7 - Taninos

Determinados segundo o item 3.2.2.8.

3.2.9.8 - Ácido ascórbico

Determinado de acordo com a metodologia segundo o item 3.2.2.10.

3.2.9.9 - Pigmentos solúveis em água

Segundo técnica descrita por MAIA et alii (1978).

Pesaram-se 10 gramas da amostra, adicionaram-se 90 ml de ácido metafosfórico a 1% e homogeneizou-se por 3 min em liquidificador. Após 10 min de repouso, filtrou-se e misturou-se 10ml do filtrado e 10 ml de etanol a 95%. Homogeneizou-se a mistura, filtrou-se novamente e, em seguida mediu-se a transmitância em espectrofotômetro a 420nm.

Os resultados foram expressos em % de transmitância.

3.2.10 - Análise sensorial do néctar e suco clarificado de caju

A análise sensorial, teve como objetivo conhecer a aceitação do consumidor em relação às características de cor, odor e sabor do néctar e do suco clarificado recém processado e após 120 dias de armazenagem.

Empregou-se uma equipe de 10 provadores treinados e aplicou-se, de acordo com CHAVES (1980), o método de "Escala Hedônica" estruturada de 7 pontos, onde os valores de 7 a 1 correspondiam respectivamente a "gostei muito" e "desgostei muito", FIGURA 5.

3.2.11 - Análise estatística

Para as características físicas do pedúnculo e da castanha dos diferentes clones de caju, foram realizadas medidas quinzenais, por um período de 5 quinzenas, calcularam-se as médias, desvio-padrão e coeficiente de variação, empregando as seguintes fórmulas:

$$\text{Médias} - \bar{x} = \frac{X_i}{N}$$

Nome: _____

Data: ____/____/____

Escala Hedônica estruturada de 7 pontos:

Instruções: Marque com um círculo somente um número que indique o grau de gostar para amostra.

- 7 _____ gostei muito
- 6 _____ gostei moderadamente
- 5 _____ gostei ligeiramente
- 4 _____ indiferente
- 3 _____ desgostei ligeiramente
- 2 _____ desgostei moderadamente
- 1 _____ desgostei muito

FIGURA 5 - Ficha utilizada na análise sensorial do néctar e suco clarificado de caju.

$$\text{Desvio Padrão} - S = \frac{(X_i - \bar{x})^2}{N - 1}$$

$$\text{Coeficiente de Variação} - C.V. = S/\bar{x} \times 100$$

Para a análise estatística dos resultados do estudo químico e físico-químico do suco integral, suco clarificado e néctar de caju, empregou-se a análise de variância e o teste de TUKEY, conforme MONTGOMERY (1976) e GOMES (1970).

Analisou-se a estabilidade dos produtos, levando em consideração o tempo de armazenagem e o tipo de produto. O modelo utilizado foi de um experimento fatorial cruzado, com dois fatores e uma observação por casela:

$$Y_{ij} = \quad + T_i + B_j + (TB)_{ij} + C_{ij}$$

onde

$i = 1, 2, 3, 4, 5$ (tempo de armazenagem)

$j = 1, 2, 3$ (tipo de produto processado)

sendo

= média geral das observações Y_{ij}

T_i = efeito do i -ésimo nível do fator tempo de armazenamento, sendo:

T_1 = tempo inicial

T_2 = 30 dias

T_3 = 60 dias

T_4 = 90 dias

T_5 = 120 dias

B_j = efeito do j-ésimo nível do fator tipo de produto, sendo os níveis:

B_1 = suco integral

B_2 = néctar

B_3 = suco clarificado (cajuína)

$(TB)_{ij}$ = efeito da interação entre o i-ésimo nível do fator tempo de armazenamento e o j-ésimo nível do fator tipo de produto

e_{ij} = erro casual das observações Y_{ij}

Suposições:

$$T_i = 0 \quad e \quad B_j = 0$$

$i=1 \quad \quad \quad j=1$

$e_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$, independentes

As hipóteses de interesse são portanto:

H_0 $(TB)_{ij} = 0$ (não existe interação)

H_1 $(TB)_{ij} \neq 0$ (existe interação)

O procedimento utilizado foi o desenvolvido por TUKEY, da partição da soma de quadrados do resíduo em duas somas: uma que corresponde ao componente de não aditividade com um grau de liberdade, e outra que corresponde à soma de quadrado dos erros, com $(a-1)(b-1)$ graus de liberdade.

Onde não se detectou interação testaram-se:

$$H_0 : T_i = 0$$

$$H_0 : B_j = 0$$

$$H_1 : T_i \neq 0$$

$$H_1 : B_j \neq 0$$

Nos testes em que pelo menos uma das hipóteses foi rejeitada, foram feitas comparações múltiplas entre os níveis médios dos tratamentos, dois a dois, utilizando-se o método de TUKEY.

Para os resultados da análise sensorial, foi usado o teste de WILCOXON das ordens assinaladas, de acordo com CAMPOS (1979). Testou-se o tratamento B (120 dias após o processamento) em relação ao tratamento A (recém-processado), para o suco clarificado e o néctar de caju.

O modelo utilizado foi o seguinte:

$$D_i = \theta + e_i$$

onde:

θ = efeito do tratamento B

i = 1, 2, 10 (Nº de provadores)

e_i = erro casual

As hipóteses testadas foram:

$H_0 : \theta = 0$ (não existe preferência)

$H_1 : \theta > 0$ (existe uma maior preferência pelo tratamento B)

= nível de significância = 0,05

A estatística foi definida por:

$$W^* = \sum_{i=1}^{10} O_i A_i$$

onde:

$O_i = 0$, posto dos $D_i = (B_i - A_i)$ em ordem crescente

$A_i = 0$ se $A_i < B_i$,

$1/2$ se $A_i = B_i$

1 se $A_i > B_i$, $i = 1, 2, \dots, 10$.

Rejeitam-se H_0 se W_C^* valor calculado da estatística W^* .

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Características físicas do pedúnculo e castanha do caju

Os resultados estatísticos (média, desvio padrão e coeficiente de variação) do acompanhamento quinzenal das características físicas do pedúnculo do caju dos diferentes clones (CP-76, CP-1001 e CP-06) são apresentados nas TABELAS 23, 24 e 25. As características consideradas foram obtidas quinzenalmente, a partir da medida obtida de 10 frutos escolhidos ao acaso para cada clone.

Com relação ao peso médio total dos frutos obtidos quinzenalmente para o CP-76 (TABELA 23) e CP-1001 (TABELA 24), observa-se que os maiores e menores valores do peso médio foram alcançados na quinta e terceira quinzena, respectivamente. Sendo para o CP-76 de 142,76g e 109,77g e para o CP-1001 90,82g e 65,33g. Para o CP-06 (TABELA 25) o maior valor foi alcançado na quinta quinzena 115,46g e o menor na primeira quinzena 85,05g. De acordo com os resultados de TRAVAS FILHO (1971), o peso médio e o peso máximo do fruto obtido de 30 tipos morfológicos de caju foram 74,42g e 179,90g respectivamente, enquanto SOLER & BRANDÃO (1984) encontraram para valores médios de caju amarelos e vermelhos respectivamente 142,0g e 135,5g. Observa-se, portanto, estarem os resultados compatíveis com a média de pesos encontrados nos trabalhos dos citados pesquisadores.

Nas TABELAS 23, 24 e 25 observa-se que os valores do coeficientes de variação para o peso médio total dos frutos apresentam-se elevados para os três clones de caju no decorrer das cinco quinzenas de amostragem. Constata-se ainda que os valores do coeficiente de variação dentro de um

TABELA 23 - Resultados estatísticos das características físicas do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para o acompanhamento quinzenal do clone CP-76.

Determinações *	Quinzena de safra	Média (\bar{x})	Desvio padrão	Coefficiente de variação (C.V.)
Comprimento do fruto (cm)	1 ^a	8,9820	0,7593	8,4536
	2 ^a	9,9133	0,6969	7,0305
	3 ^a	7,2665	0,9016	12,4085
	4 ^a	7,8283	0,7224	9,2284
	5 ^a	7,7490	0,4746	6,1247
Diâmetro maior (cm)	1 ^a	5,8000	0,5796	9,9940
	2 ^a	6,0453	0,3608	5,9696
	3 ^a	3,7120	0,5127	13,8121
	4 ^a	3,9980	0,7172	17,9114
	5 ^a	3,9670	0,5318	13,4055
Diâmetro menor (cm)	1 ^a	4,6493	0,4515	9,7121
	2 ^a	4,9420	0,6059	12,2619
	3 ^a	2,5410	0,5973	23,5064
	4 ^a	3,0650	0,7369	24,0427
	5 ^a	2,9920	0,4913	16,4237
Peso do fruto (g)	1 ^a	112,4310	23,7978	21,1389
	2 ^a	140,6596	19,6596	14,0258
	3 ^a	109,7777	27,8099	25,3329
	4 ^a	129,5500	34,7762	26,8421
	5 ^a	142,7600	25,2931	17,7172

TABELA 23 - Continuação

Determinações *	Quinzena de safra	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Peso do pedúnculo (g)	1 ^a	103,3172	22,3695	22,6192
	2 ^a	129,1733	18,2866	14,1566
	3 ^a	99,7555	27,0843	27,1507
	4 ^a	119,5083	33,4695	28,0055
	5 ^a	132,8000	24,5299	18,4714
Volume do fruto (cm ³)	1 ^a	129,6206	30,9998	23,9151
	2 ^a	157,3333	22,1896	14,1035
	3 ^a	117,0000	28,8553	24,6627
	4 ^a	149,1666	31,9445	21,4153
	5 ^a	147,0000	22,6623	15,3961
Densidade do fruto (g/cm ³)	1 ^a	0,8775	0,0639	7,2832
	2 ^a	0,8557	0,0466	5,4559
	3 ^a	0,9016	0,0579	6,4270
	4 ^a	0,8692	0,0460	5,2978
	5 ^a	0,9691	0,0498	5,1453

* - Média quinzenal de 10 frutos.

TABELA 24 - Resultados estatísticos das características físicas do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para o acompanhamento quinzenal do clone CP-1001.

Determinações*	Quinzena de safra	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Comprimento do fruto (cm)	1 ^a	7,7026	0,7157	9,2859
	2 ^a	8,0013	0,5293	6,6155
	3 ^a	7,6890	0,6864	8,9278
	4 ^a	7,0154	0,4315	6,1521
	5 ^a	6,6290	0,6900	10,4088
Diâmetro maior (cm)	1 ^a	4,7678	0,5746	12,0535
	2 ^a	4,9633	0,3756	7,5679
	3 ^a	4,8200	0,5043	10,4632
	4 ^a	2,8327	0,4341	16,4909
	5 ^a	3,2150	0,3793	11,7980
Diâmetro menor (cm)	1 ^a	4,0752	0,4469	10,9684
	2 ^a	4,1373	0,4890	11,8202
	3 ^a	3,8650	0,4769	12,3401
	4 ^a	2,3945	0,2986	16,6451
	5 ^a	2,9670	0,5283	26,8600
Peso do fruto (g)	1 ^a	68,2555	18,1625	26,6096
	2 ^a	75,7866	11,7144	15,4571
	3 ^a	65,3333	15,4713	23,6806
	4 ^a	82,4818	11,1000	13,4575
	5 ^a	90,8200	20,0698	22,0984

TABELA 24 - Continuação

Determinações*	Quinzena de safra	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Peso do pedúnculo (g)	1 ^a	61,5555	17,2455	28,0163
	2 ^a	67,9200	11,1790	16,4591
	3 ^a	58,2222	14,6429	25,1501
	4 ^a	75,0181	13,0522	17,3988
	5 ^a	82,8400	19,3729	23,3859
Volume (cm ³)	1 ^a	87,0000	23,2303	26,7015
	2 ^a	86,6666	15,5685	17,9637
	3 ^a	76,5833	18,4659	24,1122
	4 ^a	87,2727	14,0963	16,1520
	5 ^a	89,0000	20,7899	23,3595
Densidade (g/cm ³)	1 ^a	0,7858	0,0436	5,5594
	2 ^a	0,8792	0,0473	5,3805
	3 ^a	0,8347	0,0365	4,3684
	4 ^a	0,9527	0,0697	7,3136
	5 ^a	1,0282	0,0797	7,7588

* - Média quinzenal de 10 frutos.

TABELA 25 - Resultados estatísticos das características físicas do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para o acompanhamento quinzenal do clone CP-06.

Determinações*	Quinzena de safra	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Comprimento do fruto (cm)	1 ^a	8,6347	1,0780	12,8306
	2 ^a	9,7960	0,6061	6,1873
	3 ^a	8,7745	0,5222	5,9514
	4 ^a	8,6390	0,6645	7,6930
	5 ^a	7,3806	1,0706	14,5057
Diâmetro maior(cm)	1 ^a	5,1100	0,5675	11,1057
	2 ^a	5,3980	0,4090	7,5847
	3 ^a	5,2372	0,3322	6,3434
	4 ^a	5,1663	0,4801	9,2930
	5 ^a	3,5466	0,3824	10,7827
Diâmetro menor(cm)	1 ^a	3,5688	0,3829	10,7290
	2 ^a	4,2573	0,4334	10,8854
	3 ^a	3,8427	0,5727	14,9043
	4 ^a	3,5318	0,4824	13,6592
	5 ^a	2,3013	0,3109	13,5111
Peso do fruto(g)	1 ^a	85,0588	27,1013	31,8618
	2 ^a	112,6714	13,2400	11,7510
	3 ^a	92,7818	12,0681	13,0069
	4 ^a	90,1272	16,9214	18,7750
	5 ^a	115,4600	17,5970	15,2408

TABELA 25 - Continuação

Determinações*	Quinzena de safra	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Peso do pedúnculo (g)	1 ^a	79,5529	25,6769	32,2765
	2 ^a	104,8214	27,1904	25,9398
	3 ^a	96,2363	12,0256	13,9450
	4 ^a	83,7727	16,7881	20,0401
	5 ^a	108,1066	16,6402	15,3924
Volume do fruto (cm ³)	1 ^a	106,9375	36,9857	34,5863
	2 ^a	125,3333	16,8465	13,4414
	3 ^a	107,6363	14,2776	13,2648
	4 ^a	101,2727	24,2325	23,9280
	5 ^a	132,0000	19,7122	14,9334
Densidade do fruto (g/cm ³)	1 ^a	0,7539	0,0733	9,7271
	2 ^a	0,8985	0,0648	7,2176
	3 ^a	0,8611	0,0380	4,4143
	4 ^a	0,9103	0,1025	11,2600
	5 ^a	0,8963	0,0513	5,7253

* - Média quinzenal de 10 frutos.

mesmo clone apresentam valores relativamente diferentes de uma quinzena para outra. Estes resultados demonstram existir uma certa heterogeneidade com relação ao peso total do fruto de um clone em uma determinada quinzena e no decorrer das cinco quinzenas.

Para o peso médio quinzenal dos pedúnculos dos diferentes clones, CP-76 (TABELA 23), CP-1001 (TABELA 24) e CP-06 (TABELA 25), observa-se um comportamento semelhante ao do peso total do fruto com relação ao período de obtenção de pesos máximos e mínimos durante as quinzenas de amostragem. Os elevados valores dos coeficientes de variação para os pesos dos pedúnculos dos três clones dentro de uma quinzena e durante as cinco quinzenas de amostragem indicam uma certa heterogeneidade do peso do pedúnculo para os três clones em uma determinada quinzena e no decorrer das cinco quinzenas.

Na FIGURA 6 observa-se um comportamento idêntico para peso médio total dos frutos dos clones CP-1001, CP-76 e CP-06, durante as cinco quinzenas de acompanhamento, apresentando um crescimento da 1^a para a 2^a quinzena, e decréscimo na 3^a quinzena, retomando o crescimento nas duas últimas quinzenas, com exceção do CP-06, que registrou ainda um decréscimo na 4^a quinzena.

Com relação ao peso médio do pedúnculo dos clones CP-1001, CP-76 e CP-06 durante as cinco quinzenas de amostragem, verificou-se que os mesmos apresentaram comportamento semelhante ao peso médio total dos frutos, com crescimento da 1^a para 2^a quinzena, decréscimo na 3^a, retomando o crescimento nas duas últimas quinzenas, com exceção do CP-06, que só retomou o crescimento na 4^a para a 5^a quinzena da amostragem (FIGURA 7).

Com relação ao comprimento total dos frutos verificou-se que para os clones CP-1001 (TABELA 24) e CP-06 (TABELA 25) os valores máximos e mínimos foram obtidos na 2^a e 5^a quinzena de amostragem respectivamente, enquanto para o CP-76 (TABELA 23) os comprimentos máximos e mínimos foram verificados na 2^a e 3^a quinzena de amostragem respectivamente.

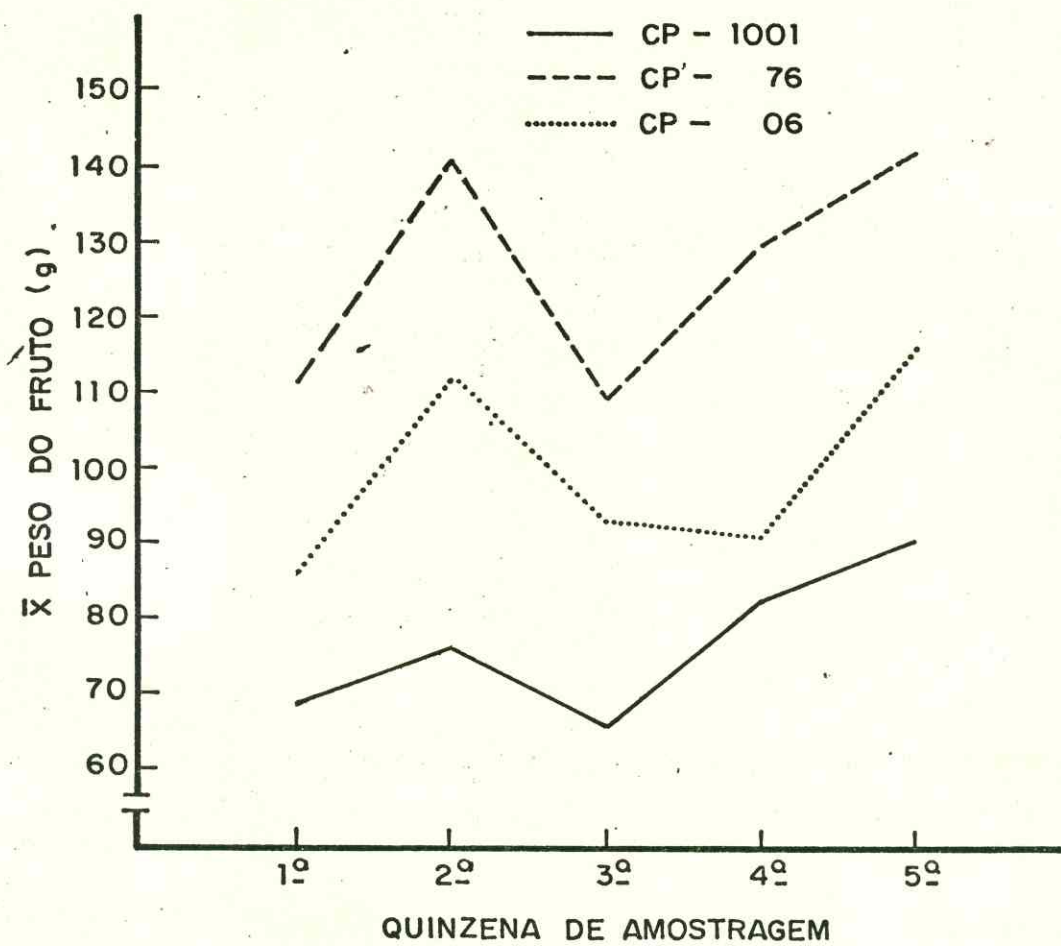


FIGURA 6 - Acompanhamento quinzenal do peso médio do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

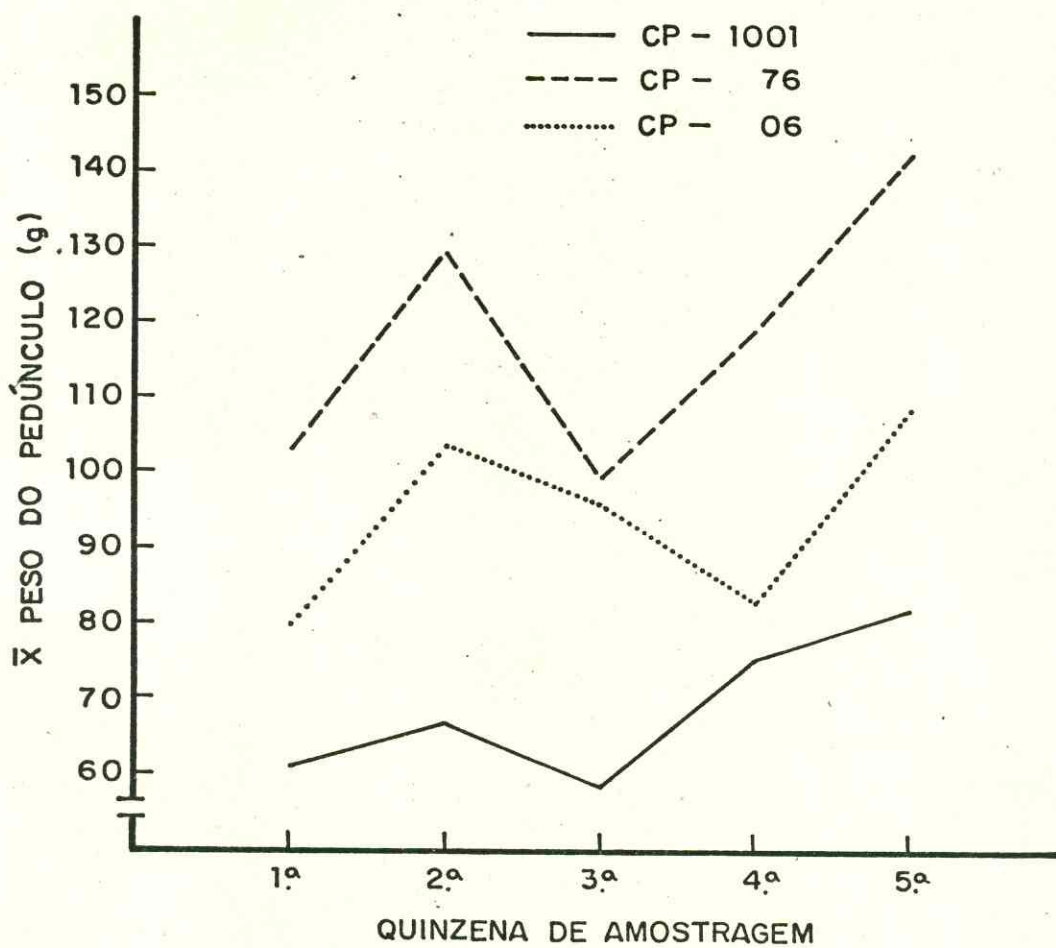


FIGURA 7 - Acompanhamento quinzenal do peso médio do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

te. Foi observado que na maioria das quinzenas o coeficiente de variação apresentou valores inferiores a 10 e que pode indicar uma certa tendência a homogeneidade para esta característica.

Na FIGURA 8 observa-se que os clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentaram no decorrer das cinco quinzenas de amostragem uma tendência de redução do comprimento do fruto, tendo o C-76 uma maior variação da 2^a para a 3^a quinzena.

Para os diâmetros maiores e menores, verificou-se a não coincidência de período para obtenção dos valores máximos e mínimos destas características para os três clones. Os valores dos coeficientes de variação apresentaram-se com valores relativamente elevados indicando certa heterogeneidade de dentro de uma quinzena e no decorrer das cinco quinzenas de amostragem.

Com relação ao diâmetro maior (FIGURA 9) dos pedúnculos, verificou-se que o CP-1001 e CP-06 apresentaram um comportamento homogêneo até a 3^a quinzena, quando o CP-1001 decresceu significativamente, o mesmo acontecendo com o CP-06 na 4^a quinzena, enquanto o CP-76 apresentou um decréscimo na 3^a quinzena, estabilizando em seguida.

Para os diâmetros menores (FIGURA 10) observa-se que os clones registraram decréscimos significativos a partir da 2^a quinzena de amostragem, quando apresentaram seu ponto máximo, mostrando a partir daí oscilações significativas.

Os valores médios para os volumes dos frutos dos clones, CP-76 (TABELA 23), CP-1001 (TABELA 24) e CP-06 (TABELA 25), apresentaram elevados coeficientes de variação durante as cinco quinzenas de amostragem, indicando certa heterogeneidade de volume para todos os clones dentro das cinco quinzenas e dentro de uma determinada quinzena. Verificou-se que os maiores valores para os volumes médios foram obtidos para o CP-76 e os menores para CP-1001.

Podemos observar para o volume médio (FIGURA 11) do pedúnculo dos CP-76 e CP-06, um crescimento da 1^a para 2^a

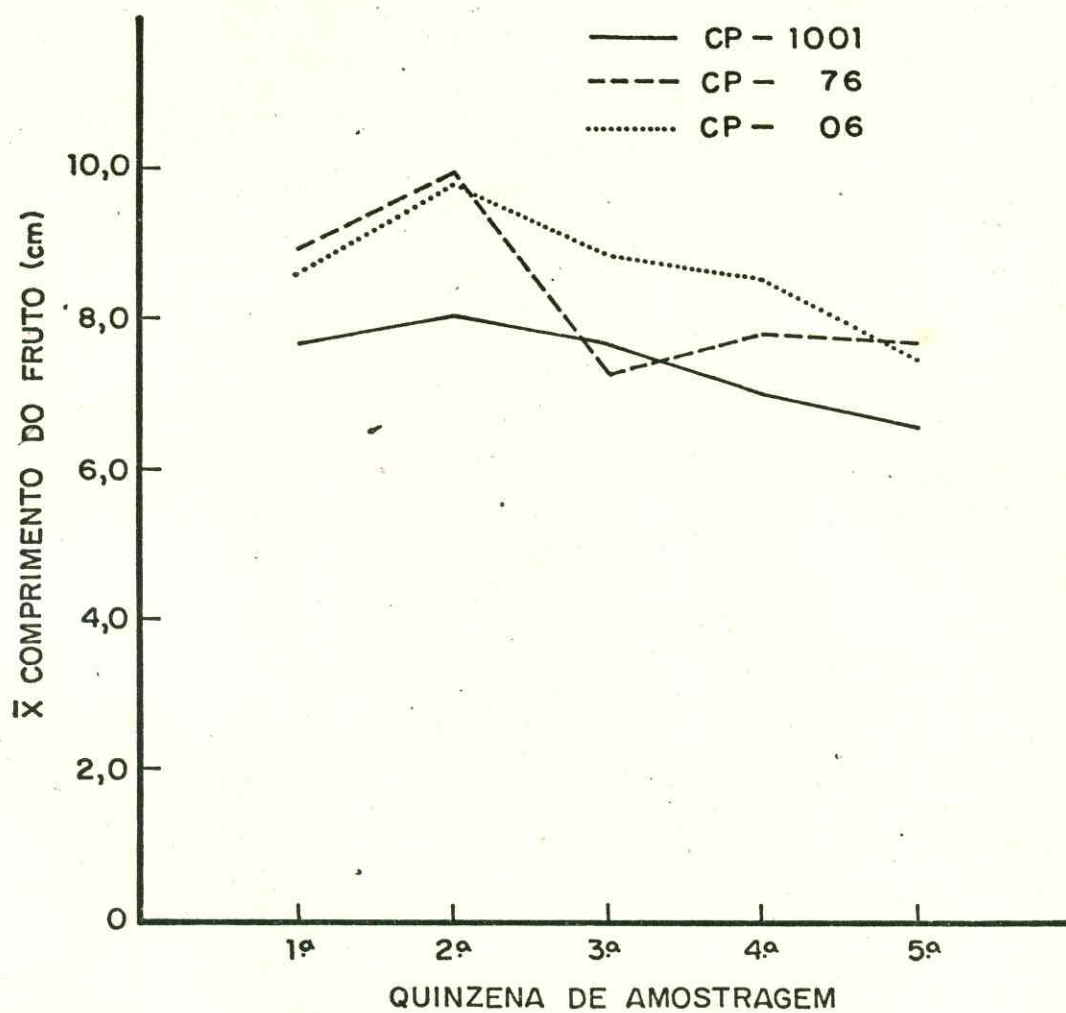


FIGURA 8 - Acompanhamento quinzenal do comprimento médio do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

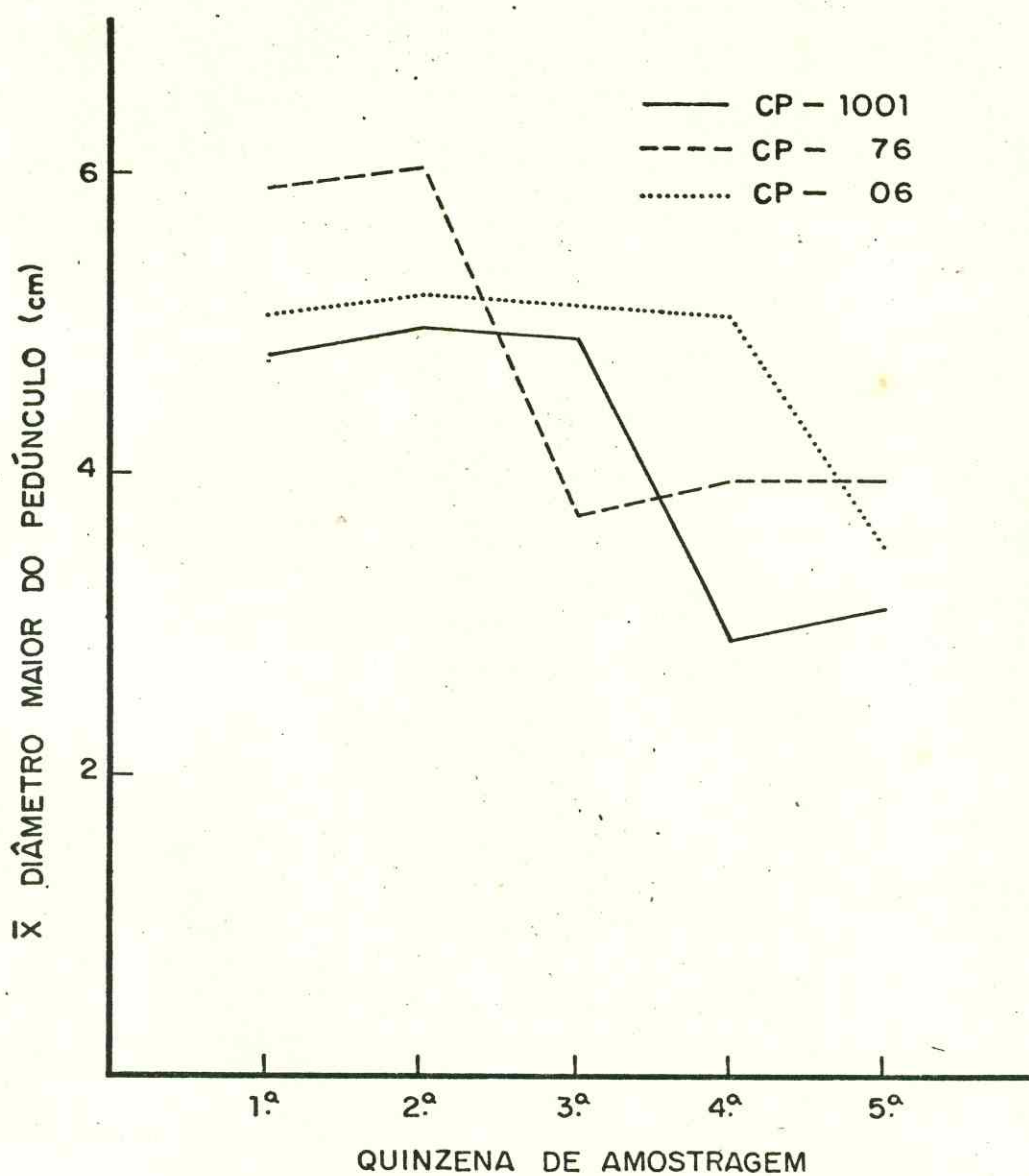


FIGURA 9 - Acompanhamento quinzenal da média do diâmetro maior do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

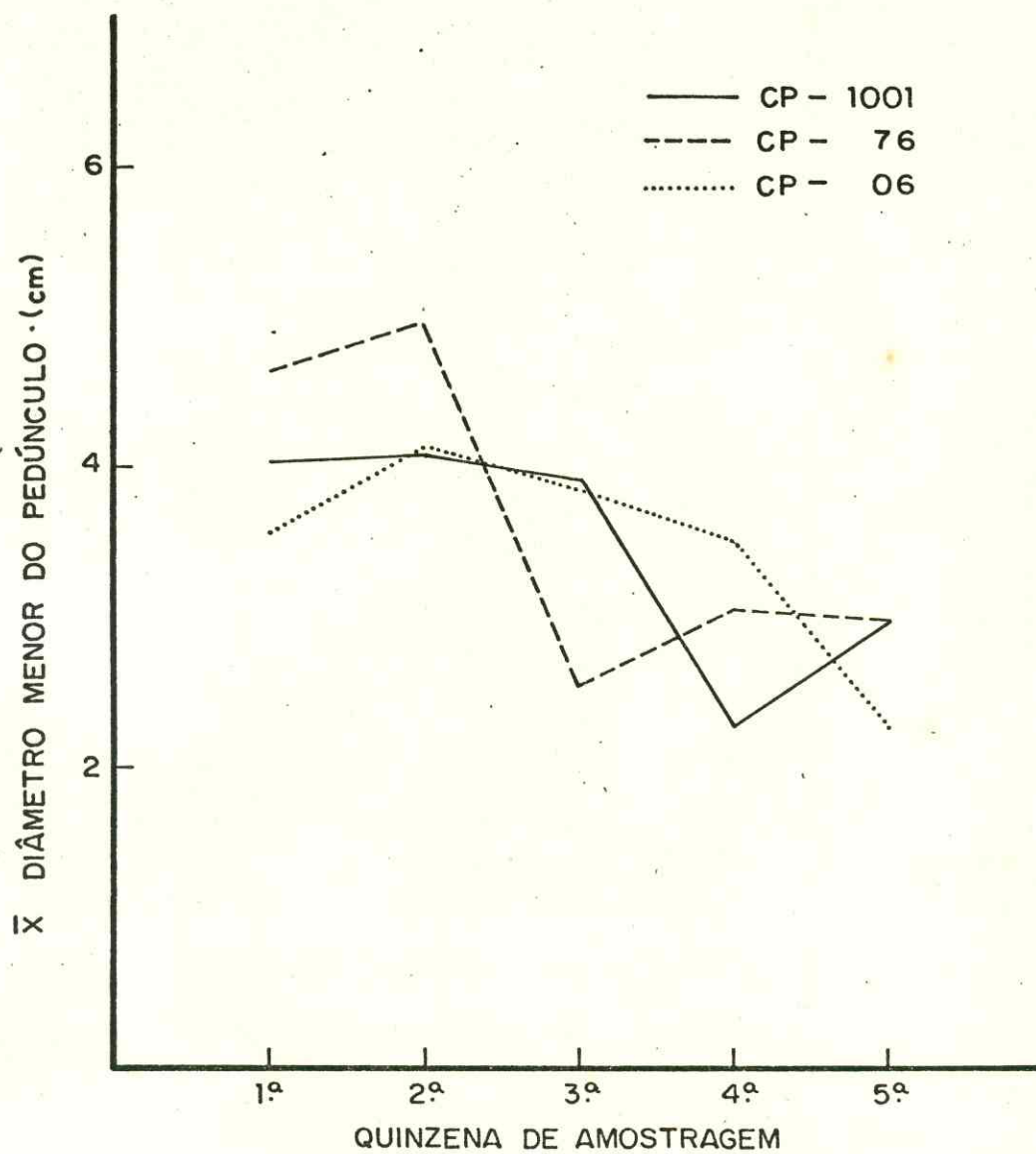


FIGURA 10 - Acompanhamento quinzenal da média do diâmetro menor do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

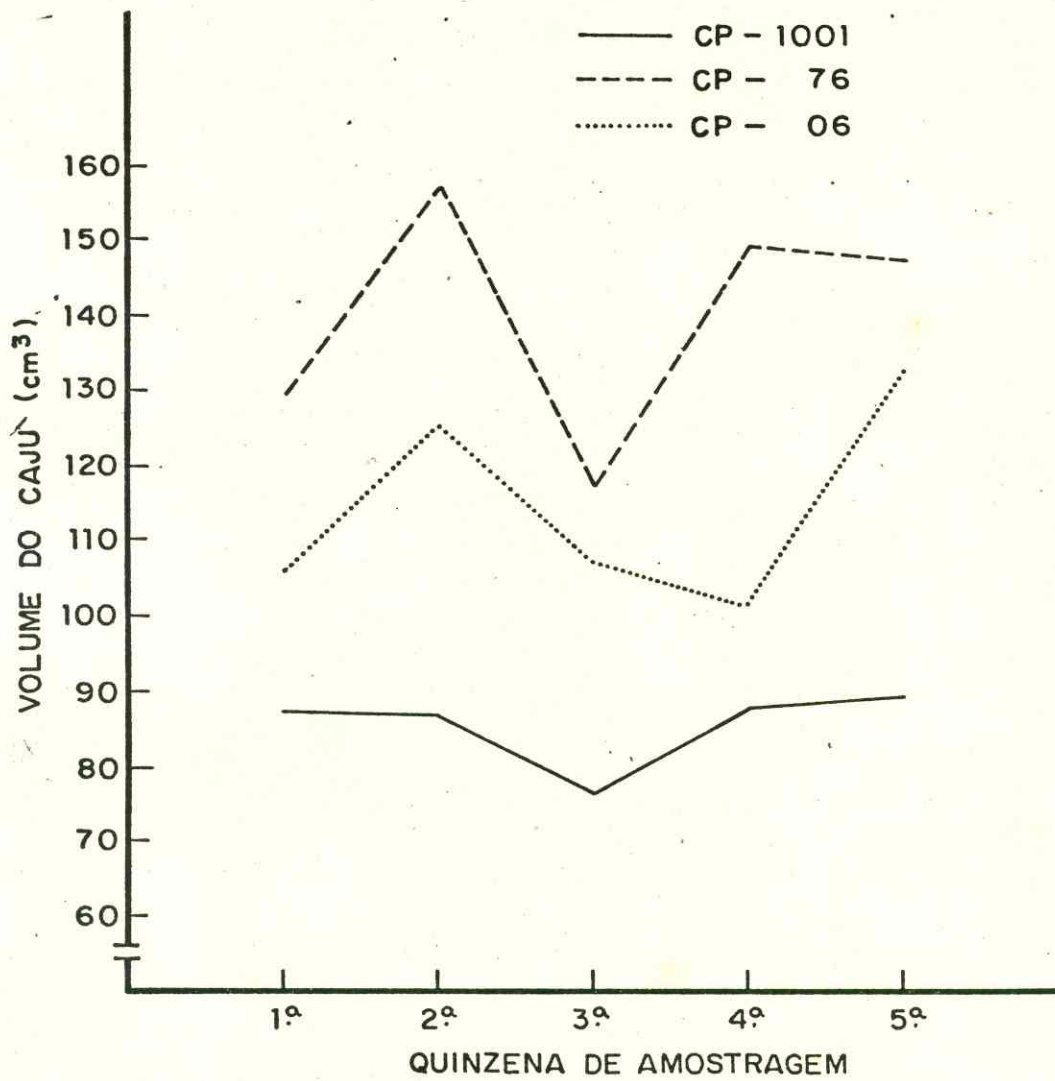


FIGURA 11 - Acompanhamento quinzenal do volume médio do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

quinzena, e decréscimo na 3^a, apresentando à partir daí comportamento diversificado, enquanto o CP-1001 apresentou comportamento mais ou menos homogêneo.

Com relação à densidade média dos frutos durante as cinco quinzenas de amostragem, os clones apresentaram pequenas diferenças nos valores de uma quinzena para outra, entre tanto os baixos valores dos coeficientes de variação (infe^riores a 10), dão um indicativo de certa homogeneidade para os diferentes clones durante as cinco quinzenas.

Verifica-se na FIGURA 12 que a densidade média do pedúnculo dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentaram comportamento mais ou menos homogêneo no decorrer das cinco quinzenas de amostragem.

As características físicas da castanha do caju dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 foram avaliadas quinzenalmente, por um período de cinco quinzenas. Para cada quinzena, tomaram-se 10 castanhas de cada clone e realizaram-se medidas de comprimento, diâmetro, peso e densidade. Os resultados estatísticos quinzenais são apresentados nas TABELAS 26, 27 e 28 respectivamente.

Analisando os resultados estatísticos para os clones CP-76 (TABELA 26), CP-1001 (TABELA 27) e CP-06 (TABELA 28), observamos que o comprimento médio e o diâmetro médio para os três clones não variaram muito de uma quinzena para outra, e que os mesmos apresentaram no decorrer das cinco quinzenas baixos valores de coeficiente de variação (inferiores a 10), indicando uma certa homogeneidade destas características para a castanha dos três clones.

O peso médio das castanhas para o CP-76, apresentou valores de coeficientes de variação inferiores a 10 durante as quinzenas de amostragem, com exceção da primeira que mostrou um valor de 12,22. Da mesma forma o CP-1001 mostrou os valores de coeficiente de variação inferiores a 10, indicando certa homogeneidade no peso médio para as castanhas destes clones. Diferentemente o CP-06 apresentou valores de coeficiente de variação superiores a 10, indicando haver uma menor homogeneidade desta característica em relação aos CP-

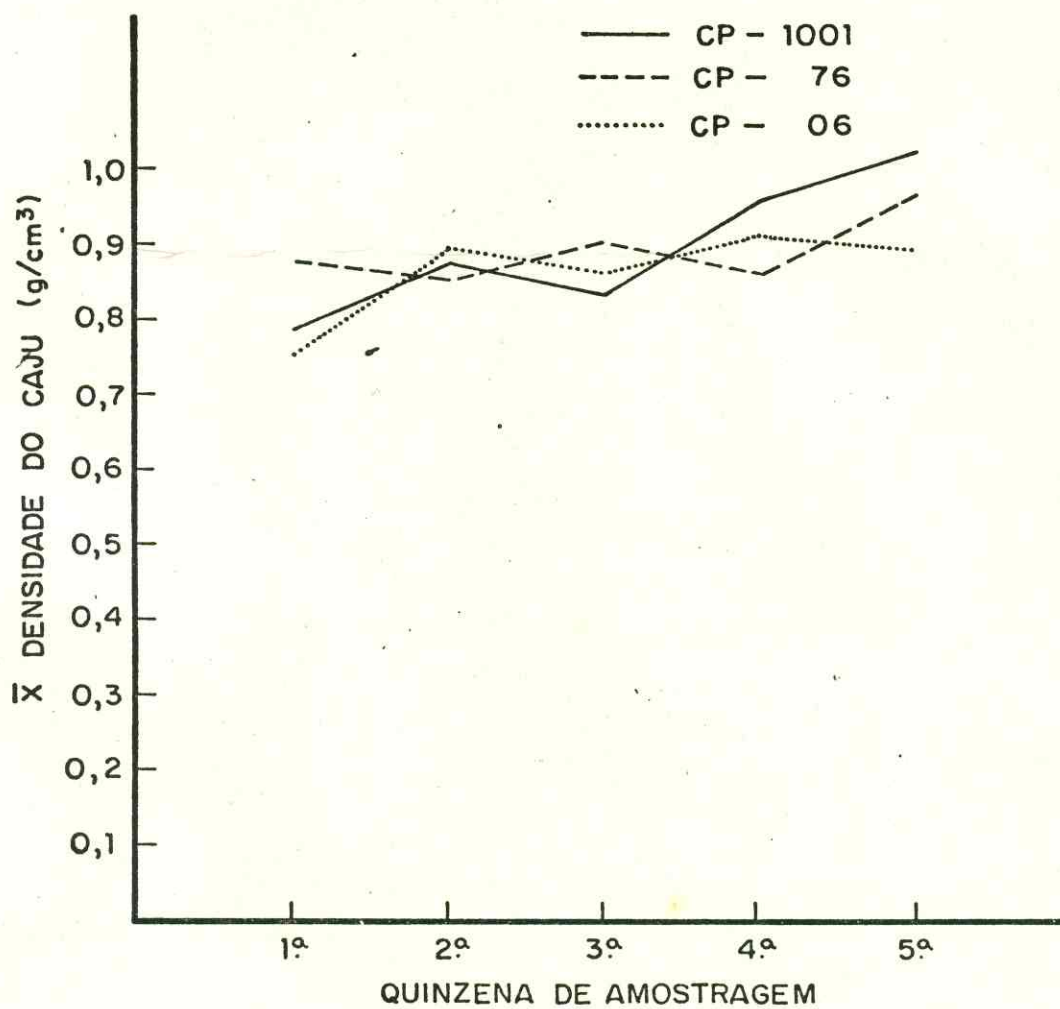


FIGURA 12 - Acompanhamento quinzenal da densidade média do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

TABELA 26 - Resultados estatísticos das características físicas da castanha do caju (*Anacardium occidentale*, L.), para o acompanhamento quinzenal do clone CP-76.

Determinações *	Quinzena da safra	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Comprimento (cm)	1 ^a	3,3000	0,1349	4,0899
	2 ^a	3,3325	0,2129	6,3894
	3 ^a	3,2692	0,1590	4,8644
	4 ^a	3,6520	0,1562	4,2750
	5 ^a	3,3030	0,1199	3,6313
Diâmetro (cm)	1 ^a	2,0639	0,0981	4,7514
	2 ^a	2,0941	0,1714	8,2681
	3 ^a	2,0341	0,1442	7,0932
	4 ^a	2,0420	0,1033	5,0595
	5 ^a	2,0444	0,0955	4,6722
Peso (g)	1 ^a	9,4666	1,2219	12,2219
	2 ^a	9,3416	0,6643	7,1112
	3 ^a	9,2806	0,5329	6,1730
	4 ^a	9,3000	0,6102	6,5612
	5 ^a	9,0444	0,5395	5,9654
Densidade (g/cm ³)	1 ^a	1,0265	0,0617	6,0107
	2 ^a	1,0129	0,0521	5,1436
	3 ^a	0,9875	0,0511	5,1746
	4 ^a	0,9684	0,0992	10,2437
	5 ^a	0,9838	0,0501	5,0992

* - Média de 10 castanhas.

TABELA 27 - Resultados estatísticos das características físicas da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.), para o acompanhamento quinzenal do clone CP-1001.

Determinações*	Quinzena da safra	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Comprimento (cm)	1 ^a	3,0841	0,1169	3,7894
	2 ^a	3,1090	0,0972	3,1281
	3 ^a	3,1350	0,0946	3,0189
	4 ^a	3,1250	0,1820	5,8260
	5 ^a	3,1533	0,1485	4,7125
Diâmetro (cm)	1 ^a	1,9100	0,0628	3,2879
	2 ^a	1,9707	0,0785	3,9843
	3 ^a	1,8860	0,1021	5,4169
	4 ^a	1,9040	0,0799	4,1964
	5 ^a	1,9333	0,0974	5,0380
Peso (g)	1 ^a	7,4777	0,5471	7,3175
	2 ^a	8,0400	0,7105	8,8377
	3 ^a	7,8788	0,5573	7,0736
	4 ^a	7,8328	0,5332	6,8072
	5 ^a	7,6555	0,3978	5,1969
Densidade (g/cm ³)	1 ^a	0,9476	0,9617	10,1437
	2 ^a	0,9875	0,1000	10,1265
	3 ^a	0,9146	0,0926	10,1267
	4 ^a	0,9394	0,0961	10,2331
	5 ^a	0,9312	0,0943	10,1372

* - Média de 10 castanhas.

TABELA 28 - Resultados estatísticos das características físicas da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.), para o acompanhamento quinzenal do clone CP-06.

Determinações *	Quinzena de safra	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Comprimento (cm)	1 ^a	3,0261	0,1389	4,5907
	2 ^a	3,0335	0,1533	5,0549
	3 ^a	3,1340	0,0924	2,9481
	4 ^a	3,0853	0,0915	2,9668
	5 ^a	3,0988	0,0964	2,9578
Diâmetro (cm)	1 ^a	1,7984	0,0877	4,9038
	2 ^a	1,8171	0,0912	5,0177
	3 ^a	1,7830	0,0932	4,6649
	4 ^a	1,7680	0,0573	3,2898
	5 ^a	1,7644	0,1278	7,2447
Peso (g)	1 ^a	6,0750	0,8337	13,7249
	2 ^a	6,1461	0,9996	16,2647
	3 ^a	6,3198	0,8647	13,6824
	4 ^a	6,1334	0,8331	13,5830
	5 ^a	6,3666	0,6855	10,7674
Densidade (g/cm ³)	1 ^a	0,9250	0,0936	10,1189
	2 ^a	0,9326	0,0920	9,8676
	3 ^a	0,9429	0,0908	9,6366
	4 ^a	0,9404	0,0915	9,6275
	5 ^a	0,9328	0,0899	9,6469

* - Média de 10 castanhas.

76 e CP-1001.

Os pesos médios encontrados mostraram-se superiores aos citados por ESTEVES (1966) e BLEINROTH (1978) para o CP-76 e CP-1001, estando os valores do CP-06 bem próximos aos valores encontrados pelo último pesquisador.

Os valores do coeficiente de variação para o comprimento e diâmetro da castanha dos três clones, apresentaram-se bem inferiores aos estabelecidos por ESTEVES (1966) e BLEINROTH (1978).

Na FIGURA 13 observa-se que o comprimento médio da castanha dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentaram um comportamento bastante estável durante as cinco quinzenas de amostragem, com exceção do CP-76 que apresentou uma considerável variação na 4^a quinzena.

Com relação ao diâmetro médio da castanha (FIGURA 14) dos clones, observa-se que CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentam comportamento semelhantes, embora o CP-76 apresente superioridade de diâmetro em relação aos outros.

Para o peso médio da castanha (FIGURA 15), o comportamento dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 são semelhantes ao do diâmetro médio das castanhas.

Com relação à densidade média da castanha dos CP-76, CP-1001 e CP-06, observa-se na FIGURA 16 que a mesma apresentou uma certa variação principalmente no CP-1001 com um máximo na 2^a quinzena e um mínimo na 3^a quinzena.

Os percentuais de casca, amêndoa e película da castanha dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 são apresentados na TABELA 29, estando os mesmos compatíveis com os obtidos por ANDRADE (1984), segundo os quais a castanha é composta de casca (69,14%), amêndoa (27,96%) e película (2,90%).

Na TABELA 30 são apresentados os resultados do acompanhamento quinzenal da razão do peso médio dos pedúnculos e peso médio total dos frutos para o CP-76, CP-1001 e CP-06. Observa-se na FIGURA 17, que a razão permanece com uma relativa estabilidade, estando o CP-76 com uma melhor estabilidade da razão que os outros clones.

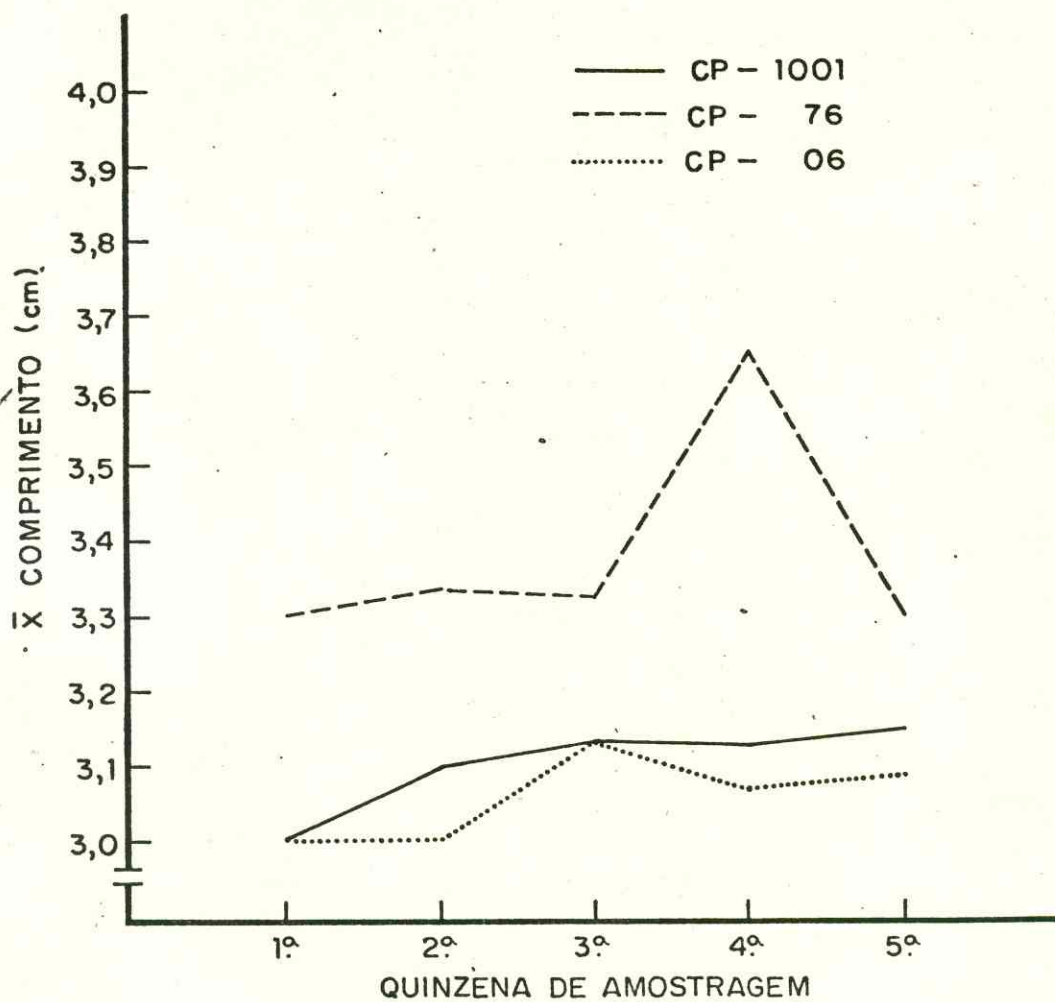


FIGURA 13 - Acompanhamento quinzenal do comprimento médio da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

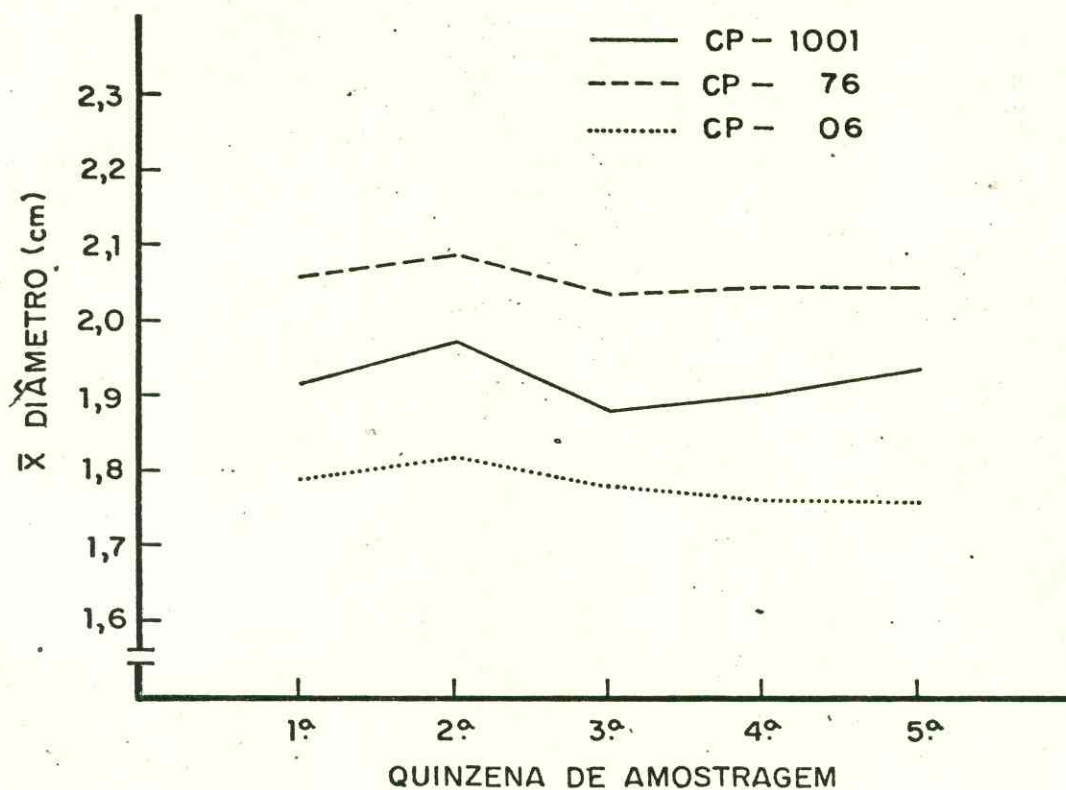


FIGURA 14 - Acompanhamento quinzenal do diâmetro médio da casca de caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

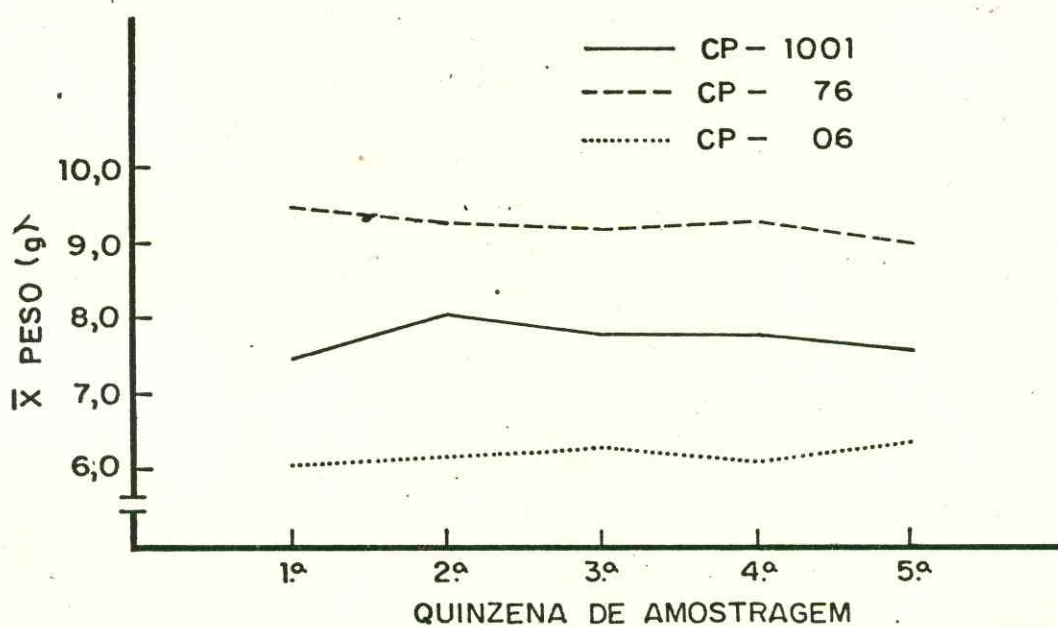


FIGURA 15 - Acompanhamento quinzenal do peso médio da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

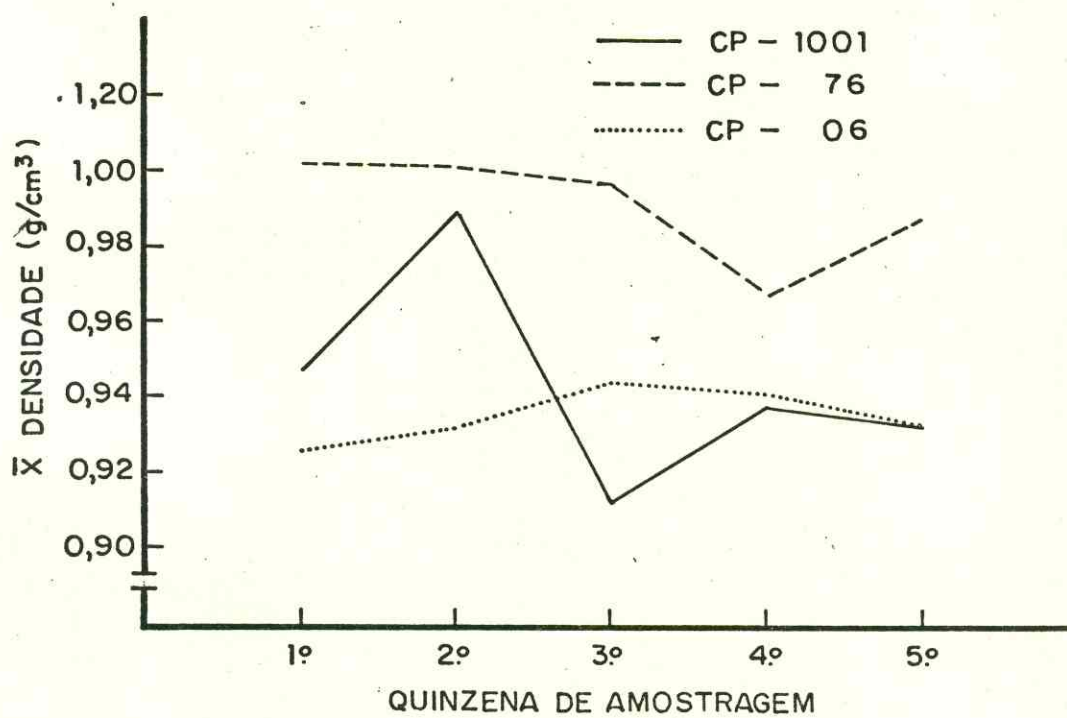


FIGURA 16 - Acompanhamento quinzenal da densidade média da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

TABELA 29 - Constituição percentual da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.), em casca, amêndoa e película para diferentes clones.

Determinações	Clone CP-06	Clone CP-1001	Clone CP-76
Casca (%)	69,97	70,86	70,14
Amêndoa (%)	27,05	26,37	27,26
Película	2,98	2,77	2,60

TABELA 30 - Razão entre os pesos médios dos pedúnculos e dos pesos médios dos pedúnculos + castanhas, para os diferentes clones de caju (*Anacardium occidentale*, L.) durante as quinzenas de amostragem.

Clones	Quinzena de safra				
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
CP-1001	0,901	0,896	0,891	0,909	0,912
CP-76	0,918	0,918	0,917	0,922	0,930
CP-06	0,935	0,910	0,929	0,929	0,936

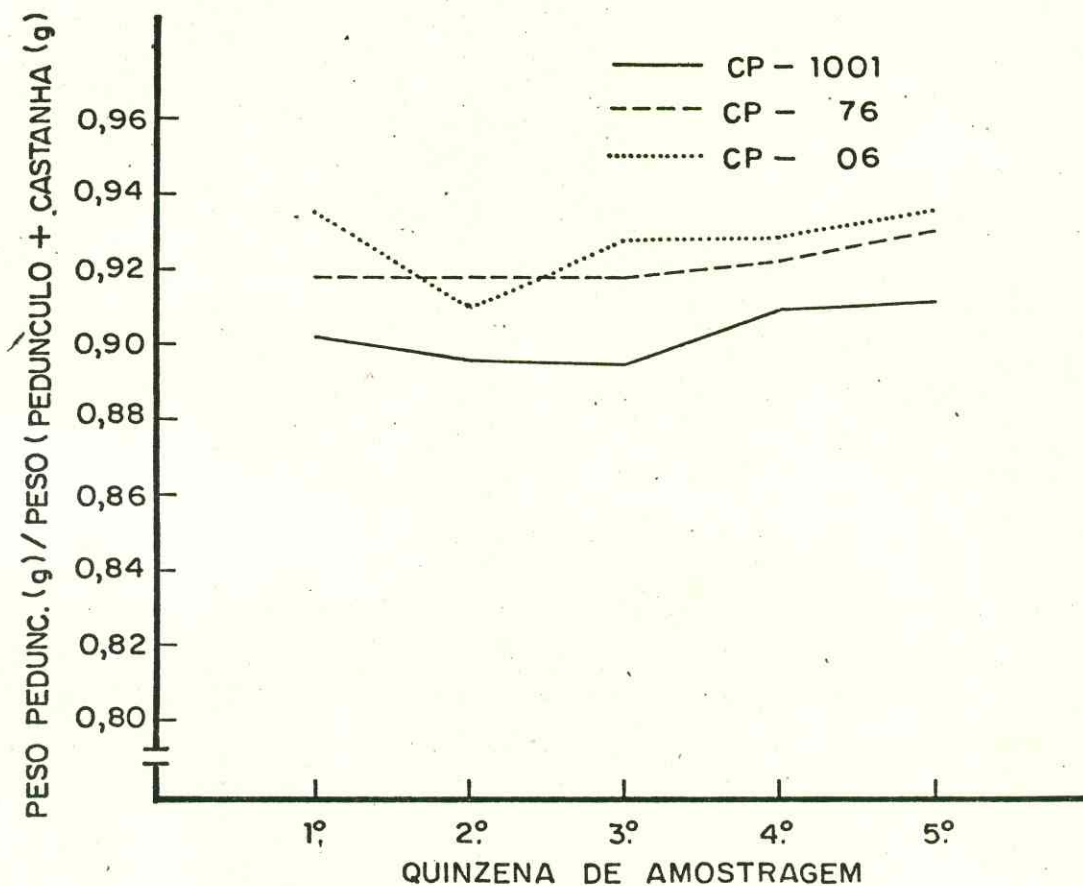


FIGURA 17 - Acompanhamento quinzenal da razão (peso do pedúnculo)/(peso do pedúnculo + castanha), do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

4.2 - Determinações químicas e físico-químicas dos diferentes clones de caju

Os resultados referentes ao acompanhamento quinzenal das características químicas e físico-químicas do pedúnculo dos diferentes clones de caju (CP-76, CP-1001 e CP-06) estão indicados nas TABELAS 31, 32 e 33.

Em relação ao acompanhamento quinzenal do teor de umidade para o pedúnculo dos diferentes clones de caju, observou-se que os valores máximos (86,66%) e mínimos (84,87%) de umidade para o CP-76 (TABELA 31) foram obtidos na terceira e quarta quinzena de amostragem, respectivamente. Para o CP-1001 (TABELA 32) os valores máximos (86,79%) e mínimos (85,50%) foram observados na quinta e na quarta e primeira quinzena, respectivamente, enquanto o CP-06 (TABELA 33) apresentou valores máximos e mínimos de (87,82%) e (86,50%) na quinta e quarta quinzena, respectivamente.

Nas TABELAS 34, 35 e 36 são apresentados os valores médios de umidade dos pedúnculos para os clones CP-76 (85,98%), CP-1001 (86,23%) e CP-06 (87,20%), obtidos das médias das determinações durante o acompanhamento quinzenal da umidade. O teor de umidade dos pedúnculos para os clones, está compatível com os valores de umidade determinados por MOURA FÉ *et alii* (1972) (85,92%), IBGE (1981) (87,10%) e MAIA *et alii* (1971) (87,33%); e ligeiramente inferior ao encontrado por GUEDES & ORIÁ (1978) (89,22%). Segundo POTTER (1973), citado por BAIMA (1986), a maioria das frutas e hortaliças possui alto teor de água, sendo em geral superior a 70%.

Podemos observar na FIGURA 18 que ao longo das cinco quinzenas consecutivos de safra, o comportamento do pedúnculo dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06, quanto à umidade, é semelhante, apresentando um acréscimo até a 2ª quinzena, seguindo-se de leve decréscimo até a 4ª quinzena, crescendo novamente até a 5ª quinzena.

O teor de cinzas para o acompanhamento quinzenal no pedúnculo dos diferentes clones, apresentou para o CP-76

TABELA 31 - Avaliação das características químicas e físico-químicas do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.), durante as quinzenas de amostragem para o clone CP-76.

Determinações	Quinzenas de safra				
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
Umidade (%)	85,80	86,61	86,66	84,87	85,94
Cinzas (%)	0,338	0,300	0,326	0,364	0,324
Sólidos solúveis (°Brix)	11,00	10,20	11,50	10,50	10,60
pH	4,30	4,20	4,20	4,15	4,40
Acidez total (%)	0,486	0,478	0,482	0,415	0,520
Açúcares redutores (%)	8,24	8,00	8,60	8,40	8,26
Açúcares não redutores (%)	0,54	0,63	0,30	0,35	0,39
Açúcares totais (%)	8,78	8,63	8,90	8,75	8,65
Vitamina C (mg/100g)	196,08	104,60	188,23	158,60	143,79
Taninos (%)	0,275	0,215	0,221	0,324	0,296

TABELA 32 - Avaliação das características químicas e físico-químicas do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.), durante as quinzenas de amostragem para o clone CP-1001.

Determinações	Quinzenas de safra				
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
Umidade (%)	85,50	86,71	86,66	85,50	86,79
Cinzas (%)	0,338	0,325	0,328	0,360	0,310
Sólidos solúveis (°Brix)	10,50	9,60	10,00	10,00	10,10
pH	4,20	4,40	4,10	4,25	4,10
Acidez total (%)	0,491	0,451	0,456	0,396	0,485
Açúcares redutores (%)	8,24	8,14	8,09	7,80	8,15
Açúcares não redutores (%)	0,63	0,72	0,58	0,45	0,56
Açúcares totais (%)	8,87	8,86	8,67	8,25	8,71
Vitamina C (mg/100g)	156,80	176,47	196,08	134,64	124,18
Taninos (%)	0,369	0,274	0,322	0,283	0,287

TABELA 33 - Avaliação das características químicas e físico-químicas do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.), durante as quinzenas de amostragem para o clone CP-06.

Determinações	Quinzenas de safra				
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a
Umidade (%)	86,60	87,61	87,41	86,50	87,82
Cinzas (%)	0,330	0,320	0,304	0,340	0,327
Sólidos solúveis (°Brix)	10,00	9,60	9,50	9,50	10,10
pH	4,48	4,45	4,20	4,25	4,30
Acidez total (%)	0,523	0,493	0,437	0,511	0,489
Açúcares redutores (%)	8,46	7,93	8,30	8,10	8,40
Açúcares não redutores (%)	0,44	0,23	0,20	0,32	0,36
Açúcares totais (%)	8,90	8,16	8,50	8,42	8,76
Vitamina C (mg/100g)	177,77	156,86	183,00	130,72	116,64
Taninos (%)	0,271	0,352	0,336	0,264	0,285

TABELA 34 - Resultados estatísticos entre as médias das de terminações químicas e físico-químicas no pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para o acompanhamento de 5 quinzenas do clone CP-76.

Determinações	Média (\bar{x})	Desvio pa drão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Umidade (%)	85,98	0,7288	0,8476
Cinzas (%)	0,32	0,0144	4,4444
Sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix)	10,76	0,5029	4,6746
pH	4,25	0,1000	2,3529
Acidez total (%)	0,49	0,0838	17,2357
Açúcares redutores (%)	8,30	0,2209	2,6615
Açúcares não redutores (%)	0,44	0,1380	31,2438
Açúcares totais (%)	8,74	0,1089	1,2457
Vitamina C (mg/100g)	158,26	36,8016	23,2538
Taninos (%)	0,27	0,0473	17,8003

TABELA 35 - Resultados estatísticos entre as médias das de terminações químicas e físico-químicas no pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para o acompanhamento de 5 quinzenas do clone CP-1001.

Determinações	Média (\bar{x})	Desvio pa drão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Umidade (%)	86,23	0,6697	0,7767
Cinzas (%)	0,33	0,0184	5,5681
Sólidos solúveis (°Brix)	10,04	0,3209	0,0319
pH	4,21	0,1244	2,9572
Acidez total (%)	0,47	0,0337	7,4015
Açúcares redutores (%)	8,08	0,0281	0,3476
Açúcares não redutores (%)	0,59	0,988	16,8027
Açúcares totais (%)	9,67	0,0172	0,1985
Vitamina C (mg/100g)	157,64	29,5015	18,7142
Taninos (%)	0,31	0,0391	12,7556

TABELA 36 - Resultados estatísticos entre as médias das de terminações químicas e físico-químicas no pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para o acompanhamento de 5 quinzenas do clone CP-06.

Deteminações	Média (\bar{x})	Desvio pa drão (S)	Coefficiente de variação (C.V.).
Umidade (%)	87,20	0,5629	0,6454
Cinzas (%)	0,32	0,0134	4,1322
Sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix)	9,74	0,2881	2,9578
pH	4,34	0,1668	3,8452
Acidez total (%)	0,47	0,0454	9,6527
Açúcares redutores (%)	8,24	0,2197	2,6669
Açúcares não redutores (%)	0,31	0,0975	31,4412
Açúcares totais (%)	8,55	0,2907	3,4009
Vitamina C (mg/100g)	153,20	28,6137	18,6773
Taninos (%)	0,30	0,0478	15,8934

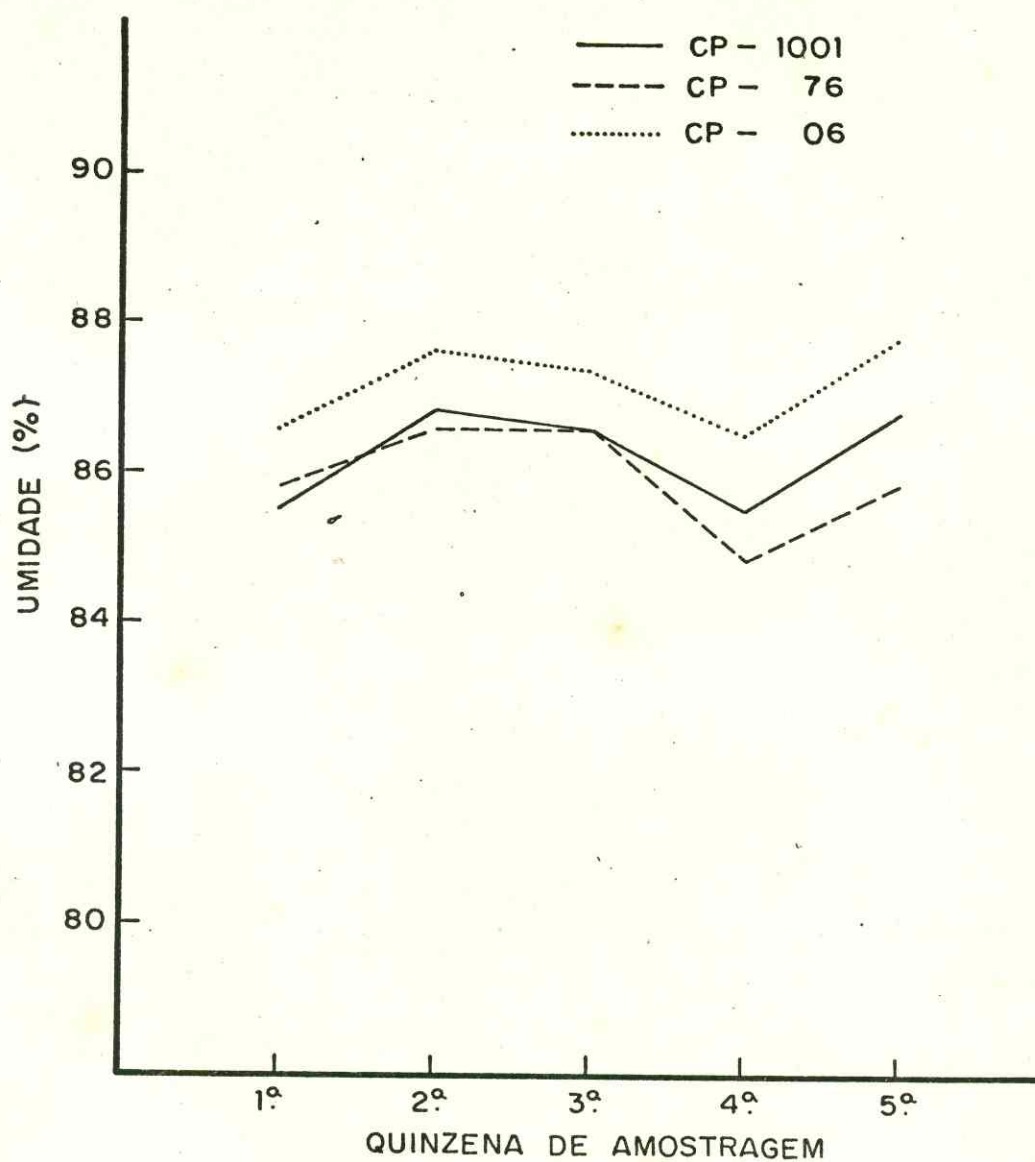


FIGURA 18 - Acompanhamento quinzenal da umidade do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

(TABELA 31) valores máximos (0,364%) e mínimos (0,300%) na quarta e segunda quinzena de amostragem, respectivamente; o CP-1001 (TABELA 32) mostrou valores máximos (0,360%) e mínimos (0,310%) na quarta e quinta quinzena de amostragem e o CP-06 (TABELA 33) apresentou valores máximos (0,340%) e mínimos (0,304%) na quarta e terceira quinzena.

Nas TABELAS 34, 35 e 36 são apresentados os valores médios das cinzas para os clones, CP-76 (0,32%), CP-1001 (0,33%) e CP-06 (0,32%), obtidos a partir dos resultados do acompanhamento quinzenal das cinzas dos pedúnculos. O conteúdo médio de cinzas para o pedúnculo dos clones é comparável ao determinado por GUEDES & ORIÁ (1978) (0,32%), OGUNMOYELA (1983) (0,33%); ligeiramente inferior ao encontrado por MOURA FÉ et alii (1972) (0,38%) e superior ao determinado por MUNSELL (1950) (0,28%), citado por OGUNMOYELA (1983).

Quando a variável observada é o teor de cinzas, podemos verificar na FIGURA 19 que os clones CP-76, CP-1001 e CP-06, apresentam razoável estabilidade no comportamento ao longo das cinco quinzenas de amostragem.

Observando os valores do acompanhamento quinzenal dos sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) dos pedúnculos, obteve-se como valores máximos e mínimos para os clones CP-76 (TABELA 31), CP-1001 (TABELA 32) e CP-06 (TABELA 33), os valores de 11,50 e 10,20, 10,50 e 9,60 e de 10,10 e 9,50 respectivamente.

Os valores médios para os sólidos solúveis dos pedúnculos dos clones obtidos a partir das cinco quinzenas de amostragem para o CP-76 (TABELA 34), CP-1001 (TABELA 35) e CP-06 (TABELA 36) foram (10,76 $^{\circ}$ Brix), (10,04 $^{\circ}$ Brix) e (9,74 $^{\circ}$ Brix), respectivamente. Os resultados estão compatíveis com o valor encontrado por MAIA (1980) (10,70 $^{\circ}$ Brix), MOURA FÉ et alii (1972) (10,38 $^{\circ}$ Brix) e apenas ligeiramente menores que o valor determinado por LOPES (1972) (11,38 $^{\circ}$ Brix).

Na FIGURA 20 observa-se que o teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) durante as cinco quinzenas apresenta oscilações semelhantes para os clones CP-1001 e CP-76, enquanto o CP-06 permanece estável na 2^a, 3^a e 4^a quinzenas, apresentando um acréscimo da 4^a para a 5^a quinzena.

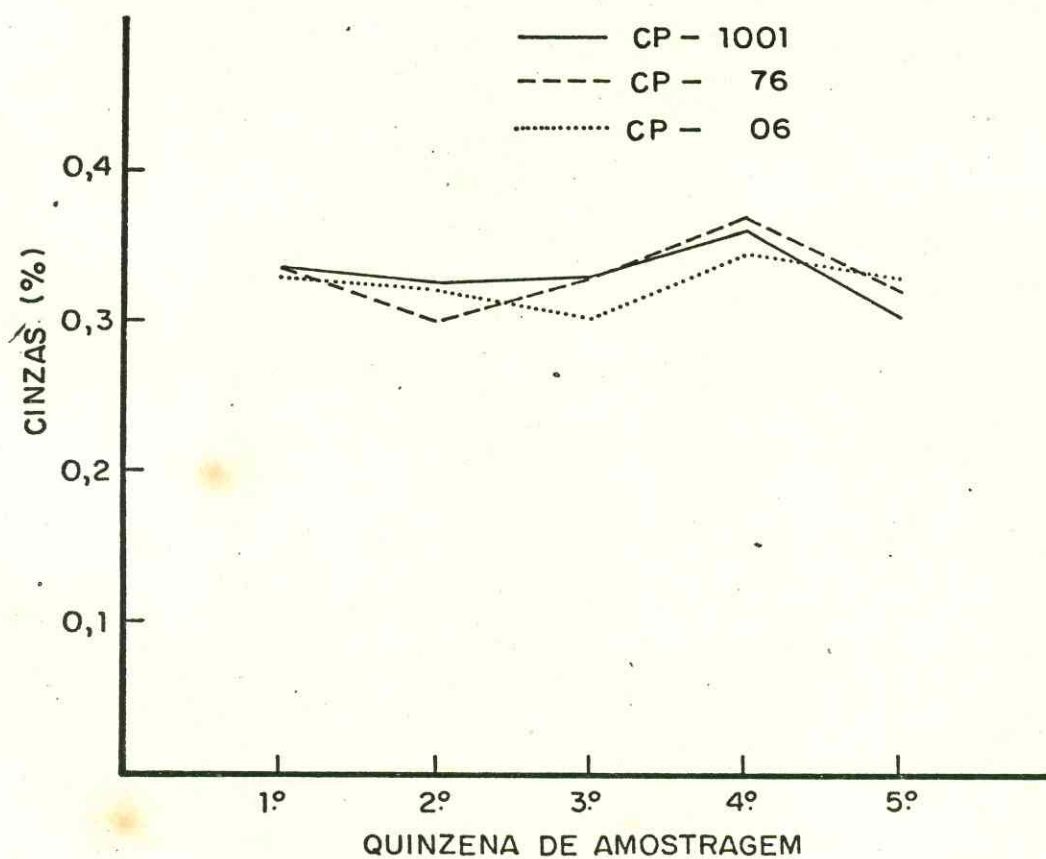


FIGURA 19 - Acompanhamento quinzenal dos teores de cinzas no pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

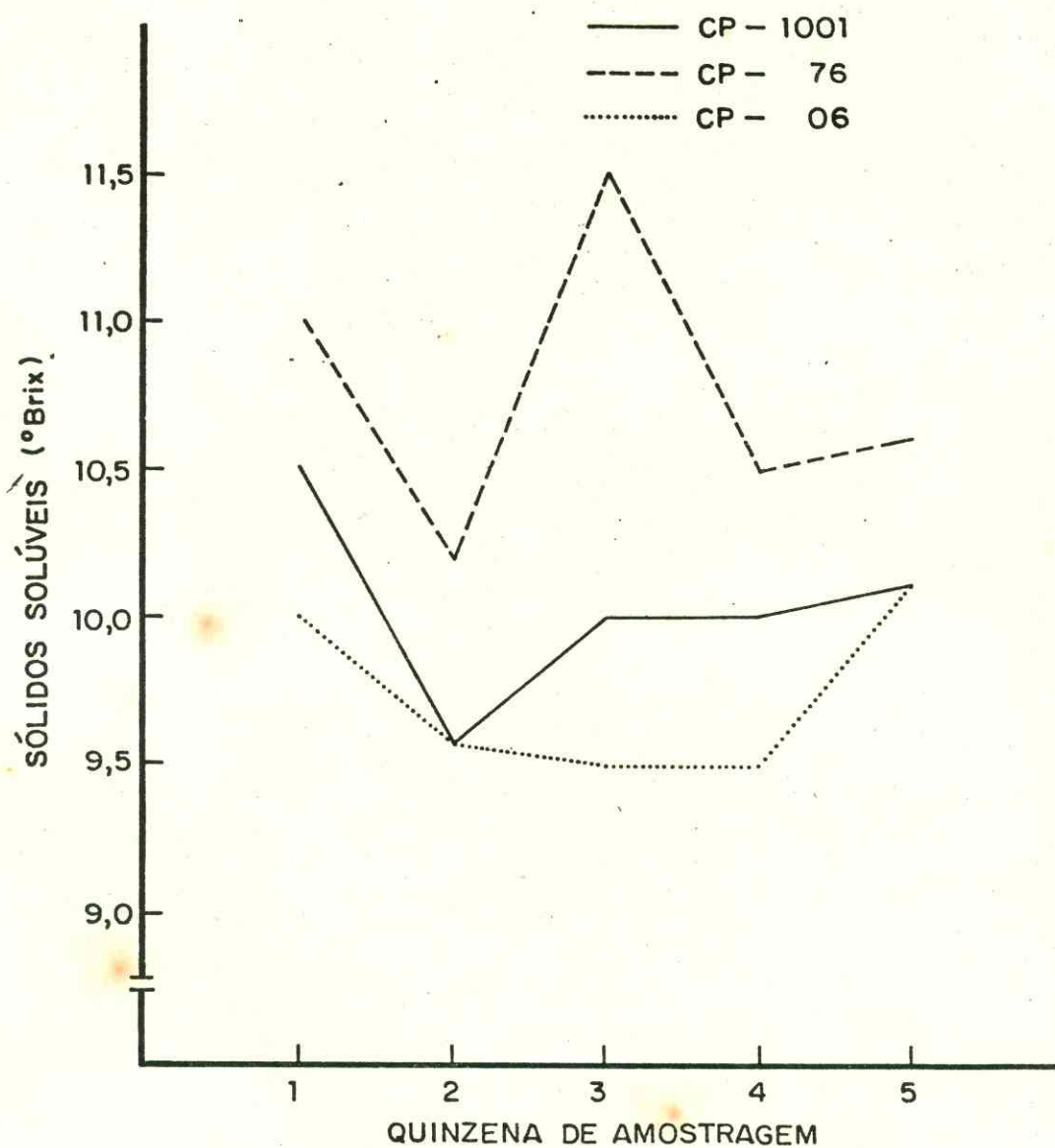


FIGURA 20 - Acompanhamento quinzenal dos sólidos solúveis (°Brix) do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

No acompanhamento quinzenal do pH do pedúnculo dos diferentes clones de caju, constatou-se que o CP-76 (TABELA 31) apresentou valores máximos e mínimos de (4,40) e (4,15), respectivamente, que para o CP-1001 (TABELA 32) os valores máximos e mínimos foram (4,40) e (4,10), enquanto o CP-06 (TABELA 33) apresentou os valores de (4,48) e (4,20) como máximos e mínimos, respectivamente.

Consultando as TABELAS 34, 35 e 36 observa-se que os valores médios de pH para o pedúnculo dos clones CP-76 (4,25), CP-1001 (4,21) e CP-06 (4,34), obtidos das determinações realizadas nas cinco quinzenas de amostragem, concordam com os resultados apresentados por LOPES (1972), (4,42), PEREIRA (1963) (4,35) e MAIA et alii (1971) (4,13).

Com relação ao pH, observa-se na FIGURA 21 que os clones CP-1001 e CP-06, apresentaram um comportamento relativamente semelhante entre a 2^a e 4^a quinzenas, com um máximo na 3^a quinzena, enquanto o CP-76 apresentou-se bastante estável da 2^a a 4^a quinzena, apresentando a seguir um crescimento do pH.

Quanto à acidez total titulável do pedúnculo dos diferentes clones de caju, durante o acompanhamento quinzenal o clone CP-76 (TABELA 31), mostrou valores máximos e mínimos de (0,520%) e (0,415%), respectivamente; o CP-1001 (TABELA 32) apresentou valores máximos e mínimos de (0,491%) e (0,396%), respectivamente, enquanto o CP-06 (TABELA 33) apresentou valores de (0,523%) e (0,437%) como máximos e mínimos, respectivamente.

Os valores médios para a acidez total titulável do pedúnculo dos diferentes clones de caju nas cinco quinzenas de amostragem para o CP-76 (TABELA 34), CP-1001 (TABELA 35) e CP-06 (TABELA 36) foram (0,490%), (0,470%) e (0,470%), respectivamente. Os resultados são comparáveis com o valor encontrado por MOURA FÉ et alii (1972) (0,494%) para caju do tipo amarelo, proveniente de Pacajus, estando ligeiramente inferior ao encontrado por LOPES (1972) (0,520%). Sendo ainda inferior ao encontrado por FIGUEIREDO (1984) para o jenipapo (0,94%) e CASTRO (1981) para a graviola (0,92%), sendo

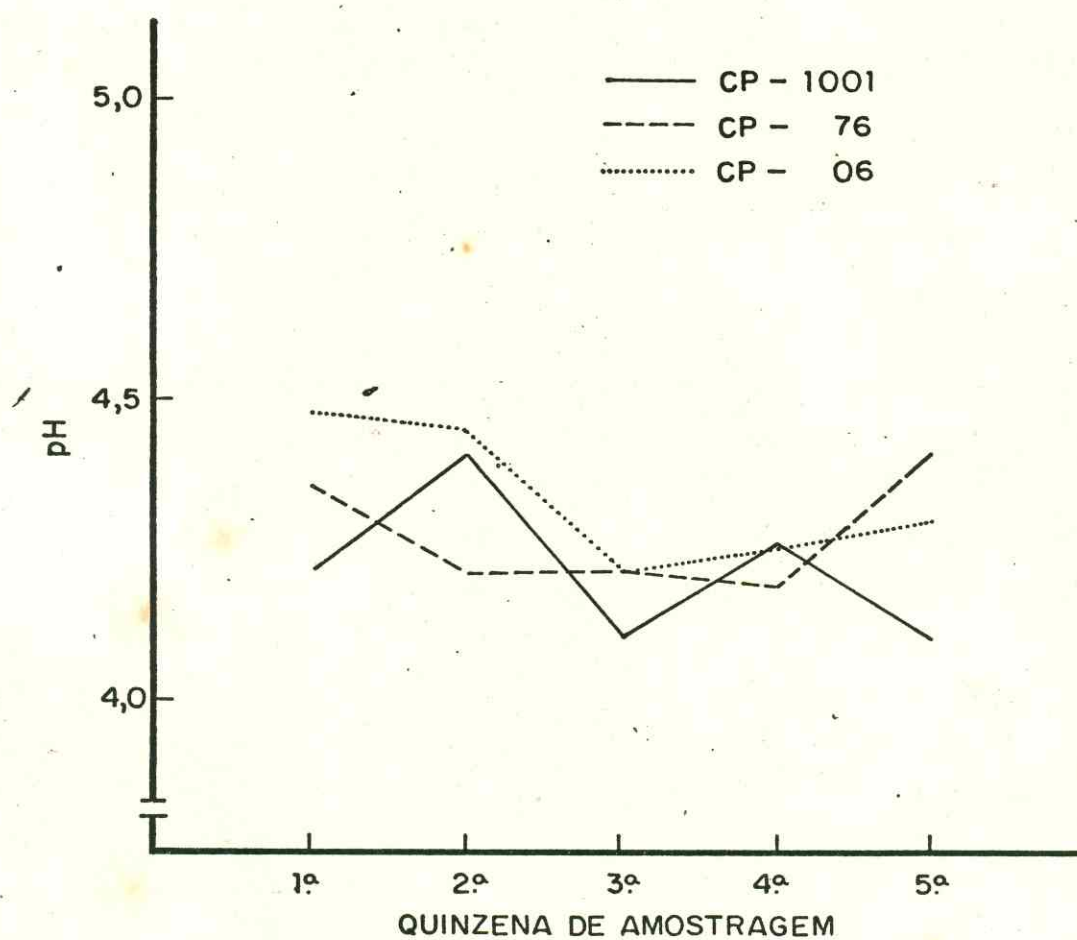


FIGURA 21 - Acompanhamento quinzenal do pH do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

bastante superior ao encontrado por BAYMA (1986) (0,17%) para o mamão.

Em relação à acidez total, verifica-se na FIGURA 22 que os clones CP-76 e CP-1001 apresentaram comportamento semelhante durante as cinco quinzenas de amostragem, enquanto o CP-06 (apresentou-se de forma diferente com um ponto máximo na 4^a quinzena de amostragem).

No acompanhamento quinzenal do teor de açúcares reductores no pedúnculo dos diferentes clones de caju, o CP-76 (TABELA 31) apresentou como valores máximos, respectivamente, (8,60%) e (8,00%), o CP-1001 (TABELA 32) mostrou teores máximos e mínimos de (8,24%) e (7,80%) e para o CP-06 (TABELA 33) os valores de (8,46%) e (7,93%) como teores máximos e mínimos, respectivamente.

Os teores médios de açúcares reductores no pedúnculo dos diferentes clones de caju, obtidos a partir das determinações nas cinco quinzenas de amostragens, para o CP-76 (TABELA 34), CP-1001 (TABELA 35) e CP-06 (TABELA 36) foram de (8,30%), (8,08%) e (8,24%), respectivamente. Os resultados obtidos são comparáveis aos encontrados por MOURA FÉ *et alii* (1972) (8,00%) e MAIA (1980) (9,00%), divergindo ligeiramente do valor citado por OGUNMOYELA (1983) (11,80%).

Na FIGURA 23, observa-se que os clones CP-76 e CP-06 apresentaram comportamento semelhante com um decréscimo até a 2^a quinzena, crescendo até a 3^a quinzena e tornando a crescer o teor de açúcares reductores até a 4^a quinzena. O CP-1001 apresentou um comportamento diferente com tendência decrescente no teor de açúcares reductores até a 4^a quinzena e voltando a crescer até a 5^a quinzena de amostragem.

Com relação aos açúcares não reductores do pedúnculo dos diferentes clones de caju no decorrer do acompanhamento quinzenal, o CP-76 (TABELA 31) apresentou valores máximos e mínimos de (0,63%) e (0,30%), o CP-1001 (TABELA 32) valores de (0,72%) e (0,45%) e para o CP-06 (TABELA 33) valores de (0,44%) e (0,20%) para máximos e mínimos, respectivamente.

Nas TABELAS 34, 35 e 36 estão indicados os valores

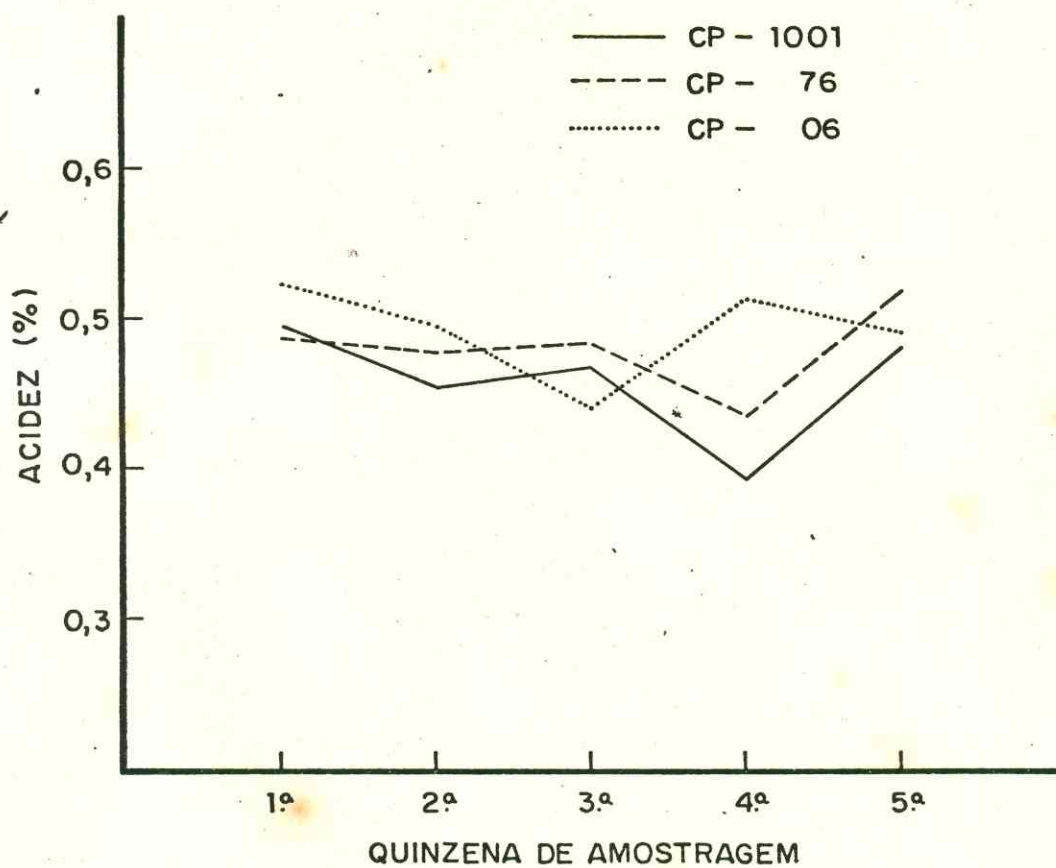


FIGURA 22 - Acompanhamento quinzenal da acidez do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

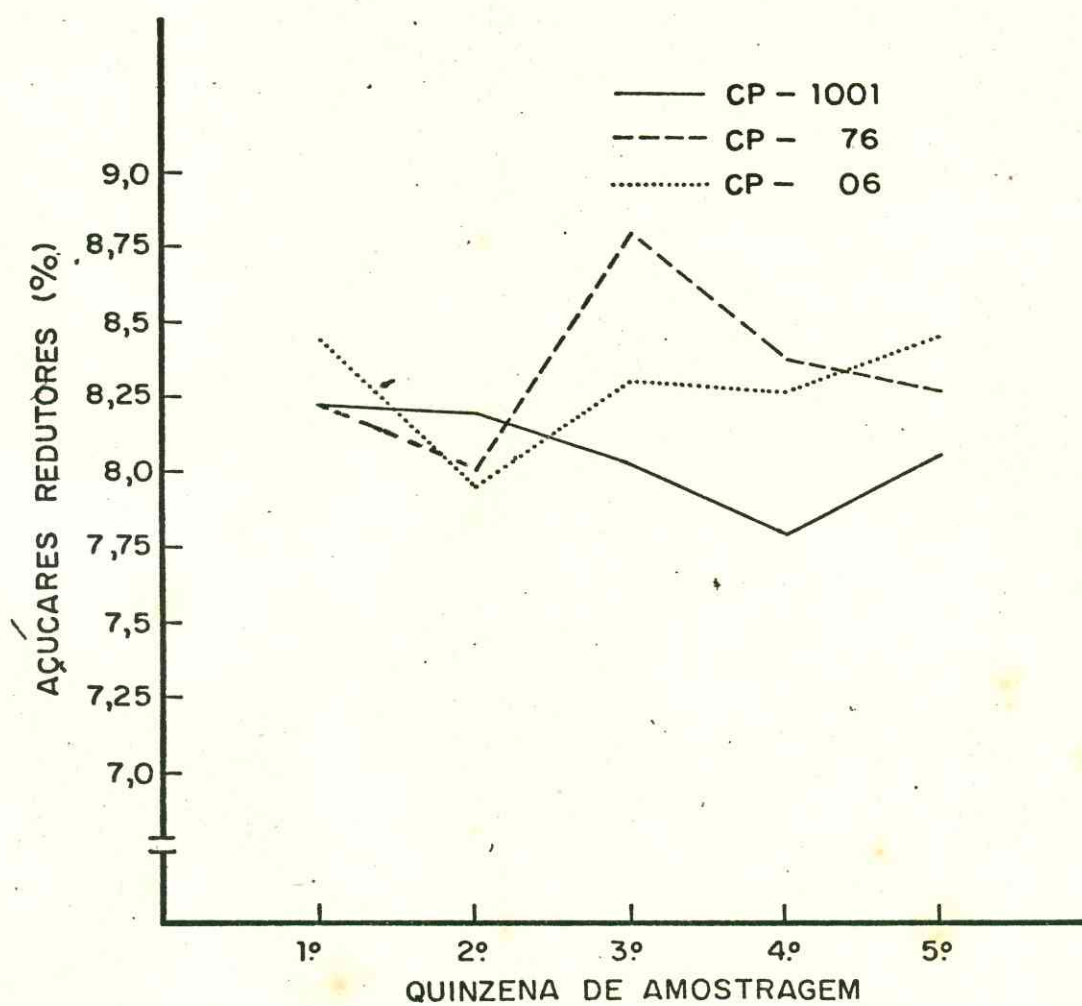


FIGURA 23 - Acompanhamento quinzenal dos açúcares redutores no pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

médios dos açúcares redutores do pedúnculo dos diferentes clones de caju para os CP-76 (0,44%), CP-1001 (0,59%) e CP-06 (0,31%), obtidos das determinações durante as cinco quinzenas de amostragem. O resultado encontrado por MAIA et alii (1971) (0,29%) é comparável ao valor médio para o CP-06, enquanto o obtido por MOURA FÉ et alii (1972) (0,38%) aproxima-se do obtido para o CP-76, estando inferiores ao valor encontrado para o CP-1001.

Com relação aos açúcares não redutores, observa-se na FIGURA 24 que os clones CP-76 e CP-1001 apresentam comportamento semelhante durante as cinco quinzenas de amostragem, com um ponto mínimo na 3^a e 4^a quinzena, respectivamente. Para o CP-06 o comportamento apresenta-se de forma diferente com um mínimo na 3^a quinzena de amostragem.

Para o acompanhamento quinzenal do teor de açúcares totais no pedúnculo dos diferentes clones de caju, observou-se que o CP-76 (TABELA 31) apresentou um teor máximo e mínimo, respectivamente, de (8,90%) e (8,63%), o CP-1001 (TABELA 32) apresentou valores de (8,87%) e (8,25%) e o CP-06 (TABELA 33) mostrou como teores máximos e mínimos, respectivamente os valores de (8,90%) e (8,16%).

Como valores médios para os teores de açúcares totais do pedúnculo dos diferentes clones durante o período de acompanhamento de cinco quinzenas de amostragem, os clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentaram valores médios de (8,74%), (9,67%) e (8,55%), respectivamente, como indicados nas TABELAS 34, 35 e 36. Os resultados obtidos concordam com os valores estabelecidos nos trabalhos de MAIA et alii (1971) (9,29%), MOURA FÉ et alii (1972) (8,33%), GUEDES & ORIÁ (1978) (8,77%) e LOPES (1972) (8,63%), divergindo bastante do valor estabelecido por FALADE (1981) (14,8%), para caju do tipo amarelo.

Quando a variável observada é o teor de açúcares totais, FIGURA 25, verifica-se que durante as cinco quinzenas de amostragem os clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentaram um comportamento bastante homogêneo.

No que tange ao teor de ácido ascórbico do pedúnculo

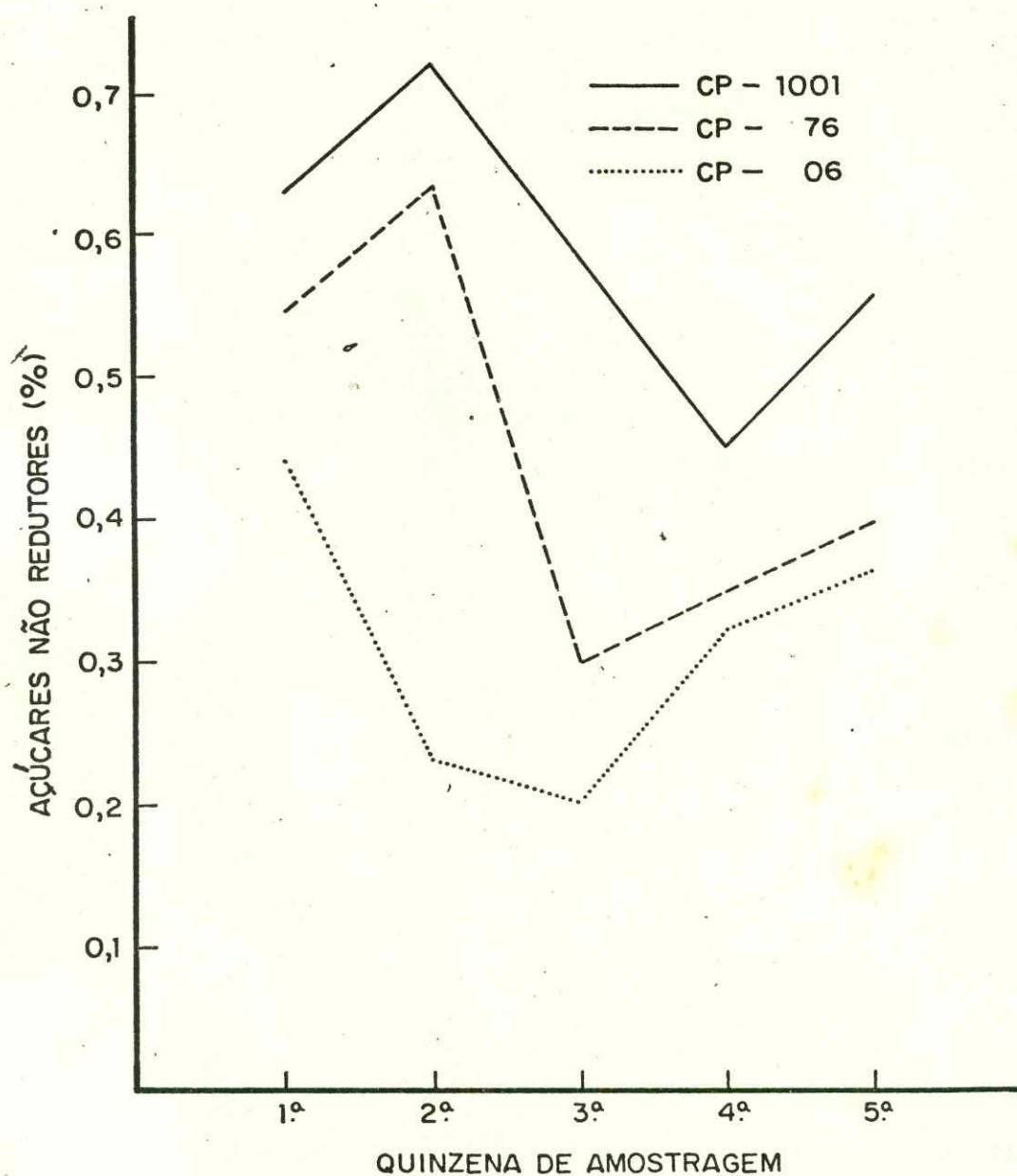


FIGURA 24 - Acompanhamento quinzenal dos açúcares não redutores do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

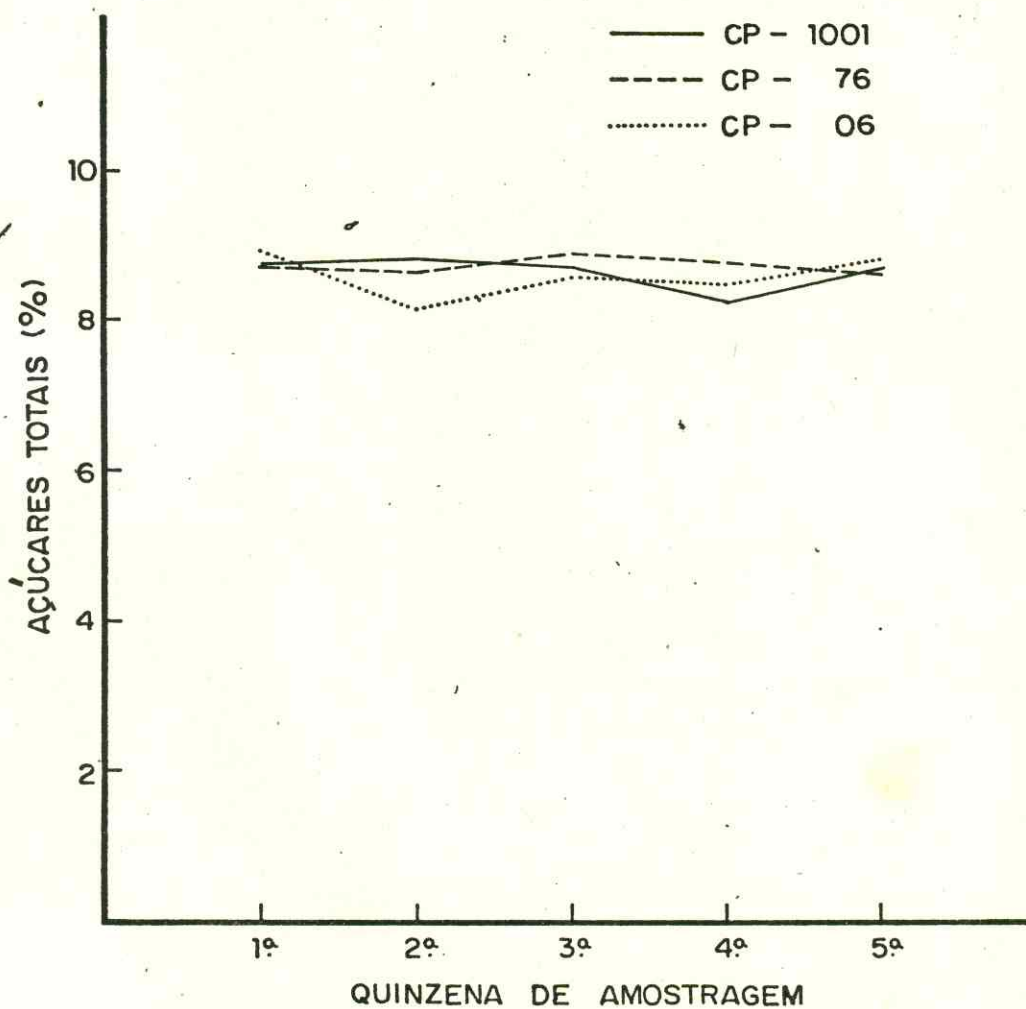


FIGURA 25 - Acompanhamento quinzenal dos açúcares totais do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

lo dos diferentes clones de caju durante as cinco quinzenas de amostragem, verificou-se que o CP-76 (TABELA 31) apresentou valores máximos e mínimos de (196,08mg/100g) e (104,60 mg/100g), respectivamente, no CP-1001 (TABELA 32) valores de (196,08mg/100g) e (124,18mg/100g) como máximos e mínimos, respectivamente, e no CP-06 (TABELA 33) o máximo de (183,00mg/100g) e mínimo de (116,64mg/100g).

Como valores médios para o teor de ácido ascórbico nos pedúnculos dos diferentes clones de caju, obtidos a partir das determinações nas cinco quinzenas de amostragem para o CP-76 (TABELA 34), CP-1001 (TABELA 35) e CP-06 (TABELA 36), obtiveram-se (158,26mg/100g), (157,64mg/100g) e (153,20 mg/100), respectivamente. Os valores obtidos concordam com os estabelecidos por MOURA FÉ *et alii* (1972) para caju vermelho (163,7mg/100g) e amarelo (152,5mg/100g), provenientes de Pacajus, divergindo um pouco do valor médio estabelecido por TREVAS FILHO (1971) (181,9mg/100g), porém bastante inferior ao estabelecido por MAIA *et alii* (1971) (213,3mg/100g), LOPES (1972) (235,85mg/100g) e GUEDES & ORIÃ (1978) (267,54 mg/100g). De acordo com MAIA & SOARES (1970), o caju apresenta grande variabilidade no teor de vitamina C, tendo os mesmos encontrado valores máximos de (387mg/100g) e mínimos de (156,0mg/100g) para cajus colhidos em um mesmo pomar. A variação encontrada para o teor de ácido ascórbico no caju, enquadra-se nas considerações feitas por BRAVERMAN (1967), citadas por FIGUEIREDO (1984), segundo as quais uma mesma variedade vegetal não apresenta os mesmos percentuais de ácido ascórbico, podendo haver, inclusive, alterações desses teores em diferentes partes de um mesmo fruto.

De acordo com o sistema de classificação dos frutos, segundo os seus percentuais em vitaminas, proposto por BAZO RI (1936) constante na TABELA 6, os pedúnculos dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 podem ser considerados excelentes fontes de vitamina C.

Na FIGURA 26, apresenta-se o acompanhamento quinzenal do teor de ácido ascórbico no pedúnculo dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06, verificando-se que o CP-1001 e CP-06 apresentaram comportamento semelhante com tendência a decres

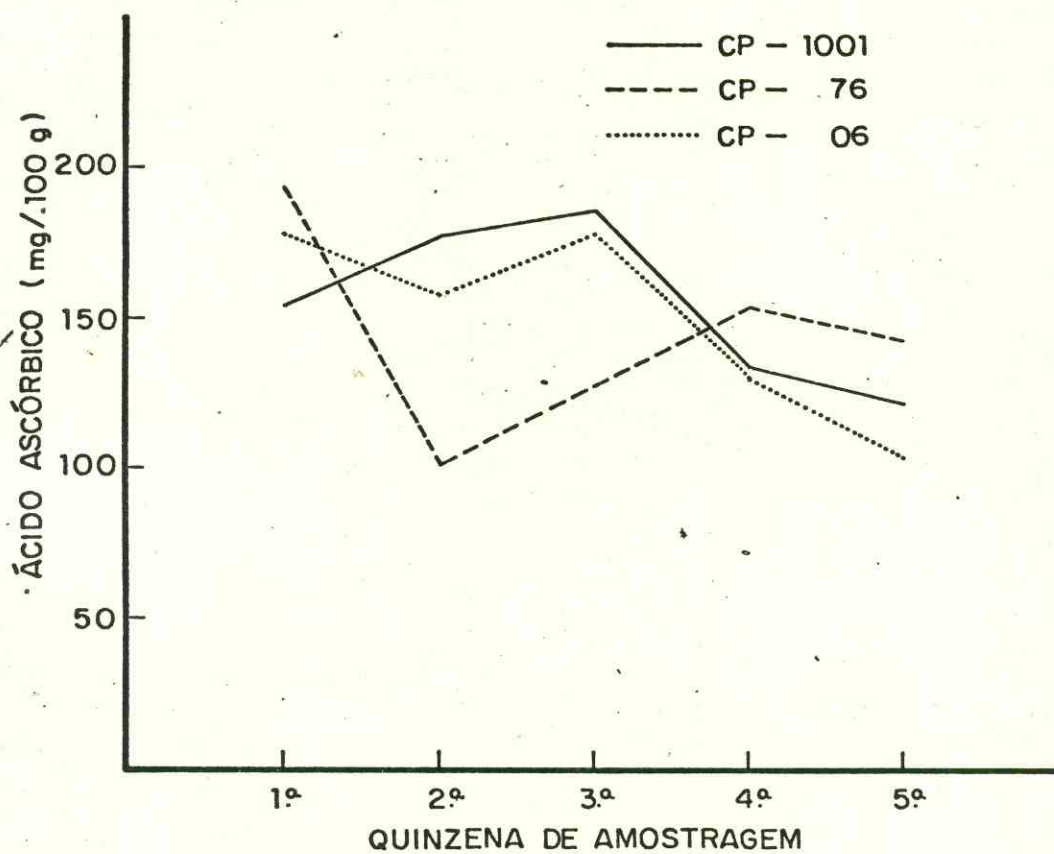


FIGURA 26 - Acompanhamento quinzenal do ácido ascórbico do pe dũnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

cer o teor de ácido ascórbico a partir da 3^a quinzena de amostragem. O CP-76 apresentou um comportamento diferente com um mínimo na 2^a quinzena, provavelmente devido a alguma imprecisão no preparo da amostra.

O teor de taninos do pedúnculo dos diferentes clones de caju, durante as cinco quinzenas de amostragem, apresentou para o CP-76 (TABELA 31) valores máximos e mínimos de (0,324%) e (0,215%) respectivamente, o CP-1001 (TABELA 32) valores de (0,369%) e (0,274%) e o CP-06 (TABELA 33) valores de (0,352%) e (0,264%) como valores máximos e mínimos, respectivamente.

As TABELAS 34, 35 e 36, respectivamente, para o CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentam como valores médios para os teores de taninos, obtidos das determinações durante as cinco quinzenas os valores de (0,27%), (0,31%) e (0,30%). Os resultados mostraram-se compatíveis com os de LIMA et alii (1949) (0,378%) e MOURA FÉ et alii (1972) para caju do tipo amarelo (0,345%), porém superiores aos resultados estabelecidos por LOPES (1972) (0,110%).

Na FIGURA 27, verifica-se que o teor de taninos no pedúnculo dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresenta-se com certa variação, tendo, no entanto, o CP-1001 uma certa estabilidade nos seus teores a partir da 2^a quinzena de amostragem.

Na determinação de proteína do pedúnculo dos diferentes clones de caju, conforme TABELA 37, verifica-se para o CP-76, CP-1001 e CP-06, foram respectivamente de (0,92%), (0,75%) e (0,64%). Os resultados obtidos são comparáveis aos estabelecidos por MOURA FÉ et alii (1972) (0,82%) para caju do tipo vermelho, proveniente de Pacajus, por MAIA et alii (1971) (0,71%) e GUEDES & ORIÁ (1978) (0,63%), porém superior aos valores obtidos por FALADE (1981) para caju amarelo (0,24%) e vermelho (0,23%). Segundo POTTER (1968), os frutos apresentam como característica um alto teor de umidade e baixos percentuais de proteínas e lipídios. Os resultados confirmam a afirmação de CZYHRINCIW (1969) de que os frutos tropicais apresentam pequena quantidade de proteína, destacan

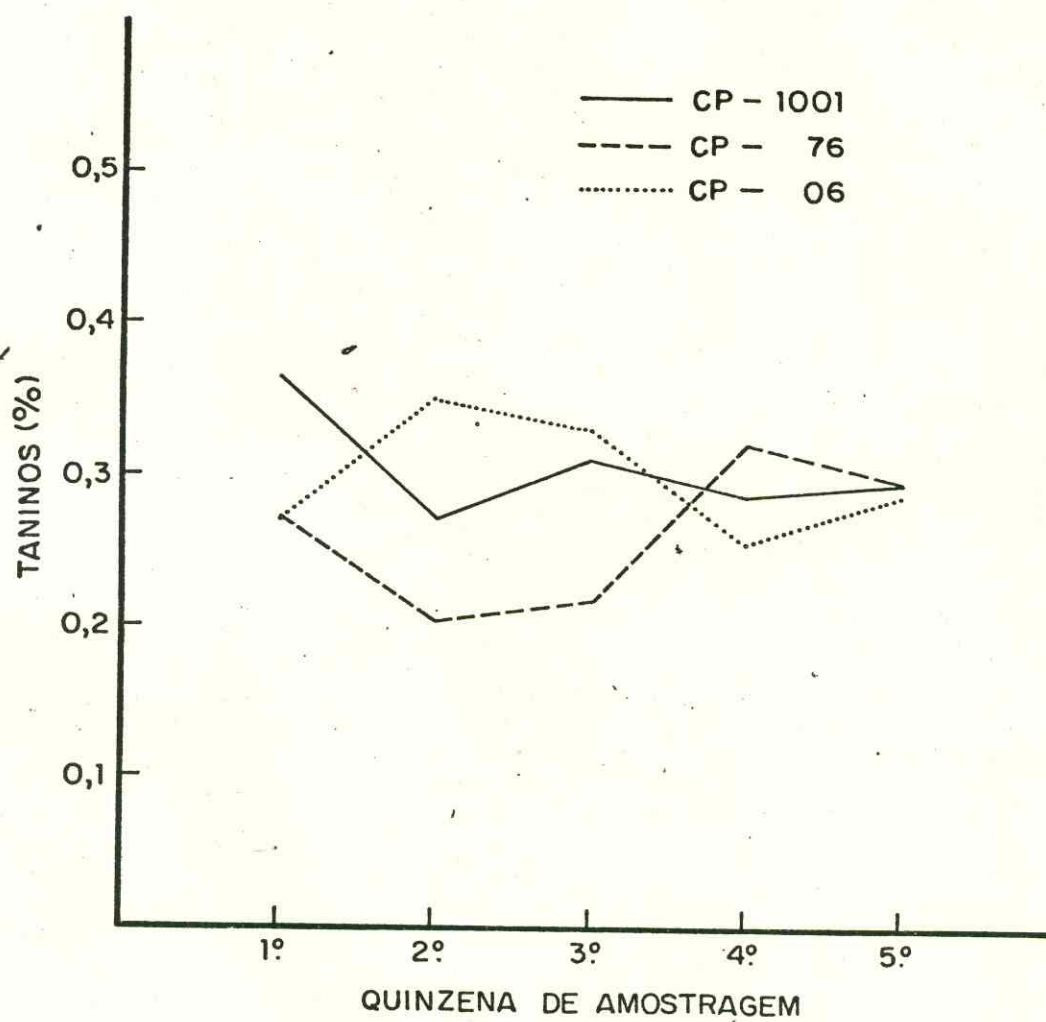


FIGURA 27 - Acompanhamento quinzenal dos taninos do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones.

TABELA 37 - Valores percentuais de proteína, fibra e minerais no pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*, L.) de diferentes clones.

Determinações	Clone CP-06	Clone CP-76	Clone CP-1001
Proteína (%)	0,64	0,92	0,75
Fibra (%)	0,20	0,06	0,14
Ferro (mg Fe/100g)	0,24	0,31	0,28
Cálcio (mg Ca/100g)	16,00	16,75	13,65
Fósforo (mg P ₂ O ₅ /100g)	26,80	30,55	25,85

do-se o coco (3,5%), o abacate (1,5%) e a banana (1,2%) como os mais ricos.

Com relação ao teor de fibra no pedúnculo dos diferentes clones de caju, observa-se na TABELA 37 que os valores estabelecidos para o CP-76, CP-1001 e CP-06, respectivamente, foram de (0,06%), (0,14%) e (0,20%). Os resultados obtidos mostram-se bastantes inferiores aos obtidos por GUEDES & ORIÁ (1978) (0,39%), OGUNMOYELA (1983) (0,64%) e IBGE (1981) (1,50%), estando no entanto dentro da faixa de valores apresentada por HAENDLER & DUVERNEVIL (1970) (0,04 a 0,60%).

Observando-se os valores encontrados para os minerais nos pedúnculos dos diferentes clones de caju, verifica-se na TABELA 37 que no CP-76 os teores de ferro, cálcio e fósforo foram, respectivamente, de (0,31mg/100g), (16,75mg/100g) e (30,55mg/100g), para o CP-1001 os valores foram de (0,28mg/100g) para o ferro, (13,65mg/100g) para o cálcio e (25,85mg/100g) de fósforo, no CP-06 os valores de ferro, cálcio e fósforo estabelecidos foram de (0,24mg/100g), (16,00mg/100g) e (26,80mg/100g), respectivamente. Examinando-se os teores de ferro no pedúnculo dos diferentes clones, observa-se que os resultados estabelecidos são comparáveis com os obtidos por MOURA FÉ *et alii* (1972) para caju do tipo amarelo (0,36mg/100g) e tipo vermelho (0,35mg/100g) e por LOPES (1972) (0,29mg/100g), estando entretanto bem abaixo dos valores encontrados por MAIA *et alii* (1971) (0,575mg/100g), GUEDES & ORIÁ (1978) (0,44mg/100g) e OGUNMOYELA (1983) (0,64mg/100g). Com relação ao cálcio no pedúnculo dos diferentes clones, os resultados estão compatíveis com os valores de MOURA FÉ *et alii* (1972) para caju do tipo amarelo (14,43mg/100g) e do tipo vermelho (14,70mg/100g), estando o CP-06 e CP-76 um pouco superior ao valor encontrado por MAIA *et alii* (1971) (12,2mg/100g) e todos muito acima dos resultados de OGUNMOYELA (1983) (3,10mg/100g), LOPES (1972) (1,00mg/100g) e GUEDES & ORIÁ (1978) (1,12mg/100g). O teor de fósforo nos diferentes clones apresentou-se semelhante ao valor obtido por LOPES (1972) (29,20mg/100g), porém bem acima dos valores encontrados por GUEDES & ORIÁ (1978) (12,54

mg/100g), HAENDLER & DUVERNEVIL (1970) (6,10mg/100g) e OGUNMOYELA (1983) (17,10mg/100g).

Considerando o sistema de classificação dos frutos, de acordo com seus teores de cálcio, ferro e fósforo, proposto por BAZORI (1936), constante na TABELA 9, os pedúnculos dos clones de caju podem ser considerados uma fonte regular de fósforo, fraca fonte de ferro e regular fonte de cálcio para o CP-06, CP-76 e fraca para o CP-1001.

Na TABELA 38, estão apresentados os resultados das determinações químicas e físico-químicas da amêndoa da castanha de caju dos diferentes clones de caju.

Quanto ao teor de umidade observou-se para o CP-76, CP-1001 e CP-06, valores de (7,29%), (7,17%) e (7,57%), respectivamente. Os resultados estabelecidos para os diferentes clones são semelhantes aos obtidos por DAMODARAN & SIVASWAMY (1936) (7,0-7,5%), estando dentro da faixa de valores obtido por MAIA (1980) (7,60-9,80%), a qual representa o acompanhamento durante dez semanas de safra, porém superior aos resultados obtidos por CAVALCANTE (1980) (6,31%), ESTEVES (1966) (5,46%) e IBGE (1981) (4,00%).

Com relação aos teores de cinzas os valores obtidos foram de (2,87%), (2,75%) e (2,84%), respectivamente, para o CP-76, CP-1001 e CP-06, apresentando-se bastante próximos aos valores estabelecidos por DAMODARAN & SIVASWAMY (1936) (2,50%) e por MAIA *et alii* (1971) para amêndoa de caju proveniente de Pacajus (2,62%), porém superior ao encontrado por GUIMARÃES & PECHNIK (1956) (1,70%).

O conteúdo lipídico da amêndoa da castanha de caju dos diferentes clones, apresentou-se com percentuais de (39,69%), (47,58%) e (46,81%) para o CP-76, CP-1001 e CP-06, respectivamente. Os resultados concordam os obtidos por KAPUR *et alii* (1952), citados por ANDRADE (1984), estabelecendo valores de (41,57 a 47,15%) para o conteúdo lipídico na amêndoa da castanha de caju. Os valores de (45,80), (47,00%), (37,00%) e (46,30%) foram estabelecidos por ESTEVES (1966), GUIMARÃES & PECHNIK (1956), FRANCO (1982) e IBGE (1981), respectivamente.

TABELA 38 - Características químicas e físico-químicas da amêndoa de casju (*Anacardium occidentale*, L.) de diferentes clones.

Determinações **	Clone CP-76	Clone CP-1001	Clone CP-06
Umidade (%)	7,57	7,17	7,29
Cinzas (%)	2,84	2,75	2,87
Extrato etéreo (%)	46,81	47,58	39,69
Proteína (%)	20,51	21,61	24,63
Carboidratos totais (%)	22,27	20,89	25,52
Acidez livre (% de ácido oléico)	3,00	2,45	2,98
Índice de peróxido (mEq/kg) *	0,468	0,485	0,493
Ferro (mg Fe/100g)	6,13	6,53	6,46
Cálcio (mg Ca/100g)	55,70	69,02	65,23
Fósforo (mg P ₂ O ₅ /100g)	713,40	708,30	710,00

** - Não foi feito o acompanhamento quinzenal das características químicas e físico-químicas da amêndoa, em virtude da quantidade da amostra de amêndoa ser insuficiente para todas as análises.

* - Determinado no óleo da amêndoa.

O teor protéico estabelecido para a amêndoa da castanha de caju nos clones CP-76, CP-1001 e CP-06, foi de (24,63%), (20,89%) e (20,51%), respectivamente. O teor protéico obtido para o CP-1001 e CP-06 está de acordo com os teores obtidos por ESTEVES (1966) (20,00%), GUIMARÃES & PECHNIK (1956) (20,90%) e CAVALCANTE (1983) (20,40%), enquanto o CP-76 apresenta um teor protéico semelhante ao estabelecido por MAIA (1980) (23,50%).

Com relação ao teor de carboidratos totais na amêndoa da castanha de caju dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06, foram estabelecidos os seguintes valores (25,52%), (20,89%) e (22,27%). Os valores apresentam-se compatíveis com os resultados encontrados por MAIA et alii (1971) para amêndoas, provenientes de diversas regiões do Ceará, apresentando um valor mínimo de (18,05%) e máximo de (27,33%) para amêndoas provenientes de Paracuru e Pacajus respectivamente. KAPUR et alii (1952), citado por ANDRADE (1984), apresentam em seus textos um conteúdo de (22,30%) de carboidratos na amêndoa da castanha de caju.

Os valores estabelecidos para o percentual de acidez livre (% ácido oléico) para a amêndoa da castanha de caju dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06, foram de (2,98%), (2,45%) e (3,00%), respectivamente. Os resultados apresentam-se um pouco abaixo do valor encontrado por MAIA et alii (1982), para a farinha da amêndoa de caju (3,50%) e superior ao estabelecido por OJEH (1981) no óleo da amêndoa de caju (1,19%).

Em relação ao índice de peróxido, as amêndoas da castanha de caju dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentaram valores de (0,493mEq/kg), (0,485mEq/kg) e (0,468mEq/kg), concordando com o resultado apresentado por OJEH (1981) (0,49mEq/kg), porém bastante inferior ao estabelecido por MAIA et alii (1982) (42,00mEq/kg) para farinha da amêndoa de caju. De acordo com textos de HART & FISHER (1971), citados por ANDRADE (1984), muitos laboratórios, consideram o valor de peróxido de 20mEq/kg, em óleos de origem animal e 70mEq/kg no de origem vegetal, com ponto de rancidez.

Quanto aos minerais encontrados na amêndoa da castanha de caju para os diferentes clones, verificou-se que no CP-76 os teores de ferro, cálcio e fósforo foram respectivamente de (6,46mg/100g), (65,23mg/100g) e (710,00mg/100g), para CP-1001 estabeleceram-se (6,53mg/100g), (69,02mg/100g) e (708,30mg/100g) como percentuais de ferro, cálcio e fósforo e no CP-06 os valores encontrados foram de (6,13mg/100g), (55,70mg/100g) e (713,40mg/100g) para ferro, cálcio e fósforo. Com relação aos percentuais de ferro estabelecidos para a amêndoa da castanha dos diferentes clones, os mesmos apresentaram-se dentro da faixa de valores obtido por MAIA et alii (1971) para amêndoas, provenientes de seis diferentes localidades do Ceará, mostrando teor mínimo para amêndoa de Uruburetama (6,00mg/100g) e máximo para amêndoa de Pacajus (6,72mg/100g), porém bastante superior aos percentuais citados por FRANCO (1982) e IBGE (1981), (1,80mg/100g) e (3,60 mg/100g). O teor de cálcio na amêndoa da castanha de caju para os clones CP-76, CP-1001 e CP-06, concordam com a faixa de valores obtidos para amêndoas da castanha de caju de seis diferentes localidades do Ceará, apresentando um valor mínimo de (43,45mg/100g) para amêndoa proveniente de Uruburetama e máximo de (71,37mg/100g) para amêndoa proveniente de Caucaia, estabelecido por MAIA et alii (1971), mostrando-se porém inferior aos valores estabelecidos por FRANCO (1982) (240,00mg/100g) e GUIMARÃES & PECHNIK (1956) (165mg/100g). As amêndoas das castanhas dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentaram valores de fósforo inferiores aos obtidos por PEREIRA & PEREIRA (1966) (1.177,50mg/100g) e superiores aos estabelecidos por FRANCO (1982) (580,00mg/100g) e GUIMARÃES & PECHNIK (1956) (490mg/100g).

Considerando o sistema de classificação dos frutos, proposto por BAZORI (1936), de acordo com seus teores de cálcio, fósforo e ferro, apresentado na TABELA 9, a amêndoa da castanha de caju pode ser considerada como boa fonte de cálcio, ferro e fósforo.

Na TABELA 39 são apresentados os valores de umidade e extrato etéreo para a casca da castanha de caju dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06. Os percentuais obtidos estão bem prô

TABELA 39 - Características físico-químicas e químicas da casca da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.) de diferentes clones.

Determinações	Clone CP-76	Clone CP-06	Clone CP-1001
Umidade (%)	8,19	7,86	11,10
Extrato etéreo (%)	33,06	31,92	29,29

ximos aos valores estabelecidos por MAIA (1980), em que as umidade e extrato etéreo foram, respectivamente, (7,80%) e (34,00%) e por ESTEVES (1966) com (9,37%) e (29,01%).

4.3 - Composição percentual dos ácidos graxos da fração lipídica da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.) para os diferentes clones

Os resultados referentes às análises qualitativa e quantitativa dos ácidos graxos da fração lipídica da amêndoa da castanha, dos diferentes clones de caju, são apresentados nas TABELAS 40 e 41.

Na TABELA 40 são apresentados os percentuais dos ácidos graxos identificados na amêndoa da castanha de caju para os clones CP-76, CP-1001 e CP-06, apresentando-se em ordem crescente de percentuais, em todos os clones, o ácido palmítico ($C_{18:0}$), esteárico ($C_{18:0}$), linoléico ($C_{18:2}$) e oléico ($C_{18:1}$), confirmando os resultados de outros pesquisadores como ANDRADE (1984), OJEH (1981) e MAIA & STULL (1977). Outros ácidos graxos, como o palmitoléico ($C_{16:1}$) estabelecido por MAIA & STULL (1977) e OJEH (1981) e linolênico ($C_{18:3}$) por JACOMAIN (1959) e MAIA (1974), não foram detectados nas amostras estudadas.

Com relação ao ácido oléico ($C_{18:1}$) na TABELA 40, constata-se sua predominância, com um percentual superior a (60%) no óleo da amêndoa de todos os clones, sendo semelhante ao valor estabelecido por OJEH (1981) (62,64%), porém ligeiramente inferior aos obtidos por ANDRADE (1984) (65,14%) e MAIA et alii (1982) (63,60%).

Os dados relativos à composição percentual dos ácidos graxos saturados e insaturados na amêndoa da castanha dos diferentes clones de caju, encontram-se na TABELA 41, constatando-se uma predominância de ácidos graxos insaturados, onde o CP-76, CP-1001 e CP-06, apresentam percentuais de insaturação de (79,39%), (81,41%) e (79,28%), respectivamente. Os resultados apresentam-se próximos dos estabelecidos

TABELA 40 - Composição dos ácidos graxos da fração lipídica da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.) de diferentes clones.

Ácidos graxos	Clones		
	CP-76	CP-1001	CP-06
Palmitico (C _{16:0})	8,60	8,90	8,57
Estearico (C _{18:0})	12,01	9,69	12,15
Oléico (C _{18:1})	60,23	61,81	62,01
Linoléico (C _{18:2})	19,16	19,60	17,27

dos por OJEH (1981) (81,25%) e CAVALCANTE (1983) (81,97%), estando ligeiramente inferior aos valores obtidos por ANDRADE (1984) (82,96%) e MAIA & STULL (1977) (82,50%).

Na TABELA 41 são apresentados os valores da relação insaturados/saturados (I/S) para o CP-76 (3,85), CP-1001 (4,39) e CP-06 (3,83), estando o valor obtido para o CP-1001 semelhante aos encontrados por OJEH (1981) (4,3) e CAVALCANTE (1983) (4,5) e inferior ao encontrado por ANDRADE (1984) (4,87). Para o CP-76 e CP-06 o valor (I/S) mostrou-se inferior ao encontrado pelos citados autores.

De acordo com MAIA & STULL (1977) está relativamente bem estabelecido que gorduras, contendo predominantemente ácidos graxos insaturados, reduzem o teor de colesterol no sangue, enquanto que gorduras, contendo predominantemente ácidos graxos saturados têm efeito oposto. Verifica-se, portanto, que a amêndoa da castanha de caju apresenta uma composição de ácidos graxos, que pode ser considerada nutricionalmente satisfatória.

4.4 - Estudo da estabilidade dos produtos processados

Os resultados das análises químicas e físico-químicas do suco integral, suco clarificado (cajuína) e néctar de caju por um período de 120 dias de armazenagem são apresentados, respectivamente, nas TABELAS 42, 43 e 44.

Nas TABELAS 45, 46 e 47 observam-se, respectivamente, os dados referentes às dosagens de gelatina, e de enzima pectinolítica e determinação da atividade da pectinesterase no processo de clarificação do suco de caju.

Os resultados estatísticos (média, desvio padrão e coeficiente de variação) das determinações químicas e físico-químicas do suco integral, suco clarificado (cajuína) e néctar de caju, por um período de 120 dias de armazenagem, são apresentados, respectivamente, nas TABELAS 48, 49 e 50.

Com relação ao teor de sólidos solúveis (^oBrix) pa

TABELA 41 - Composição percentual dos ácidos graxos saturados, insaturados e relação (Ácidos graxos insaturados/ácidos graxos saturados) na fração lipídica da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.) de diferentes clones.

Determinações	Clones		
	CP-76	CP-1001	CP-06
Ácidos graxos insaturados (%)	79,39	81,41	79,28
Ácidos graxos saturados (%)	20,61	18,59	20,72
Relação* (I/S)	3,85	4,39	3,83

* - (I/S) - Relação dos ácidos graxos insaturados/ácidos graxos saturados.

TABELA 42 - Estudo da estabilidade das determinações químicas e físico-químicas do suco integral de caju (*Anacardium occidentale*, L.) por um período de 120 dias de armazenagem.

Determinações *	Tempo de Armazenagem (dias)				
	zero	30	60	90	120
Sólidos solúveis (°Brix)	10,80	10,80	10,60	10,80	10,65
pH	4,20	4,15	4,18	4,30	4,25
Acidez total (%)	0,63	0,61	0,52	0,60	0,53
Açúcares redutores (%)	9,44	8,23	8,68	8,19	8,13
Açúcares não redutores (%)	0,78	0,96	0,61	0,79	0,74
Açúcares totais (%)	10,22	9,19	9,29	9,98	8,87
Taninos (mg/100ml)	222,00	136,30	200,00	184,00	198,10
Vitamina C (mg/100ml)	178,00	151,55	170,00	166,00	160,00
P.S.A.** (420nm)	94,00	94,50	94,50	97,00	97,50

* - Média de 3 determinações.

** - Pigmentos solúveis em água.

TABELA 43 - Estudo da estabilidade das determinações químicas e físico-químicas do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.) clarificado* com enzima pectinolítica + gelatina por um período de 120 dias de armazenagem.

Determinações **	Tempo de Armazenagem (dias)				
	Zero	30	60	90	120
Sólidos solúveis (°Brix)	10,40	11,20	11,00	11,00	11,10
pH	4,25	4,35	4,40	4,30	4,40
Acidez total (%)	0,29	0,30	0,25	0,28	0,30
Açúcares redutores (%)	9,56	9,01	8,99	8,74	9,62
Açúcares não redutores (%)	0,48	0,59	0,76	0,54	0,78
Açúcares totais (%)	10,04	9,60	9,75	9,28	10,40
Taninos (mg/100ml)	110,00	138,60	122,00	123,50	100,00
Vitamina C (mg/100ml)	136,00	130,00	132,00	128,00	112,50
P.S.A.*** (420nm)	81,00	80,00	80,50	82,00	81,50

* - 700ppm de gelatina + 120mg de enzima biopectinase - x/litro de suco.

** - Média de 3 determinações.

*** - Pigmentos solúveis em água.

TABELA 44 - Estudo da estabilidade das determinações químicas e físico-químicas do néctar de caju (*Anacardium occidentale*, L.) por um período de 120 dias de armazenagem.

Determinações *	Tempo de Armazenagem (dias)				
	Zero	30	60	90	120
Sólidos solúveis (^o Brix)	14,60	14,80	14,80	14,70	14,30
pH	3,60	3,70	3,60	3,70	3,75
Acidez total (%)	0,26	0,25	0,22	0,15	0,22
Açúcares redutores (%)	12,18	12,20	12,68	13,04	11,45
Açúcares não redutores (%)	1,90	1,41	1,48	1,28	1,36
Açúcares totais (%)	14,08	13,61	14,16	14,32	12,81
Taninos (mg/100ml)	50,00	54,50	50,00	43,60	48,40
Vitamina C (mg/100ml)	19,36	19,00	17,76	16,60	17,36
P.S.A.** (420nm)	95,00	95,00	94,60	94,80	95,00

* - Média de 3 determinações.

** - Pigmentos solúveis em água.

TABELA 45 - Dosagens de gelatina ensaiadas na clarificação do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.).

Proveta Nº	Dosagens de gelatina			Formação de turvação*	
	sol	gel 1% = (g/hl) = (ppm)		Tubo A	Tubo B
1	0,5	= 5 = 50		+	-
2	1,0	= 10 = 100		+	-
3	1,5	= 15 = 150		+	-
4	2,0	= 20 = 200		+	-
5	2,5	= 25 = 250		+	-
6	3,0	= 30 = 300		+	-
7	4,0	= 40 = 400		+	-
8	5,0	= 50 = 500		+	-
9	6,0	= 60 = 600		+	-
10**	7,0	= 70 = 700		-	-
11	8,0	= 80 = 800		-	+
12	9,0	= 90 = 900		-	+
13	10,0	= 100 = 1000		-	+
14	11,0	= 110 = 1100		-	+
15	12,0	= 120 = 1200		-	+

* - Os sinais + e - indicam a formação ou não, respectivamente, de turvação nos tubos de ensaio.

** - Dosagem de gelatina usada para obtenção do suco clarificado de caju.

TABELA 46 - Determinação da presença ou ausência de pectina no suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.), após o tratamento com enzima biopectinase-x no processo de clarificação.

Dosagens de enzima (mg/litro de suco)	* Pectina (teste do álcool)
0	+
30	+
60	+
90	+
120**	-
150	-
180	-
200	-

* - O sinal + e - indicam presença e ausência de pectina no suco, respectivamente.

** - Dosagem escolhida para o processo de clarificação do suco.

TABELA 47 - Atividade da pectinesterase na clarificação do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.) com a enzima biopectinase - x.

Dosagem de enzima (mg/litro de suco)	PEu x 10 ⁴ (g./sólidos solúveis)
0	0,55
120	0,70

TABELA 48 - Resultados estatísticos entre as médias das determinações químicas e físico-químicas na estabilidade do suco integral de caju (*Anacardium occidentale*, L.) por um período de 120 dias de armazenagem.

Determinações	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix)	10,73	0,0975	0,9086
pH	4,22	0,0596	1,4123
Acidez total (%)	0,58	0,0495	8,5345
Açúcares redutores (%)	8,53	0,5514	6,4642
Açúcares não redutores (%)	0,78	0,1255	16,0897
Açúcares totais (%)	9,31	0,5351	5,7475
Taninos (mg/100ml)	198,08	15,1069	7,6266
Vitamina C (mg/100ml)	165,11	10,0105	6,0629
P.S.A.* (420nm)	95,50	0,7906	0,9760

* - Pigmentos solúveis em água.

TABELA 49 - Resultados estatísticos entre as médias de determinações químicas e físico-químicas na estabilidade do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.) clarificado com enzima pectinolítica + gelatina por um período de 120 dias de armazenagem.

Determinações	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix)	10,94	0,3130	2,8611
pH	4,34	0,0652	1,5023
Acidez total (%)	0,28	0,0212	7,5714
Açúcares redutores (%)	9,18	0,3862	4,2069
Açúcares não redutores (%)	0,63	0,1338	21,2381
Açúcares totais (%)	9,81	0,4271	4,3537
Taninos (mg/100ml)	118,82	14,6223	12,3062
Vitamina C (mg/100ml)	127,70	8,9972	7,0456
P.S.A.* (420nm)	81,00	1,6202	1,6965

* - Pigmentos solúveis em água.

TABELA 50 - Resultados estatísticos entre as médias das determinações químicas e físico-químicas na estabilidade do néctar de caju (*Anacardium occidentale*, L.) por um período de 120 dias de armazenagem.

Determinações	Média (\bar{x})	Desvio padrão (S)	Coefficiente de variação (C.V.)
Sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix)	14,64	0,2074	1,4166
pH	3,67	0,0671	1,8283
Acidez total (%)	0,22	0,0430	19,5454
Açúcares redutores (%)	12,31	0,5996	4,8708
Açúcares não redutores (%)	1,49	0,2427	16,2885
Açúcares totais (%)	13,80	0,6113	4,4297
Taninos (mg/100ml)	49,30	3,9153	7,9417
Vitamina C (mg/100ml)	17,61	1,2349	7,0125
P.S.A.* (420nm)	94,88	0,1789	0,1886

* - Pigmentos solúveis em água.

ra o suco integral (TABELA 42), obteve-se um valor máximo de 10,80 no período zero, 30 dias e 90 dias e um valor de 10,65 após 120 dias de processamento. No suco clarificado (TABELA 43) verificou-se um mínimo valor obtido no tempo zero de 10,40, um valor máximo de 11,20 aos 30 dias e um valor de 11,10 após 120 dias do processamento. O néctar (TABELA 44) apresentou um valor máximo de 14,80 aos 30 e 60 dias e um mínimo de 14,30 após 120 dias do processamento.

Na FIGURA 28 verifica-se que ao longo dos 120 dias de armazenagem, os sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) no suco integral e no suco clarificado (cajuína), apresentaram um comportamento relativamente semelhante, com o suco integral mantendo-se estável até 30 dias, apresentando leve decréscimo até 60 dias e voltando até 90 dias de armazenagem, enquanto o suco clarificado apresentou um crescimento até 30 dias de armazenagem, mantendo-se a seguir estável até 120 dias. Verifica-se que após 30 dias de armazenagem, o teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) no suco clarificado manteve-se superior ao do suco integral, tendo tido comportamento semelhante ao estabelecido por ALENCAR *et alii* (1984) e MAIA *et alii* (1982), em seus trabalhos com suco de caju clarificado. O néctar apresentou estável entre 30 e 60 dias de armazenagem, mostrando a partir daí um leve declínio até 120 dias de armazenagem.

Através do estudo da análise de variância (ANEXO A-1), verifica-se que os valores dos sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, não diferem estatisticamente aos níveis de 1% e 5% de significância, ao longo do período de armazenagem. Observou-se, entretanto, existir diferenças estatísticas significativas aos níveis de 1% e 5% para os diferentes tipos de produtos com relação aos sólidos solúveis. Pela aplicação do teste de TUKEY, a 5% de significância, observou-se que os sólidos solúveis do suco integral e suco clarificado não diferiam, estatisticamente entre si, enquanto o néctar apresentava-se significativamente, diferente, com relação aos outros.

Com referência ao pH no suco integral (TABELA 42), os valores máximos e mínimos verificados foram de 4,30 e 4,15, respectivamente, com 90 e 30 dias após o processamen

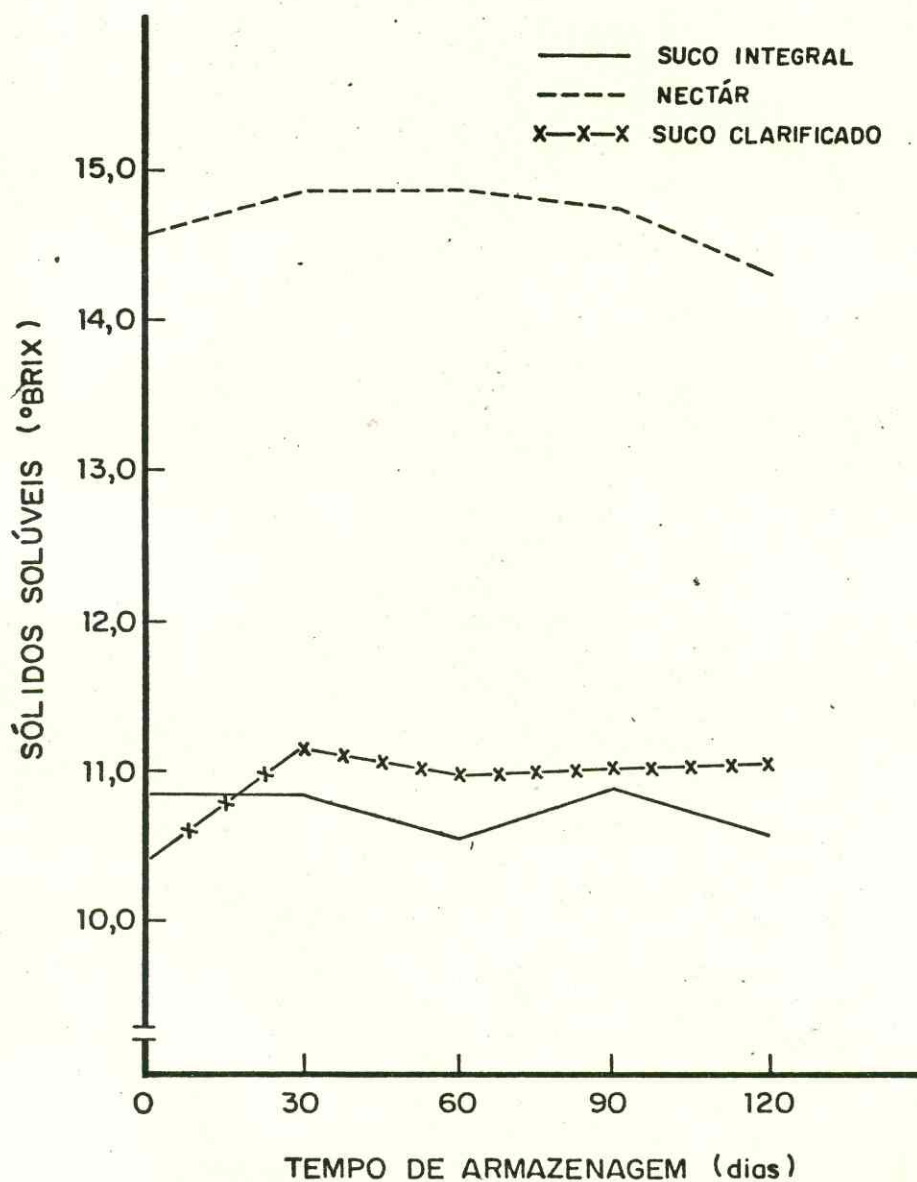


FIGURA 28 - Estudo da estabilidade dos sólidos solúveis (°Brix) no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, por 120 dias de armazenagem.

to; no suco clarificado (TABELA 43), os valores máximos e mínimos foram de 4,40 e 4,25, respectivamente, aos 60 dias, 120 dias após o processamento e no tempo zero. Para o néctar (TABELA 44) os valores de pH mínimos e máximos foram de 3,60 e 3,75 estabelecidos no período inicial de processamento e aos 120 dias, respectivamente.

Os valores de pH para o suco integral, suco clarificado e néctar durante os 120 dias de armazenagem apresentaram um comportamento relativamente semelhante, com uma acentuada estabilidade (FIGURA 29). Verifica-se, entretanto, que o néctar apresentou valores de pH sempre inferiores aos valores do suco integral e suco clarificado durante os 120 dias de armazenagem.

Examinando os resultados da análise de variância (ANEXO A-2), observa-se que não ocorreram variações significativas ao nível de 1% e 5%, para o pH do suco integral, suco clarificado e néctar de caju ao longo do período de armazenagem. Verificou-se, entretanto, existir variações estatisticamente significativas aos níveis de 1% e 5% para os diferentes produtos com relação aos pH. Aplicando o teste de TUKEY a 5% verificaram-se, estatisticamente, diferenças entre o pH do suco integral, suco clarificado e néctar de caju.

Quanto à acidez total titulável observou-se para o suco integral (TABELA 42) valores máximos e mínimos de (0,63%) e (0,52%), respectivamente, no tempo zero e 60 dias após o processamento, no suco clarificado (TABELA 43) os valores máximos e mínimos foram de (0,30%) e (0,25%) obtidos, respectivamente, com 30 dias, 120 dias e 60 dias após o processamento. Para o néctar os valores máximos e mínimos foram de (0,26%) e (0,15%), verificados, respectivamente, no período inicial de processamento e com 90 dias após o processamento (TABELA 44).

Na FIGURA 30 verifica-se que, quando a variável acompanhada é a acidez total titulável, tanto o suco integral, o suco clarificado e o néctar apresentam um comportamento relativamente semelhante até os 60 dias com um leve declínio

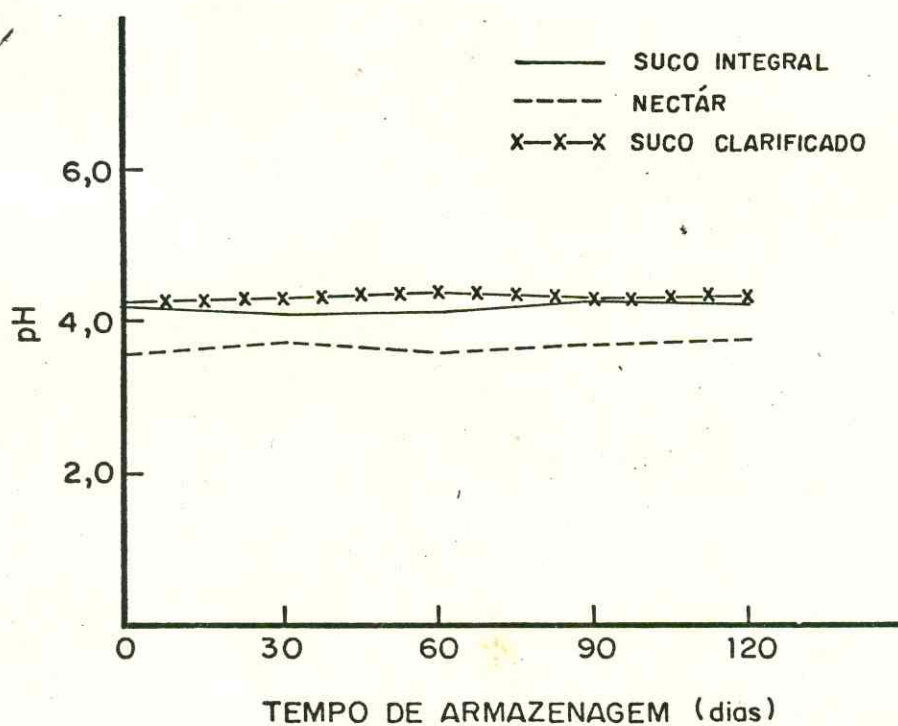


FIGURA 29 - Estudo da estabilidade do pH do suco integral, suco clarificado e nêctar do caju, por 120 dias de armazenagem.

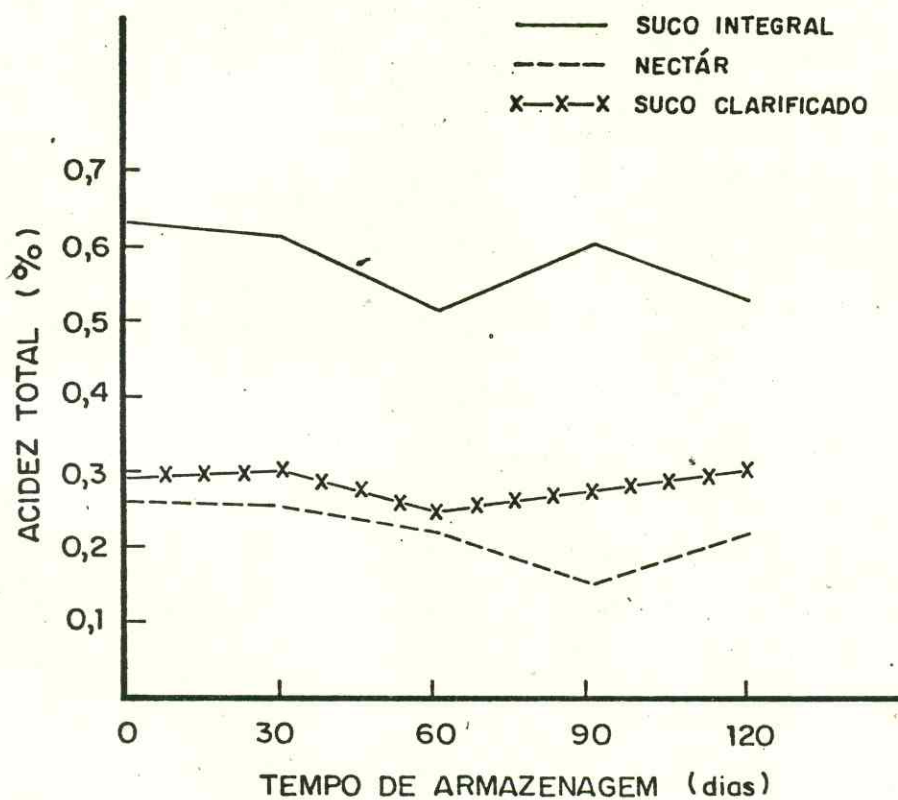


FIGURA 30 - Estudo da estabilidade da acidez total no suco integral, suco clarificado e nectár de caju por 120 dias de armazenagem.

na acidez, com o suco integral e o suco clarificado voltando a elevar sua acidez até os 90 dias e o néctar continuar decrescendo, a partir dos 90 dias o néctar e o suco clarificado apresentaram um acréscimo da acidez e o suco integral um discreto declínio. Verifica-se na FIGURA 29 que mesmo tendo o néctar apresentado os menores valores de pH durante os 120 dias de armazenagem, os maiores valores de acidez não foram verificados para o mesmo e sim para o suco integral, esta ausência da correspondência de um menor valor do pH corresponder a um maior grau de acidez deve-se, certamente, a presença de compostos existentes no fruto que regulam o sistema tampão nos produtos processados.

A análise de variância (ANEXO A-3) para os resultados da acidez total, do suco integral, suco clarificado e néctar de caju, aos níveis de 1% e 5%, não apresentou variações estatisticamente significantes ao longo do período de armazenagem. Entretanto variações significativas aos níveis de 1% e 5% foram verificados para os diferentes tipos de produtos com relação à acidez total. Pela aplicação do teste de TUKEY a 5% de significância, observou-se que com relação à acidez total, o suco integral e o suco clarificado não diferiam estatisticamente, o mesmo acontecendo com o suco clarificado e o néctar. Verificou-se, entretanto, existir diferenças significativas com relação à acidez entre o suco integral e o néctar de caju.

Os percentuais de açúcares redutores no suco integral (TABELA 42) apresentaram valores máximos e mínimos, respectivamente, de (9,44%) e (8,13%), verificados no período inicial de processamento e após 120 dias de armazenagem, para o suco clarificado (TABELA 43) os valores máximos e mínimos foram de (9,62%) e (8,74%) verificados, respectivamente, aos 120 dias e 90 dias após o processamento. O néctar (TABELA 44) apresentou valores máximos e mínimos, respectivamente, de (13,04%) e (11,45%) verificados com 90 e 120 dias, após o processamento.

Na FIGURA 31 verifica-se que o percentual de açúcares redutores do suco integral apresentou um decréscimo até os 30 dias após o processamento, mostrando a partir daí uma

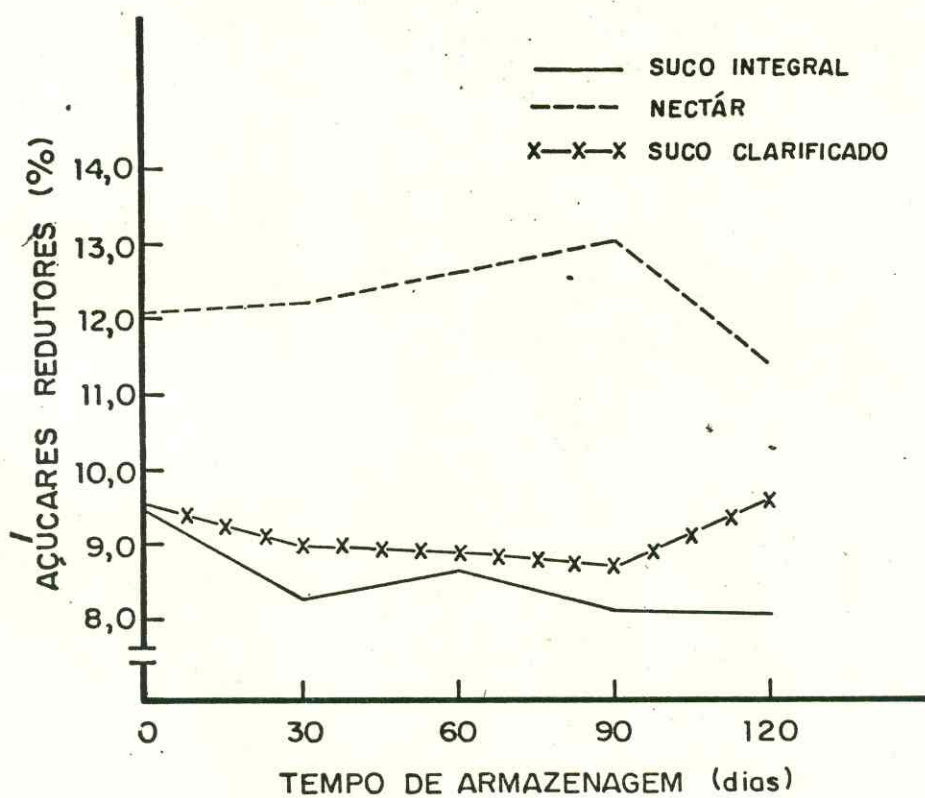


FIGURA 31 - Estudo da estabilidade dos açúcares redutores no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, por 120 dias de armazenagem.

relativa estabilidade até os 120 dias de armazenagem, quanto ao suco clarificado o mesmo apresentou um comportamento semelhante ao suco integral até 30 dias, mantendo-se relativamente estável entre 60 e 90 dias voltando a crescer até os 120 dias de armazenagem. Para o néctar verificou-se uma tendência crescente no teor de açúcares redutores até 90 dias, seguindo-se de um declínio até os 120 dias. O aumento dos açúcares redutores no néctar pode ser explicado pela ativação de enzimas hidrolíticas, pela acidez do néctar e pelo efeito da temperatura do tratamento térmico e período de armazenamento sobre as reações de hidrólise da sacarose, presentes no produto.

Examinando-se os resultados para açúcares não redutores verifica-se que o suco integral (TABELA 42) apresentou valores máximos e mínimos respectivamente de (0,96%) e (0,61%), estabelecidos aos 30 e 60 dias após o processamento, para o suco clarificado (TABELA 43) os valores máximos e mínimos foram de (0,78%) e (0,48%) obtidos, respectivamente, aos 120 dias de armazenamento e no tempo inicial do processamento. O néctar (TABELA 44) apresentou valores máximos e mínimos de (1,90%) e (1,28%), respectivamente, verificado no período inicial do processamento e aos 90 dias de armazenagem.

Os percentuais dos açúcares não redutores para o suco integral apresentaram um crescimento até os 30 dias, decrescendo a seguir até os 60 dias, voltando a crescer até os 90 dias e finalmente decaindo até os 120 dias de armazenagem. Para o suco clarificado verificou-se um acréscimo até 60 dias, decrescendo a seguir até os 90 dias e voltando a crescer até os 120 dias de armazenagem. O néctar apresentou uma tendência decrescente no teor de açúcares não redutores até os 120 dias após o processamento (FIGURA 32). O decréscimo no teor de açúcares não redutores vem confirmar a atividade hidrolítica durante o armazenamento do néctar.

Pela análise de variância (ANEXO A-4), verifica-se que os valores dos açúcares não redutores no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, não apresentaram variações estatisticamente significantes aos níveis de 1% e 5%,

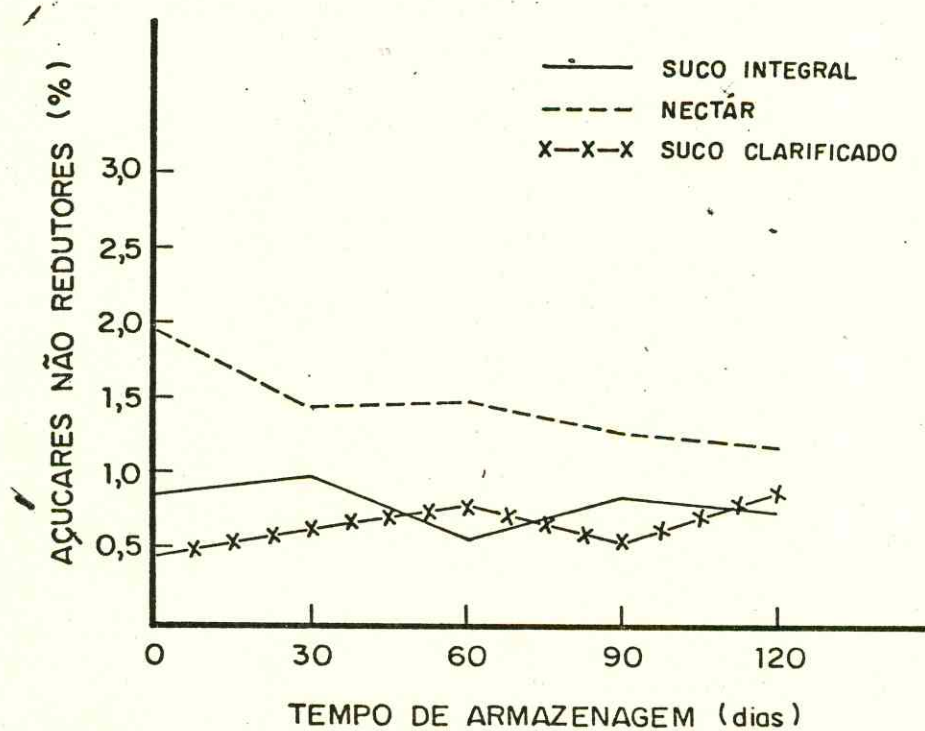


FIGURA 32 - Estudo da estabilidade dos açúcares não redutores no suco integral, suco clarificado e nêctar de caju, por 120 dias de armazenagem.

ao longo do período de armazenagem. Com relação aos diferentes tipos de produtos, observou-se haver diferenças estatísticas significantes aos níveis de 1% e 5% para os açúcares não redutores. Empregando o teste TUKEY, a 5% de significância, observou-se que os açúcares não redutores do suco integral, suco clarificado e néctar de caju não diferiram estatisticamente entre si.

Com relação ao percentual de açúcares totais, para o suco integral (TABELA 42), obteve-se um valor máximo de (10,22%) e mínimo de (8,87%), respectivamente, no período inicial do processamento e após 120 dias de armazenagem; no suco clarificado (TABELA 43) os valores máximos e mínimos foram, respectivamente, de (10,40%) e (9,28%) verificados após 120 e 90 dias após o processamento. Para o néctar (TABELA 44) os valores máximos e mínimos foram de (14,32%) e (12,81%) verificados, respectivamente, aos 90 e 120 dias após o processamento.

Na FIGURA 33 observa-se que o teor de açúcares totais no suco integral, suco clarificado e néctar de caju durante os 120 dias de armazenagem apresentou um comportamento semelhante ao dos açúcares redutores.

Examinando os resultados da análise de variância (ANEXO A-5), verifica-se que com relação aos açúcares totais no suco integral, suco clarificado e néctar de caju, não ocorreram variações significativas aos níveis de 1% e 5% ao longo do armazenamento. Entretanto, para os diferentes tipos de produtos, observaram-se variações significativas aos níveis de 1% e 5% com relação aos açúcares totais. Aplicando o teste de TUKEY, a 5% de significância, observou-se que os açúcares totais do suco integral e suco clarificado não diferiam, estatisticamente entre si, enquanto o néctar apresentava-se significativamente, diferente, com relação aos outros.

Quanto ao teor de taninos, verificou-se para o suco integral (TABELA 42) valores máximos e mínimos de (222,00mg/100ml) e (184,00mg/100ml), respectivamente, no tempo zero e após 90 dias do processamento, para o suco clarificado (TABELA 43) os valores máximos e mínimos foram de (138,60mg/100ml)

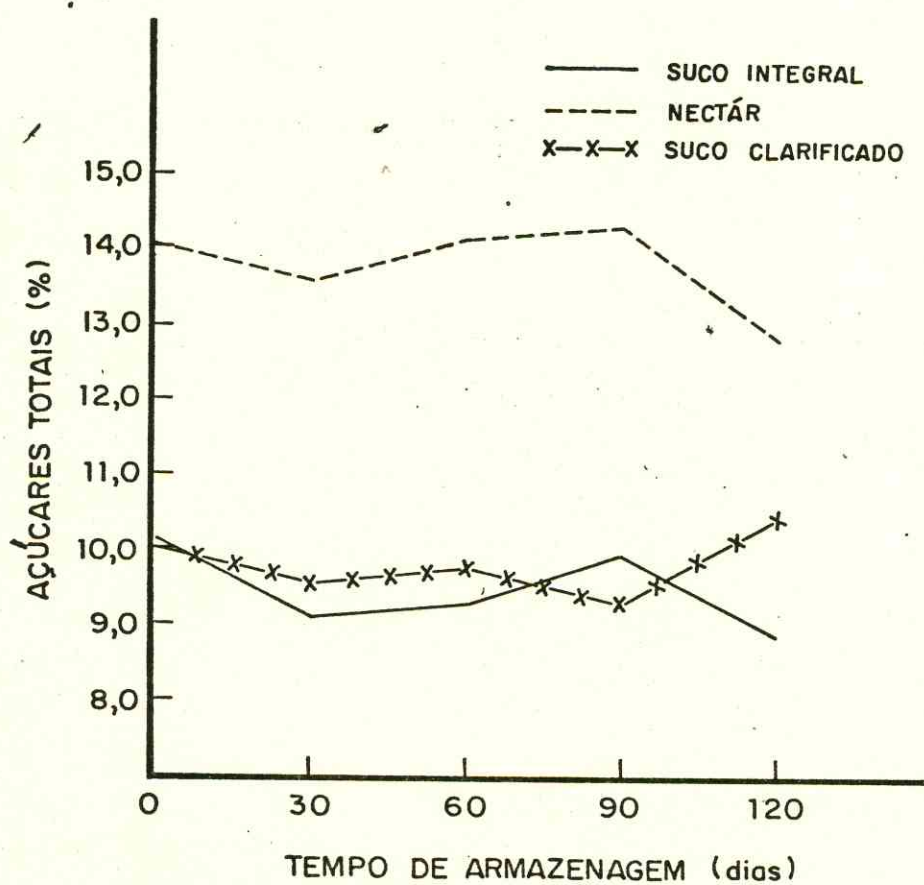


FIGURA 33 - Estudo da estabilidade dos açúcares totais no suco integral, suco clarificado e nêctar de caju, durante 120 dias de armazenagem.

e (100,00mg/100ml), verificados, respectivamente, com 30 e 120 dias após o processamento. O néctar (TABELA 44) apresentou valores máximos e mínimos de (54,50mg/100ml) e (43,60mg/100ml) verificados respectivamente com 30 e 90 dias de armazenamento.

Observando-se as TABELAS 42 e 43 verifica-se para o suco clarificado que logo após o processamento, o teor de taninos apresentou uma redução de (50,45%), quando relacionado com o teor apresentado pelo suco integral. Uma redução no teor de taninos de (45,60%) foi encontrada por ALENCAR et alii (1984) no estudo da estabilidade da cajuína, quando relacionado com o valor para o suco integral.

De acordo com MONDRAGON & GONZALES (1977), citados por RODRIGUES (1986), em virtude de sua estrutura polifenólica, o tanino é capaz de interagir com as proteínas para formar complexos que tendem a ser mais fortes à medida que aumentam o peso molecular do polifenol. O complexo se forma entre os grupos OH do polifenol aos grupos CO das ligações peptídicas das proteínas.

RODRIGUES (1986), citando REDEE et alii (1985), comenta que entre os efeitos deletérios dos vários tipos de taninos estão: diminuição da ingestão dos alimentos, formação de taninos complexos com proteínas, carboidratos e outros polímeros em alimentos, como também, com certos íons metálicos (ex: ferro) em condições adequadas de pH, inibição de enzimas digestivas e aumento da excreção de proteínas endógenas.

Quando a variável observada é o teor de taninos (FIGURA 34), verifica-se que ao longo do tempo de armazenagem, o néctar apresentou uma acentuada estabilidade; para o suco integral e suco clarificado verificou-se uma boa estabilidade, apresentando apenas pequenas oscilações.

Os resultados da análise de variância (ANEXO A-6) indicaram, aos níveis de 1% e 5% de significância, não haver diferenças significativas para os taninos do suco integral, suco clarificado e néctar de caju durante o período de armazenagem. Observou-se também não haver variações significati

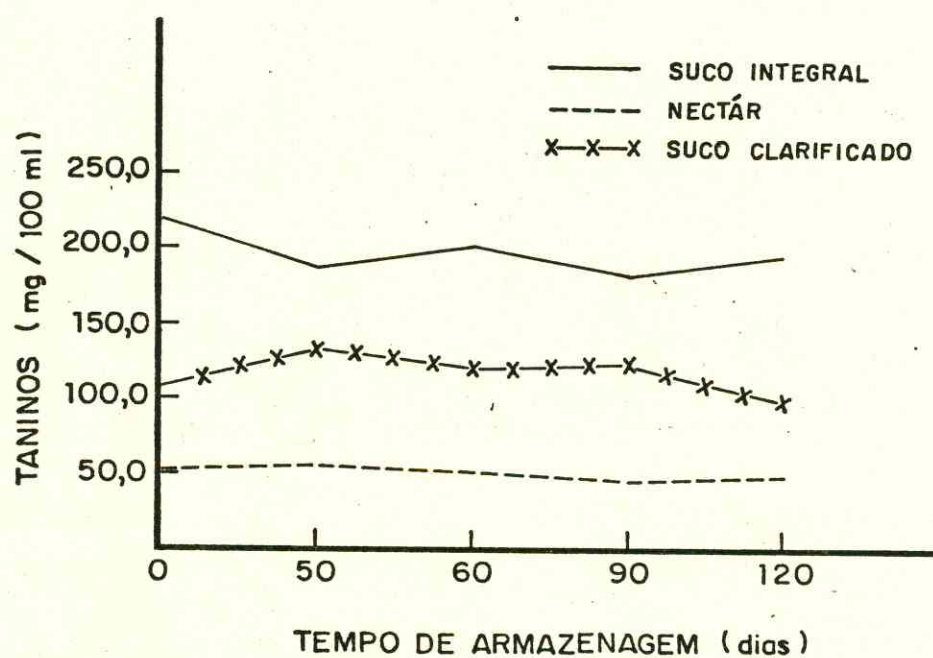


FIGURA 34 - Estudo da estabilidade dos taninos no suco integral, suco clarificado e nêctar de caju por 120 dias de armazenagem.

vas aos níveis de 1% e 5% com relação aos taninos, para os diferentes tipos de produtos.

Com relação ao teor de ácido ascórbico, no suco integral (TABELA 42) os valores máximos e mínimos foram de (178,00mg/ml) e (151,55mg/100ml), respectivamente, estabelecidos no período zero e após 30 dias de processamento; para o suco clarificado (TABELA 43) foram estabelecidos valores de (136,00mg/100ml) e (112,50mg/100ml) como máximos e mínimos, respectivamente, no período zero e 120 dias após o processamento. O néctar (TABELA 44) apresentou valores máximos e mínimos de (19,36mg/100ml) e (16,60mg/100ml), respectivamente, verificados no período zero e 90 dias após o processamento.

Na FIGURA 35 observa-se que ao longo dos 120 dias de armazenagem o suco integral e o suco clarificado apresentaram uma tendência a diminuir o teor de ácido ascórbico, tendo o suco integral apresentado um decréscimo brusco com 30 dias de armazenagem, voltando a crescer até 60 dias, para depois decrescer novamente até 120 dias. Este decréscimo apresentado com 30 dias pode ser explicado, certamente, devido à uma homogeneização inadequada da amostra. O néctar apresentou apenas um discreto decréscimo de ácido ascórbico, mostrando uma acentuada estabilidade.

Com relação as perdas de ácido ascórbico durante os 120 dias de armazenagem, verifica-se a partir das TABELAS 42, 43 e 44, para o suco integral, suco clarificado, e o néctar, respectivamente, perdas de (10,11%), (17,28%) e (10,33%), quando se relaciona os teores iniciais com os encontrados aos 120 dias de armazenamento. Para o suco clarificado verifica-se uma queda no teor de vitamina C de (23,60%) em relação ao valor estabelecido no suco integral, logo após o processamento, provavelmente devido às etapas do processamento como: clarificação, filtração, tratamento térmico, etc.

Examinando os resultados da análise de variância (ANEXO A-7), observa-se que não ocorreram variações significativas aos níveis de 1% e 5%, para o ácido ascórbico do suco integral, suco clarificado e néctar de caju durante o pe

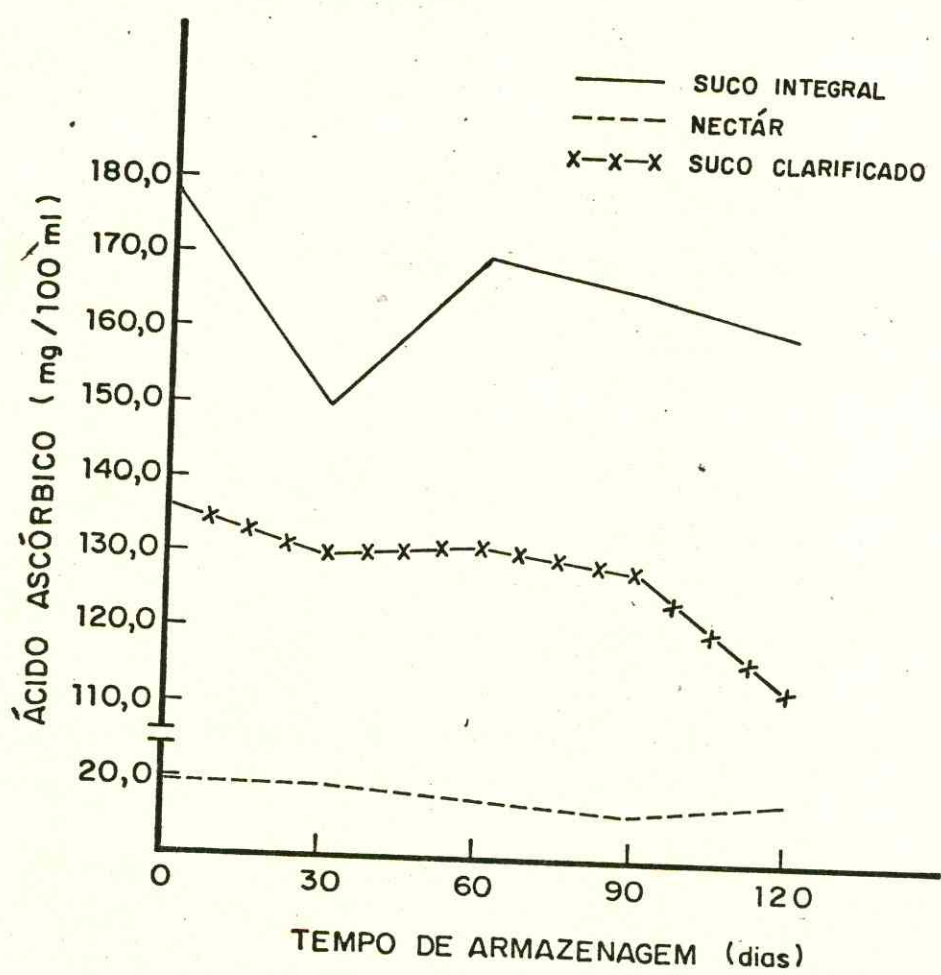


FIGURA 35 - Estudo da estabilidade do ácido ascórbico no suco integral, suco clarificado e nêctar de caju, por 120 dias de armazenagem.

riodo de armazenagem. Verificou-se entretanto existir diferenças significativas aos níveis de 1% e 5% para os diferentes tipos de produtos com relação ao ácido ascórbico. Com a aplicação do teste de TUKEY a 5% de significância, verificou-se, estatisticamente, haver diferenças significativas entre o suco integral, suco clarificado e néctar de caju, com relação ao ácido ascórbico.

Quanto aos pigmentos solúveis em água (FIGURA 36), verificou-se que durante o armazenamento, o suco clarificado e o néctar apresentaram comportamento semelhante, mostrando boa estabilidade; para o suco integral observou-se uma boa estabilidade até 60 dias, tendo a seguir apresentado um pequeno acréscimo até 120 dias.

Os resultados da análise de variância (ANEXO A-8) indicaram aos níveis de 1% e 5%, não existir diferenças significativas para os pigmentos solúveis em água, no suco integral, suco clarificado e néctar de caju durante o período de armazenagem. Observaram-se, entretanto, diferenças significativas, aos níveis de 1% e 5%, para os diferentes tipos de produtos com relação aos pigmentos solúveis em água. Com aplicação do teste de TUKEY a 5% de significância, observou-se que os pigmentos solúveis em água do suco integral e do néctar, não diferiam estatisticamente entre si, enquanto o suco clarificado apresentava-se significativamente, diferente, com relação aos outros.

4.5 - Avaliação sensorial do néctar e suco clarificado (cajuína) de caju

As TABELAS 51 e 52 apresentam os valores atribuídos por 10 provadores treinados ao néctar e suco clarificado de caju, com relação aos aspectos de cor e sabor, quando recém-processados e após 120 dias de armazenagem.

Verifica-se na TABELA 51 que houve um decréscimo na média dos valores atribuídos pelos 10 provadores para néctar recém-processado e após 120 dias de armazenamento, obtendo-

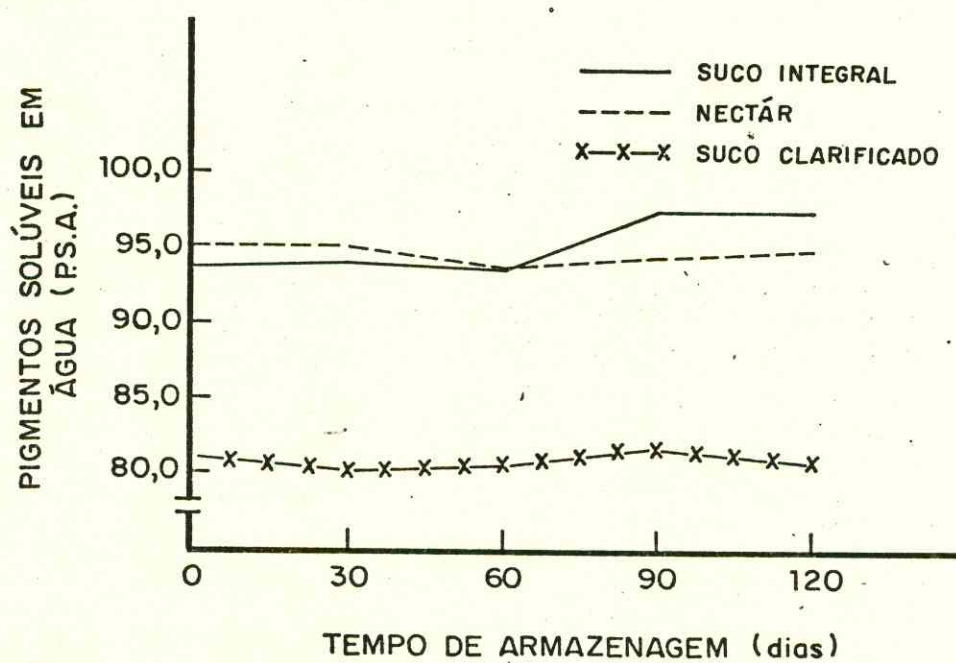


FIGURA 36 - Estudo da estabilidade dos pigmentos solúveis em água no suco integral, suco clarificado e nêctar de caju por 120 dias de armazenagem.

TABELA 51 - Valores atribuídos por 10 provadores para o nêctar de caju (*Anacardium occidentale*, L.) recém processado e após 120 dias de armazenagem.

Provador	Valores atribuídos	
	Recém processado	120 dias após o processamento
P ₁	7	7
P ₂	7	7
P ₃	6	6
P ₄	6	6
P ₅	7	6
P ₆	7	5
P ₇	7	5
P ₈	6	5
P ₉	5	5
P ₁₀	5	6

TABELA 52 - Valores atribuídos por 10 provadores para o suco clarificado (cajuína) de caju (*Anacardium occidentale*, L.), recém processado e após 120 dias de armazenagem.

Provador	Valores atribuídos	
	Recém processado	120 dias após o processamento
P ₁	1	5
P ₂	5	6
P ₃	5	7
P ₄	5	6
P ₅	5	5
P ₆	5	4
P ₇	3	6
P ₈	3	6
P ₉	6	6
P ₁₀	6	4

-se os valores de 6,3 e 5,8 respectivamente, que correspondem na escala hedônica a "gostei moderadamente" e "gostei ligeiramente".

Na TABELA 53 são apresentados os resultados percentuais dos valores atribuídos ao néctar de caju recém-processado e após 120 dias de armazenamento, verifica-se que houve um decréscimo de 50% para 20% após os 120 dias de processamento para o valor 7,0 que corresponde na escala hedônica a "gostei muito" e um acréscimo de 30% para 40% após os 120 dias de processamento para o valor 6,0 que corresponde a "gostei moderadamente" na escala hedônica.

Na análise estatística para detectar a preferência ou não com o tempo de armazenagem, usando o teste de WILCOXON das ordens assinaladas onde valor calculado foi de $W = 14,5$, concluindo pela aceitação de H_0 que não existe uma preferência concluiu-se significativa pelo néctar de caju quanto ao tempo de armazenagem.

Na TABELA 52 observa-se que houve um acréscimo na média dos valores atribuídos pelos 10 provadores treinados para o suco de caju clarificado (cajuína) recém-processado e após 120 dias de armazenagem, obtendo-se, respectivamente, valores de 4,4 e 5,5, que correspondem na escala hedônica a "indiferente" e "gostei ligeiramente".

Com relação aos valores percentuais, verifica-se na TABELA 54 que houve um acréscimo de 20% para 50% do valor atribuído 6,0, que corresponde na escala hedônica a "gostei moderadamente", e um decréscimo de 50% para 20% do valor 5,0, que corresponde a "gostei ligeiramente" na escala hedônica, após os 120 dias de armazenagem.

Na análise estatística para detectar a preferência ou não do suco de caju clarificado com o tempo de armazenagem, empregou-se o teste WILCOXON das ordens assinaladas pela aceitação de H_0 que não existe preferência significativa pelo suco clarificado de caju, quanto ao tempo de armazenagem.

TABELA 53 - Resultados percentuais da análise sensorial do néctar de caju (*Anacardium occidentale*, L.) recém processado e após 120 dias de processamento.

Valores atribuídos*	Recém processado		120 dias de processamento	
	Nº de provadores**	%	Nº de provadores**	%
7	5	50	2	20
6	3	30	4	40
5	2	20	4	40
4	-	-	-	-
3	-	-	-	-
2	-	-	-	-
1	-	-	-	-

* - Valores atribuídos ao néctar, de acordo com a escala hedônica utilizada.

** - Equipe constituída de 10 provadores treinados.

TABELA 54 - Resultados percentuais da análise sensorial do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.) clarificado com enzima + gelatina, recém processado e após 120 dias de processamento.

Valores atribuídos *	Recém processado		120 dias de processamento	
	Nº de provadores **	%	Nº de provadores **	%
7	-	-	1	10
6	2	20	5	50
5	5	50	2	20
4	-	-	2	20
3	2	20	-	-
2	-	-	-	-
1	1	10	-	-

* - Valores atribuídos ao suco classificado de acordo com a escala hedônica utilizada.

** - Equipe constituída de 10 provadores treinados.

5 - CONCLUSÕES

1. Os pedúnculos dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06, mostraram uma certa heterogeneidade nas características físicas estudadas, apresentando de forma geral coeficiente de variação elevada, durante as cinco quinzenas de amostragem.

2. As características físicas da castanha dos clones CP-76, CP-1001 e CP-06 apresentaram uma relativa homogeneidade durante as cinco quinzenas de amostragem.

3. Os resultados do acompanhamento quinzenal das determinações químicas e físico-químicas do pedúnculo dos clones de caju em estudo, indicaram de forma geral uma boa uniformidade durante as cinco quinzenas de amostragem, com exceção dos taninos, açúcares não redutores e ácido ascórbico, que apresentaram coeficientes de variação para as cinco quinzenas de amostragem relativamente elevados.

4. Através dos resultados das análises químicas e físico-químicas, conclui-se que os pedúnculos dos cajus dos clones em estudo, apresentaram baixa acidez, alto teor de umidade, baixo conteúdo de proteína e extrato etéreo; sendo boa fonte de açúcares, regular fonte de cálcio e fósforo, apresentando-se pobre em ferro e fibra, com alto teor de taninos e excelente fonte de ácido ascórbico.

5. As amêndoas da castanha de caju dos clones em estudo, apresentaram elevados teores de proteína, extrato etéreo e carboidratos totais, sendo boa fonte de cálcio, fósforo e ferro.

6. A fração lipídica da amêndoa da castanha do caju dos clones em estudo, apresentou como ácidos graxos predominantes, o esteárico, oléico e linoléico, ressaltando-se o elevado conteúdo do ácido oléico. Verificou-se também uma grande predominância dos ácidos graxos insaturados.

7. O suco integral, suco clarificado e néctar de caju apresentaram uma boa estabilidade durante os 120 dias de armazenagem, à temperatura ambiente.

8. O suco de caju clarificado apresentou escurecimento logo após seu processamento, em virtude do tratamento térmico prolongado.

9. O suco de caju clarificado com enzima pectinolítica e gelatina, não apresentou a formação de sedimento e turvação, que são associados a interação de substâncias pecticas e proteínas com os polifenóis, levando à formação de colóides.

10. Através da análise sensorial do néctar e suco clarificado, verificou-se não haver preferência quanto ao tempo de armazenamento.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AITKEN, H.C. Apple juice In: TRESSLER, D.K. & LOSLYN, M.A. Fruit and Vegetable juice processing. The AVI Publishing CO., Inc., Westport, Connecticut, 2. ed. 619, 1975. apud GUIMARÃES, A.C.L. Utilização de Enzimas pectolíticas no processamento de suco de maracujá integral (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Den.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 100p. 1985 (Tese de Mestrado).
- ALENCAR, M.A.; MAIA, G.A.; ORIÁ, H.F.; GUEDES, Z.B.L. Processamento e estabilidade de cajuína a partir do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.) in: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, (Resumo comunicação científica), Fortaleza, 23 a 26 de outubro de 1984, p. 208.
- ANDRADE, J. S. Aspectos da industrialização da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.). Fortaleza Universidade Federal do Ceará, 187p. 1984 (Tese de Mestrado).
- A.O.A.C. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis". 20. ed. Washington, 1094.1975.
- AUGUSTIN, A. Studies on the clarification of cashew apple for the preparation of cashew syrup, The Ind. J. Nut. Dietet. 19: 169-72, 1982.
- BANCO DO BRASIL S.A./CARTEIRA DE COMÉRCIO EXTERIOR/CACEX. Sucos, lucro líquido, Informação semanal/CACEX, 855:02-09, 1983.
- BANCO DO BRASIL S.A./CARTEIRA DE COMÉRCIO EXTERIOR-CACEX. Castanha de caju, Informação semanal-CACEX, 952: 02-10, 1985.

- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. A agroindústria do caju no Nordeste, situação atual e perspectivas. Fortaleza, BNB, 220p. 1973.
- BARROSO, M.T.A. Fatty acids of cashew nut lipids. Tucson, The University of Arizona, 29p. 1972. (Ph.D. Dissertation).
- BAYMA, A.B. Estudo de produtos industrializáveis do mamão (*Carica papaya*, L.) cultivar solo. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. 113p. 1986. (Tese de Mestrado).
- BAZORI, K. & ROBBINS, C.R. Some fruits of Hawaii: their composition, nutritive value and use in tested recipes. Hawaii Agr. Exp. Sta. Bull. 77, 1936. apud FIGUEIREDO, W.R. Estudo da industrialização do jenipapo (*Genipa americana*, L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. 171 p. 1984. (Tese de Mestrado).
- BERNHARDT, L.W. & HASHIZUME, H. Processamento: Produtos caracterização e utilização. in: MEDINA et alii, caju da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4: 89-102. 1978.
- BERNHARDT, L.W.; MARTIN, Z. de & ANGELUCCI, E. Industrialização do pseudofruto do cajueiro. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4: 47-61. 1971/72.
- BIOCON DO BRASIL INDUSTRIAL LTDA. Biopectinase. Informação Técnica, 11p.
- BLEINROTH, E.W. Matéria-Prima. in: MEDINA et alii, caju da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4: 67-88, 1978.
- BLOUIN, J. & BARTHE, J.C. Utilization pratique d'enzyme pectolytique en Tecnologia. Ind. Aliment. Agric., 30: 1169, 1963, apud GUIMARÃES, A.C.L. Utilização de Enzimas pectolíticas no processamento de suco de maracujá integral (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Den.), Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 100p. 1985. (Tese de Mestrado).

- BRAVERMAN, J.B.S. Introducion a la bioquimica de los alimentos. Barcelona, Ediciones Omega, 377 p. 1967. apud FIGUEIREDO, W.F. Estudo da industrialização do jenipapo (Genipa americana, L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 171p. 1984. (Tese de Mestrado).
- CAMPOS, H. Estatística Experimental não paramétrica. 3. ed. Piracicaba, 343p. 1979.
- CASCUDO, L.C. História da Alimentação no Brasil. II Volume. Companhia Editora Nacional, Coleção Brasileira Vol. 323A, 539p. 1968. Apud. MEDINA, J.C. cultura: in: MEDINA et alii, caju da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4: 05-64, 1978. ✓
- CASTRO, F.A. Estudos de métodos de processamento da graviola (Annona muricata, L.), Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 110p. 1981. (Tese de Mestrado).
- CASTRO, Z.B. A antracnose do cajueiro. O estado de São Paulo, Suplemento agrícola, Ano XX, Nº 1029, p14, 1975. apud MEDINA, J.C. - cultura, in: MEDINA et alii, caju da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4: 05-64, 1978.
- CAVALCANTE, R.N.F. & NETO, A.L. A agroindústria do caju no Nordeste - BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S.A., Fortaleza, 223p. 1973.
- CAVALCANTE, R.D. As pragas e doenças do cajueiro e como combatê-las. Correio Agrícola, Janeiro, 300-305p. 1981.
- CAVALCANTE, J.F.M. Une contribution a l'étude de la valuer nutritive de la noix de caju (Anacardium occidentale, L.) au Brasil. Bélgica, Faculté des Sciences Naturalles Appliquees, Université Catholique de Louvain, 61p. 1983. (Tese de Mestrado). apud ANDRADE, J.S. Aspectos da industrialização da castanha de caju (Anacardium occidentale, L.), Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 187p. 1984. (Tese de Mestrado).

- CHAVES, J.B.P. Avaliação Sensorial de Alimentos. Métodos de Análises. Viçosa, U.F.V., 69p. 1980.
- CHITTENDEN, F.J. The Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening, Oxford at The clarendar press, Vol.1, 1956. apud MAIA, G.A. Estudo químico e tecnológico do caju (Anacardium occidentale, L.), Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 95p. 1980. (Dissertação de Professor Titular).
- CORREIA, A.R. A industrialização da castanha de caju. Serviços de Economia e estatística da província de Moçambique, 270p. 1963. apud BERNHARDT, L.W. & HASHIZUME, H. Processamento: Produtos caracterização e utilização. in: MEDINA et alii, caju da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4: 89-102, 1978.
- CZYHRINCIW, N. Tropical Fruits. in: Advances in Food Research, New York, London, Academic Press, 17: 153-207, 1969.
- DAMODARAN, M. & SIVASWAMY, T.G. A new globulin from the cashew nut (*Anacardium occidentale*, L.). J. Biochem. 30: 604-608. 1936. apud ANDRADE, J.S. Aspectos da industrialização da castanha de caju (Anacardium occidentale, L.), Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 187p. 1984. (Tese de Mestrado).
- DE BECZE, G.I. Industrial Enzymes. In: KIRK, R.E. & OTHMER, D.F. Encyclopedia of chemical Technology. Ed. John Wiley and sons, New York, V. 8. p. 173, 1965. apud GUIMARÃES, A.C.L. Utilização de Enzimas pectolíticas no processamento de suco de maracujá integral (Passiflora edulis f. flavicarpa Den.), Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 100p. 1985. (Tese de Mestrado).
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA BAHIA S.A./EPABA. Instruções Práticas para o cultivo de Frutas Tropicais. Circular Técnica Nº 09, Maio, 1984.

- ESTEVES, A.B. Castanha de caju de Cabo Verde, Garcia de orta, 14 (4): 571-578, 1966.
- FALADE, J.A. Vitamina C and other chemical substances in cashew apple, Journal Horticultural Science, 56 (2): 177-179, 1981.
- FEITOSA, J.C. Observações sobre o cajueiro. Fortaleza, Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 101p. 1971. apud ANDRADE, J.S. Aspectos da industrialização da castanha de caju (Anacardium occidentale, L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 187p. 1984. (Tese de Mestrado).
- FEITOSA, J.C. & FEITOSA, D.A. Síntese Global dos trabalhos apresentados na 1ª Semana do caju. Fortaleza, Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 105p. 1972.
- FENEMA, O.R. Introducion a la ciencia de los alimentos. Barcelona, Editorial Revertor S.A., Vol. 2, p. 565-67, 1982.
- FIGUEIREDO, R.W. Estudo da Industrialização do jenipapo (Genipa americana, L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 171p. 1984. (Tese de Mestrado).
- FRANCO, G. Nutrição. Texto básico e tabela de composição química de alimentos. 6. ed., Rio de Janeiro, Livraria Atheneu, p. 78, 102, 146, 184, 1982.
- GAMMON, M.J. & WHITING, F.M. Fatty acid distribution in whole milk and several filled milk products, Tucson, Arizona, University of Arizona, 7p. 1969 (mimeograph).
- GOMES, F.P. Curso de Estatística Experimental. 4. ed. São Paulo, Ed. Nobel, 430p. 1970.
- GUIMARÃES, L.R. & PECHNIK, E. Contribuição ao valor alimentício da castanha de caju (*Anacardium occidentale, L.*), Arquivos Brasileiros de Nutrição. 23: 27-40, 1956.

- GUEDES, Z.B.L. & ORIÁ, H.F. Valor Nutritivo de Frutos Comestíveis do Ceará. Revista Brasileira de Farmácia. Julho/Dezembro, p. 91-97, 1978.
- HAENDLER, L. & DUVERNEVIL, G. Note sur les possibilites de transformation de fruit et des "Faux Fruits" Anacardier. (*Anacardium occidentale*, L.). Fruits, 25(5): 379-384, 1970.
- HART, F.L. & FISHER, H.J. Modern Food Analysis, New York, Springer-verlag, p. 301, 1971. apud ANDRADE, J.S. Aspectos da industrialização da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 187p. 1984. (Tese de Mestrado).
- HOEHNE, F.C. Frutas indígenas. Sec. Agr. Ind. Com. Est. São Paulo, Instituto de Botânica, Publ. Série D, 88p. 1946.
- HOLANDA, L.F.F.; MOURA FÉ, J.A.; MARTINS, C.B.; MAIA, G.A.; Resultados preliminares sobre a estabilidade do Doce de caju em calda. Ciê. Agron. 5 (1,2): 79-81. 1972.
- HOLANDA, L.F.F.; MOURA FÉ, J.A.; MARTINS, C.B.; MAIA, G.A.; Resultados preliminares sobre estabilidade do suco de caju (*Anacardium occidentale*, L.). Ciê. Agron. 2(1): 45-7, 1972.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 2. ed., São Paulo, Instituto Adolfo Lutz, V. 1. 371p. 1976.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA/IBGE. Estudo Nacional da Despesa Familiar. Rio de Janeiro, 2. ed. 213p. 1981.
- JACQMAIN, D. La Noix D'Anacarde. Oleagineux, 8, 9, 527-536, 1959.
- KAPUR, N.S.; PRASAD, M. & MATHUR, P.B. Processing and storage of cashew Nuts and kernels. The Indian Food Packer, 6: 27-30, 1952. apud ANDRADE, J.S. Aspectos da industrialização da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 187p. 1984. (Tese de Mestrado).

- KRAMER & TWIGG. Quality control for the Food Industry, Third edition, The AVI Publishing Company, INC, v. 2. 550 p. 1973.
- LIMA, O.G. de; MAGALHÃES NETO, B.; FARIAS, L.; ALBUQUERQUE, J.L. de & SIMÕES FILHO, S. Introdução ao Estudo Químico dos cajus de Pernambuco. Trabalho apresentado no VI Congresso Brasileiro de Química, Recife-Pernambuco, 17 p. 1949.
- LIMA et alii. Introdução ao estudo químico dos cajus de Pernambuco (*Anacardium occidentale*, L.), Esc. Qui. Universidade de Recife. Nº 1, 26p. 1952. (monografia).
- LOPES, M.H.C. Composição química e aproveitamento da "pera" de caju de Moçambique. Agron. Moçamb. Lourenço Marques, 6 (2): 119-131, 1972.
- LOPES NETO, A. A agroindústria do caju no Nordeste do Brasil e em outros grandes países produtores. Fortaleza, BANCO DO NORDESTE DO BRASIL, 472p. 1981.
- MAIA, G.A. & SOARES, J.B. Gradientes de acidez, açúcares e ácido ascórbico no caju. Bol. Cear. Agron. 11: 25-29, 1970.
- MAIA, G.A.; HOLANDA, L.F.F. & MARTINS, C.B. Características Químicas e Físicas da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.). Ciên. Agron., 1 (1): 39-46, 1971.
- MAIA, G.A.; HOLANDA, L.F.F. & MARTINS, C.B. Características Químicas e Físicas do caju (*Anacardium occidentale*, L.). Ciên. Agron. 1 (2): 115-120, 1971.
- MAIA, G.A. Lipids of the cashew (*Anacardium occidentale*, L.). Tucson-Arizona, University of Arizona, 95 p. 1974. (Ph. D. Dissertation).
- MAIA, G.A. & STULL, J.W. Composição de Ácidos graxos dos Lipídios do caju (*Anacardium occidentale*, L.). Ciên. Agron. 7 (1-2): 49-52, 1977.

- MAIA, G.A. et alii. Aproveitamento Industrial do caju (*Anacardium occidentale*, L.). Estudo de métodos de processamento, Estabilidade e utilização da Farinha do pedúnculo do caju. Fortaleza, FUNDAÇÃO NÚCLEO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL-NUTEC, 17p. 1978.
- MAIA, G.A. Estudo Químico e Tecnológico do caju (*Anacardium occidentale*, L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 95p. 1980. (Dissertação de Professor Titular).
- MAIA, G.A.; MARTINS, C.B.; OLIVEIRA, G.S.F.; HOLANDA, L.F.F.; AGUIAR, L.M.A. Aproveitamento industrial do caju (*Anacardium occidentale*, L.), Fortaleza, FUNDAÇÃO NÚCLEO DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL-NUTEC, 44p. 1982.
- MAC. NAIR, H.M. & BONELLI, E.J. Basic gás chromatography, 5^{ed.}, Califórnia, Consolidated press, p. 154-254, 1969.
- MARSHALL, R.E. Michigan State College Agr. Exp. Sta. Circ. Bull 206, 1947. apud GUIMARÃES, A.C.L. Utilização de Enzimas pectolíticas no processamento de suco de maracujá integral (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Den.), Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 100p. 1985. (Tese de Mestrado).
- MEDINA, J. C. Cultura in: MEDINA et alii. Caju da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4: 05-66, 1978.
- MITCHELL, H. The biological value of the proteins and a criticism of the methods of its determination; Reale Accademia D'Italia, Roma, 15, p. 5. 1937 apud MOURA CAMPOS, F.A. Valor biológico da proteína da castanha do caju. O Hospital, 20 (1): 77-91, 1941.
- MITCHELL, H.G. et alii. Nutrition in health and disease. 16^{ed.}, New York, J.B. Lippinestt, 1976, apud FIGUEIREDO, R.W. Estudo da industrialização do jenipapo (*Genipa americana*, L.), Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 171p. 1984. (Tese de Mestrado).

- MONDRAGON, M.C. & GONZALEZ, D.I. Caldos de frijoles em relacion a su contenido de aminoácidos e polifenoles. Arch. Latinoamer. de Nutr., Venezuela, 46-61, 1977 apud RODRIGUES, M.A.C. Formulação de produtos alimentícios à base de misturas de feijão caupi (*Vigna unguiculata*, (L.) Walp) e sorgo granífero (*Sorghum bicolor*, (L.) Moench). Fortaleza, 109p. 1986. (Tese de Mestrado).
- MONTGOMERY, D.C. Desing and analysis of experiments. New York, Tohn Wiley & Sons, 418p. 1976.
- MORTON, J.F. The cashew brighter Future. Econ. bot. 15 : 57-78, 1961.
- MOURA CAMPOS, F.A. Valor biológico da proteína da castanha do caju. O Hospital, 20 (1): 77-91, 1941.
- MOURA FÉ, J.A.; HOLANDA, L.F.F.; MARTINS, C.B. & MAIA, G.A. Características Químicas do hipocarpo de caju (*Anacardium occidentale*, L.). Ciê. Agron. 2 (2): 109-112, 1972.
- MUNSELL, H.E. et alii. Food Res. 15 (4): 263-296, 1950. apud OGUNMOYELA, O.A. Prospects for cashew "apple" Processing and utilization in Nigéria. Process Biochemistry, 18: 6-7, 1983.
- NEUBECK, C.E. Pectic enzymes in fruit juice Technology. Journal of the A.O.A.C. 42 (2): 374-88, 1959.
- OGUNMOYELA, O.A. Prospects for cashew "apple" processing and utilization in Nigéria. Process Biochemistry, 18: 6-7, 1983.
- OJEH, O.A. Effects of retining on the physical and chemical properties of cashewhernel oil. J. Food Technol., 16(5): 513-517, 1981.
- O POVO. Reflorestamento, Jornal O POVO, Fortaleza, 03 de fevereiro de 1986.

- ORTIZ, J.A.; COOKE, R.D.; QUIROS, M.R.A. The processing of a date-like caramel from cashew apple. Trol. Sci. 24(1): 29-38, 1982.
- PARK, Y.K. & PAPINE, R.S. Produção de enzimas industriais e sua aplicação no processamento de alimentos. Boletim de C.T.P.T.A., Nº 16, 80p. 1968.
- PARENTE, J.I. & SANTOS, J.H.R. A importância da cultura do cajueiro em especial para o Nordeste brasileiro. Correio Agrícola, São Paulo (3): 42-5, 1970.
- PARENTE, J.I.G.; MACIEL, R.F.P. & VALE, E.C. Cajueiro, Aspectos econômicos e Agronômicos. IPEANE, 52p. 1972 (Circular Nº 19) apud MEDINA, J.C. Cultura in: MEDINA et alii. Caju da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4:05-66, 1978.
- PEARSON, D. Técnicas de laboratório para el analisis de alimentos. Zaragoza, Editorial Acribia, 331p. 1976.
- PEARSON, D.. The chemical analysis of food. Sixth Edition. New York, Chemical. Publ. Co. Inc. 1971.
- PEIXOTO, A. Caju. Ed. Sia., Rio de Janeiro, 60p. 1960.
- PEREIRA, A. & PEREIRA, M.M. Composição química da castanha de caju A. Presença do ácido palmitoléico no óleo da amêndoa de caju (*Anacardium occidentale*, L.). Estudos Agronômicos. 4: 133-140, 1963.
- POLLARD, A.; KIESER, M.E. & SISSONS, D.J. Inactivation of pectic enzymes by Fruit phenolics. Chemistry and Industry, 30: 952. 1959.
- POTTER, N.N. Food Science. New York, AVI, p. 488-517, 1968.
- POTTER, N.N. La Ciencia de los Alimentos. México, Edutex S.A., 749p. 1973. apud BAYMA, A.B. Estudo de produtos industrializáveis do mamão (*Caricia papaya*, L.) Cultivar solo. 113p. 1986. (Tese de Mestrado).

- PRICE, R.L.; HOLANDA, L.F.F.; FÉ, J.A.M.; MAIA, G.A. & MARTINS, C.B. Constituïntes of Brazilian cashew Apple juice. Ciên. Agron. 5 (1-2): 61-65, 1975.
- PRUTHI, J.S.; CHAHRABORTY, N.R.; SONDDHI, S.P. & SASTRY, L. V.L. Studies on concentrating the juice of the cashew apple (*Anacardium occidentale*, L.). Food Technol. 17(11): 1933-1436, 1963.
- REDDY, N.R. et alii. Dry bean tannin: A review of nutritional implication. J.A.O.C.S. 62 (3): 541-549, 1985. apud RODRIGUES, M.A.C. Formulação de produtos alimentícios à base de misturas de feijão caupi (*Vigna unguiculata*, (L.) Walp) e sorgo granífero (*Sorghum bicolor*, (L.) Moench), Fortaleza, 109p. 1986. (Tese de Mestrado).
- RIVE. La clarificação de los zumos de Fruta, Informação Técnica Rive, 5p. 1979.
- RUSSEL, D.C. Cashew Nut Processing. Agricultural Services Bolletim Nº 6. Food and agriculture organization of the united Nations, 1969.
- SOARES, J.B. Conservação do caju "in natura". BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S.A. Fortaleza, 43p. 1975.
- SOLER, M.P.. & BRANDÃO, A.M.M.P. Caracterização física e química do caju dos tipos banana e maçã. in: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (Resumo comunicação científica), Fortaleza, 23 a 26 de outubro de 1984, p. 115.
- SUBRAMANIAN, N. et alii. Amino acid composition of cashew nut globulin. U. of Scientific and Industrial Res., 16 (19): 24, 1957 apud ANDRADE, J.S. Aspectos da industrialização da castanha de caju (*Anacardium occidentale*, L.), Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 187p. 1984. (Tese de Mestrado).

- TELLES, P.R.S. Estudo do processamento do suco do caju (*Anacardium occidentale*, L.), Campinas, Universidade Estadual de Campinas-Unicamp, 80 p. 1974. (Tese de Mestrado).
- TOCCHINI, R.P. & LARA, J.C.C. Estudos preliminares da concentração do suco de caju. Boletim do ITAL. 16(4): 413-420. 1979.
- TOCCHINI, R.P. Aproveitamento da polpa de caju para produção de ração animal. Bol. S.B.C.T.A. 19(1): 17-22, 1985.
- TREVAS FILHO, V. Tecnologia dos produtos do pedúnculo do caju. in: 1^a Semana do caju. Fortaleza, 23 a 31 de outubro de 1971. 100p. 1971. (mimeografado).
- VARELA, A.M. Caju. Grande Manual Globo de Agricultura, Pecuária e receituário industrial. V. 2. Grandes culturas. Porto Alegre, Globo, 1978. p. 82-7.
- VENTURA, M.M. & LIMA, L.H. Free amino acid of cashew apples (*Anacardium occidentale*, L.). Phyton. 12(1): 31-34, 1955. apud BERNHARDT, L.W. & HASHIZUME, H. Processamento: Produtos caracterização e utilização in: MEDINA et alii, caju da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4: 89-102, 1978.
- VIEIRA, R. et alii. Produção de suco concentrado de caju. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2 (2): 222-232, 1982.
- VILAR, M.D. Métodos de Análises para o Bálamo de caju. Comunicações. 13: 1-30, 1968.
- WINTON, A.L. & WINTON, K.B. The analysis of foods. New York, John Wiley & Sons, p. 64-66, 1947.
- WHITTING, F.N. et alii. Comparison of extration methods for analysis of DDT, DDE and DDD in alfafa hay, J. Dairy. Sci. 5 (7): 1039-41, 1968.

WOODROOF, J.G. The tree Nuts: Production, processing, products. Westport, Connecticut, the AVI, Vol.1. p. 221-33, 1967 apud ANDRADE, J.S. Aspectos da industrialização da castanha do caju (Anacardium occidentale, L.). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 187p. 1984. (Tese de Mestrado).

XAVIER, F.J. et alii. Free amino acids in some Brazilian fruits. Phyton. 19 (2): 121-125, 1962. apud BERNHARDT, W. & HASHIZUME, H. Processamento: Produtos caracterização e utilização in: MEDINA et alii. caju da cultura ao processamento e comercialização. Campinas. Instituto de Tecnologia de Alimentos, 4: 89-102, 1978.

A N E X O

52

A N E X O A

T A B E L A S

ANEXO A-1 - Análise de variância dos valores dos sólidos solúveis (°Brix) do suco integral, suco clarificado e néctar de caju, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tipo de produto	2	48,3703	24,1852	426,2931*
Tempo de armazenagem	4	0,0510	0,0510	0,8989
Não aditividade	1	0,0009	0,0009	0,0150
Erro	7	0,3971	0,0567	-
Resíduo	8	0,3980	-	-

* - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-2 - Análise de variância dos valores de pH do suco integral, suco clarificado e néctar de caju, durante o período de 120 dias de armazenagem.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tipo de produto	2	1,2707	0,6353	179,6028*
Tempo de armazenagem	4	0,0232	0,0058	1,6377
Não aditividade	1	0,0012	0,0012	0,3350
Erro	7	0,0248	0,0035	-
Resíduo	8	0,0260	-	-

* - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-3 - Análise de variância dos valores de acidez total do suco integral, suco clarificado e néctar de caju, durante 120 dias de armazenagem.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tipo de produto	2	7,7723	3,8861	104,6840*
Tempo de armazenagem	4	0,2343	0,0586	1,5778
Não aditividade	1	0,0060	0,0060	0,1606
Erro	7	0,2599	0,0371	-
Resíduo	8	0,2659	-	-

* - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-4 - Análise de variância dos valores dos açúcares não redutores, do suco integral, suco clarificado e néctar de caju durante 120 dias de armazenagem.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tipo de produto	2	16,7549	8,3775	25,6778*
Tempo de armazenagem	4	0,2718	0,0696	0,2134
Não aditividade	1	0,2718	0,2817	0,8304
Erro	7	2,2838	0,3263	-
Resíduo	8	2,5556	-	-

* - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-5 - Análise de variância dos valores de açúcares totais para o suco integral, suco clarificado e néctar de caju, durante 120 dias de armazenagem.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tipo de produto	2	672,480	336,0740	403,2529*
Tempo de armazenagem	4	7,1093	1,7770	2,1326
Não aditividade	1	0,1848	0,1848	0,2218
Erro	7	5,8339	0,8334	-
Resíduo	8	6,0187	-	-

* - Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-6 - Análise de variância dos valores de taninos para o suco integral, suco clarificado e néctar de caju, durante 120 dias de armazenagem.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tipo de produto	2	3194,0463	1597,0231	0,7983
Tempo de armazenagem	4	6927,5936	1731,8984	0,8657
Não aditividade	1	0,7381	0,7381	0,0064
Erro	7	14003,7412	2000,5345	-
Resíduo	8	14004,4793	-	-

ANEXO A-7 - Análise de variância para os valores de ácido ascórbico do suco integral, suco clarificado e nectar de caju, durante 120 dias de armazenagem.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tipo de produto	2	55417,7773	27708,8886	156,2600*
Tempo de armazenagem	4	357,8733	89,4633	0,5045
Não aditividade	1	230,2836	177,3256	1,2986
Erro	7	1241,2791	-	-
Resíduo	8	1471,5627	-	-

* Significativo ao nível de 5% e 1%.

ANEXO A-8 - Análise de variância dos valores de pigmentos so lúveis em água (P.S.A.) do suco integral, sucô clarificado e nêctar de caju durante 120 dias de armazenagem.

Fonte de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tipo de produto	2	58444,5546	29222,2773	14,6561*
Tempo de armazenagem	4	377,6060	94,4015	1,9856
Não aditividade	1	19,5142	19,5142	0,4105
Erro	7	332,7974	97,5425	-
Resíduo	8	352,3116	-	-

* - Significativo ao nível de 5% e 1%.