



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE AGRONOMIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CIRIGUELA (*Spondias purpurea*, L) EM DIFERENTES
ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFCG

Elaini Cristina Bezerra da Silva Freire

Pombal – PB

- 2008 -

ELAINI CRISTINA BEZERRA DA SIVA FREIRE

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CIRIGUELA (*Spondias purpurea*, L) EM DIFERENTES
ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Orientadora: Prof^a Fernanda Vanessa Gomes da Silva, M.Sc.

Co-orientadora: Prof^a Adriana Ferreira dos Santos, Dr.Sc.

Pombal-PB

- 2008 -



ELAINI CRISTINA BEZERRA DA SIVA FREIRE

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CIRIGUELA (*Spondias purpurea*, L) EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, como parte das exigências para conclusão do curso de Bacharelado em Agronomia do Campus - Pombal - PB.

ORIENTADOR: Prof.^a Fernanda Vanessa Gomes da Silva, M. Sc.

CO-ORIENTADOR: Prof.^a Adriana Ferreira dos Santos, Dr.Sc.

Pombal – PB

- 2008 -



Catálogo da Publicação da Fonte. Universidade Federal de Campina Grande. Biblioteca Setorial do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA).

F862a FREIRE, Elaini Cristina Bezerra da Silva.
Avaliação da Qualidade da Ciriguela (*Spondias purpurea* L.) em diferentes Estádios de Maturação/ Elaini Cristina Bezerra da Silva Freire. – Pombal: CCTA/UFPG, 2008. 37 p.: il.

Orientadora: Prof^a. Ms. Fernanda Vanessa Gomes da Silva.

Monografia de conclusão de Curso (Graduação em Agronomia/ Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar/ Universidade Federal de Campina Grande)

1. Ciriguela (*Spondias purpurea* L.) 2. Maturação. I. FREIRE, Elaini Cristina bezerra da Silva. II. TITULO.

CDU 634.2

ELAINI CRISTINA BEZERRA DA SILVA FREIRE

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CIRIGUELA (*Spondias purpurea*, L) EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

APROVADA EM / / 2008

BANCA EXAMINADORA:

Fernanda Vanessa G. da Silva.

Prof^a. Fernanda Vanessa Gomes da Silva, M.Sc.

- Orientadora -

- UFCG/UATA -

Adriana Ferreira dos Santos

Prof^a. Adriana Ferreira dos Santos, Dr.Sc.

- Co-orientadora -

- UFCG/UATA -

Lucia Moraes Lira

Prof^a. Lucia Moraes Lira, M.Sc.

- Membro -

- UFCG/UATA -

POMBAL – PB

- 2008 -

UFCG / BIBLIOTECA

Aos meus filhos: **Igor Miquéias e Ianne Miquely**, (e ao que está no meu ventre), pela paciência que tiveram, pelas vezes que precisaram de minha atenção e estive ausente, sempre preenchendo com minhas tarefas. Mas apesar desta tarefa a vitória não é só minha e sim de vocês que aos poucos me erguiam nos dias difíceis.

Ao meu esposo: **Ivanildo Freire**, que tanto estimo obrigada pelo apoio, paciência companheirismo, por todo incentivo e amparo nos momentos difíceis, mantendo sempre ao meu lado nas horas de precisão e acima de tudo, pelo amor dedicado.

DEDICO

Aos meus pais: **Francisco Martins da Silva e Elina Bezerra de Sousa**, por terem compartilhado os momentos de alegrias, tristezas, medo e que me ensinaram a ter estímulo de lutar pelo correto e crer que o impossível só existe para quem não acredita nos seus sonhos.

As minhas irmãs: **Eliene, Eliomar, Aparecida e Elizângela**, vocês que souberam incentivar a prosseguir na caminhada da vida por mais árdua que seja.

Aos meus sobrinhos: **Denisy, Danúsia, Alana, Anielly, Allyson, Deyverson, Deivid, Glícia, Glauber e Glaúcio**, que me deram esperança e força para continuar esta jornada. Em especial a **Denisy** que sempre esteve ao meu lado nos momentos em que mais precisei.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente, por ter me dado forças durante esta trajetória, fazendo com que realizasse mais um sonho.

A Faculdade de Agronomia de Pombal – FAP (Fundação de Ensino Superior de Cajazeiras), por ter repassado os primeiros ensinamentos para minha formação acadêmica.

A Universidade Federal de Campina Grande – UFCG pela oportunidade de proporcionar a chance de concluir o presente curso.

A todos os professores da FAP, que transmitiram seus conhecimentos de forma passiva.

A minha orientadora Prof^a Fernanda Vanessa, pela dedicação, apoio, confiança, carinho e compreensão prestada. Estas são as poucas palavras para quem me ajudou demais. **OBRIGADA.**

A minha co-orientadora Adriana Ferreira, por me incentivar em acreditar na minha capacidade.

A professora Lucia Lira, pela sua atenção, dedicação e contribuição valiosa em participar como examinadora deste trabalho.

Aos meus professores do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Campus de Pombal – PB.

A todos os meus amigos que fizeram parte da minha história acadêmica. Desde o tempo da FAP até os dias atuais.

Em especial as minhas queridas amigas: Ana Laura, Débora Samara, Klébia Bernardes, Virgínia Oliveira, Vera Lúcia, por toda a ajuda, pela amizade sincera, pelos encontros provisórios que aos poucos me faziam rir, pelos conselhos, enfim por tudo que compartilhamos durante este percurso. Desejo o melhor para todas vocês e mesmo que os nossos caminhos se distanciem espero que a nossa amizade possa ser cultivada para sempre.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE ANEXOS.....	xiii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Ciriguela – Aspectos Gerais.....	3
2.2 Transformações durante a Maturação e Amadurecimento.....	5
2.3 Avaliações de Qualidade.....	7
2.3.1 Sólidos Solúveis.....	8
2.3.2 Acidez.....	9
2.3.3 Relação SS/AT.....	10
2.3.4 Vitamina C.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Condução do Experimento.....	12
3.2 Delineamento Experimental e Análise Estatística.....	13
3.3 Avaliações.....	13
3.3.1 Avaliações Físicas.....	13
3.3.2 Avaliações Físico-químicas.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1 Avaliação das Características Físicas.....	15
4.1.1 Massa Fresca do Fruto.....	15
4.1.2 Avaliação do Crescimento (Comprimento e Diâmetro).....	16
4.1.3 Volume e Densidade.....	18
4.1.4 Rendimento de Polpa.....	20
4.2 Avaliações das Características Físico-químicas.....	21
4.2.1 pH.....	21
4.2.2 SST.....	22
4.2.3 Acidez Titulável.....	23
4.2.4 Relação SS/AT.....	24

4.2.5 Vitamina C.....	25
5. CONCLUSÕES.....	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS.....	33

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Estádios de maturação de frutos de ciriguela. (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 12
- Figura 2.** Valores médios de peso fresco de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 16
- Figura 3.** Valores médios de comprimento de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 17
- Figura 4.** Valores médios de diâmetro de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 18
- Figura 5.** Valores médios de volume de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP);

estádio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 19

Figura 6. Valores médios de densidade de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 20

Figura 7. Valores médios de rendimento de polpa de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 21

Figura 8. Valores médios de pH de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 22

Figura 9. Valores médios de sólidos solúveis de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 23

- Figura 10.** Valores médios de acidez de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 24
- Figura 11.** Valores médios de SS/ATT de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 25
- Figura 12.** Valores médios do teor de ácido ascórbico em frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008). 26

LISTA DE ANEXOS

Tabela 1A. Análise de Variância para o peso de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	34
Tabela 2A. Análise de Variância para o comprimento de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	34
Tabela 3A. Análise de Variância para o diâmetro de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	34
Tabela 4A. Análise de Variância para o volume de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	35
Tabela 5A. Análise de Variância para a densidade de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	35
Tabela 6A. Análise de Variância para o rendimento de polpa de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	35
Tabela 7A. Análise de Variância para o pH de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	36
Tabela 8A. Análise de Variância para os sólidos solúveis de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	36
Tabela 9A. Análise de Variância para acidez de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	36
Tabela 10A. Análise de Variância para relação SS/AT de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	37
Tabela 11A. Análise de Variância para vitamina C de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.	37

FREIRE, E. C. B. S. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CIRIGUELA (*Spondias purpurea*, L) EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO. Pombal: UATA/UFCG, 2008. 52 pg. (Trabalho de Conclusão de Curso)¹.

RESUMO

A ciriguela (*Spondias purpurea*, L.) é uma importante espécie da família Anacardiaceae, e destaca-se pela sua excelente qualidade sensorial, devido ao seu sabor exótico a demanda vem crescendo no intuito de cultivar e comercializar o produto. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as qualidades físicas e físico-químicas da ciriguela (*Spondias purpurea* L.) em diferentes estádios de maturação, no município de Pombal-PB. Foram avaliados frutos de ciriguela de diferentes plantas do município e selecionados em seis estádios de maturação de acordo com o grau de coloração da casca e avaliados quanto às características físicas e físico-químicas. Para avaliação da qualidade, instalou-se um delineamento inteiramente casualizado, com 6 (seis) estádios de maturação e 3 (três) repetições de 30 frutos/estádio, totalizando 180 frutos. O efeito do tratamento foi avaliado através da análise de variância, e quando significativo foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. De acordo com os resultados, observou-se que os frutos tiveram um aumento significativo nos parâmetros massa fresca, comprimento, diâmetro e volume até o estágio III, observando-se um declínio nos demais estádios. Os frutos apresentaram um valor considerável para o rendimento de polpa nos estádios II, III e IV. Para o teor de sólidos solúveis constatou-se que o teor máximo foi atingido a partir do quinto estágio de maturação, indicando assim a melhor época para colheita e consumo. A relação SS/AT aumentou significativamente no decorrer da maturação. Com relação ao teor de ácido ascórbico observou-se um aumento nos últimos estádios de maturação. Verificou-se que os estádios de maturação influenciaram nos aspectos de qualidade dos frutos.

Palavras Chaves: Maturação, aspectos de qualidade, índices de maturidade.

¹ Orientadora: Profª M.Sc. Fernanda Vanessa Gomes da Silva

FREIRE, E. C. B. S. **EVALUATION OF QUALITY OF RED MOMBIN FRUIT (*Spondias purpurea*, L) IN DIFFERENT STAGES OF MATURATION.** Pombal: UATA/UFCG, 2008. 52 pg. (Trabalho de Conclusão de Curso)²

ABSTRACT

Red mombin fruit (*Spondias purpurea*, L.) is an important species of the Anacardiaceae family, and is distinguished for its excellent sensorial quality, had to its exotic flavor the demand it comes growing in intention to cultivate and commercialize the product. The present work had as objective to evaluate the physical qualities and physical-chemistry of red mombin fruit (*Spondias purpurea* L.) in different stages of maturation, in the Municipality of Pombal-PB. Red mombin fruits of different plants of Municipality and chosen teams in six stages of maturation had been evaluated in accordance with the degree of coloration of skin and evaluated how much to the physical characteristics and physical-chemistry. For evaluation of quality, a delineation entirely casualizado, with 6 (six) stages of maturation and 3 (three) repetitions of 30 fruits was installed/stages, totalizing 180 fruits. The effect of treatment was evaluated through the variance analysis, and when significant the test of Tukey was carried through 5% of probability. In accordance with the results, were observed that the fruits had a significant increase in the parameters fresh mass, length, diameter and volume until stages III, observing a decline in too much stages. The fruits had presented a considerable value for the pulp income in stages II, III and IV. For the soluble solids amount one evidenced that the maximum amount was reached from the fifth stadium of maturation, having thus indicated the best time for harvest and consumption. Relation SS/AT increased significantly in elapsing of the maturation. With regard to the amount of acid ascorbic an increase in last stages of maturation was observed. It was verified that the maturation stages had influenced in the aspects of quality of the fruits.

Keywords: Maturation, quality aspects, maturity indices.

¹ **Orientadora:** Prof^a M.Sc. Fernanda Vanessa Gomes da Silva

1. INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira apresentou um grande avanço nos últimos anos, devido principalmente à disponibilização de novas tecnologias de produção, que favorece a ampliação da área de cultivo. A região Nordeste destaca-se como um grande produtor de frutas tropicais nativas e cultivadas, em virtude das condições climáticas favoráveis (TAVARES FILHO, 2007).

Porém existem participações de frutas tropicais, particularmente as nativas e/ou as exóticas que são praticamente nulas. Podemos citar alguns exemplos como: umbu, cajá, ciriguela e cajarana, apesar dessas apresentarem alta potencialidade em sua aplicação como para o consumo *in natura*, como para processamento industrial, a ciriguela (*Spondias purpurea L.*) destaca-se pelo seu sabor exótico, vem sendo aceito normalmente no mercado e a demanda vem crescendo com vestígio ao cultivo e comercialização do produto (LEDERMAN; LIRA JUNIOR e SILVA JUNIOR, 2008).

A ciriguela (*Spondias purpurea L.*) originou-se na região do México e América Central onde a mesma teria sido trazida pelos espanhóis, que os chamavam de "ciruela" (LEON e SHAW, 1990).

A comercialização no Brasil é feita de forma *in natura* em vários estados apesar do pouco conhecimento nas regiões Sul e Sudeste, mas é bastante apreciada nas regiões Norte e Nordeste (SOUSA et al., 2000).

A despeito da inexistência de grandes plantios comerciais, a ocorrência de áreas plantadas na Região do Cariri, no Sul do Estado do Ceará, tem proporcionado produtividades que atingem 40 toneladas de frutos por hectare, com uma variação de 80 a 120 kg de frutos por planta (FREIRE, 2001).

Segundo Filgueiras (2001), o cariri cearense possui grande produtividade de ciriguela em que os produtores têm em média aproximadamente 180 kg de frutos por planta por safra, correspondendo a um total de 18 a 21,6 ton. por ha por ano.

Diversas pesquisas vêm sendo realizadas nas diferentes áreas do segmento pós-colheita, visando à descoberta de novas fontes nutricionais e sua utilização, redução de perdas pós-colheita, aproveitamento de subprodutos e resíduos da produção agrícola (MATSUURA et al., 2001).

Com relação ao desenvolvimento dos frutos, o momento da colheita tem influência na qualidade do fruto maduro. Quando os frutos são colhidos verdes ou fisiologicamente imaturos, não amadurecem, enrugam e apresentam exsudação da

seiva, ou quando o amadurecimento ocorre, a qualidade dos frutos é prejudicada (HULME, 2000).

Os atributos de qualidade são influenciados pelas variedades, condições edafoclimáticas e práticas culturais. Manejos inadequados na colheita e na pós-colheita aceleram os processos de senescência afetando sensivelmente a qualidade e limitando ainda mais o período de comercialização. O estágio de maturação, em que os frutos são colhidos determina a qualidade do fruto a ser oferecido ao consumidor. Os frutos colhidos imaturos, além de pouca qualidade, têm alto índice de perda de água e são muito suscetíveis às desordens fisiológicas. Por outro lado, quando colhidos muito maduros, entram rapidamente em senescência (MANICA et al., 2000).

A correta determinação do estágio de maturação em que um fruto se encontra é essencial para que a colheita seja efetuada no momento certo. Para isso, são utilizados os chamados índices de maturação. Esses índices compreendem medidas físico-químicas que sofrem mudanças ao longo da maturação dos frutos. Os índices de maturação devem assegurar a obtenção de frutas de boa qualidade, durante o armazenamento (KLUGE et al., 2002).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as qualidades físicas e físico-químicas da ciriguela (*Spondias purpurea L.*) em diferentes estágios de maturação, no município de Pombal - PB.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ciriguela - Aspectos Gerais

O gênero *Spondias*, da família Anacardiaceae, abriga diversas espécies frutíferas de interesse econômico, destacando-se o umbu (*S. tuberosa* Arr. Câmara), cajá ou taperebá (*S. mombin* L.), o umbu-cajá (*Spondias* sp.) e a umbuguela (*Spondias* sp.), as quais são nativas do Brasil e a ciriguela (*S. purpurea* L.) e a cajarana ou caja-manga (*S. dulcis* Park.) consideradas exóticas (SACRAMENTO et al., 2000).

A ciriguela (*S. purpurea* L.) é originária da América Central e encontra-se disseminada no México, Caribe e em vários países da América do Sul. No Brasil, não é cultivada comercialmente, sendo encontrada em alguns pomares da Região Sudeste, Norte e Nordeste (DONADIO et al., 1998).

Na Paraíba, a cirigueleira é encontrada em várias regiões do estado, Zona da Mata, Agreste e Sertão (CASSIMIRO, 2008), sendo uma planta adaptada a ampla faixa de condições climáticas e de solo (NORTON, 1987). Durante a safra, os frutos têm sido comercializados e quitandas (CAVALCANTI, 1998), principalmente para consumo *in natura*. A comercialização de ciriguelas *in natura*, no entanto é problemática devido à fácil deterioração pós-colheita, tornando difícil o seu armazenamento e transporte a longas distâncias. A colheita no momento adequado, portanto, irá proporcionar flexibilidade no manuseio e armazenamento (MARTINS, 2000).

A ciriguela (*Spondias purpurea* L.) expandiu-se por toda a América do Sul, e durante sua expansão adquiriu muitos nomes vulgares por onde passou. Suas folhas são compostas de cinco a doze pares, que caem antes do período de florescimento. O fruto nasce de forma isolada ou em cachos, apresentando coloração amarela ou vermelha quando madura e a polpa, bastante suculenta apresenta coloração amarela (REIS; ARRUDA e OLIVEIRA, 2007).

A cirigueleira é normalmente propagada de forma vegetativa, pelo plantio de estacas lenhosas de 1-3m de comprimento. Em poucos meses, a estaca desenvolve um tronco espesso, com longas e fortes ramificações primárias próximas ao topo, divididas em ramos secundários e terciários; a copa da árvore pode atingir de 10 a

15m de diâmetro, geralmente de forma assimétrica. Sua facilidade de propagação por esse método, deve-se ao elevado acúmulo de nutrientes e água, essenciais para brotação e surgimento de raízes, com a frutificação se iniciando dois anos após o plantio (LEON, 1983).

Produzem em solos bem drenados e em locais de clima tropical e subtropical, frutos comestíveis com sabor peculiar e agradável. A planta adulta raramente excede a 7 m de altura, os frutos são elipsóides de coloração amarelo ou amarelo-avermelhado, medindo de 3 a 5 cm de comprimento e 3 cm de diâmetro. Dificilmente propaga-se por sementes, e sua multiplicação, por ação antrópica se dá por estacas de 30 a 50 cm de comprimento e de 7 a 12 cm de diâmetro (FIQUEREDO; PASSADOR; COUTINHO, 2006).

Segundo Donadio e Ferreira (1998), as inflorescências de ciriguela são partículas terminais, ramificadas com flores masculinas, femininas e hermafroditas. O fruto é uma drupa elipsoidal de 3 a 5 cm de comprimento, com massa de 15 a 20 g, lisa e brilhante, com coloração roxo ou vinho, com o epicarpo firme. O mesocarpo é carnoso, de cor amarelo.

De acordo com Leon e Shaw (1990), os frutos pesam entre 9,1g e 13,8g e medem de 3,2cm a 3,5cm de comprimento. Segundo o mesmo autor classificam a fruta de acordo com a época que é colhida na estação seca de fevereiro a maio, ou estação úmida, de setembro a dezembro.

A árvore da ciriguela é de porte médio (3 a 5m), contendo bastantes galhos onde são desenvolvidos os frutos em forma de cachos. Sua frutificação se dá nos meses de outubro e novembro, sendo colhida entre os meses de dezembro e janeiro. Seu fruto é de cor verde, passando a amarelo quando maduro. No Brasil, atualmente o maior produtor de ciriguela encontra-se na região do Sul do Ceará.

A verrugose e a antracnose têm sido apontadas como doenças de importância que atacam a cirigueleira. A “murcha dos ramos”, causada por um fungo do gênero *Lasiodiplodia*, impede a condução da seiva, induzindo ao aparecimento de frutos menores, embora de coloração vermelha, semelhante à de frutos maduros (FREIRE e CARDOSO, 1997; PINTO, 1997).

2.2 Transformações Durante a Maturação e Amadurecimento

De acordo com Sacramento e Souza (2000), devido a excelente qualidade organoléptica, a ciriguela é muito apreciada no Nordeste brasileiro, refletido pelo contínuo aumento do consumo do fruto *in natura* ou processado na forma de diversos produtos, normalmente disponibilizados no mercado, o que tem proporcionado crescente interesse para seu cultivo comercial.

Os frutos, por serem organismos biologicamente vivos, passam por uma série de transformações endógenas durante o seu processo de desenvolvimento, resultante do seu metabolismo (AWAD, 1993).

O desenvolvimento dos frutos geralmente é dividido em três estágios maiores: crescimento, maturação, e senescência. O período de crescimento geralmente envolve divisão e alongamento celular, onde acontece o aumento físico do fruto (MOURA et al., 2003).

A qualidade e o potencial de armazenamento de frutos são influenciados pelo estágio de maturação em que são colhidos. Em termos de pós-colheita, a maturação ótima é o estágio de desenvolvimento no momento da colheita, que assegure o amadurecimento e a manutenção da qualidade por o máximo período possível (KAYS, 1997).

Vários critérios têm sido utilizados na determinação da maturidade de frutos, baseados no aspecto aparente (tamanho, diâmetro, cor, etc.) e na composição química (sólidos solúveis, acidez titulável, etc.) do produto na época da colheita. (MARTINS, et al., 2003).

A correta determinação do estágio de maturação em que o fruto se encontra é essencial para que a colheita seja efetuada no momento certo. Para isso, são utilizados os chamados índices de maturação, que compreendem características físicas ou químicas que sofrem mudanças perceptíveis ao longo do processo de maturação dos frutos. Os índices de maturação devem assegurar a obtenção de frutos de boa qualidade, no que se refere às características sensoriais durante o armazenamento, visando melhor aproveitamento do potencial de comercialização do fruto (KLUGE et al., 2002).

O ciclo e o desenvolvimento de ciriguela dão-se início a partir da abertura da flor até o amadurecimento do fruto correspondendo a um período médio de 124 dias.

A maturação do fruto pode iniciar cerca de 55 dias e o amadurecimento ao 105 dias após a antese (FILGUEIRAS, 2001). De acordo com o mesmo autor os frutos que são colhidos no estágio "verde inchado", (embora apresentem aumento nos teores de sólidos solúveis e açúcares após a colheita) não desenvolvem a coloração vermelha e permanecem com teor de amido mais alto que os amadurecidos na planta. Para o pleno desenvolvimento da cor vermelha e de características equivalentes aos frutos amadurecidos na planta, as ciriguelas devem se colhidas no estágio amarelo.

As principais alterações que ocorrem durante a maturação, envolvem mudança na cor da casca, taxa respiratória, produção de etileno, permeabilidade das membranas, suavização da textura (AWAD, 1993), aumento na doçura, devido a elevação do teor de açúcares solúveis e decréscimo na acidez e na adstringência e aumento nas características do aroma e sabor pela emissão de compostos voláteis (SASS, 1993).

A maturação, somente pode ser compreendida através do amplo conhecimento da fisiologia do fruto e ambos servem como base para o desenvolvimento de tecnologias de conservação pós-colheita que assegurem ampliar a vida útil pós-colheita dos frutos, permitindo a agregação de valor e a competitividade da produção dessas espécies e assim, o aumento do valor econômico e social que as mesmas têm para a região (SILVA e ALVES, 2008).

Na ciriguela a maturação é normalmente alcançada imediatamente antes do final do crescimento, ocorrendo durante esta fase, algumas modificações tais como alterações na textura, na coloração, no aroma e no sabor, indicativos do processo de amadurecimento (MARTINS et al., 2003).

O amadurecimento corresponde às mudanças nos fatores sensoriais como sabor, odor cor e textura que tornam o fruto aceitável para o consumo, sendo algumas dessas mudanças detectadas pela análise das transformações físicas visíveis, ou pelas endógenas, como por exemplo, mudanças nos teores de pigmentos, ácidos, taninos, carboidratos e pectinas (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Para Martins et al. (2003), o fruto quando apresenta o amadurecimento pleno enfraquece a camada de abscisão do pecíolo ocorrendo à preparação para a liberação do fruto da planta.

2.3 Avaliações de Qualidade

Todas as frutas com algumas exceções atingem sua melhor qualidade comestível quando amadurecem na planta. Entretanto, isso nem sempre é possível, devido aos inconvenientes que apresentam quanto a sua maior perecibilidade e sensibilidade ao manuseio, surgindo daí a necessidade do estabelecimento dos índices de maturidade para assegurar uma boa qualidade comestível ao produto com a manutenção da flexibilidade do mercado (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Para Bengozi et al. (2007) uma grande mudança nos padrões de consumo de alimentos vem ocorrendo nas últimas décadas. Os consumidores estão mais preocupados com a qualidade quanto à escolha de seus alimentos.

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a qualidade pode ser definida como “conjunto de características que diferenciam componentes individuais de um mesmo produto e que tem significância na determinação do grau de aceitação desse produto pelo consumidor”.

Segundo COSTA et al., (2004) as características físicas e químicas dos frutos são de grande importância para sua comercialização e manuseio. A aparência externa dos frutos, tais como tamanho, consistência, espessura, forma e coloração da casca são fatores importantes para a aceitabilidade pelos consumidores.

Por apresentar uma exploração econômica recente, observam-se no campo grandes variações nas características relacionadas à qualidade dos frutos, como formato, peso, cor da polpa, sabor e o amolecimento basal dentre outros. A fixação destas características é importante para viabilizar a identificação do consumidor com o produto e, conseqüentemente, o sucesso comercial de sua exploração (VASCONCELLOS et al., 2001).

Chitarra e Chitarra (2005) relatam que o tamanho e forma são atributos importantes para a variação entre as unidades individuais de um produto. Segundo os mesmos autores a coloração, é um atributo importante onde a qualidade dos produtos são atrativos para o consumidor e também para o processamento.

Para Moura (2003), a avaliação dos processos de desenvolvimento de um fruto permite estabelecer as bases para definir o ponto mais adequado de colheita e estratégias para sua conservação, visando o aumento da vida útil pós-colheita.

As mudanças de coloração nas frutas é um dos primeiros sinais perceptíveis do início da maturação, sendo devida tanto a processos degradativos como sintéticos (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A textura dos frutos está intimamente relacionada com a quantidade comestível e a natureza das substâncias pécticas presentes nos frutos, responsáveis pela integridade estrutural dos tecidos (ABBOTT e MASSIE, 1995).

Para Chitarra e Chitarra (2005) a textura nas frutas em geral é dita pela maciez ou pela firmeza da polpa onde a maioria das perdas progressiva da firmeza ou seu amaciamento ocorre como consequência do amadurecimento normal.

2.3.1 Sólidos Solúveis

Nascimento et al. (1998) ressaltaram que frutos produzidos em regiões tropicais tendem a apresentar maior teor de SS que em outras regiões, por se desenvolverem sob altas temperaturas e elevada intensidade luminosa, o que reflete positivamente na fotossíntese.

O teor de sólidos solúveis (SS), expresso como percentagem da massa da matéria fresca, apresenta alta correlação positiva com o teor de açúcares e, portanto, geralmente é aceito como importante característica de qualidade (SILVA et al., 2003).

O teor de sólidos solúveis (SS) é utilizado como uma medida indireta do teor de açúcares. A sua medida não representa o teor exato dos açúcares, pois outras substâncias também se encontram dissolvidas na seiva vacuolar (vitaminas, fenólicos, pectinas, ácidos orgânicos, etc.), no entanto entre essas, os açúcares são as mais representativas, chegando a constituir até 85%-90% dos SS. O teor de açúcares atinge o máximo no final da maturação, conferindo excelência de qualidade ao produto (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Os açúcares solúveis presentes nas frutas na forma livre ou combinada são responsáveis pela doçura, pelo flavor, por meio de balanço com os ácidos, pela cor atrativa, como derivados de antocianinas e pela textura, quando combinados adequadamente compondo os polissacarídeos estruturais. O teor de açúcares usualmente aumenta com o amadurecimento das frutas por meio de processos

biossintéticos ou pela degradação de polissacarídeos (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

O teor de sólidos solúveis tem sido usado não só para identificar o estágio de maturação de frutos, como também um dos mais importantes atributos de qualidade (FILQUEIRAS, 2001).

Indicadores químicos como o teor de sólidos solúveis, podem ser mais precisos para a caracterização dos estágios de maturação e posterior definição do ponto de colheita. Porém, à semelhança da firmeza e da cor da polpa são utilizados em sistema de amostragem, o que implica na destruição dos frutos (LIMA, 2008).

Em alguns tipos de frutos, o teor de sólidos solúveis é de importância tanto para o consumo *in natura* como para o processamento industrial, visto que elevados teores na matéria-prima implicam em menor adição de açúcares, menor tempo de evaporação da água, menor gasto de energia e maior rendimento do produto, resultando em maior economia no processamento (SILVA et al., 2003).

Considerando-se que o teor de sólidos solúveis é influenciado por vários fatores de ambiente como irrigação desuniforme ou excesso de água, propriedades físicas do solo, adubações, insolação, presença de patógenos entre outros (MENEZES et al., 1998).

2.3.2 Acidez

O teor de ácidos de um fruto é dado pela Acidez Titulável (AT), medida num extrato da fruta, por titulação com hidróxido de sódio de todos os ácidos presentes (KLUGE 2002). São numerosos os compostos ácidos, os quais também apresentam natureza química variada, os mais abundantes entre frutas são o cítrico e o málico havendo predominância de outros de acordo com a espécie (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A acidez em produtos hortícolas é atribuída, sobretudo aos ácidos orgânicos que se encontram dissolvidos nos vacúolos das células, tanto na forma livre como combinada com sais, ésteres, glicosídeos etc. Em alguns produtos, os ácidos orgânicos não só contribuem para a acidez como, também, para o aroma característico, porque alguns elementos são voláteis (CHITARRA e CHITARRA 2000).

2.3.3 Relação sólidos solúveis e acidez titulável - SS/AT

O teor de sólidos solúveis, expresso em %, uma medida indireta do teor de açúcares do fruto e a relação sólidos solúveis totais e acidez titulável têm sido associados ao estágio de maturidade fisiológica dos frutos (SEYMOUR; TAYLOR e TUCKEY, 1993).

A relação SS/AT é considerada uma das formas mais práticas de avaliar o sabor dos frutos, sendo a acidez decisiva nesse ponto, pois uma vez alta, acarreta redução na relação. Os teores de açúcar e de acidez dos frutos podem sofrer variação em decorrência de fatores ambientais e práticas de cultivo, qualidade de luz solar e temperatura, como também do tipo e dosagens de fertilizantes, portanto, com reflexos diretos na relação SS/AT (NASCIMENTO, 1998).

A relação SST/AT pode ser usada como índice de qualidade e sabor do fruto, dando uma idéia do equilíbrio entre os açúcares e acidez (CHITARRA e CHITARRA, 2005; KAYS, 1997).

2.3.4 Vitamina C

O ácido ascórbico é hidrossolúvel reconhecidamente agindo contra os radicais livres, participando ainda da regeneração da forma reduzida e antioxidante da vitamina E. O ácido ascórbico é necessário *in vivo* como cofator de varias enzimas, sendo as mais conhecidas a pro-dina- hidroxilase e a lisina – hidroxilase, envolvidas na biossíntese do colágeno (HALLIWELL e GUTTERIDGE, 1985).

As frutas constituem uma das mais ricas fontes de elementos nutritivos para a alimentação humana. Segundo Lederman; Lira Júnior; Silva Júnior (2008), a maior conscientização da qualidade de vida da população é a valorização de uma alimentação saudável, rica em vitaminas e minerais tem contribuído significativamente para aumento da demanda por essas frutas tropicais subutilizadas.

De acordo com Figueiredo; Passador e Coutinho (2006), sob o ponto de vista alimentar, a ciriguela trata-se de um fruto extremamente rico em carboidratos, cálcio, fósforo, ferro e vitaminas A, B. A ciriguela possui baixo teor de ácido ascórbico que é máximo no fruto verde (PATY FRUTAS, 2008).

Chitarra e Chitarra (2005) relatam que a vitamina C é considerada um dos componentes nutricionais mais importantes nas frutas.

Apesar de o ácido ascórbico ter múltiplas funções, somente recentemente se obteve uma maior compreensão do seu metabolismo nas plantas. Entretanto, muito pouco se sabe sobre os fatores genéticos e ambientais que afetam os teores de ácido ascórbico nas frutas (MONTE, 2006).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Condução do Experimento

O presente trabalho foi realizado nas dependências do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar/Unidade Acadêmica de Agronomia e Tecnologia de Alimentos, Pombal- PB, cujas coordenadas geográficas são Latitude Sul: 06° 46' e Longitude Oeste 37° 48'.

Os frutos de ciriguela foram coletados de diferentes plantas no município de Pombal- PB e avaliados quanto às características físicas e físico-químicas. As análises foram realizadas no Laboratório da Unidade Acadêmica de Agronomia e Tecnologia de Alimentos (UFCEG/UATA).

No período de colheita as amostras de cada estágio de maturação (seis) foram compostas por 10 frutos/repetição, totalizando 30 frutos por estágio de maturação. Considerou-se estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Fig. 1).

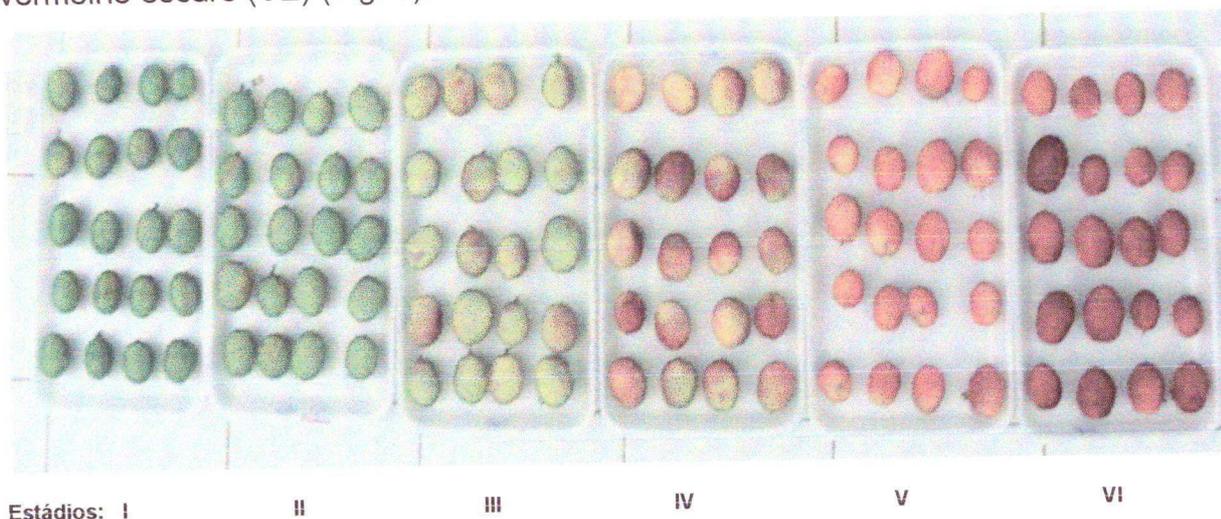


Figura 1. Estádios de maturação de frutos de ciriguela. (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

Os frutos foram colhidos manualmente no período da manhã. Após a colheita os frutos foram acondicionados em caixas e transportados para o

Laboratório da Unidade Acadêmica de Agronomia e Tecnologia de Alimentos (UFCG/UATA) e selecionados de acordo com estágio de maturação, verificados pela tonalidade da cor, após a seleção os frutos foram avaliados imediatamente.

3.2. Delineamento Experimental e Análise Estatística

Para avaliação da qualidade, instalou-se um delineamento inteiramente casualizado, com 6 (seis) estádios de maturação e 3 (três) repetições de 30 frutos/estádio, totalizando 180 frutos. O efeito do tratamento foi avaliado através da análise de variância, e quando significativo foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.3. Avaliações

3.3.1. Avaliações físicas

Matéria fresca do fruto (g): determinado através de pesagem individual de cada fruto em balança semi-analítica;

Diâmetro e Comprimento do fruto (mm): foram determinados através de medições diretas com auxílio de paquímetro digital, colocando-o em posição perpendicular e paralela aos eixos do fruto;

Volume (cm³): sendo o volume de água deslocado pelo fruto, medido através de leitura da graduação da proveta;

Densidade (g/cm³): calculado através da razão entre a massa fresca do fruto e o volume.

Rendimento de polpa (% de polpa): medição do peso de cada componente relacionada ao peso total do fruto obtida em balança semi-analítica;

3.3.2. Avaliações físico-químicas

As amostras foram preparadas utilizando-se a polpa desintegrada em liquidificador doméstico de cada fruto individualmente (10 frutos/repetição) e as análises realizadas em triplicata.

Sólidos Solúveis (%): determinados por leitura direta do suco em refratômetro digital, com compensação automática de temperatura. As leituras foram registradas a 31°C com precisão de 0,1°C. Os resultados foram expressos em percentagem (AOAC, 1992);

Acidez Titulável: Obtida por titulação com solução de NaOH 0,1N em amostras preparadas com ± 5 g de polpa diluída em 50 ml de água. Os resultados foram expressos em percentagem de ácido cítrico (ADOLFO LUTZ, 2005);

Relação SS/AT: relação entre os SS e AT;

pH: determinado através de leitura em potenciômetro digital Digimed, modelo DMPH, de acordo com a técnica do Adolfo Lutz (2005).

Ácido Ascórbico (mg.100⁻¹g): Determinada por método titulométrico que dosou o ácido ascórbico presente na solução preparada a partir de 1 g de polpa desintegrada, diluída em 30 ml de ácido oxálico a 0,5% com 2,6 diclorofenol indofenol (DFI) a 0,2% (AOAC, 1992).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação das Características Físicas

4.1.1 Massa Fresca do fruto (g)

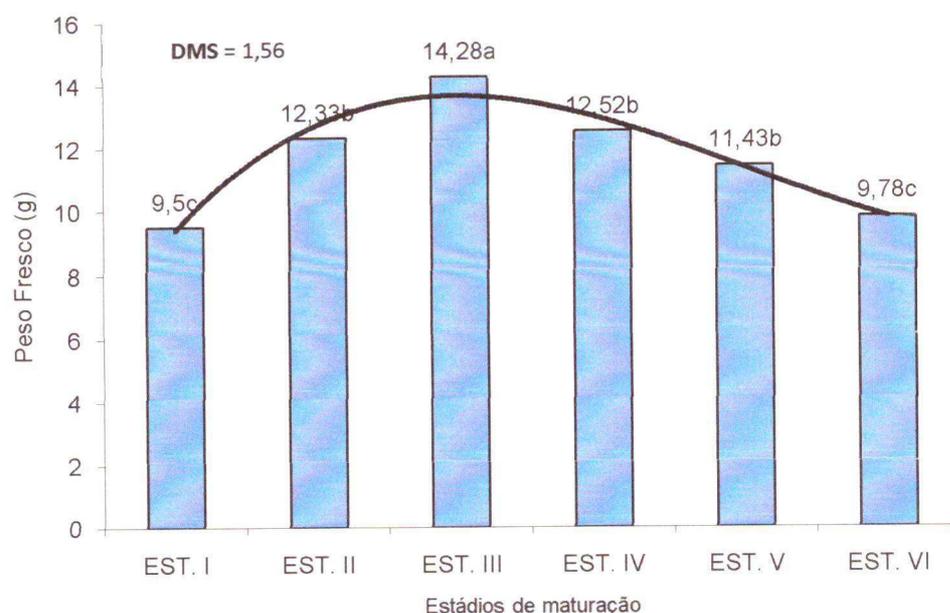
De acordo com a figura 2 pode-se observar que houve um aumento no peso fresco dos frutos até o estágio III, decrescendo nos estágios seguintes, isso pode ter ocorrido devido a falta de uniformidade no tamanho dos frutos.

Filgueiras (2001) observou que para o fruto de ciriguela houve uma diminuição no peso total, atribuído às mudanças metabólicas ocorridas durante o amadurecimento dos frutos.

Costa et al (2004), avaliando o peso do fruto de umbuzeiro por apresentar características semelhantes a de ciriguela, observou que os frutos de umbuzeiro nos estágios de maturação avançado apresentaram valores inferiores de peso médio em virtude terem sofrido escoriações durante o avanço da maturação.

De acordo com Carvalho (1994), vários fatores podem alterar o peso médio dos frutos, entre eles o seu estágio de maturação.

Martins (2000), analisando ciriguela do brejo paraibano observou um peso médio atingido após a maturação de 13,95g. Já Omena et al. (2008) observaram valores que oscilaram entre 9,90 e 18,30g com média de 13,46g.



** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

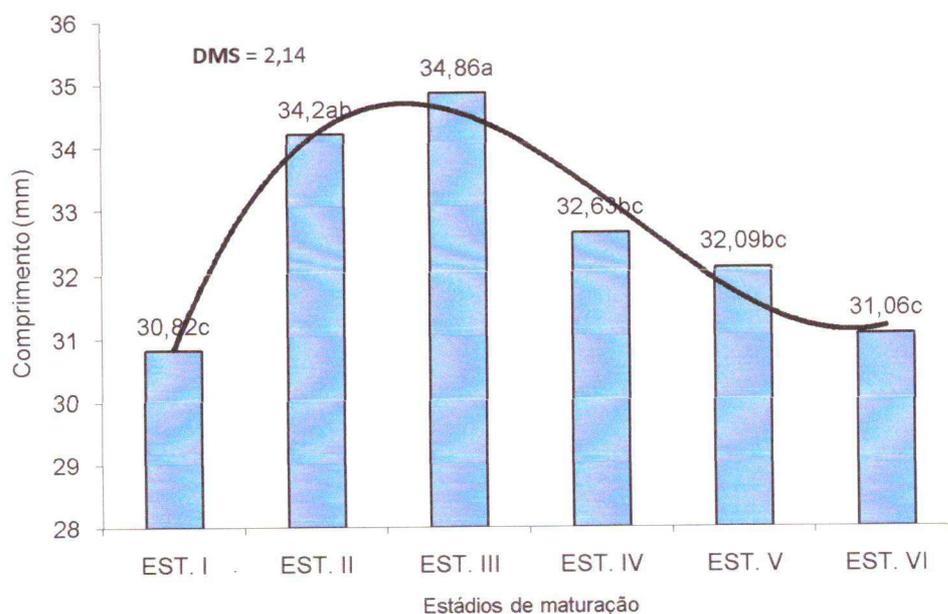
Figura 2. Valores médios de peso fresco de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

Segundo Filgueiras (2001), o peso dos frutos quando comparados com os de outros gêneros da mesma espécie encontrados na literatura, tem-se que o peso médio da ciriguela é semelhante ao de cajá (*Spondias monbin.L.*).

O aumento gradativo do peso durante o desenvolvimento ocorre, possivelmente, devido a grande quantidade de fotoassimilados, açúcares e carboidratos acumulados (CARVALHO E NAKAGAWA, 2000).

4.1.2 Avaliação do Crescimento (Comprimento e Diâmetro) (mm)

Observou-se que o comprimento dos frutos, variou de 30,82 mm a 34,85 mm. Valores estes semelhantes ao encontrado por Martins et al (2003) trabalhando com o desenvolvimento de frutos de ciriguela, nos mesmos estádios de maturação.



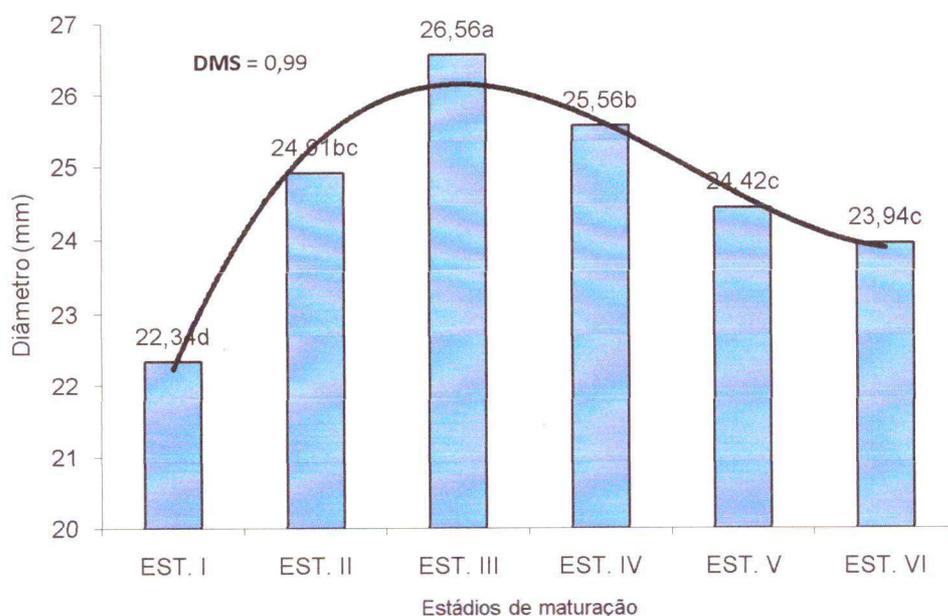
** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 3. Valores médios de comprimento de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

O crescimento primário de frutos é devido principalmente a um aumento em volume de célula (HULME, 1970). O período de crescimento é caracterizado pela máxima atividade celular, aumento do volume pigmentação verde intenso e imaturidade fisiológica (RYALL e LIPTON, 1983).

Quanto ao diâmetro dos frutos observou-se uma variação de 22,34 e 26,56mm. Estes resultados também foram semelhantes aos encontrados por Martins (2000) durante avaliação de ciriguelas no mesmo estágio de maturação.

Valores menores foram observados nos três últimos estádios de maturação para as variáveis comprimento e diâmetro, o que reflete no peso dos frutos que também foi menor nos últimos estádios de maturação.



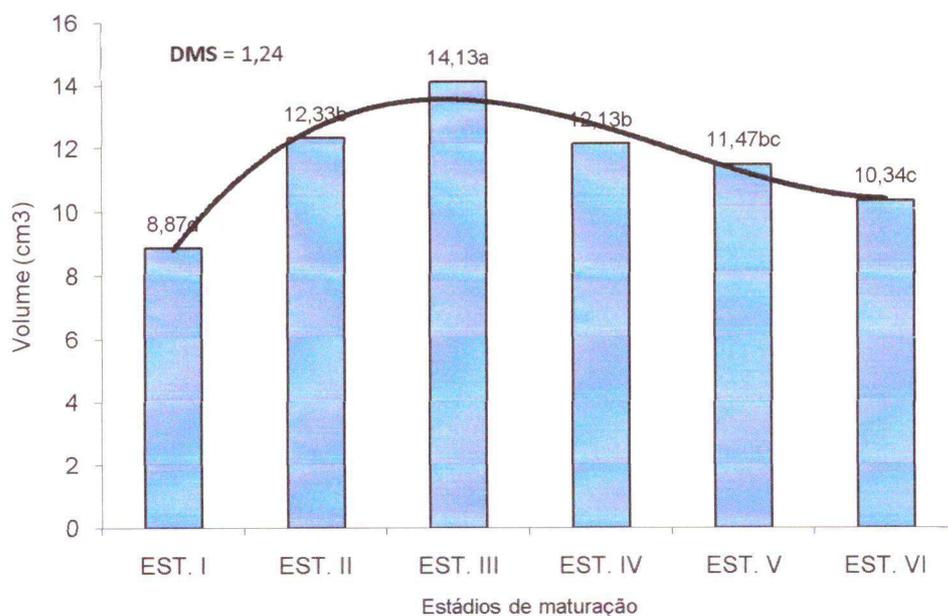
** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 4. Valores médios de diâmetro de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

4.1.3 Volume e Densidade

Verificou-se um aumento significativo no volume dos frutos de ciriguela até o estágio III, ocorrendo um decréscimo nos últimos estádios de maturação. Os frutos tiveram uma variação de 8,87 a 14,13 cm³. Martins (2000) encontrou valores de 13,95 cm³ nos estádios finais de desenvolvimento.

Frutos apresentam o maior volume para depois decrescer com avanço da maturação, o que indica uma leve redução na matéria sólida do produto (CHITARRA e CHITARRA, 2005)



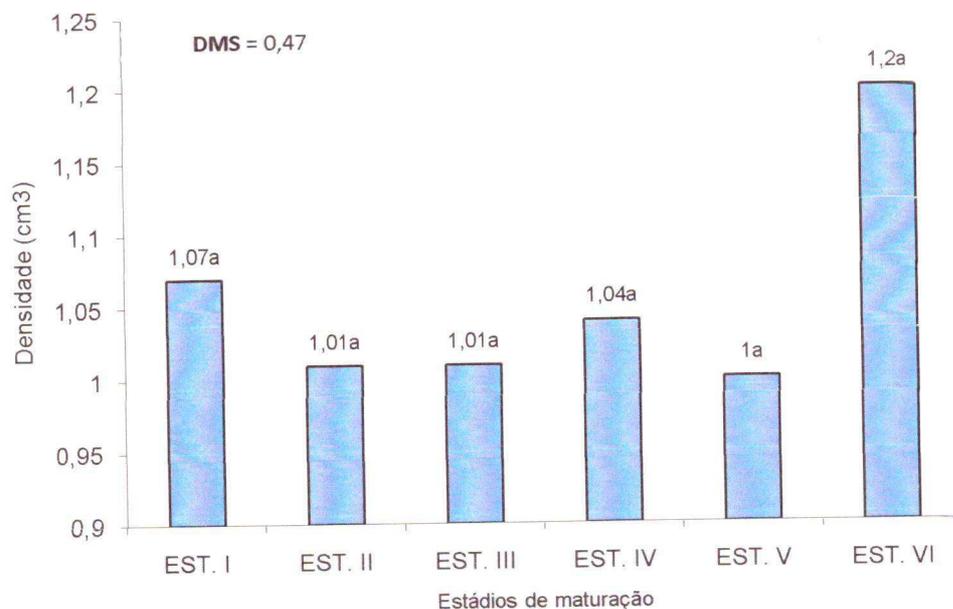
** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 5. Valores médios de volume de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II - frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III - frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV - fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V - fruto vermelho predominante (VP); estágio VI - fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

Quanto à densidade não houve diferença significativa para os diferentes estádios de maturação.

Frutos sadios possuem uma densidade menor que a da água, a seleção de frutos pode ser facilitada levando-se em consideração o comportamento de frutos estragados imersos em água (BRAGA e GASPARETO, 1997).

Lima et al., (1999) em estudo com pêssegos observaram que frutos com densidade próxima ou igual a $1,00\text{g/cm}^3$ não apresentam nenhuma alteração física.

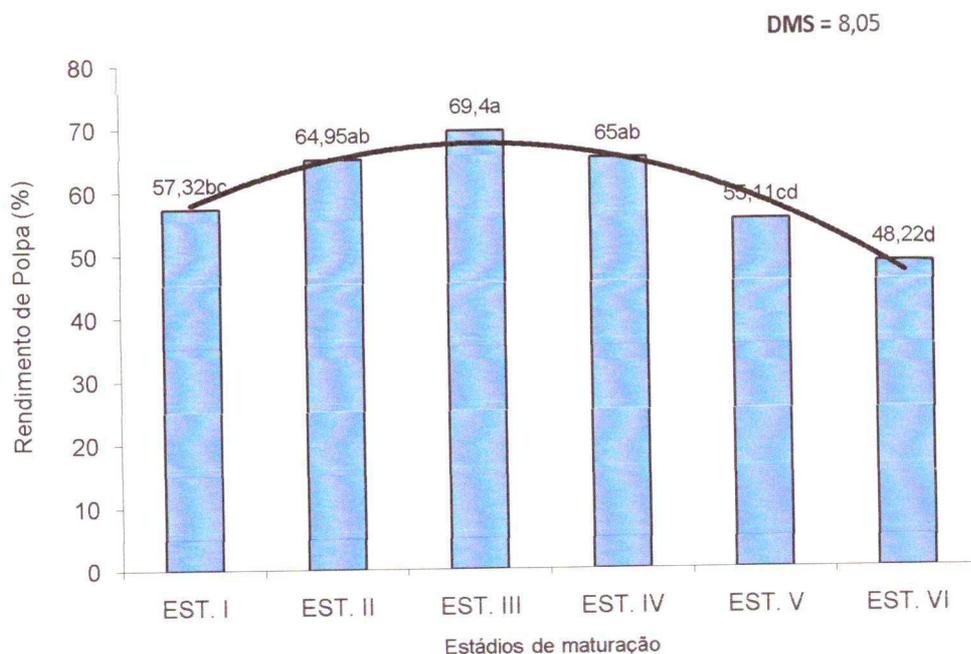


** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 6. Valores médios de densidade de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

4.1.4 Rendimento de Polpa (%)

As características físicas, relacionadas ao rendimento fornecem importantes informações quanto ao aproveitamento industrial dos frutos. Na avaliação no rendimento de polpa, observaram-se valores de 48,22 a 69,41%. O rendimento de polpa é um parâmetro de qualidade importante para a indústria de produtos concentrados (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Esses frutos apresentaram um rendimento considerável nos estádios II, III e IV, porém nesses estádios o teor de sólidos solúveis não apresenta sua qualidade máxima.



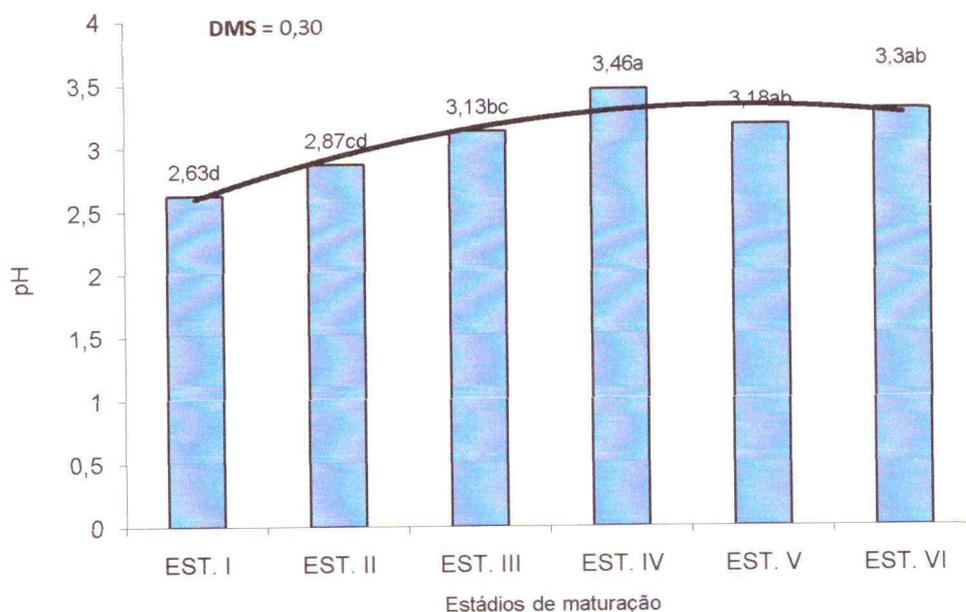
** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 7. Valores médios de rendimento de polpa de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

4.2 Avaliação das Características Físico-químicas

4.2.1 pH

O pH dos frutos variou entre 2,63 a 3,46 sendo maior para o estágio IV. Valores estes inferiores aos obtidos por Diaz-Perez et al. (1998) que foi de 6,0 para frutos avaliados no mesmo estágio de maturação. Com o amadurecimento, as frutas perdem rapidamente a acidez, entretanto em alguns casos há um pequeno aumento nos valores com o avanço da maturação (CHITARRA e CHITARRA, 2005).



** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

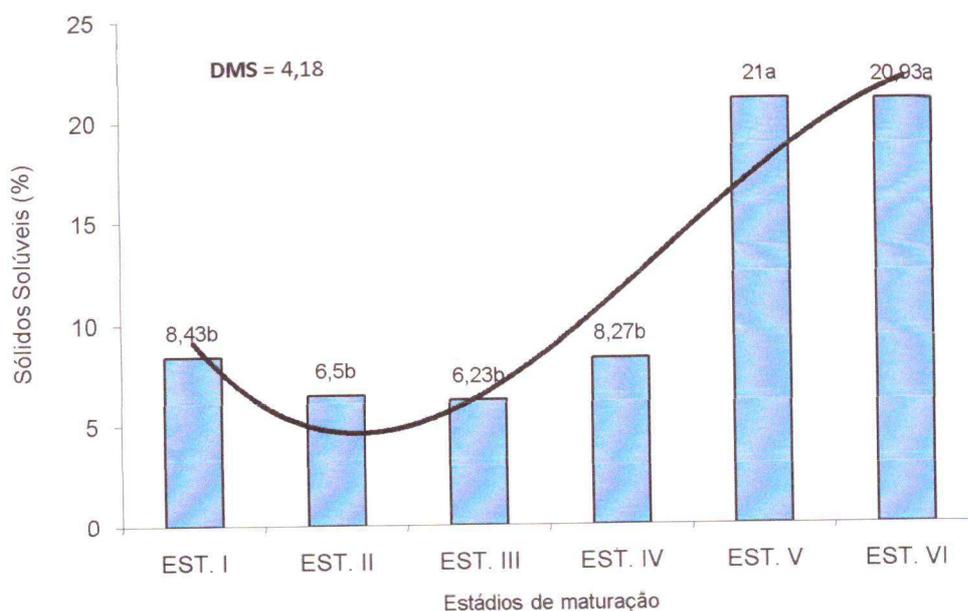
Figura 8. Valores médios de pH de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

4.2.2 SS (%)

Os teores de sólidos solúveis encontrados variaram de 6,23% a 21,00%, aumentando com o avanço da maturação. Estes valores foram semelhantes aos obtidos por Omena et al. (2008), que observou valores entre 12,00% a 21,20%. Filgueiras et al., (2000) citam que a ciriguela apresenta 21,25% de SS no estágio de coloração vermelho. Souza (1998) em estudo com armazenamento de ciriguela observou valor de 16,43% para frutos maduros, inferior ao encontrado neste trabalho.

Vários fatores estão relacionados com o teor de SS, dentre eles, estágio de maturação, condições edafoclimáticas. O teor de sólidos solúveis atingiu o máximo

no final da maturação, conferindo ótima qualidade ao fruto (CHITARRA e CHITARRA, 2005).



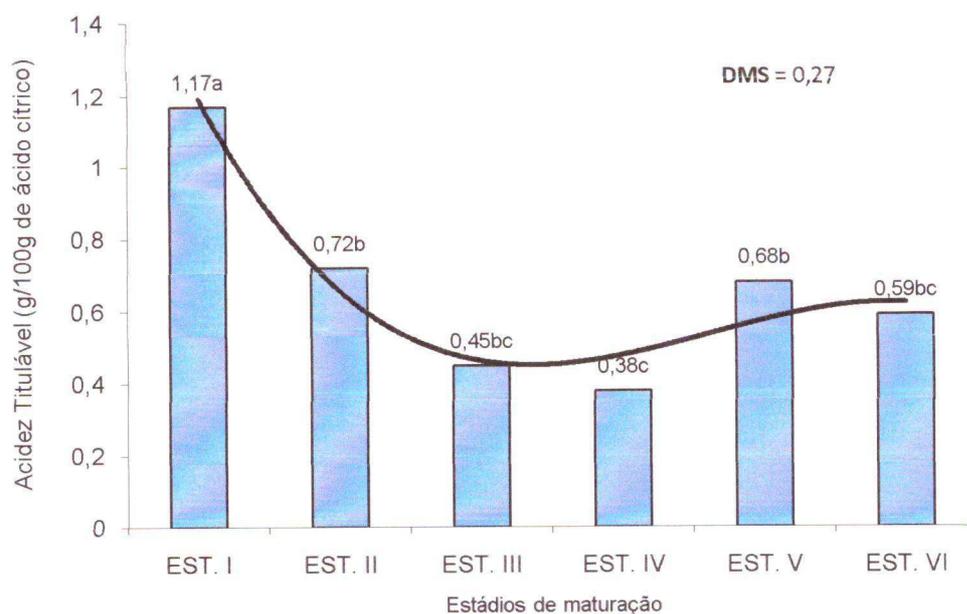
** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 9. Valores médios de sólidos solúveis de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II - frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III - frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV - fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V - fruto vermelho predominante (VP); estágio VI - fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

4.2.3 Acidez Titulável

A acidez dos frutos variou de 0,38% a 1,17% de ácido cítrico para as Spondias a redução na acidez é devido o avanço do amadurecimento. Para Chitarra e Chitarra, (2000) na maioria dos frutos, observa-se um decréscimo no teor de ácidos orgânicos durante o armazenamento, em decorrência do processo respiratório ou de sua conversão em açúcares. Valores encontrados por Filgueiras (2001) demonstraram que a acidez diminuiu com o amadurecimento do fruto, chegando a valores de 0,93% de ácido cítrico. A perda de acidez é considerada por

Silva et al (1998) como desejável em grande parte dos frutos e importante para o processo de amadurecimento, onde são provavelmente convertidos em açúcares.



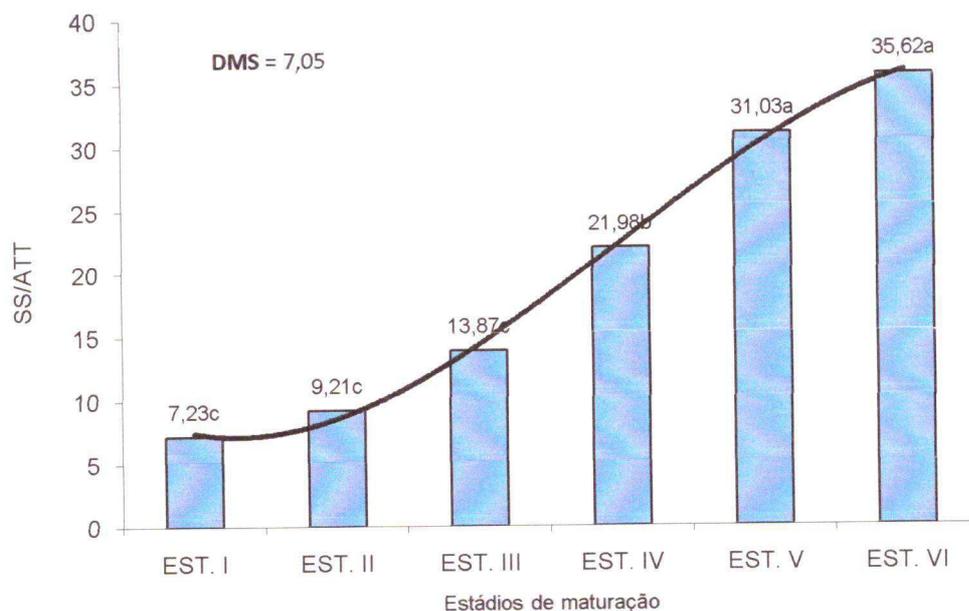
** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 10. Valores médios de acidez de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

4.2.4 Relação SS/AT

A relação do SS/AT aumentou significativamente de 7,23 para 35,62%. Resultados semelhantes, foram obtidos por Filgueiras et al.(2001), com valores de 7,63 a 34,32. Martins et al. (2001), observaram que o fruto de ciriguela armazenado sob atmosfera modificado e refrigerado, apresentou valores 23,84 na relação SS/AT.

Essa variável é uma das formas mais utilizadas, para a avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez, dando uma boa idéia do equilíbrio entre esses dois componentes (CHITARRA E CHITARRA, 2005).



** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

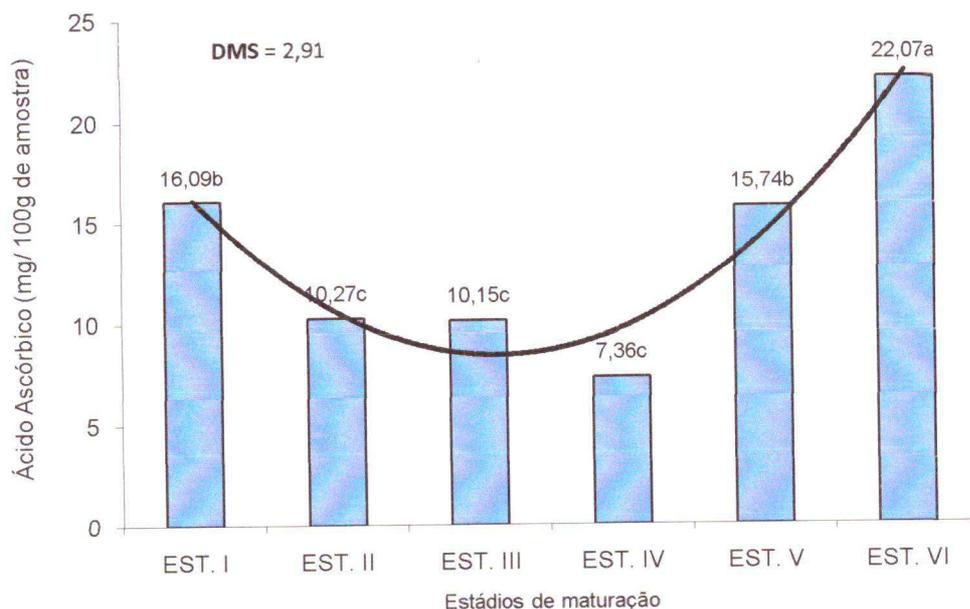
Figura 11. Valores médios de SS/AT de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II - frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III - frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV - fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V - fruto vermelho predominante (VP); estágio VI - fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

4.2.5 Vitamina C

Para a avaliação do teor de ácido ascórbico nos frutos de ciriguela, obtivemos uma variação de 7,36 mg a 22,07 mg. Durante o amadurecimento houve um decréscimo no teor de ácido ascórbico até o estágio IV (amarelo predominante), entretanto, a partir do estágio V (coloração vermelho predominante) houve um aumento significativo.

Mercado-Silva et al. (1998), o aumento no teor de ácido ascórbico durante o início do amadurecimento está associado ao aumento da síntese de intermediários metabólicos, os quais são precursores do ácido ascórbico. A degradação de polissacarídeos da parede celular possivelmente resulta em um aumento da

galactose que é um dos precursores da biossíntese do ácido ascórbico (WHEELER et al., 1998; SMIRNOFF et al., 2001).



** Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 12. Valores médios do teor de ácido ascórbico em frutos de ciriguela em seis estádios de maturação. Onde: estágio I - fruto verde (V), mas fisiologicamente formado; estágio II – frutos com quebra da coloração verde - Breaker (B); estágio III – frutos com início da pigmentação amarela (IP); estágio IV – fruto predominantemente amarelo (PA); estágio V – fruto vermelho predominante (VP); estágio VI – fruto vermelho escuro (VE) (Laboratório da UATA, Pombal, 2008).

5. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos podemos concluir que:

- Os frutos de ciriguela (*Spondias purpurea*,L.) apresentaram boas características para a comercialização tanto para o consumo *in natura* quanto para o processamento.
- O melhor estágio de maturação para colheita e consumo *in natura* é o estágio V (coloração vermelho predominante), atingindo os maiores teores de sólidos solúveis e apresentando teores elevados de vitamina C.
- Frutos colhidos no estágio de maturação IV (fruto predominantemente amarelo) são ideais para comercialização a maiores distâncias, já que neste estágio os frutos têm um maior tempo de vida útil.
- O teor de ácido ascórbico apresentou um aumento nos últimos estágios de maturação.
- Verificou-se que os estágios de maturação influenciaram nos aspectos de qualidade dos frutos.

6. REFERÊNCIAS

ABBOT, J. A.; MASSIE, D. R. Nondestructive dynamic force deformation measurement of kiwifruit firmness (*Actinidia deliciosa*). **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 38, n. 6, p. 1890-1812, 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. ed 12, Washington, DC., 1992. 1984 p.

AWAD, M. **Fisiologia Pós-Colheita de Frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. 114 p.

BENGOZI, F. J.; SAMPAIO, A. C.; SPOTO, M. H. F.; MISCHAN, M. M.; PALLAMIN, M. L. Qualidades Físicas e Químicas do Abacaxi Comercializado na CEAGESP – São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, p. 540–545, 2007.

CARVALHO, V. D. Qualidade e conservação pós-colheita de goiabas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n. 179, p. 48-54, ago.1994.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588 p.

CASSIMIRO, C. M.; Recursos Genéticos e Melhoramento de *Spondias* no Estado da Paraíba: Cajazeira, ciriguela e Cajarana. In: LEDERMAN, Ildo Eliezer.; JUNIOR, J. S. de L.; JUNIOR, J. F. da S. *Spondias* no Brasil: Umbu, Cajá e Espécies Afins. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA / UFRPE, 2008. 180p.

CAVALCANTI, R. Perspectivas e Tendências da Fruticultura Paraibana. SINDIFRUTAS/PB. **Palestra na Frut-Invest-PB**. João Pessoa, 17 a 20 de nov. de 1998.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós Colheita de Frutas e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. 2 ed. Lavras: UFLA, 2005.

COSTA, N. P. da, LUZ, T. L. B.; GONSALVES, E. P.; BRUNO, R. de L. A. Caracterização Físico - Químico de Frutos de Umbuzeiro (*Spondia tuberosa* ARR. CÂM.), Colhidos em Quatro Estádios de Maturação. **Biosciencie Jornal**, Uberlândia, v. 20, n. 2, p. 65-71, mai/ago 2004.

DIAZ-PÉREZ, J. C.; ZAVALA, R.; BAUTISTA, S.; SEBASTIÁN, v. Cambios Físico-Químicos de Ciriguela Mexicana (*Spondias purpurea* L.) cosechada em dos diferentes estados de madurez. **Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha**, v. 1, p. 22-25, 1998.

DONADIO, L. C.; FERREIRA, F.R. Mangueira. In: BRUCKNER, C. H. (Ed.). **Melhoramento de Fruteiras Tropicais**. Viçosa: UFV, 2002. p. 351-372. 1998.

FIGUEIREDO, M. B.; PASSADOR, M. M.; COUTINHO, L. N. A "Ferrugem" ou Verrugose dos Frutos da Ciriguela (L.) causada por *Elsinoe spondiadis* Watson e Jenkins. **Biológico**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 5-7, jan./dez., 2006.

FILGUEIRAS, H. A. C. **Geração de Técnicas de Conservação Pós-Colheita Para Valorização do Cultivo de Cajá e Ciriguela no Estado do Ceará**. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza/CE, 2001.

FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E. **Caracterização de Frutas Nativas da América Latina**. Jaboticabal: Funep, (Série de Frutas Nativas, 9), 2000. 66 p.

FREIRE, F. das. C. O. **Uso da Manipoeira no Controle do Oídio da Cirigueleira: Resultados Preliminares**. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza-CE: dez, 2001.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J.M.C. **Free radicals in Biology and Medicine**. Oxford: Clarendon Press, 1985, 543 p.

HULME, A.C. **The Biochemistry of fruits and their Products**. London: **Academic Press**, 1970.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005.

KAYS, S.J. **Postharvest Physiology of Perishable Plant Products**. Athens:AVI, 1997. 532 p.

KLUGE, A. R.; NACHTIGAL, J.C.; BILHALVA, A.B. **Fisiologia e manejo pós colheita de frutos de clima temperado**. 2 ed. Pelotas: UFPEL, 2002.

LEDERMAN, I. E.; JUNIOR, S. de L.; JUNIOR, J. F. da S. **Spondias no Brasil: Umbu, Cajá, e Espécies Afins**. Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária IPA / UFRPE. Recife: 2008. 180p.

LEON, J., SHAW, P. E. Spondias: The Red Mombin and Related Fruits. In: NAGY, S., SHAW, P. E., WARDOWSKI, W. F. Fruits of Tropical and Subtropical Origin, Composition, Properties and Uses. **Science e Source**, Lake Alfredo, Florida: p. 116-26, 1990.

LIMA, L. C.; GIANNONI, J. A.; CHITARRA, M.I.F.; VILAS BOAS, E.V.B. Conservação pós-colheita de pêssegos 'premier' sob armazenamento refrigerado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.2, p. 303-308, abr./jun., 1999.

LIMA, M. A. C. de.; Teor de sólidos solúveis. **Agência de Informação Embrapa**, 2008. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_147_24112005115227.html>. Acesso em 09 dez. 2008.

MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Fruticultura tropical: goiaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 373p.

MARTINS, L. P.; SILVANDA, de M. S.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Desenvolvimento de Frutos de Ciguela (*Spondias purpurea* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 1, p. 11-14, abr. 2003.

MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L.; FOLEGATTI, M. I. S.; OLIVEIRA, J. R. P.; OLIVEIRA, J. A. B.; SANTOS, D. B. Avaliações físico-químicas em frutos de diferentes genótipos de acerola (*malpighia puniceifolia* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, 23, 2001.

MENEZES, J.B.; ALVES, R.E. Melão pós-colheita: Brasília: **EMBRAPA – SPI/FRUTAS DO BRASIL**. p. 23-41. (Frutas do Brasil, 10), 1998.

MERCADO-SILVA, E.; BAUTISTA, P.B.; GARCIA-VELASCO, M.A. Fruit development, harvest index ripening changes of guavas produced in central Mexico. **Postharvest Biology and Technology**, v.13, p.143-150, 1998.

MONTE, D.C. Os desafios da nutriogenômica no desenvolvimento de alimentos funcionais. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 19, 2006, Cabo Frio. **Palestras e resumos...** Cabo Frio-RJ: SBF/UENF/UFRuralRJ. 2006. p.45-53.

MOURA, F. T. DE; SILVA, S. DE M.; MARTINS, L. P.; MENDONÇA, R. M. N.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Evolução do Crescimento e da Maturação de Frutos de Cajazeira (*Spondias mombin* L.) Proc. Interamer. **Sociedade Tropical de Horticultura**. Fortaleza-Ce. v. 47 p. 231-233, 2003.

NASCIMENTO, T. E.; RAMOS, J. D.; MENEZES, J. B. Características físico-químicas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Degener) produzido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 20, n. 1, p. 33-38, 1998.

PATY FRUTA. CIRIGUELA. Disponível em: <<<http://www.paty.posto7.com.br/frutaciriguela.htm>>>. Acesso em 30 de novembro de 2008.

REIS, J. M. L.; ARRUDA, Y. P. L. L.; OLIVEIRA, F. C. **Determinação da Composição Centesimal de das Folhas de Spondias Purpúrea L. (Cirigüela)**. Associação Brasileira de Química - Seção Regional do Rio Grande do Norte (ABQ-RN), 2007.

RYALL, A. L. & LIPTON, W. **Handling, transportation and storage of fruits and vegetables**. v.2. Westport, AVI Puublishing., 1982. 586p.

SASS, P. **Fruit Storage**. Mezogazda, Budapest, 1993. 348p.

SACRAMENTO, C. K; SOUSA, F. X. Cajá (*Spondias mombin* L.). **FUNEP**, Jaboticabal, n. 4, p. 52 (Série Frutas Nativas) 2000.

SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKEY, C. A. **Biochemistry of Fruit Ripening**. London: Chapman & Hall, 1993. 454 p.

SILVA, S. de M.; ALVES R. E. Desenvolvimento e fisiologia da maturação de frutos do gênero *Spondias*. In: *Spondias no Brasil: Umbu, Cajá, e Espécies Afins*/editores técnicos, LEDERMAN, Ildo Eliezer.; LIRA JUNIOR, José Severino de.; SILVA JUNIOR, Josué Francisco da. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária- IPA/ UFRPE, p.149-157, 2008.

SILVA, P. S.; MENEZES, J.B.; OLIVEIRA, O. F.; SILVA, P. I. B. Distribuição do Teor de Sólidos Solúveis Totais no Melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 31-33, mar. 2003.

SILVA, O. P. R. da; SILVA, S. de M; MARTINS, L. P; FERREIRA, D. T. de A; PRIMO, D. M. B. Qualidade de Ubuguela Armazenada sob Atmosfera Modificada em Três Estádios de Maturação. XX Congresso Brasileiro de Fruticultura 54th **Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture** - Centro de Convenções – Vitória/ES Out. 2008.

SMIRNOFF, N.; CONKLIN, P.; LOEWUS, F.A. Biosynthesis of ascorbic acid in plants: a renaissance. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v.52, p.437-467, 2001.

SOUSA, R. P. de; FIGUEIRAS, H. A. C.; COSTA, J. T. A.; ALVES, R. E. OLIVEIRA, A. C. de O. Armazenamento da Ciriguela Sob Atmosfera Modificada a Refrigeração. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal- São Paulo, v. 22, n. 3, p. 334-338, dez. 2000.

TAVARES FILHO, L. F. DE Q.; **Conservação da Polpa de Cajá por Métodos Combinados**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias Cruz das Almas. 2007.

VASCONCELLOS, M. A. da S.; SAVAZAKI, E. T.; FILHO, H. G.; BUSQUET, R. N. B.; MOSCA, J. L. Caracterização Física e Quantidade de Nutrientes em Frutos de Maracujá Doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 23, n. 3, Jaboticabal. dez. 2001.

WHEELER, G.L.; JONES, M.A.; SMIRNOFF, N. The biosynthetic pathway of vitamin C in higher plants. **Nature**, v. 393, p.365-369, 1998.

ANEXOS

Tabela 1A. Análise de Variância para o peso de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTADIOS	5	488.643396	97.728679	22.137	0.0000
REPETIEÇO	29	230.867769	7.960958	1.803	0.0126
erro	145	640.147254	4.414809		
Total corrigido	179	1359.658419			
CV (%) =	18.05				
Média geral:	11.6419444	Número de observações:	180		

Tabela 2A. Análise de Variância para o comprimento de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTADIOS	5	403.835592	80.767118	9.768	0.0000
REPETIEÇO	29	235.291305	8.113493	0.981	0.5005
erro	145	1198.894758	8.268240		
Total corrigido	179	1838.021655			
CV (%) =	8.82				
Média geral:	32.6105000	Número de observações:	180		

Tabela 3A. Análise de Variância para o diâmetro de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTADIOS	5	312.340720	62.468144	35.218	0.0000
REPETIEÇO	29	75.502967	2.603551	1.468	0.0736
erro	145	257.197913	1.773779		
Total corrigido	179	645.041600			
CV (%) =	5.41				

Média geral: 24.6233333 Número de observações: 180

Tabela 4A. Análise de Variância para o volume de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTADIOS	5	488.961111	97.792222	35.075	0.0000
REPETIÇÃO	29	99.533111	3.432176	1.231	0.2118
erro	145	404.272222	2.788084		
Total corrigido	179	992.766444			
CV (%) =	14.46				
Média geral:	11.5455556		Número de observações:	180	

Tabela 5A. Análise de Variância para a densidade de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTADIOS	5	0.856619	0.171324	0.429	0.8279
REPETIÇÃO	29	12.289293	0.423769	1.061	0.3935
erro	145	57.918767	0.399440		
Total corrigido	179	71.064678			
CV (%) =	59.89				
Média geral:	1.0552333		Número de observações:	180	

Tabela 6A. Análise de Variância para o rendimento de polpa de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTADIOS_	5	923.642644	184.728529	22.913	0.0000
REPETIÇÃO	2	2.132878	1.066439	0.132	0.8776
erro	10	80.621456	8.062146		

Total corrigido	17	1006.396978		

CV (%) =	4.73			
Média geral:	59.9988889	Número de observações:	18	

Tabela 7A. Análise de Variância para o pH de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTUDIOS_	5	1.352094	0.270419	24.133	0.0000
REPETIÇÃO	2	0.039211	0.019606	1.750	0.2231
erro	10	0.112056	0.011206		

Total corrigido	17	1.503361			

CV (%) =	3.42				
Média geral:	3.0972222	Número de observações:	18		

Tabela 8A. Análise de Variância para os sólidos solúveis de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTUDIOS_	5	752.702778	150.540556	69.388	0.0000
REPETIÇÃO	2	1.191111	0.595556	0.275	0.7655
erro	10	21.695556	2.169556		

Total corrigido	17	775.589444			

CV (%) =	12.38				
Média geral:	11.8944444	Número de observações:	18		

Tabela 9A. Análise de Variância para acidez de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTUDIOS_	5	1.165258	0.233052	25.298	0.0000
REPETIÇÃO	2	0.024432	0.012216	1.326	0.3084

erro	10	0.092124	0.009212

Total corrigido	17	1.281815	

CV (%) =	14.48		
Média geral:	0.6630556	Número de observações:	18

Tabela 10A. Análise de Variância para relação SS/AT de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTUDIOS_	5	2058.778767	411.755753	66.635	0.0000
REPETIÇÃO	2	4.093144	2.046572	0.331	0.7256
erro	10	61.792271	6.179227		

Total corrigido	17	2124.664182			

CV (%) =	12.54				
Média geral:	19.8238333	Número de observações:	18		

Tabela 11A. Análise de Variância para vitamina C de frutos de ciriguela em seis estádios de maturação avaliados no experimento.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ESTUDIOS_	5	433.460213	86.692043	82.170	0.0000
REPETIÇÃO	2	1.437644	0.718822	0.681	0.5280
erro	10	10.550355	1.055035		

Total corrigido	17	445.448212			

CV (%) =	7.54				
Média geral:	13.6145556	Número de observações:	18		
