

ESTUDO DA VIABILIDADE DE PROPAGAÇÃO AGÂMICA E MANEJO DE CORTE
EM PALMA GIGANTE - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. E PALMA
DOCE - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick.

MARIA SOCORRO DE SOUZA CARNEIRO

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO E NUTRIÇÃO ANIMAL
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - 1988

Esta Dissertação foi apresentada como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, encontrando-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.

MARIA SOCORRO DE SOUZA CARNEIRO

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 01/11/88

COMISSÃO EXAMINADORA

OBED JERONIMO VIANA - M.C.

- Orientador -

JOSÉ JACKSON LIMA DE ALBUQUERQUE - M.Sc.

- Conselheiro -

FRANCISCO AÉCIO GUEDES ALMEIDA - Ph.D.

- Conselheiro -

A DEUS,

pelo entendimento, coragem
e ânimo, estando sempre pre
sente iluminando o meu ca
minho.

Aos meus pais,

pelo carinho e esforço que
despenderam para minha for
mação educacional e moral.

Ao meu esposo,

pela paciência, dedicação
e estímulo constante.

Aos meus irmãos,

pelo incentivo e amizade.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela oportunidade que nos foi dada para a conclusão deste evento, através da ajuda financeira.

Ao professor Obed Jeronimo Viana, pela segura orientação e valiosa ajuda, além do desmedido apoio e amizade.

Aos professores José Jackson Lima de Albuquerque e Eliana Miranda Sampaio, pela prestimosa orientação nas análises estatísticas.

Ao professor Francisco Aécio Guedes Almeida, pelas sugestões apresentadas na elaboração do presente trabalho.

Aos professores José Higino Ribeiro dos Santos pelos ensinamentos relativo ao controle de pragas e Haroldo Cipriano no Pequeno pela atenção no fornecimento dos dados meteorológicos.

Aos Engenheiros Agrônomos Raimundo Bezerra de Araújo Neto e Carlúcio Gurgel Silva e ao funcionário Antonio Rodrigues Laureano, pela importante colaboração nos trabalhos de campo.

À Francisca Helena Cruz de Oliveira, pela insigne colaboração nas análises bromatológicas.

Aos Engenheiros Agrônomos Antonio Amaro de Sales Filho, Francisco Écio da Silva, Maria Zélia Gonçalves de Paula,

Gilberto Ribeiro Sampaio e Silvana Maria Figueiredo Gomes ,
pela motivação e relevante amizade.

SUMÁRIO

	Página
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	ix
<u>LISTA DE TABELAS</u>	xiii
<u>RESUMO</u>	xviii
<u>ABSTRACT</u>	xx
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>REVISÃO DE LITERATURA</u>	3
2.1 - <u>Solo, Clima e Adubação</u>	3
2.2 - <u>Plantio</u>	5
2.3 - <u>Produção, Manejo e Uso</u>	7
3 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	9
3.1 - <u>Generalidades</u>	9
3.1.1 - <u>Localização</u>	9
3.1.2 - <u>Solo e seu preparo</u>	9
3.1.3 - <u>Propágulos utilizados nos trabalhos</u>	10
3.2 - <u>Experimento I</u>	11
3.3 - <u>Experimento II</u>	15
4 - <u>RESULTADO E DISCUSSÃO</u>	21
4.1 - <u>Dados meteorológicos</u>	21
4.2 - <u>Observações especiais</u>	25
4.3 - <u>Experimento I</u>	26
4.3.1 - <u>Produção de Massa Verde</u>	26
4.3.2 - <u>Brotação</u>	36

4.3.3 - <u>Análise de Correlação e Regressão</u>	44
4.4 - <u>Experimento II</u>	51
4.4.1 - <u>Produção de Massa Verde</u>	51
4.4.2 - <u>Percentagem e Produção de Matéria Seca</u>	59
4.4.3 - <u>Percentagem de Resíduo Mineral na Massa Verde</u> <u>e Matéria Seca</u>	66
4.4.4 - <u>Brotação</u>	71
4.4.5 - <u>Mortalidade de Plantas</u>	77
5 - <u>CONCLUSÕES</u>	81
6 - <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	83

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
01	Manejo de Corte em Palmas Forrageiras. A - manejo na junta da raquete secundária; B - manejo no terço inferior da raquete secundária	12
02	Tipos de Mudas de Palmas Forrageiras Usadas no Plantio. A - raquete inteira; B - metade superior da raquete em corte transversal; C - metade inferior da raquete em corte transversal; D - metade longitudinal da raquete parte convexa para cima; E - metade longitudinal da raquete parte convexa para baixo	17
03	Produção de Massa Verde, em t/ha, das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., Submetidas a Dois Manejos de Corte, Referente à Primeira Colheita	27
04	Produção de Massa Verde, em t/ha, das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., Submetidas a Dois Manejos de Corte, Referente à Segunda Colheita	33
05	Produção de Massa Verde, em t/ha, das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce	

	<u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., Subme- tidas a Dois Manejos de Corte, em Duas Colhei- tas Conjuntas	34
06	Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Doce - <u>Nopalea coche- nillifera</u> (L.) Salm.-Dick., na Primeira Colhei- ta. A - Manejo de Corte na Junta da Raquete Se- cundária; B - Manejo de Corte no Terço Inferior da Raquete Secundária	45
07	Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Gigante - <u>Opuntia fi- cus-indica</u> (L.) Mill., Referente à Primeira Co- lheita. A - Manejo de Corte na Junta da Raquete Secundária; B - Manejo de Corte no Terço Inferi- or da Raquete Secundária	47
08	Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Doce - <u>Nopalea coche- nillifera</u> (L.) Salm.-Dick., Referente à Segunda Colheita. A - Manejo de Corte na Junta da Raque- te Secundária; B - Manejo de Corte no Terço In- ferior da Raquete Secundária	48
09	Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Gigante - <u>Opuntia fi- cus-indica</u> (L.) Mill., Referente à Segunda Co- lheita. A - Manejo de Corte na Junta da Raquete Secundária; B - Manejo de Corte no Terço Inferi- or da Raquete Secundária	49

Figura

- 10 Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., Referente à Duas Colheitas Conjuntas. A - Manejo de Corte na Junta da Raquete Secundária; B - Manejo de Corte no Terço Inferior da Raquete Secundária 50
- 11 Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., Referente a Duas Colheitas Conjuntas. A - Manejo de Corte na Junta da Raquete Secundária; B - Manejo de Corte no Terço Inferior da Raquete Secundária 52
- 12 Produção de Massa Verde, em t/ha, das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudás, Referente à Primeira Colheita 53
- 13 Produção de Massa Verde, em t/ha, das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudás, Referente à Segunda Colheita 57
- 14 Produção de Massa Verde Total, em t/ha, das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. com Diferentes Tipos de Mudás, Referente a Duas Colheitas Conjuntas 60

- 15 Produção de Matéria Seca, em t/ha, das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita 67
- 16 Teor de Resíduo Mineral na Matéria Seca (105°C) das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita 70

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
01 Chuvas (mm) Durante o Período Experimental no "Campus" do Pici, em Fortaleza-Ceará, 1982-1987.	22
02 Temperatura (°C) Durante o Período Experimental no "Campus" do Pici, em Fortaleza-Ceará, 1982 à 1987	23
03 Umidade Relativa do Ar (%), Durante o Período Experimental no "Campus" do Pici, em Fortaleza-Ceará, 1982-1987	24
04 Análise de Variância dos Dados de Produção de Massa Verde das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., em Dois Manejos de Corte, Segundo as Várias Colheitas	28
05 Valores Médios da Produção de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., Submetidas a Dois Manejos de Corte, Referentes à Primeira Colheita, Comparados pelo Teste de TUKEY	29
06 Valores Médios da Produção de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., Submetidas a Dois Manejos de Corte, Referentes à Segunda Colheita, Comparados pelo Teste	

	de TUKEY	31
07	Valores da Produção Total de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm. Dick., Submetidas a Dois Manejos de Corte, Referentes a Duas Colheitas Conjuntas, Comparados pelo Teste de TUKEY	35
08	Análise de Variância dos Dados de Brotação (Transformados para $\sqrt{x}$) das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., Submetidas a Dois Manejos de Corte, em Várias Colheitas	37
09	Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., Submetidas a Dois Manejos de Corte, por Ocasão da Primeira Colheita, Comparado pelo Teste de TUKEY ..	39
10	Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., Submetidas a Dois Manejos de Corte, por Ocasão da Segunda Colheita, Comparado pelo Teste de TUKEY ..	41
11	Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., Submetidas a Dois Manejos de Corte, em Duas Colheitas Conjuntas, Comparado pelo Teste de TUKEY	43

12	Análise de Variância dos Dados de Produção de Massa Verde das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudanças, Segundo as Várias Colheitas	54
13	Produção Média de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita	55
14	Produção Média de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Segunda Colheita	58
15	Produção Média de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente às Duas Colheitas Conjuntas	61
16	Análise de Variância dos Percentuais de Matéria Seca (Dados Transformados para $\arcsin \sqrt{\%}$) e Produção de Matéria Seca por Hectare, das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita	62

17	Teor Médio de Matéria Seca das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudast, Referente à Primeira Colheita..	64
18	Produção Média de Matéria Seca (t/ha) das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudast, Referente à Primeira Colheita	65
19	Análise de Variância da Percentagem de Resíduo Mineral Existente na Massa Verde e Matéria Seca, das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudast, Referente à Primeira Colheita	68
20	Teor Médio de Resíduo Mineral na Massa Verde das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudast, Referente à Primeira Colheita	69
21	Teor Médio de Resíduo Mineral na Matéria Seca (105°C) das Palmas Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudast, Referente à Primeira Colheita	72
22	Análise de Variância dos Dados de Brotação (Transformados para $\sqrt{x}$) das Palmas Doce - <u>Nopa-</u>	

	<u>lea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, em Várias Colheitas	73
23	Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita	74
24	Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Segunda Colheita, Comparado pelo Teste de TUKEY	76
25	Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - <u>Nopalea cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick. e Gigante - <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente a Duas Co lheitas Conjuntas	78
26	Percentual de Plantas Mortas das Palmas Gigante <u>Opuntia ficus-indica</u> (L.) Mill. e Doce - <u>Nopalea</u> <u>cochenillifera</u> (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudanças	79

RESUMO

Dois experimentos foram instalados no "Campus" do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, Ceará, Brasil, em solo Podzólico Bruno Acinzentado. No primeiro objetivou-se avaliar o comportamento das palmas gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e doce - No palea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., submetidas a dois manejos de corte. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com dez repetições, num arranjo em parcelas subdivididas, com quatro tratamentos. O segundo teve o propósito de avaliar a resposta de diferentes propágulos no plantio das mesmas espécies. Para se obter os resultados foram utilizados dez tratamentos em blocos ao acaso, com três repetições, num arranjo de parcelas subdivididas. Os resultados revelaram que, no primeiro experimento a produtividade de massa verde da palma gigante foi superior a da doce; a produção de massa verde no manejo de corte no terço inferior da raquete secundária da palma gigante, foi superior ao tradicional (na junta da raquete secundária); o número de brotações por planta no manejo de corte no terço inferior da raquete secundária da palma doce foi superior ao tradicional; o número de brotação por planta da palma doce foi superior ao da gigante; a correlação entre a produção de massa verde e brotação foi sempre linear e positiva. No segundo experimento, a produtividade de massa verde e matéria seca foram semelhantes entre

as duas espécies; a percentagem de resíduo mineral também foi semelhante nas mesmas espécies; a produção de massa verde no tipo de muda raquete inteira na palma gigante foi superior aos demais; a brotação por planta da palma doce foi superior a da gigante.

ABSTRACT

Two experiments were conducted at the experimental area of the Agronomy School, Federal University of Ceará-Brazil, on a Gray-Brown Podzolic soil. The objective of the first experiment was to study the behavior of the growth of giant and sweet cacti - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. and Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., respectively, when two ways of cut were used. The experimental design used was completely randomized with ten repetitions, arranged in subdivided plots with four treatments. The second experiment had as objective to estimate the response of different cutting when used for planting. Ten treatments in randomized blocks, with three repetitions, arranged in subdivided plots, were used for this purpose. Results of the first experiment, showed that the giant cactus green biomass productivity was higher when compared to that of sweet cactus; the biomass production obtained from giant cactus was higher when the way of cutting was at one third inferior on the secondary cladode compared to the traditional way of cutting (at the junction of the secondary cladode); the intensity of the growth per plant was higher when the way of cut at one third inferior on the secondary cladode was used for sweet palm cactus; the growth intensity per plant was higher on sweet cactus than giant cactus; the correlation between production of green biomass and intensity of growth was always linear

and positive. For the second experiment, green biomass productivity and dry matter production were similar for both species; also, the percentage of ash residues was similar for both species; green biomass production for the giant cactus was higher when seedling all cladode was used when compared to other types of seedlings; the intensity of the growth per plant was higher on sweet cactus than giant cactus.

1 - INTRODUÇÃO

As palmas forrageiras pertencentes a família das Cac
táceas, são plantas suculentas, com folhas muito reduzidas em
forma de pequenos apêndices e muito caducas. Não têm caule e
sim pseudo-caule (cladódio), em forma de raquetes as quais
variam de forma e apresentam quando sadias coloração sempre
verde (SCHULTZ, 1943). Segundo CAMPELLO et alii (1960) são
plantas consideradas altamente produtivas, ricas em resíduos
minerais, dotadas de bom coeficiente de digestibilidade. BRA
GA (1960) afirma serem ricas em vitaminas e mucilagem. TELES
(1977) trabalhando com palmas forrageiras, encontrou que a
atividade da celulase (contida nelas) juntamente com o suco
de rúmen favorecem o aproveitamento de forragens grosseiras
com mais eficiência.

Na região semi-árida do Nordeste a exiguidade d'água
e a escassa e baixa produtividade das forrageiras herbáceas
nativas, tem se constituído ao longo dos anos, entre outros,
os sérios fatores que impedem o desenvolvimento da atividade
pecuária. Se por um lado a falta d'água requer altos investi
mentos para ser superada, já a questão de forragem pode ser
contornada através de outras alternativas, como o uso de for
rageiras xerófitas de boa qualidade que se adaptem as peculi
aridades do clima nordestino.

O Nordeste brasileiro por ser uma região de clima
tropical e semi-árido, requer o concurso de todos os vegetais

que aí se adaptem portando algum potencial forrageiro. As palmas forrageiras inermes, gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. de acordo com BRAGA (1960), são vegetais comprovadamente xerófilos funcionando como um alimento volumoso aparente e verdadeiro refrigerio para os animais domésticos. Reforçando esta afirmativa, MARIZ FILHO (1963) assegura que as palmas forrageiras contém de 85 a 90% de água. Referindo-se ao seu surgimento PUPO (1980) afirma que as espécies acima citadas, foram obtidas a partir de espécies com espinho.

As cactáceas em apreço, apresentam algumas controvérsias quanto a sua origem, procedência e introdução no Brasil. DUQUE (1980) relata que a primeira introdução de palma forrageira no Brasil se perdeu na noite dos tempos e a segunda se deu em 1934 pelo Serviço Agroindustrial de Pernambuco com importação da África do Sul. No entanto, FABRÈGUES (1966) afirma que por volta de 1880, Herman Lundgren de origem sueca, introduziu em Pernambuco palmas inermes originárias do Texas. Já DOMINGUES (1963), citado por PESSOA (1967), diz que as palmas gigante e doce são originárias do México e foram introduzidas no Brasil pelos portugueses, na época da Colônia, provavelmente trazidas das ilhas Canárias.

Apesar de haver na região nordestina alguns estudos sobre palmas, mas não abrangente em todos os aspectos, decidiu-se avaliar o comportamento da palma gigante e doce submetidas a dois manejos de cortes e cinco tipos de mudas no plantio destas espécies, devido a dificuldade na obtenção de material vegetativo e o seu custo de aquisição para o plantio.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

A literatura específica sobre manejo de corte e tipos de mudas das palmas forrageiras é bastante escassa, a maioria resultante de observações e experiências práticas. Isto levou a uma abordagem de trabalhos correlatos com relação a esta cultura, devendo seguir a seguinte sequência:

2.1 - Solo, Clima e Adubação

A palma forrageira é uma cultura relativamente exigente quanto as características físico-químicas do solo. Desde que sejam férteis podem ser indicados solos de textura arenosa a argilosa, sendo, porém, mais frequentemente recomendados os argilo-arenosos (FARIAS et alii, 1984). Segundo COSTA et alii (1973) não são muito exigentes quanto a profundidade. Os solos úmidos ou encharcados são contra-indicados para a cultura da palma, havendo uma preferência pelos solos sílico argilosos que possuam calcáreo (CAMPELLO et alii, 1960). Os mesmos autores dizem ainda que, para a palma produzir favoravelmente, deve ser cultivada em terrenos férteis e ricos em cálcio. DUQUE (1959), citado por SOUZA (1966), relata a ocorrência da palma em solos latossolo vermelho escuro, podzólico vermelho amarelo e solos escuros e pedregosos em Alagoas.

FABRÈGUES (1966) afirma que 400mm de chuvas distribuídos por todo ano, corresponde ao valor ótimo para o desenvolvimento das palmas. PESSOA (1967) assevera que precipitações entre 400 a 800mm possibilitam o desenvolvimento normal da palma forrageira. Já HAVARD-DUCLOS (1969) diz que a palma gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. se desenvolve num período de seca de 10 meses, podendo se satisfazer com 250mm de chuvas por ano. O mesmo autor afirma, que na África do Sul em Turpin e Gill assinalam a presença de plantações desta cactácea, que se desenvolvem em zonas que recebem somente 12,5mm de água por ano.

A umidade do ar e temperatura exercem grande influência no rendimento da palma forrageira. No Nordeste brasileiro tem se observado que a umidade do ar, no sertão de baixa altitude, limita a expansão dos palmais (FARIA et alii, sem data). MOTTA (1958) admite a faixa de 55 a 70% de umidade noturna como ideal. Já FABRÈGUES (1966) afirma que a umidade relativa do ar é um fator limitante quando inferior a 35% durante um período prolongado. O mesmo autor considera boa a faixa entre 40 a 100%. De acordo com VIANA (1969) a alta umidade relativa do ar, à noite, parece ser o fator climático de maior importância para o bom desempenho da cultura da palma. Referindo-se a temperatura, MOTTA (1958) admite que a faixa benéfica está em torno de 22 e 23°C à sombra. FABRÈGUES (1966) por sua vez, situa o ótimo em redor de 28°C, admitindo a faixa média anual que vai de 18 a 38°C.

A altitude interfere indiretamente na cultura da palma, sendo o ideal para ela se desenvolver satisfatoriamente uma altitude de 400m ou mais acima do nível do mar (VIANA,

1978). MEDEIROS et alii (1986) dizem que no Nordeste brasileiro a palma não tem apresentado um rendimento satisfatório em locais de altitude inferior a 300m, mesmo que ocorram precipitações mais elevadas.

SOUZA (1966) afirma que as palmas exigem uma topografia pouco acidentada, não apresentando declive superior a 10%. Já COSTA et alii (1973), citado por MEDEIROS et alii (1986), afirmam que é necessário evitar terrenos com declividade superior a 5% para evitar a erosão, a não ser que se utilize práticas conservacionistas de solos ou o cultivo em consorciação.

ARAÚJO et alii (1974) estudando os efeitos de duas fontes de adubo orgânico em diferentes níveis, sobre a produção de palma gigante, concluíram que a adubação orgânica com 20t/ha de esterco bovino, promoveu aumento de produção na ordem de 50%, enquanto que com o esterco de caprino, o aumento foi de apenas 27%. Em outra pesquisa, MORENO et alii (1976) avaliando diferentes doses e associação de adubo químico, orgânico e calagem na mesma espécie, concluíram que a produção de matéria seca foi significativa apenas para a adubação mineral e orgânica, com aumentos de 71,6 e 77,8% respectivamente.

2.2 - Plantio

PESSOA (1967) afirma que as mudas devem ser retiradas da parte central da planta, pois as raquetes situadas na

base são muito celulósicas e de brotação difícil, enquanto que as situadas na parte terminal estão tenras e são pouco resistentes, desidratando-se com facilidade. SOUZA (1966) a conselha não se plantar raquetes (mudas) recém-colhidas. O mesmo autor recomenda deixá-las à sombra durante um período de 15 a 20 dias, para perderem o excesso de umidade que possuem, permitir a cicatrização dos ferimentos ocorridos na colheita e, assim, diminuir as possibilidades de incidência de doenças.

O plantio das palmas deverá ser efetuado na estação seca, sendo os meses mais indicados outubro, novembro e dezembro (CAMPELLO et alii, 1960). Os autores sugerem ainda , que as raquetes escolhidas para o plantio sejam as mais vigorosas, sadias e que tenham mais de um ano de idade. As raquetes devem ser plantadas verticalmente, com uma das faces voltada para o nascente, na direção das linhas, por favorecer a insolação e permitir que a brotação siga o alinhamento da fileira, facilitando a colheita e o transporte da palma.

Segundo MAFRA et alii (1974) a posição da muda no plantio não exerce efeito sobre a produção. No entanto, RODRÍGUES et alii (1975) afirmam que as mudas orientadas na direção norte-sul (faces voltadas para este-oeste), elevam sua temperatura com rapidez durante a manhã, diminui ao meio dia e volta a elevar-se até as 15 ou 16 horas para depois baixar continuamente. Por outro lado, quando direcionadas para este oeste (faces voltadas para norte-sul), elevam constantemente sua temperatura até as 15 ou 16 horas. Em qualquer das duas orientações das mudas no plantio, a temperatura dos cladódios mostra-se superior a do ar durante o dia e inferior du

rante a noite. Durante a noite, sem a presença de luz, se igualam as temperaturas das raquetes submetidas a qualquer orientação no plantio, o que comprova o efeito da orientação na captação de luz e elevação de temperatura. O incremento de matéria seca foi maior nas raquetes orientadas norte-sul, com uma média de $0,270\text{mg/cm}^2/\text{hora}$, enquanto que as orientadas este-oeste foi de $0,124\text{mg/cm}^2/\text{hora}$. Ao aumentar a radiação solar, também aumentou a produção de matéria seca. Os mesmos autores concluem dizendo que a orientação das raquetes norte-sul é vantajosa por produzirem mais matéria seca, maior conteúdo de sólidos solúveis e emitirem maior número de raízes.

2.3 - Produção, Manejo e Uso

Os rendimentos de um palmal (SOUZA, 1966) estão na dependência direta do clima, solo, altitude, espécie de palma, espaçamento, adubação, tratos culturais e idade do palmal. O mesmo autor assegura que depois do primeiro corte há um decréscimo acentuado da produção, mormente quando é ele intenso e não são procedidas adubações subsequentes. GRADEJA et alii (1978), citado por PÉREZ (1981), indicam que as mudas de palma mais eficientes por sua produção de matéria seca, são as que produzem mais brotações, tendo seu pique máximo de brotação com 6 meses de idade quando comparadas com as de 3 e 12 meses. SILVA et alii (1974) afirmam que a conservação de maior número de artículos na planta, proporciona uma

produção maior e mais consistente através dos anos de exploração. Ainda com relação ao número de artículos, MAFRA et alii (1974) asseguram que no plantio da palma gigante com metade da raquete, obteve-se uma produção de 53,9t/ha, inferior aquelas verificadas nos plantios com 1 e 2 artículos que produziram 83,3 e 99,0t/ha respectivamente, em duas colheitas. SOUZA (1966) encontrou produções de 29,5t/ha para a palma doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e 77,3t/ha para a palma gigante, na primeira colheita, com três anos após o plantio, enquanto que na segunda, dois anos após a primeira, as produções foram de 25,1 e 47,2t/ha na mesma ordem acima citada. Já ARAÚJO et alii (1974) dizem que as palmas gigante e doce cultivadas em solos litólitos de fertilidade aparentemente baixa, num espaçamento de 1,0m x 1,0m, produziram em duas colheitas 139,7 e 89,6t/ha de matéria verde, respectivamente. Estes dados estão coerentes com a afirmativa de LIMA et alii (1974) quando dizem que a produção da palma gigante nos espaçamentos de 1,0m x 1,0m e 1,0m x 0,67m é maior que a da palma doce quando plantada nos mesmos espaçamentos.

Considerando o manejo de corte em palmas forrageiras, CAMPELLO et alii (1960) dizem que o corte da raquete quando feito fora da articulação, a planta leva muito tempo para cicatrizar as feridas, em vez de emitir novos folíolos, o que promove um retardamento no crescimento da planta, favorecendo a entrada de pragas e doenças.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Generalidades

3.1.1 - Localização

Este trabalho constou de dois experimentos independentes, instalados numa área do setor de forragicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza-Ceará-Brasil. As coordenadas geográficas da localidade situa-se a 3°43'02" latitude sul e 38°32'35" longitude oeste, apresentando uma altitude média de 27,0m, IBGE (1985).

3.1.2 - Solo e seu preparo

Os ensaios foram instalados em solo classificado por LIMA et alii (1976) como sendo do tipo Podzólico Bruno Acinzentado, possuindo as seguintes características físicas e químicas:

a) Físicas

Horizonte Aa₁ - 0-20cm; densidade real - 2,53; densi

dade aparente - 1,47; areia grossa - 56%; areia fina - 23% ; silte - 13%; argila - 8%; fator de estrutura - 89%; porosida de total - 41,67%; franco arenoso CC - 2,1%; ponto de murcha permanente - 1,7%; água útil - 0,4%. Horizonte A_2 - 20-102cm; densidade real - 2,52; densidade aparente - 1,48; areia grossa - 60,3%; areia fina - 15,7%; silte - 12%; argila - 12%; fator de estrutura - 89%; porosidade total - 41,51%.

b) Químicas

Horizonte Aa_1 - (Ca^{++} - 0,86; Mg^{++} - 0,33; Na^+ - 0,08; H^+ - 1,44; S - 1,40; T - 2,85) mE/100g solo; %V - 49; N% - 0,036; C% - 0,31; M.O.% - 0,53; C/N - 9; pH(H_2O) - 5,70; pH(KCl) - 4,7; CE mmhos/cm² - 0,35; P mg/100g - 0,47. Horizonte A_2 - (Ca^{++} - 0,58; Mg^{++} - 0,10; K^+ - 0,09; Na^+ - 0,05 ; Al^{+++} - 0,04; S - 0,82; T - 1,62) mE/100g solo; %V - 51; N% - 0,014; C% - 0,08; M.O.% - 0,13; C/N - 6; pH (H_2O) - 5,20 ; pH (KCl) - 4,10; CE mmhos/cm² - 0,20; P mg/100g - 0,30.

Considerando tratar-se de áreas já encapoeiradas, o seu preparo constou das operações de roço, queima e preparo do solo, o qual consistiu de uma aração rasa e uma gradagem cruzada com grade de discos.

3.1.3 - Propágulos utilizados nos trabalhos

As mudas para instalação dos dois experimentos, foram obtidas no "Campus" do Pici, de plantas matrizes com três anos de idade e tiradas da parte central das mesmas, seguindo a orientação de PESSOA (1967). Foram utilizadas raquetes-

sementes (mudas) em que se observaram os aspectos de sanidade, vigor e procedência, conforme SOUZA (1966). O corte para obtenção das raquetes, seguindo orientação do mesmo autor, foi feito com um facão afiado, e foram deixadas em local sombreado e ventilado por um período de 15 dias, no sentido de cicatrizar os ferimentos e perder o excesso de umidade das mesmas.

3.2 - Experimento I

O experimento I teve o objetivo de avaliar dois manejos de corte, FIGURA 1, visando um melhor aproveitamento, em duas espécies de palmas forrageiras inermes.

Para este experimento foram aproveitados dois talhões de 100m² cada, instalados em 1979, contendo em um a palma gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e no outro a palma doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. Ambas as espécies foram cultivadas na época de estiagem (outubro), portanto, dentro do período preconizado por CAMPELLO et alii (1960), tendo o trabalho a duração de quatro anos.

As mudas de palma gigante foram plantadas em covas fundas com as dimensões de aproximadamente 20cm de comprimento por 20cm de largura por 20cm de profundidade e as raquetes de palma doce, em covas de aproximadamente 20cm por 20cm por 10cm (comprimento, largura e profundidade respectivamente). Adotou-se para ambas um espaçamento de 1,0m x 1,0m, contendo cada talhão um total de 88 plantas, das quais 20 foram

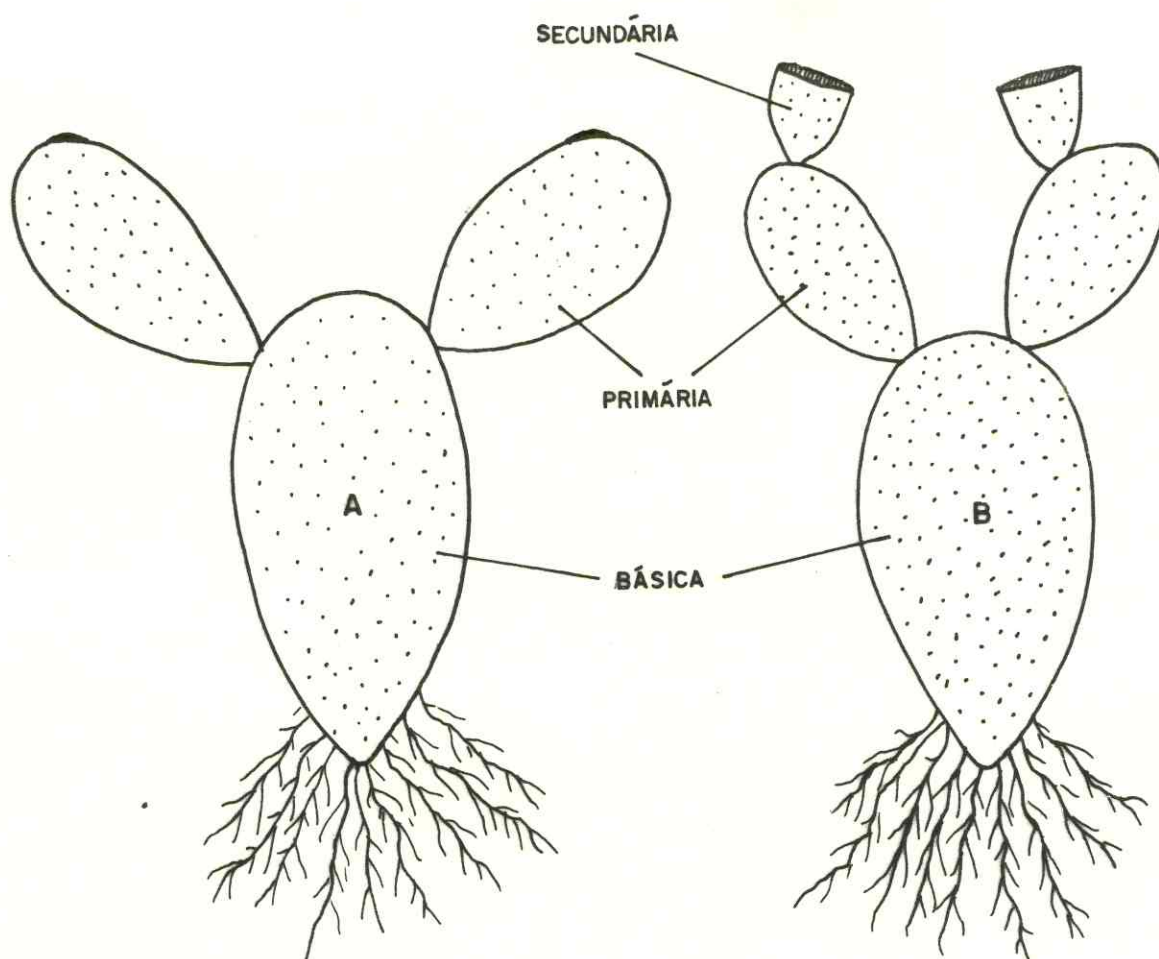


FIGURA 1 - Manejo de Corte em Palmas Forrageiras. A - manejo na junta da raquete secundária; B - manejo no terço inferior da raquete secundária.

consideradas úteis, sendo a fileira externa de plantas, consideradas como bordadura. As raquetes foram plantadas na posição vertical, por ser esta a posição sugerida por CAMPELLO et alii (1960), e imersas dois terços (2/3) no solo, conforme VIANA (1978), com a parte larga (face) voltada para a direção nascente-poente (RODRÍGUEZ et alii, 1975).

O delineamento experimental segundo MONTGOMERY (1976) e NETER et alii (1974) foi inteiramente ao acaso, com 10 repetições, num arranjo em parcelas subdivididas, em que as parcelas foram representadas pelas espécies de palmas e as subparcelas pelos manejos de corte, conforme FIGURA 1. Os tratamentos foram assim caracterizados: PGT - palma gigante com manejo de corte tradicional (na junta da raquete secundária); PGS - palma gigante com manejo de corte no terço inferior da raquete secundária; PDT - palma doce com manejo de corte tradicional (na junta da raquete secundária) e PDS - palma doce com manejo de corte no terço inferior da raquete secundária.

Por ocasião do início desta pesquisa (1982) que correspondeu a três anos após o plantio, foi realizada, em cada talhão de palma, uma adubação orgânica de fundo, com cama de galinheiro seca e curtida, contendo em média 70% de umidade, 1,2% de N, 1,0% de P_2O_5 e 0,3% de K_2O , na quantidade de 4,0t/ha, independente da análise de solos. Na época chuvosa foi realizada nova adubação orgânica, com o mesmo tipo de matéria orgânica, ao lado de cada fileira de plantas, além de uma fertilização química com 60kg, 40kg e 15kg de nitrogênio, fósforo e potássio por hectare, respectivamente, em cobertura, de acordo com a análise de solos, utilizando-se para is

so a uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Nesta mesma ocasião foi feito o sorteio das plantas e aplicação dos tratamentos. Para a aplicação do tratamento manejo de corte no terço inferior da raquete secundária, utilizou-se de uma régua graduada, marcando-se em seguida o local do corte, procedendo-se a seguir o mesmo. Para a aplicação do tratamento manejo de corte na junta da raquete secundária, procedeu-se simplesmente o corte tradicional. Dois anos após a aplicação dos tratamentos, foi procedido o primeiro corte de utilização. A partir deste corte, foi feita uma adubação química-orgânica com 25,0kg/ha de N, 30,6kg/ha de P_2O_5 e 14,6kg/ha de K_2O , sendo utilizado para isto, torta de mamona, superfosfato triplo e cloreto de potássio, com distribuição em sulcos ao lado das fileiras de plantas, sendo em seguida incorporada. O segundo corte foi realizado dois anos após o primeiro (1986), conforme HAVARD-DUCLOS (1969).

Anualmente foram feitas três limpas com enxada, sendo duas na época chuvosa e uma na época de estiagem.

O modelo matemático utilizado no presente trabalho, segundo MONTGOMERY (1976), constou do seguinte:

$$Y_{ijk} = M + P_i + E_{j(i)} + C_k + (PC)_{ik} + E_{jk(i)}$$

$$i = 1, 2$$

$$j = 1, \dots, 10$$

$$k = 1, 2$$

onde:

M = média geral

P_i = efeito da espécie de planta i (i = 1 palma gigante; i = 2 palma doce)

$E_{j(i)}$ = efeito aleatório dentro das espécies de plantas

C_k = efeito do manejo de corte k (k = 1 corte tradicional;
k = 2 corte no terço inferior da raquete secundária)

$(PC)_{ik}$ = efeito da interação da espécie i e no manejo de corte j

$E_{jk(i)}$ = efeito do acaso entre os manejos de corte em cada espécie

Os parâmetros avaliados foram a produção de massa verde por hectare e número de brotação por planta.

A análise estatística foi dividida em duas partes. Na primeira parte estudou-se o efeito do manejo de corte e o efeito da espécie na produção de biomassa e na brotação, da primeira e segunda colheitas. Na segunda parte, analisou-se a correlação existente entre a brotação e a produção de cada espécie e em cada manejo de corte. Determinou-se também, a regressão linear da produção em função da brotação. A reta foi ajustada através do método dos mínimos quadrados e a seguir foi obtido o coeficiente da correlação que mediu o grau de ajuste linear entre as duas variáveis.

3.3 - Experimento II

Este experimento teve como propósito verificar a possibilidade do aproveitamento de frações de raquete de palmas inermes, como meio de propagação das espécies, visando reduzir os custos na aquisição de mudas, tendo em vista ser a

obtenção destas, uma das maiores dificuldades à disseminação da cultura de palmas forrageiras na região.

Esta pesquisa foi instalada numa área experimental de 1.080,0m², sendo metade com palma gigante e a outra metade com palma doce, e teve uma duração de cinco anos.

As mudas foram cultivadas na época de estiagem (outubro), conforme sugerem CAMPELLO et alii (1960), sendo plantadas num espaçamento de 1,0m x 1,0m entre plantas e entre linhas, tendo uma rua de 2,0m de largura separando os blocos e as parcelas. As dimensões das covas variaram de acordo com o tipo de muda usado.

Antes do plantio foi feito o preparo das mudas através do fracionamento das mesmas, com exceção das mudas testemunhas.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições, num arranjo em parcelas subdivididas (MONTGOMERY, 1976) em que as parcelas foram representadas pelas espécies de palmas e as subparcelas pelos tipos de mudas, conforme FIGURA 2.

Os tratamentos foram assim caracterizados: PgA - palma gigante, raquete inteira (testemunha); PgB - palma gigante, metade superior da raquete em corte transversal; PgC - palma gigante, metade inferior da raquete em corte transversal; PgD - palma gigante, metade longitudinal da raquete parte convexa para cima; PgE - palma gigante, metade longitudinal da raquete parte convexa para baixo; PdA - palma doce, raquete inteira (testemunha); PdB - palma doce, metade superior da raquete em corte transversal; PdC - palma doce, metade inferior da raquete em corte transversal; PdD - palma doce,

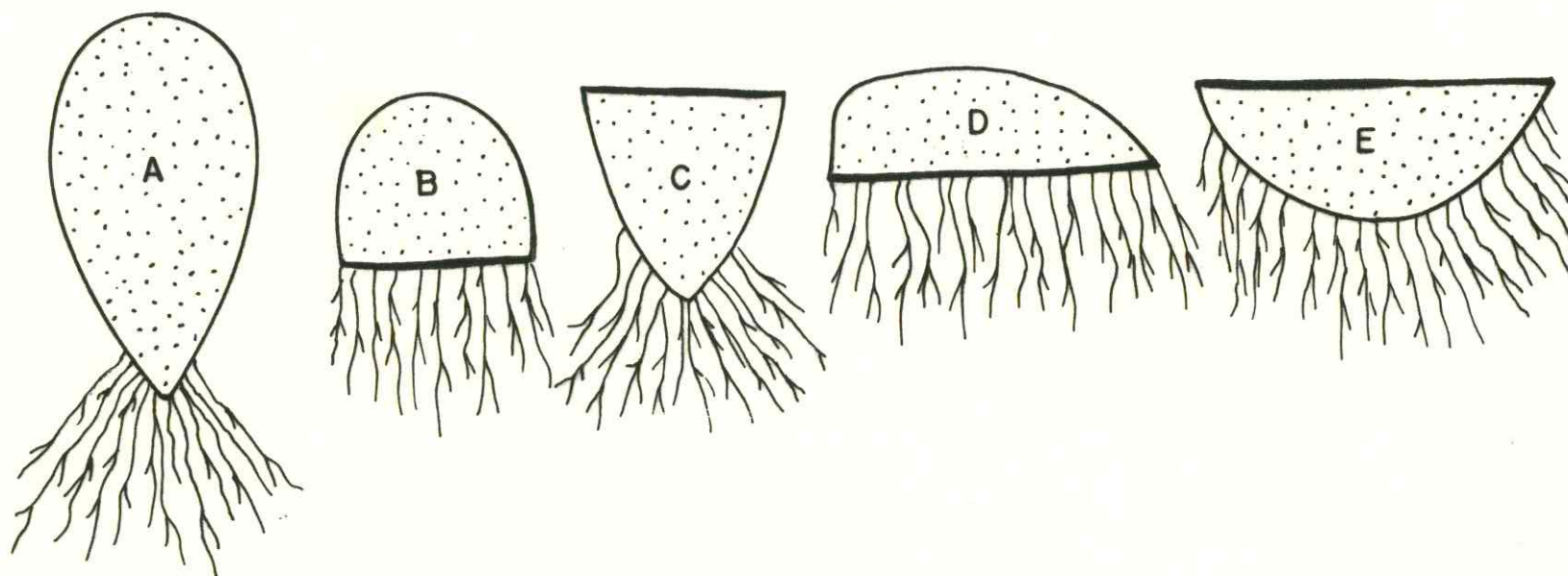


FIGURA 2 - Tipos de Mudas de Palmas Forrageiras Usadas no Plantio. A - raquete inteira; B - metade superior da raquete em corte transversal; C - metade inferior da raquete em corte transversal; D - metade longitudinal da raquete parte convexa para cima; E - metade longitudinal da raquete parte convexa para baixo.

metade longitudinal da raquete parte convexa para cima; PdE-palma doce, metade longitudinal da raquete parte convexa para baixo.

Cada parcela teve uma área de $180,0\text{m}^2$ contendo 120 mudas, as subparcelas com uma área de $24,0\text{m}^2$ contendo 24 mudas, sendo útil por subparcela uma área de $8,0\text{m}^2$ e 8 mudas. A fila externa foi considerada como bordadura.

Por ocasião do plantio, em 1982, foi feita uma adubação orgânica de fundo, com cama de galinheiro seca e curtida, contendo em média 70% de umidade, 1,2% de N, 1,0% de P_2O_5 e 0,3% de K_2O , na quantidade de 4,0t/ha, independente da análise de solos. Dois anos após o plantio, na época chuvosa, foi realizada uma adubação química-orgânica, com 25,0kg/ha de N, 30,6kg/ha de P_2O_5 e 14,6kg/ha de K_2O , sendo utilizado para isto torta de mamona, superfosfato triplo e cloreto de potássio, com distribuição em sulcos ao lado das fileiras de plantas, sendo em seguida incorporada. Após o primeiro corte, de acordo com a análise de solos, foi feita uma calagem com cal dolomítica, com distribuição em sulcos, ao lado das fileiras de plantas e incorporada com enxada, na proporção de 450kg por hectare.

As mudas foram plantadas com a face larga voltada para o sentido leste-oeste (RODRÍGUEZ et alii, 1975) e imersas dois terços (2/3) no solo (VIANA, 1978).

Anualmente eram realizadas três limpas de enxada, sendo duas na época chuvosa e uma na época de estiagem.

Tendo em vista a incidência intensa da praga "cochonilha escama farinha" - Diaspis sp., foi feito um controle químico sistemático com aplicações de Nuvacron com óleo vege

tal, na proporção de 5cc/20 litros de veneno (SANTOS*, 1985), e depois de uma semana, passava-se uma esponja com água nas raquetes afetadas, para retirar as cochonilhas mortas que ainda ficavam grudadas na planta, bloqueando a sua fotossíntese.

Três anos após o plantio, em 1985, foi dado o primeiro corte de utilização e o segundo dois anos após o primeiro, sendo adotado o critério do manejo de corte tradicional, isto é, na intersecção das raquetes primária e secundária.

O modelo matemático utilizado no presente trabalho, segundo MONTGOMERY (1976), constou do seguinte:

$$Y_{ijk} = M + P_i + B_j + E_1 + T_k + PT_{ik} + E_2$$

onde:

M - representa a média geral

P_i - representa o efeito da espécie i ($i = 1$ palma doce ;
 $i = 2$ palma gigante)

B_j - representa o efeito do bloco j ($j = 1, 2, 3$)

E_1 - representa o efeito do erro na parcela

T_k - representa o efeito do tratamento k ($k = 1, A$; $k = 2, B$;
 $k = 3, C$; $k = 4, D$; $k = 5, E$)

PT_{ik} - representa o efeito da interação entre a espécie i e o tratamento k.

E_2 - representa o efeito do erro na subparcela

Para se testar as hipóteses, utilizou-se a análise de variância. Quando as hipóteses de nulidades foram rejeitadas, testou-se as médias pelo teste de TUKEY, onde a diferença máxima aceitável entre duas médias foi dada por $= q \frac{MSQ_E}{\sqrt{n}}$

* Comunicação Pessoal

Os parâmetros avaliados foram produção de massa ver
de e matéria seca por hectare, teor de resíduo mineral e nú
mero de brotação por planta.

4 - RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 - Dados meteorológicos

Com base nos dados pluviométricos observados desde a implantação das duas pesquisas (TABELA 1) notou-se que durante o período dos experimentos, as chuvas foram sempre superiores as citadas por PESSOA (1967) e FABRÈGUES (1966) que citam uma precipitação entre 400 e 800mm para o bom desenvolvimento das espécies em estudo. Neste período, o ano que menos choveu foi o de 1983 com 958,2mm e o que choveu mais foi o de 1985 com 2.900,1mm, o que de certo modo pode ter prejudicado o bom desempenho das espécies, de uma vez que se trata de plantas intolerantes ao excesso de água, tendo em vista o seu xerofilismo.

Observando a média anual de temperatura (TABELA 2) , quase não houve oscilação, pois a menor média anual ocorreu em 1985 com 26,3°C e a maior foi de 27,4°C no ano de 1983, ficando assim, dentro da faixa considerada ótima (FABRÈGUES, 1966).

A umidade relativa do ar (TABELA 3) no período experimental situou-se na faixa boa (FABRÈGUES, 1966), pois a média anual variou de 77,6 a 82,1%.

TABELA 1 - Chuvas (mm) Durante o Período Experimental no "Campus" do Pici, em Fortaleza-Ceará, 1982-1987.

ANO	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1982	145,5	156,8	233,9	252,7	113,9	92,5	47,1	18,9	26,4	25,6	7,0	15,6	1.135,9
1983	23,1	165,3	289,3	138,0	79,4	115,8	48,8	20,6	5,7	12,3	0,5	59,4	958,2
1984	120,5	247,8	339,6	450,2	375,6	248,0	153,8	38,5	14,7	70,0	2,7	3,8	2.065,2
1985	212,4	405,8	559,6	653,6	325,9	250,5	183,5	23,0	38,3	0,6	12,4	234,5	2.900,1
1986	100,3	287,5	579,5	614,8	157,8	320,9	30,7	60,1	22,3	12,5	36,2	42,2	2.264,8
1987	49,2	134,2	427,4	214,2	62,9	267,3	85,4	20,6	12,6	13,5	1,6	4,9	1.293,8

TABELA 2 - Temperatura (°C), Durante o Período Experimental no "Campus" do Pici, em Fortaleza-Ceará, 1982-1987.

ANO	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1982	27,4	27,3	26,8	26,7	26,4	26,0	26,0	26,5	26,7	26,8	27,5	27,7	26,8
1983	28,1	27,8	27,5	27,6	27,6	26,8	26,5	27,1	27,2	27,3	27,5	27,8	27,4
1984	27,4	27,7	26,4	26,2	25,8	25,9	25,9	26,0	26,8	27,3	27,7	27,8	26,7
1985	27,1	25,5	26,2	25,8	26,0	25,7	25,4	26,2	26,6	27,3	27,3	26,8	26,3
1986	26,9	26,1	25,6	25,9	26,5	25,7	25,7	26,2	27,0	27,0	27,4	27,6	26,5
1987	27,9	27,4	26,2	27,3	27,7	26,7	26,4	26,9	27,2	27,4	28,0	28,3	27,3

TABELA 3 - Umidade Relativa do Ar (%), Durante o Período Experimental no "Campus" do Pici, em Fortaleza-Ceará, 1982-1987.

ANO	MESES												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
1982	77,0	82,0	84,0	83,0	81,0	78,0	76,0	73,0	73,0	74,0	79,0	74,0	77,8
1983	76,0	80,0	86,0	82,0	81,0	83,0	83,0	82,0	74,0	76,0	76,0	80,0	79,9
1984	84,0	82,0	89,0	88,0	87,0	84,0	82,0	77,0	73,0	74,0	74,0	75,0	80,7
1985	82,0	87,0	87,0	88,0	86,0	84,0	82,0	76,0	77,0	77,0	77,0	82,0	82,1
1986	80,0	87,0	90,0	90,0	86,0	85,0	82,0	79,0	74,0	75,0	73,0	76,0	81,4
1987	77,0	81,0	89,0	84,0	77,0	85,0	82,0	79,0	72,0	68,0	68,0	69,0	77,6

4.2 - Observações especiais

Durante a condução dos experimentos constatou-se a ocorrência de pragas e doenças nas palmas doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. destacando-se a cochonilha escama farinha - Diaspis sp. (SANTOS,* 1985), com maiores danos no experimento II, sendo a espécie doce a mais sensível. Acredita-se que esta praga afetou a produção das duas espécies em estudo, devido o seu ataque ter sido intenso, chegando a amarelar as raquetes e provocar a queda das mesmas. Este fato concorda com as observações feitas por VIANA (1978) quando diz ser a espécie doce mais sensível a essa praga que a espécie gigante.

Houve também a incidência esporádica da podridão preta - Strionemadiplodia frumentii (Ell. e Evans.) Zambettakis e da podridão mole - Pactobacterium sp., nas duas espécies no experimento I. No entanto admite-se que a podridão preta não afetou a produção, devido a autodefesa das espécies a esta doença. Referindo-se a podridão mole, a espécie mais atingida, apesar de ter ocorrido com pouca frequência, foi a gigante, corroborando com MEDEIROS et alii (1963) quando dizem ser a palma doce mais resistente do que a gigante a estas enfermidades.

Além das doenças fúngicas e bacterianas acima referidas, houve também a incidência de uma doença fisiológica "escaldadura" (PONTE,* 1982) provavelmente a que concorreu com o maior número de baixas de plantas, verificadas principalmente no início do trabalho.

* Comunicação Pessoal

Houve também uma infestação severa de capim gengibre Paspalum maritimum Trin. no experimento II. Apesar do seu controle sistemático, talvez tenha concorrido bastante com as culturas em estudo, com provável consequência deprimente nas produções.

4.3 - Experimento I

4.3.1 - Produção de Massa Verde

A produção de massa verde na primeira colheita apresentada na FIGURA 3, foi submetida a análise de variância (TABELA 4). Houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre as espécies, não se constatando diferença estatística entre os manejos de corte, nem efeito de interação entre as espécies de plantas "versus" manejos de corte.

Foi aplicado o teste de TUKEY para comparação entre as médias (TABELA 5). Sem considerar os manejos de corte, notou-se que a produção da palma gigante com 107,8t/ha foi significativamente superior ($P < 0,05$) à da palma doce com 52,7t/ha. Este resultado corrobora o obtido por LIMA et alii (1974) com a produção da palma gigante superior à da palma doce, no mesmo espaçamento. Sem se considerar as espécies de palmas, apesar de não ter havido significância estatística entre os manejos de corte, observou-se uma tendência de supe

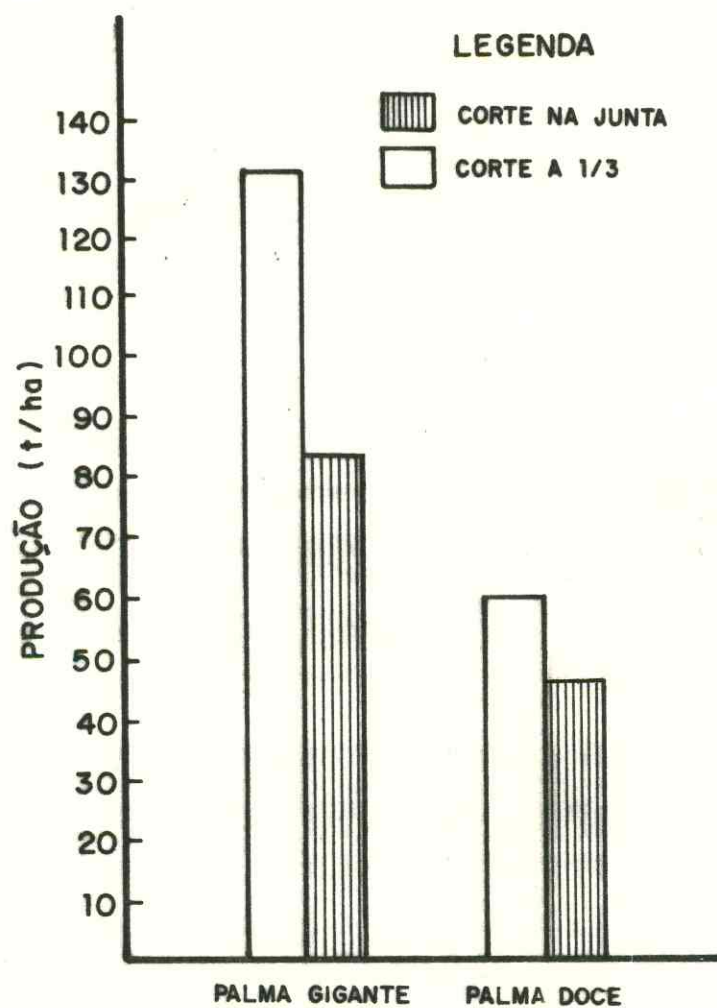


FIGURA 3 - Produção de Massa Verde, em t/ha, das Palmas Gi-
gante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce -
Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., Submeti-
das a Dois Manejos de Corte, Referente à Primeira
Colheita.

TABELA 4 - Análise de Variância dos Dados de Produção de Massa Verde das Palmas Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., em Dois Manejos de Corte, Segundo as Várias Colheitas.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		1ª Colheita	2ª Colheita	Colheita Total
Espécie (E)	1	303,05*	3,90	375,71*
Erro 1	18	39,21	6,96	47,16
Manejo de Corte (M)	1	98,16	39,11*	261,17*
E x M	1	28,22	3,52	51,69
Erro 2	18	38,47	6,36	45,06
		CV _E = 78,0%	CV _E = 64,5%	CV _E = 56,7%
		CV _M = 77,3%	CV _M = 61,6%	CV _M = 55,4%

* Significativo ao nível de 5%.

TABELA 5 - Valores Médios da Produção de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., Submetidas a Dois Manejos de Corte, Referentes à Primeira Colheita, Comparados pelo Teste de TUKEY.

MANEJO DE CORTE	PALMAS		MÉDIA POR MANEJO DE CORTE **
	GIGANTE	DOCE	
Terço inferior	131,8Aa	60,0Ba	95,9a
Tradicional	83,7Aa	45,5Aa	64,6a
MÉDIA POR PALMA *	107,8A	52,7B	-

* Para uma mesma linha, médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

** Para uma mesma coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

rioridade do manejo de corte no terço inferior da raquete secundária sobre o manejo de corte tradicional com 31,3t/ha de diferença. Quando se comparou as espécies em cada manejo de corte observou-se que, no manejo de corte no terço inferior da raquete secundária, a palma gigante com 131,8t/ha foi superior à palma doce que produziu apenas 60,0t/ha. Já no manejo de corte tradicional, não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre a palma gigante com 83,7t/ha e a doce com 45,5t/ha. Comparando-se os manejos de corte em cada espécie, os resultados indicaram não haver diferença estatística, ao nível de 5% de probabilidade, embora haja uma visível tendência de maior produção no manejo de corte no terço inferior da raquete secundária, em ambas espécies.

Referindo-se ainda à produção de massa verde, a análise de variância (TABELA 4) feita para a segunda colheita, mostrou diferença significativa ($P < 0,05$) somente entre os manejos de corte, não havendo diferença estatística entre as espécies, nem efeito de interação entre espécies e manejos de corte.

O resultado deste parâmetro analisado pelo teste de TUKEY (TABELA 6) revelou que, independente das espécies, o manejo de corte no terço inferior da raquete secundária com 50,8t/ha, foi superior ao manejo de corte tradicional com 31,1t/ha, ao nível de 5% de probabilidade. Com relação às espécies, independente dos manejos de corte, não foi constatada diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade, havendo apenas uma tendência de superioridade da espécie gigante (44,0t/ha) em relação à doce (37,8t/ha). Ao se fazer a comparação entre espécies dentro de cada manejo de corte, no

TABELA 6 - Valores Médios da Produção de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., Submetidas a Dois Manejos de Corte, Referentes à Segunda Colheita, Comparados pelo Teste de TUKEY.

MANEJO DE CORTE	PALMAS		MÉDIA POR MANEJO DE CORTE **
	GIGANTE	DOCE	
Terço inferior	56,9Aa	44,7Aa	50,8a
Tradicional	31,2Ab	30,9Aa	31,0b
MÉDIA POR PALMA *	44,0A	37,8A	-

* Para uma mesma linha, médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

** Para uma mesma coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

tou-se que tanto no corte no terço inferior da raquete secundária como no tradicional, a produção por hectare da palma gigante foi semelhante estatisticamente ($P < 0,05$) à da doce. Comparou-se os manejos de corte dentro de cada espécie e observou-se que na palma gigante o corte no terço inferior da raquete secundária com 56,9t/ha foi superior ($P < 0,05$) ao corte tradicional com 31,2t/ha. Já na espécie doce, não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, entre os manejos de corte, embora com evidente tendência de maior produção do primeiro sobre o segundo manejo de corte (FIGURA 4).

Reportando-se ainda as FIGURAS 3 e 4, observa-se que o rendimento do primeiro corte foi aparentemente maior que o do segundo, o que concorda com SOUZA (1966) quando reporta que há um decréscimo acentuado na produção da palma depois da primeira colheita.

Na produção total das duas colheitas (FIGURA 5), a análise de variância (TABELA 4) mostrou diferença significativa ($P < 0,05$) entre as espécies de palmas e entre os manejos de corte, não havendo efeito de interação entre as espécies e manejos de corte.

As médias foram comparadas pelo teste de TUKEY (TABELA 7) e observou-se que independente dos manejos de corte, a produção da palma gigante com 151,8t/ha foi superior à da palma doce com 90,5t/ha, ao nível de 5% de probabilidade. Na comparação entre os manejos de corte, independente das espécies de palmas, constatou-se uma superioridade na média do corte no terço inferior da raquete secundária com 146,7t/ha, em relação ao corte tradicional, que foi de 95,6t/ha. Da com

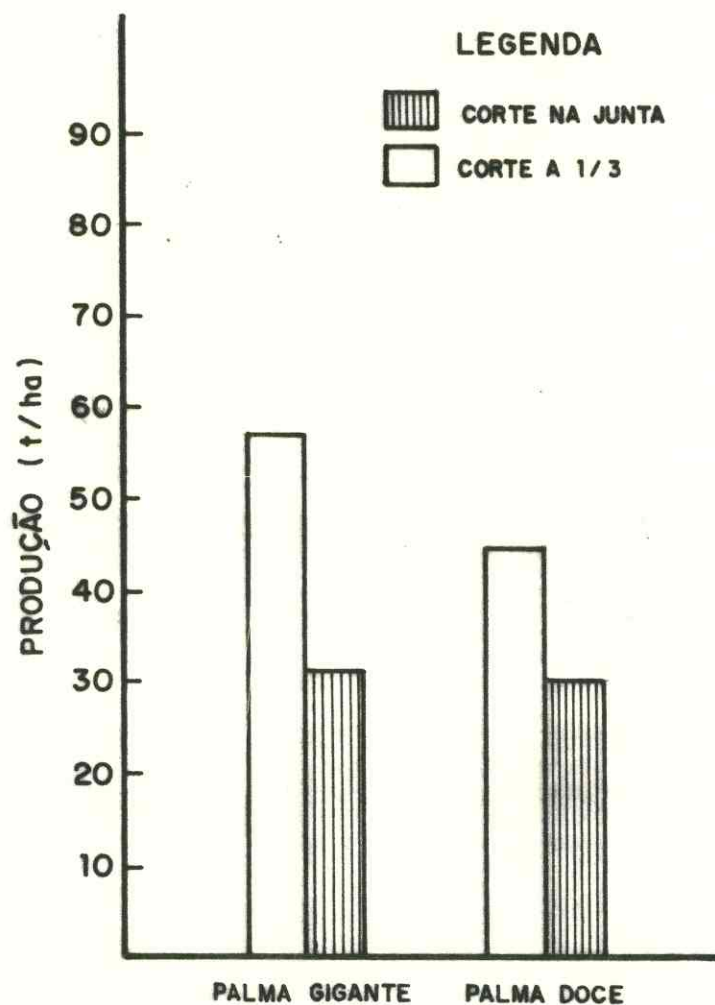


FIGURA 4 - Produção de Massa Verde, em t/ha, das Palmas Gi-
gante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce -
Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., Submeti-
das a Dois Manejos de Corte, Referente à Segunda
Colheita.

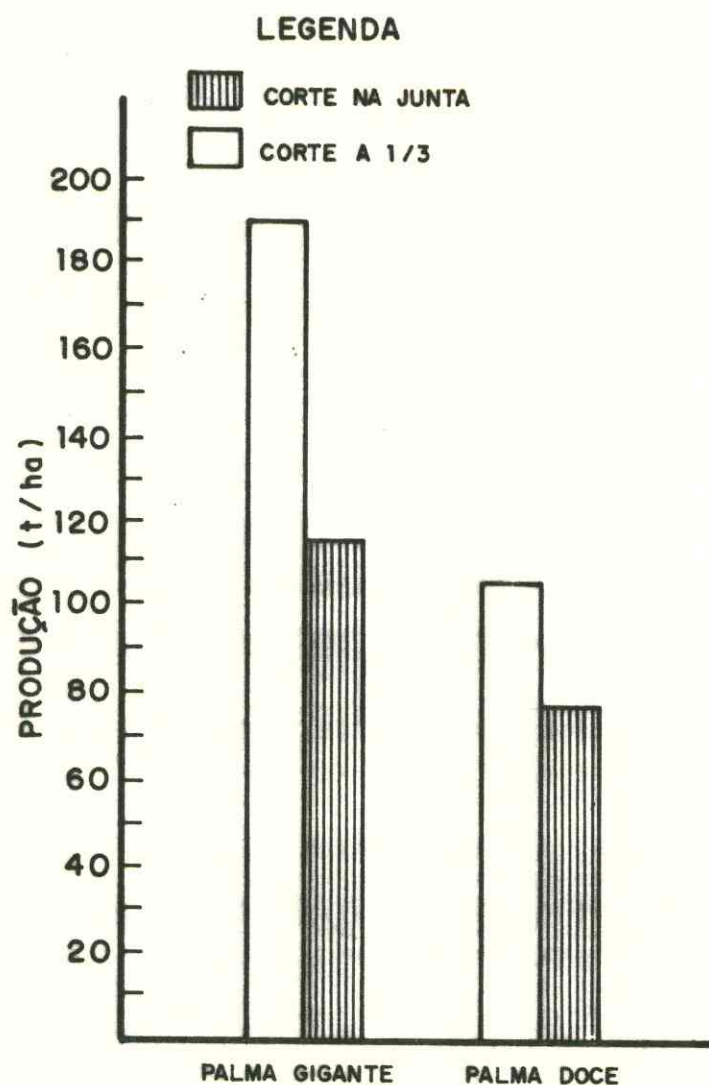


FIGURA 5 - Produção de Massa Verde, em t/ha, das Palmas Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., Submeti^{da}das a Dois Manejos de Corte, em Duas Colheitas Con^{jun}tas.

TABELA 7 - Valores da Produção Total de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., Submetidas a Dois Manejos de Corte, Referentes a Duas Colheitas Conjuntas, Comparados pelo Teste de TUKEY.

MANEJO DE CORTE	PALMAS		MÉDIA POR MANEJO DE CORTE **
	GIGANTE	DOCE	
Terço inferior	188,7Aa	104,7Ba	146,7a
Tradicional	114,9Ab	76,3Aa	95,6b
MÉDIA POR PALMA *	151,8A	90,5B	-

* Para uma mesma linha, médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

** Para uma mesma coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

paração feita entre as espécies em cada manejo de corte, observou-se que no manejo de corte no terço inferior da raquete secundária a produção da palma gigante (188,7t/ha) foi superior à da doce (104,7t/ha), ao nível de 5% de probabilidade. Já no manejo de corte tradicional, a produção da espécie gigante com 114,9t/ha não diferiu estatisticamente ($P < 0,05$) da produção da doce com 76,3t/ha. Tais resultados foram inferiores aos de ARAÚJO et alii (1974) que obtiveram 139,7 e 89,6t/ha para as espécies gigante e doce. No entanto, ao se usar o manejo de corte no terço inferior da raquete secundária, os resultados encontrados nesta pesquisa, foram superiores aos obtidos pelos autores acima com manejo de corte tradicional. Comparando-se os manejos de corte em cada espécie de palma, achou-se que na palma gigante a produção no manejo de corte no terço inferior da raquete secundária (188,7t/ha) foi superior ($P < 0,05$) à do manejo de corte tradicional (114,9t/ha). Na palma doce não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as produções no corte no terço inferior da raquete secundária (104,7t/ha) e corte tradicional (76,3t/ha), embora com tendência clara de maior produção do primeiro sobre o segundo manejo de corte.

4.3.2 - Brotação

No que concerne a brotação das espécimes, o resultado da análise de variância para a primeira colheita, consta na TABELA 8. Observa-se a existência de diferença significativa

TABELA 8 - Análise de Variância dos Dados de Brotação (Transformados para $\sqrt{x}$) das Palmas Doce-
Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill.
 Submetidas a Dois Manejos de Corte, em Várias Colheitas.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		1ª Colheita	2ª Colheita	Colheita Total
Espécie (E)	1	33,71**	33,96**	67,50**
Erro 1	18	0,81	0,88	2,77
Manejo de Corte (M)	1	4,72	17,80**	20,97**
E x M	1	57,68**	0,85	1,24
Erro 2	18	1,74	1,15	2,19
		CV _E = 16,1%	CV _E = 18,0%	CV _E = 19,5%
		CV _M = 23,5%	CV _M = 20,1%	CV _M = 19,1%

** Significativo ao nível de 1%.

tiva ($P < 0,01$) entre espécies e interação espécies "versus" manejo de corte.

Os resultados foram comparados pelo teste de TUKEY e constam na TABELA 9. Independente do manejo de corte, a brotação da palma doce apresentou 45,9 brotações/planta, sendo superior à da palma gigante com 24,2 brotações/planta. Apesar de não ter havido diferença estatística entre os dois manejos de corte, independente das espécies, observou-se uma tendência de superioridade do manejo de corte no terço inferior da raquete secundária (38,8 brotações/planta) em relação ao manejo tradicional (31,3 brotações/planta). Ao se fazer a comparação dos manejos de corte em cada espécie, notou-se que para a espécie doce não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre o manejo no terço inferior da raquete secundária (51,6 brotações/planta) e o manejo tradicional (40,3 brotações/planta). Da mesma forma ocorreu com a espécie gigante onde não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os manejos de corte no terço inferior da raquete secundária (26,1 brotações/planta) e no manejo de corte tradicional (22,3 brotações/planta). Pode-se observar que tanto na espécie doce como na gigante, apesar de não haver diferença estatística entre os manejos de corte, a brotação foi superior no manejo de corte no terço inferior da raquete secundária. Partindo-se para a comparação das espécies em cada manejo de corte, notou-se que no manejo no terço inferior da raquete secundária a brotação da palma doce (51,6 brotações/planta) foi superior ($P < 0,01$) à da palma gigante (26,1 brotações por planta), o mesmo acontecendo com o manejo de corte tradicional, onde a brotação da palma doce com 40,3 brotações por

TABELA 9 - Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., Submetidas a Dois Manejos de Corte, por Ocasão da Primeira Colheita, Comparado pelo teste de TUKEY.

MANEJO DE CORTE	PALMAS		MÉDIA POR MANEJO DE CORTE**
	DOCE	GIGANTE	
Terço inferior	51,6Aa	26,1Ba	38,8a
Tradicional	40,3Aa	22,3Ba	31,3a
MÉDIA POR PALMA*	45,9A	24,2B	

* Para uma mesma linha, médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

** Para uma mesma coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

planta, foi superior ($P < 0,01$) à da palma gigante com 22,3 brotações/planta.

Na segunda colheita a análise de variância TABELA 8, mostrou que houve diferença entre as espécies e entre os manejos de corte, ao nível de 1% de probabilidade. Não ocorreu significância na interação espécie "versus" manejo.

As comparações pelo teste de TUKEY constam na TABELA 10. As brotações segundo as espécies, sem considerar o manejo de corte, apresentaram 39,1 brotações/planta para a doce, sendo superior ($P < 0,05$) a obtida pela gigante com 19,3 brotações/planta. Os manejos de corte, sem considerar as espécies, mostraram que a brotação no manejo no terço inferior da raquete secundária foi de 36,4 brotações/planta, superior ($P < 0,05$) ao tradicional com 21,9 brotações/planta. As espécies contrastadas em cada manejo de corte mostraram que no manejo no terço inferior da raquete secundária, a palma doce com 48,8 brotações/planta foi superior ($P < 0,01$) a palma gigante com 24,1 brotações/planta. Quando se fez a comparação das duas espécies no manejo de corte tradicional, a palma doce com 29,4 brotações/planta foi superior ($P < 0,01$) a palma gigante com 14,5 brotações/planta. Finalmente comparou-se a brotação nos dois manejos de corte em cada espécie e observou-se que, na espécie doce a brotação no manejo tradicional com 29,4 brotações/planta, foi inferior ao manejo no terço inferior da raquete secundária com 48,8 brotações/planta, ao nível de 5% de probabilidade. Semelhante comportamento ocorreu quando se comparou os dois manejos de corte da espécie gigante em que, o manejo tradicional (14,5 brotações/planta) foi inferior ($P < 0,05$) ao manejo de corte no terço inferior

TABELA 10 - Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., Submetidas a Dois Manejos de Corte, por Ocasão da Segunda Colheita, Comparado pelo Teste de TUKEY.

MANEJO DE CORTE	PALMAS		MÉDIA POR MANEJO DE CORTE**
	DOCE	GIGANTE	
Terço inferior	48,8Aa	24,1Ba	36,4a
Tradicional	29,4Ab	14,5Bb	21,9b
MÉDIA POR PALMA*	39,1A	19,3B	

* Para uma mesma linha, médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

** Para uma mesma coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

da raquete secundária (24,1 brotações/planta).

Notou-se pelo exposto acima que tanto na primeira colheita, como na segunda, o manejo de corte no terço inferior da raquete secundária foi superior ao manejo de corte tradicional, o que discorda de CAMPELLO et alii (1960) quando dizem que o corte da raquete fora da articulação por levar muito tempo para cicatrização dos ferimentos em vez de emitir novos folíolos, retarda a produção e favorece a entrada de pragas e doenças.

A análise de variância para o estudo da brotação total, referente à primeira e segunda colheitas em conjunto (TABELA 8), mostrou diferença significativa ($P < 0,01$) para espécies e manejos de corte, não se registrando significância para espécies "versus" manejo de corte.

Comparando-se as médias pelo teste de TUKEY (TABELA 11), notou-se que, para as espécies independentes dos manejos de corte, a brotação total da palma doce com 85,0 brotações/planta, foi maior ($P < 0,01$) que na palma gigante com 43,5 brotações/planta. Os contrastes entre os manejos de corte, independentes das espécies, mostram que a brotação total no manejo no terço inferior da raquete secundária com 75,3 brotações/planta, foi superior ($P < 0,01$) ao corte tradicional com 53,2 brotações/planta. Ao se comparar as espécies em cada manejo de corte, notou-se que no manejo no terço inferior da raquete secundária, a espécie doce com 100,4 brotações por planta foi superior ($P < 0,01$) a gigante com apenas 50,2 brotações/planta. No manejo de corte tradicional, a palma doce com 69,7 brotações/planta, também foi superior ($P < 0,01$) a palma gigante com 36,8 brotações/planta. Relativo aos mane

TABELA 11 - Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., Submetidas a Dois Manejos de Corte, em Duas Colheitas Conjuntas, Comparado pelo Teste de TUKEY.

MANEJO DE CORTE	PALMAS		MÉDIA POR MANEJO DE CORTE**
	DOCE	GIGANTE	
Terço inferior	100,4Aa	50,2Ba	75,3a
Tradicional	69,7Ab	36,8Ba	53,2b
MÉDIA POR PALMA*	85,0A	43,5B	

* Para uma mesma linha, médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

** Para uma mesma coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

jos de corte em cada espécie, notou-se que na palma doce o corte no terço inferior da raquete secundária demonstrou superioridade ($P < 0,05$) com 100,4 brotações/planta, quando comparado com o manejo de corte tradicional que apresentou apenas 69,7 brotações/planta. Já com a palma gigante o manejo de corte no terço inferior da raquete secundária com 50,2 brotações/planta foi semelhante estatisticamente ao manejo tradicional com 36,8 brotações/planta, muito embora haja uma tendência de superioridade do primeiro sobre o segundo.

4.3.3 - Análise de Correlação e Regressão

Determinou-se a correlação existente entre o número de brotações por planta e a produção de massa verde por hectare, em cada espécie e em cada manejo de corte.

Na primeira colheita, ao se correlacionar a brotação com a produção da palma doce com manejo de corte tradicional, obteve-se um coeficiente de correlação $r = 0,9617$, significativo ao nível de 5%. A equação de regressão obtida, que expressa a produção em função da brotação, foi $Y = -0,254 + 0,119X$ (FIGURA 6-A). No manejo de corte no terço inferior da raquete secundária apresentou um coeficiente de correlação $r = 0,968$, significativo ao nível de 5%. A relação entre produção e brotação é explicada pela equação $Y = 0,753 + 0,102X$, representada na FIGURA 6-B. Com a palma gigante no manejo de corte tradicional, obteve-se para as duas variáveis estudadas um coeficiente de correlação $r = 0,982$, significativo ao

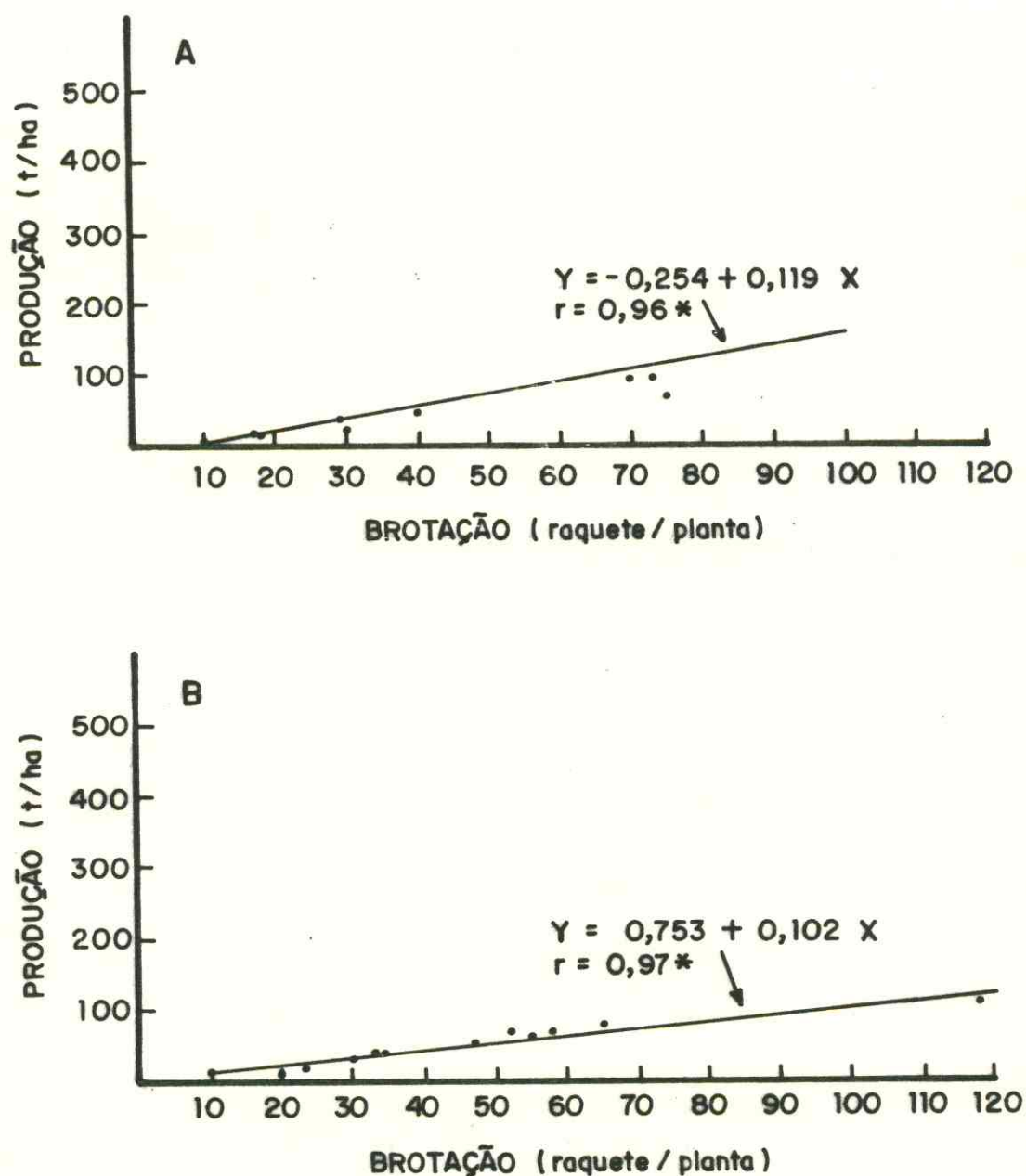


FIGURA 6 - Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Doce - Nopalea cochenil lifera (L.) Salm.-Dick., na Primeira Colheita. A- Manejo de Corte na Junta da Raquete Secundária ; B - Manejo de Corte no Terço Inferior da Raquete Secundária.

nível de 5%. A relação entre a produção e a brotação é dada pela equação $Y = -0,065 + 0,378X$, representada na FIGURA 7-A. No manejo de corte no terço inferior da raquete secundária, o coeficiente de correlação obtido foi $r = 0,97$, significativo ao nível de 5%. A relação entre a produção e a brotação foi expressa pela equação $Y = -0,216 + 0,513X$ (FIGURA 7-B).

Na segunda colheita, a correlação entre a produção e a brotação da espécie doce no manejo de corte tradicional foi $r = 0,952$ e a equação de regressão obtida foi $Y = 0,275 + 0,096X$ (FIGURA 8-A). No corte no terço inferior da raquete secundária a equação de regressão obtida foi $Y = 0,652 + 0,078X$ com $r = 0,684$ (FIGURA 8-B). Com a palma gigante a correlação entre a produção e a brotação no corte tradicional foi $r = 0,89$, significativa a nível de 5%. A equação de regressão obtida foi $Y = -0,017 + 0,216X$ (FIGURA 9-A). No manejo de corte no terço inferior da raquete secundária o coeficiente de correlação foi $r = 0,865$ com a equação de regressão $Y = -2,312 + 0,332X$ (FIGURA 9-B).

Na análise das duas colheitas conjuntas, a correlação existente entre a produção e a brotação da palma doce no manejo de corte tradicional foi $r = 0,969$, significativo ao nível de 5% e foi maior que no corte no terço inferior da raquete secundária com $r = 0,851$. As equações de regressão respectivas, foram $Y = 0,245 + 0,106X$ e $Y = 1,136 + 0,093X$ (FIGURAS 10-A e B). A espécie gigante apresentou o mesmo comportamento, ou seja, no manejo de corte tradicional o coeficiente foi $r = 0,980$ superior ao manejo de corte no terço inferior da raquete secundária com $r = 0,939$. As equações de regressão respectivas foram $Y = -1,342 + 0,349X$ e $Y = -6,436 +$

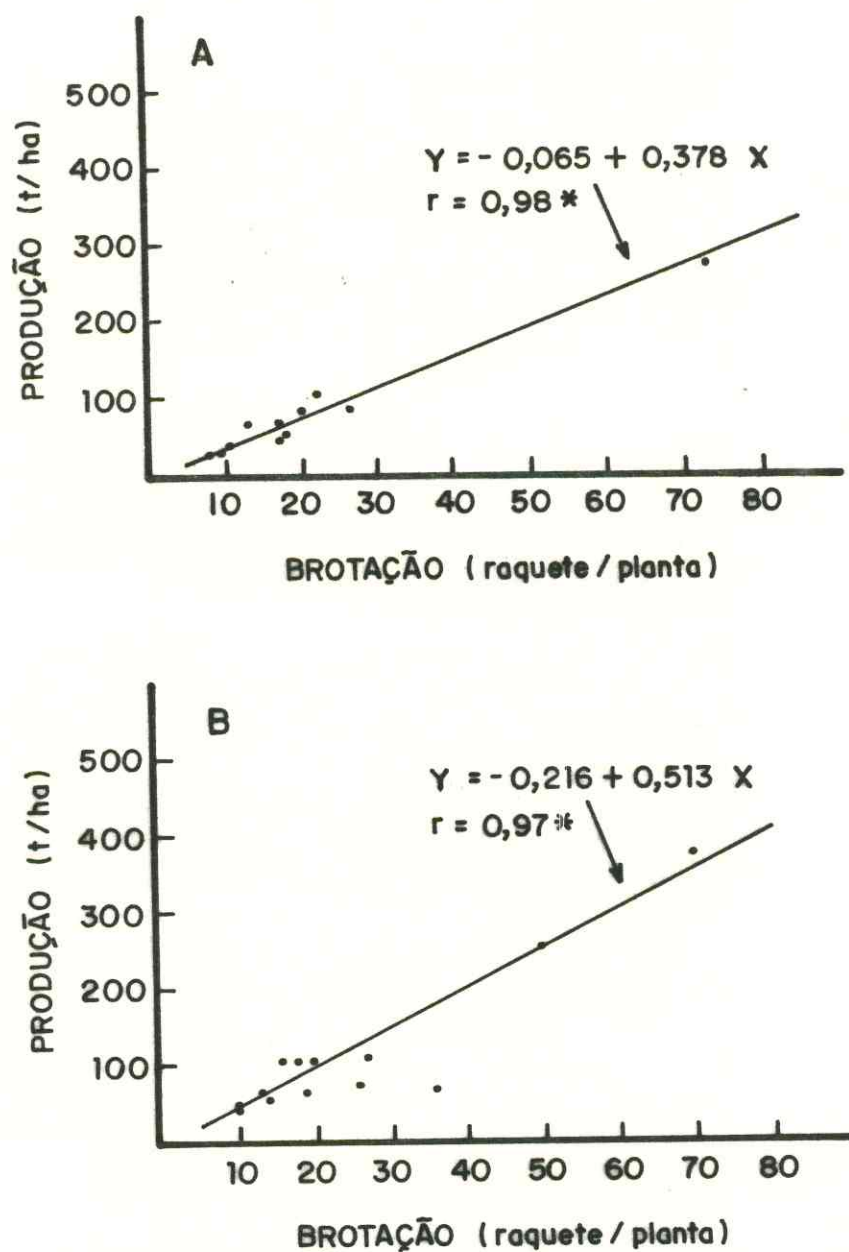


FIGURA 7 - Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Gigante - Opuntia ficus indica (L.) Mill., Referente à Primeira Colheita. A - Manejo de Corte na Junta da Raquete Secundária; B - Manejo de Corte no Terço Inferior da Raquete Secundária.

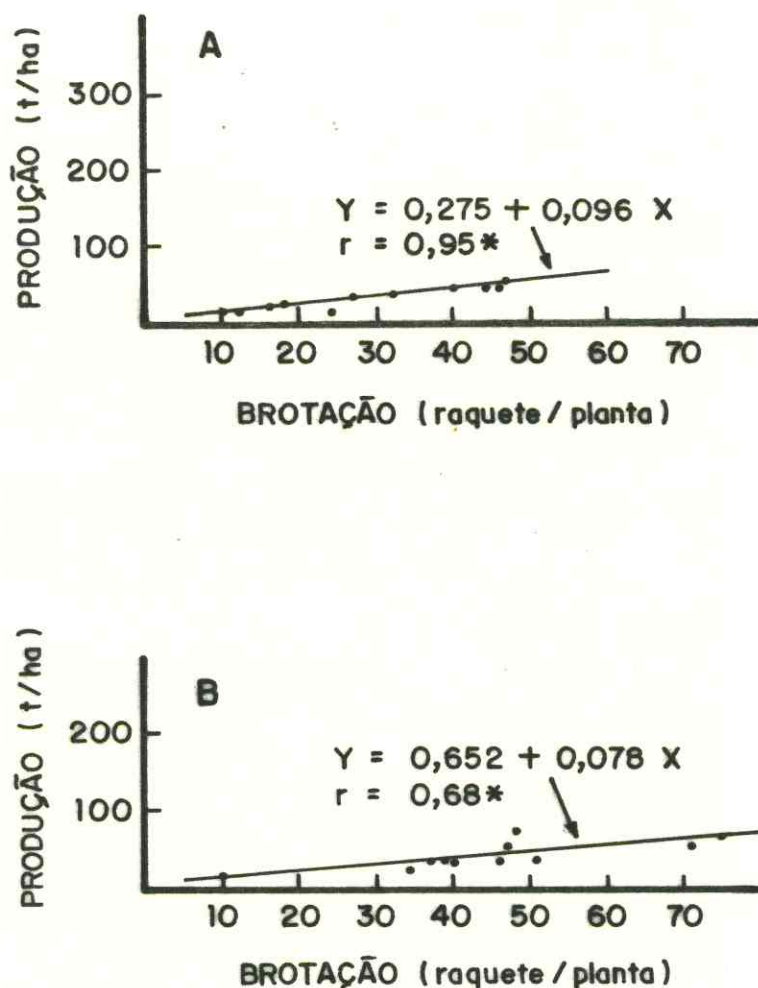


FIGURA 8 - Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Doce - Nopalea cochenilifera (L.) Salm.-Dick., Referente à Segunda Colheita. A - Manejo de Corte na Junta da Raquete Secundária; B - Manejo de Corte no Terço Inferior da Raquete Secundária.

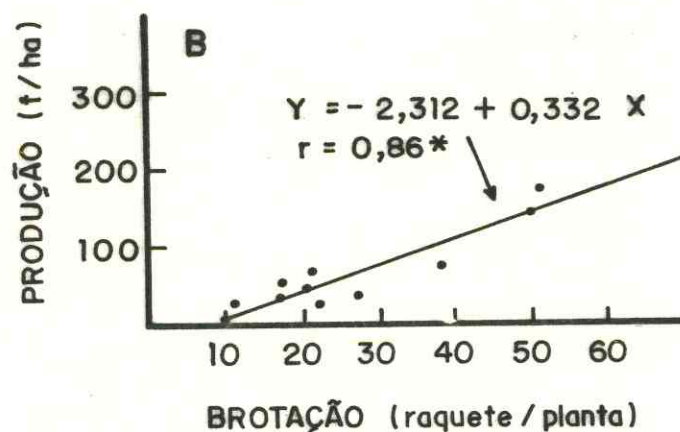
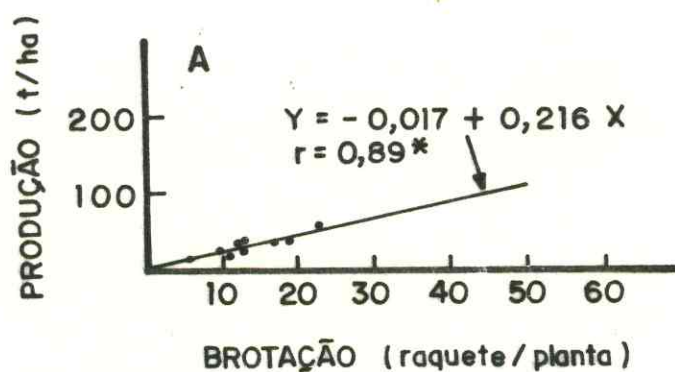


FIGURA 9 - Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Gigante - Opuntia ficus indica (L.) Mill., Referente à Segunda Colheita. A - Manejo de Corte na Junta da Raquete Secundária; B - Manejo de Corte no Terço Inferior da Raquete Secundária.

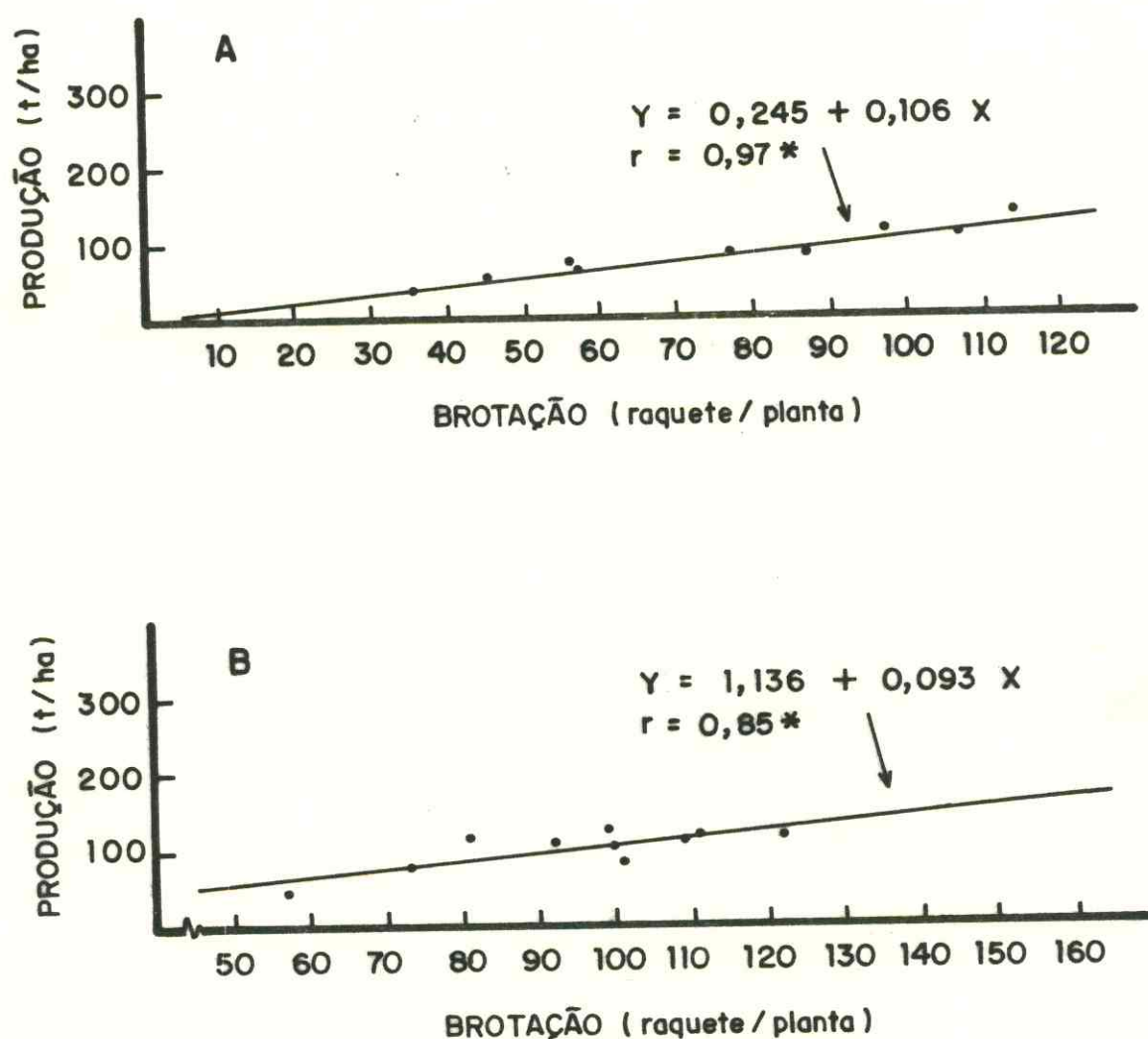


FIGURA 10 - Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Doce - Nopalea cochenilifera (L.) Salm.-Dick., Referente à Duas Colheitas Conjuntas. A - Manejo de Corte na Junta da Raquete Secundária; B - Manejo de Corte no Terço Inferior da Raquete Secundária.

0,504X (FIGURAS 11-A e B).

Estes resultados concordam com os de GRADEJA et alii (1978), citado por PÉREZ (1981), quando dizem que as raquetes mais eficientes por sua produção de matéria seca são as que produzem mais brotações.

4.4 - Experimento II

4.4.1 - Produção de Massa Verde

Avaliando-se a produção de massa verde por ocasião da primeira colheita, conforme FIGURA 12, observou-se pela análise de variância (TABELA 12) que não houve significância estatística, ao nível de 5% de probabilidade, entre as espécies, entre os tipos de mudas, nem efeito de interação entre as espécies "versus" tipos de mudas.

As produções médias da palma gigante, dadas em t/ha, foram de 28,9; 27,6; 26,7; 26,7 e 20,3 para os tipos de mudas A, D, C, E e B, na ordem citada (TABELA 13). Estes resultados foram inferiores aos encontrados por SOUZA (1966) para a produção de massa verde da palma gigante utilizando-se como muda a raquete inteira, que foi de 77,3t/ha contra 28,9 t/ha deste experimento. Para a palma doce verifica-se, na mesma TABELA, que o tipo de muda que apresentou maior produção foi o C com 23,6t/ha, enquanto o E com 14,7t/ha foi o de menor produção, ficando os tipos de mudas A (20,2t/ha), B

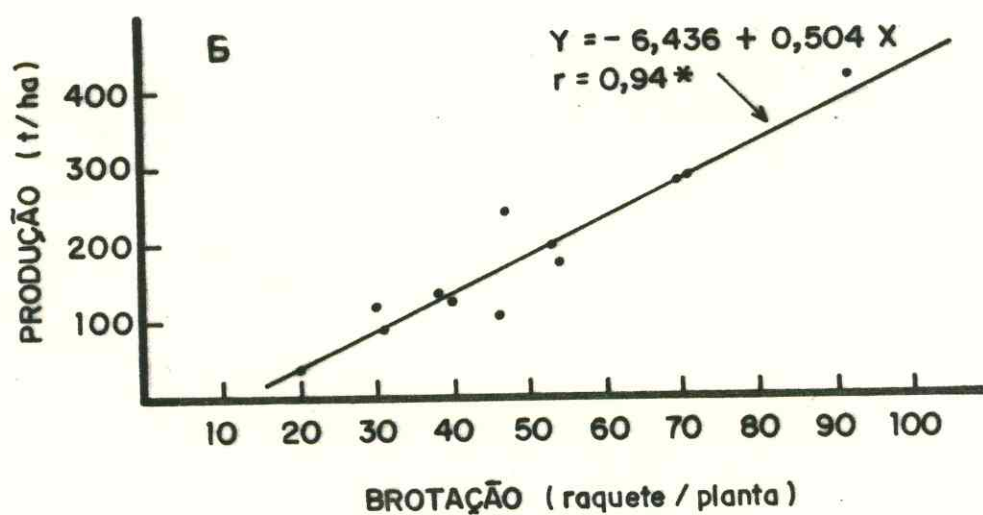
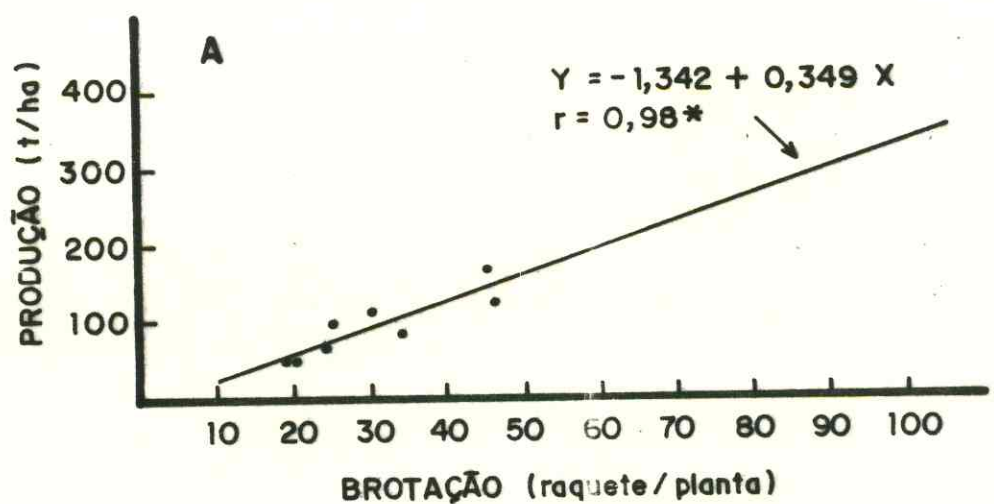


FIGURA 11 - Análise da Correlação entre a Produção de Massa Verde e Brotação da Palma Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., Referente a Duas Colheitas Conjuntas. A - Manejo de Corte na Junta da Raquete Secundária; B - Manejo de Corte no Terço Inferior da Raquete Secundária.

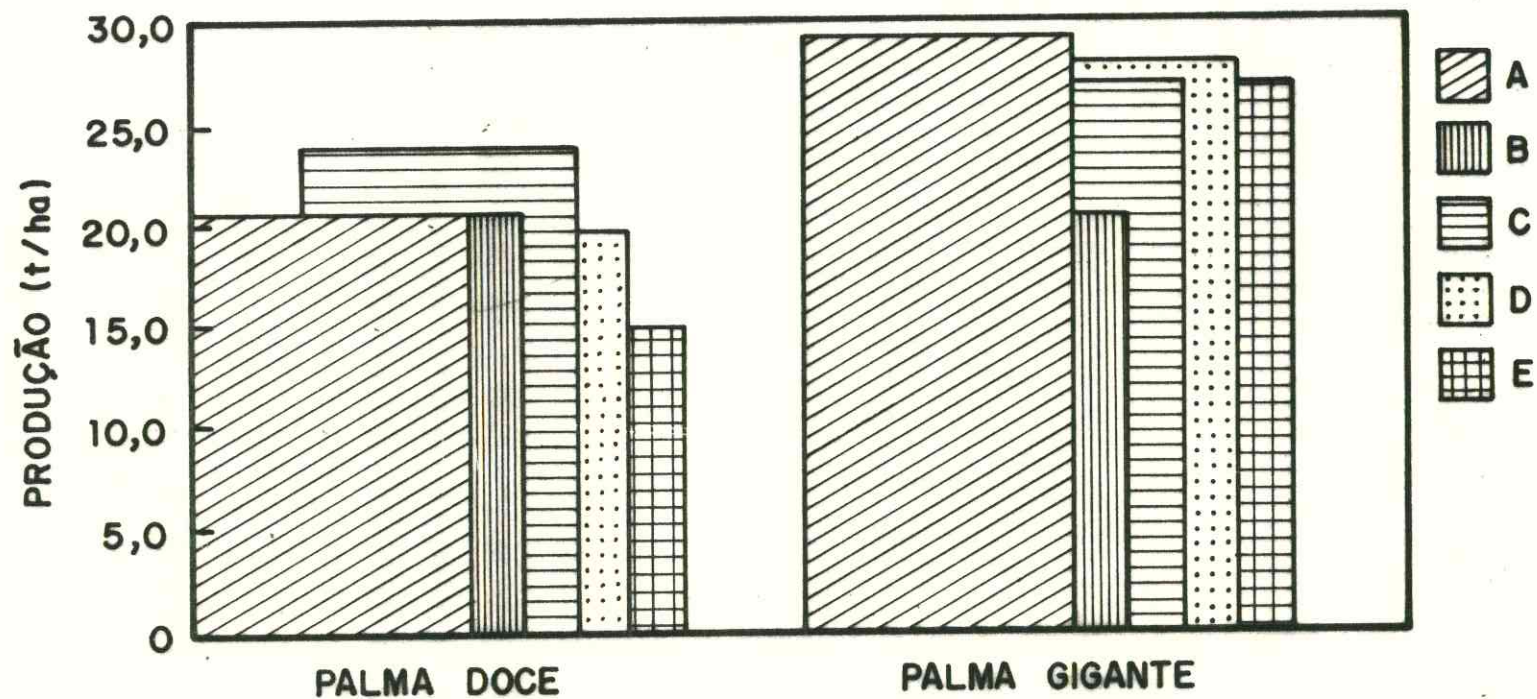


FIGURA 12 - Produção de Massa Verde, em t/ha, das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita.

TABELA 12 - Análise de Variância dos Dados de Produção de Massa Verde das Palmas Gigante - O-
puntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. ,
 com Diferentes Tipos de Mudas, Segundo as Várias Colheitas.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		1ª Colheita	2ª Colheita	Colheita Total
Bloco	2	3,089	0,359	5,534
Espécie (E)	1	3,030	0,152	4,538
Erro 1	2	5,414	0,115	4,191
Tipo de Muda (T)	4	0,299	0,545*	1,465
E x T	4	0,340	0,081	0,359
Erro 2	16	0,537	0,164	0,804
		CV _E = 101,7%	CV _E = 35,5%	CV _E = 63,1%
		CV _T = 32,0%	CV _T = 42,3%	CV _T = 27,6%

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 13 - Produção Média de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudás, Referente à Primeira Colheita.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA
	GIGANTE	DOCE	
A	28,9	20,2	24,5
B	20,3	20,3	20,3
C	26,7	23,6	25,1
D	27,6	19,6	23,6
E	26,7	14,7	20,7
MÉDIA POR PALMA	26,0	19,7	

(20,3t/ha) e D (19,6t/ha) como os de produções intermediárias.

Por ocasião da segunda colheita, a avaliação da produção de massa verde (FIGURA 13) mostrou pela análise de variância (TABELA 12) que houve diferença significativa, ao nível de 5%, entre os tipos de mudas, não se constatando significância estatística entre as espécies, nem efeito de interação entre as espécies "versus" tipos de mudas.

Ao se fazer a comparação entre a média dos tipos de mudas pelo teste de TUKEY (TABELA 14), observou-se que independente das espécies, o tipo de muda E com 6,7t/ha foi significativamente inferior ($P < 0,05$) ao A com 14,3t/ha, enquanto que os tipos de mudas B (7,6t/ha), C (10,4t/ha) e D (8,7t/ha) foram semelhantes ao A e ao E ao mesmo tempo. Referindo-se aos tipos de mudas dentro de cada espécie, observa-se que na espécie gigante o tipo de muda A com 16,6t/ha foi superior ($P < 0,05$) ao E com apenas 6,4t/ha. Os tipos de mudas B (9,1t/ha), C (10,0t/ha) e D (9,1t/ha) foram semelhantes entre si e entre os tipos de mudas A e E. SOUZA (1966) registra produção de 47,2t/ha para a espécie gigante, na segunda colheita, a qual é superior a encontrada neste experimento (16,6t/ha), usando-se como muda a raquete inteira. Para a espécie doce, não houve diferença significativa entre os tipos de mudas, no entanto, o tipo de muda A com 12,1t/ha, tendeu ser superior aos demais. As produções para os tipos de mudas B, C, D e E foram de 6,0t/ha; 10,8t/ha; 8,3t/ha e 7,0t/ha na ordem citada dos tipos de mudas. Os resultados da segunda colheita estão coerentes com o que assegura SOUZA (1966), ao afirmar que após a primeira colheita, há um decréscimo acentuado

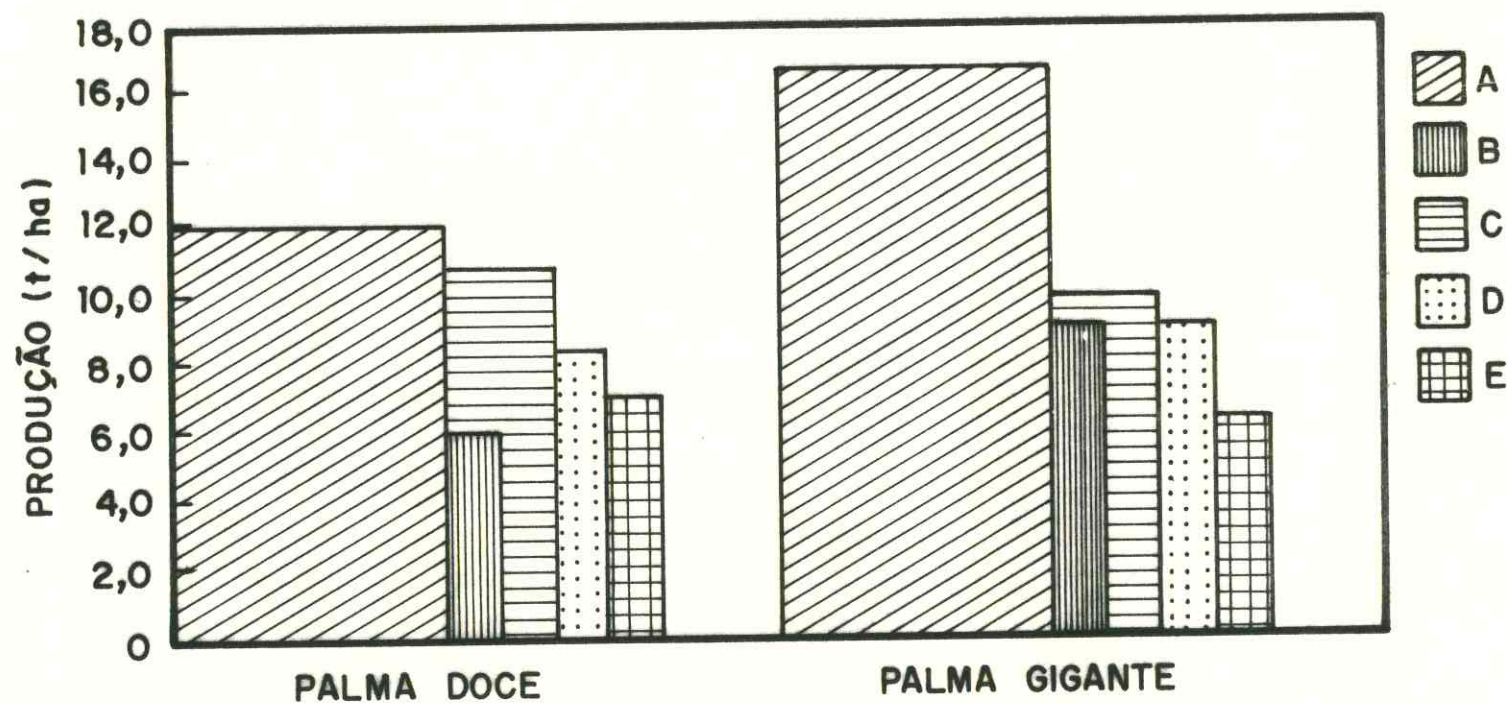


FIGURA 13 - Produção de Massa Verde, em t/ha, das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Segunda Colheita.

TABELA 14 - Produção Média de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Segunda Colheita.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA*
	GIGANTE	DOCE	
A	16,6a	12,1a	14,3a
B	9,1ab	6,0a	7,6ab
C	10,0ab	10,8a	10,4ab
D	9,1ab	8,3a	8,7ab
E	6,4b	7,0a	6,7b
MÉDIA POR PALMA	10,2	8,8	

* Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste de TUKEY.

tuado na produção de massa verde, e isto está ilustrado nas FIGURAS 12 e 13.

Através da análise de variância da produção de massa verde total, nas duas colheitas conjuntas, foi observado (TABELA 12) não haver diferença significativa, ao nível de 5%, entre as espécies, tipos de mudas, nem efeito de interação entre as espécies "versus" tipos de mudas, FIGURA 14.

Verificando-se a TABELA 15, nota-se que na palma gigante o tipo de muda A (45,5t/ha) mostrou uma produção de 16,1t/ha a mais que o tipo de muda B (29,4t/ha). As produções intermediárias foram de 36,8t/ha (tipo de muda C), 36,8t/ha (tipo de muda D) e 33,2t/ha (tipo de muda E) como revela a mesma TABELA. Para esta espécie, MAFRA et alii (1974) encontraram produção de 53,9t/ha, em duas colheitas, ao se usar como muda metade da raquete, enquanto neste ensaio foi encontrada produção de 36,8t/ha para o plantio de metade da raquete (tipos de mudas C e D) demonstrando neste caso, uma produção inferior. Referindo-se a palma doce, foi observado uma maior produção no tipo de muda C com 34,4t/ha e menor no tipo de muda E com 21,7t/ha.

4.4.2 - Percentagem e Produção de Matéria Seca

Com relação a matéria seca, foram analisados apenas os dados referentes à primeira colheita. Deste modo, ao se avaliar o percentual de matéria seca, verificou-se pela análise de variância, TABELA 16, que não houve diferença signi

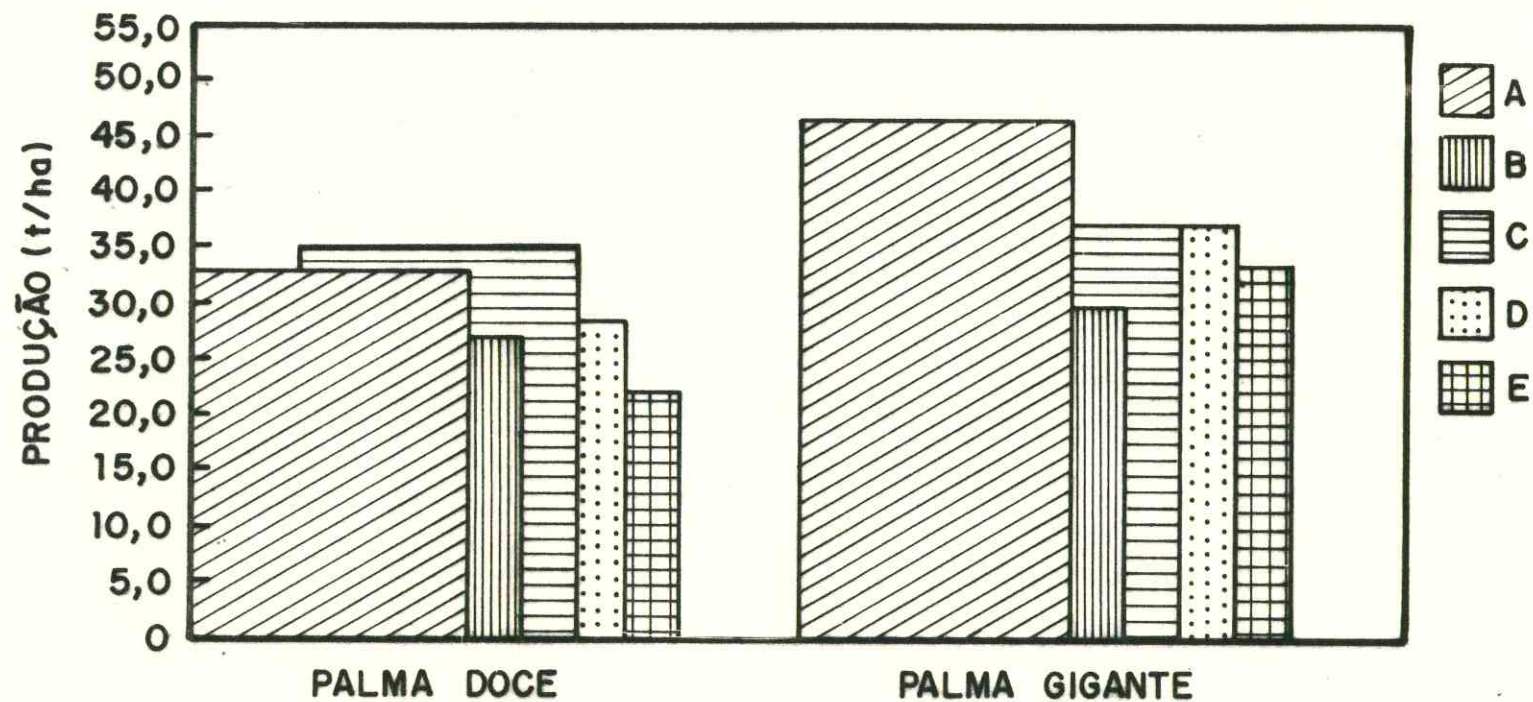


FIGURA 14 - Produção de Massa Verde Total, em t/ha, das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente a Duas Colheitas Conjuntas.

TABELA 15 - Produção Média de Massa Verde (t/ha) das Palmas Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Duas Colheitas Conjuntas.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA
	GIGANTE	DOCE	
A	45,5	32,3	38,9
B	29,4	26,3	27,8
C	36,8	34,4	35,6
D	36,8	28,0	32,4
E	33,2	21,7	27,4
MÉDIA POR PALMA	36,3	28,5	

TABELA 16 - Análise de Variância dos Percentuais de Matéria Seca (Dados Transformados para $\arcsen \sqrt{\%}$) e Produção de Matéria Seca por Hectare, das Palmas Doce - Nopalea cochenilifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios	
		M.S. %	M.S./ha
Bloco	2	150,02	14,64
Espécie (E)	1	201,71	1,47
Erro 1	2	13,59	11,51
Tipo de Muda (T)	4	1,22	0,92
E x T	4	1,50	0,83
Erro 2	16	1,31	1,11
		$CV_E = 27,9\%$	$CV_E = 123,7\%$
		$CV_T = 8,7\%$	$CV_T = 38,4\%$

ficativa ($P < 0,05$) entre as espécies, entre os tipos de mudas, nem efeito de interação entre as espécies "versus" tipos de mudas.

Baseado nos dados da TABELA 17, apesar de não ter havido diferença estatística entre as duas espécies, o percentual de matéria seca na palma doce com 15,8% foi superior ao da palma gigante com 10,6%. O resultado médio do percentual de matéria seca alcançado neste experimento para a palma doce (15,8%) foi superior ao obtido por GOMES (1973) com apenas 9,5% e pelo Fomento Agrícola em Alagoas, citado por PESSOA (1967), com 12,7%. Para a palma gigante cujo resultado médio auferido foi de 10,6%, também sobrepujou aos valores encontrados pelos mesmos autores acima referidos, que foram de 7,92% e 5,97% de matéria seca respectivamente.

Os resultados da análise de variância dos dados de produção de matéria seca por hectare (TABELA 16), revelaram não haver significância estatística ($P < 0,05$) entre as espécies, tipos de mudas e nem efeito de interação entre as espécies "versus" tipos de mudas.

Na TABELA 18 estão contidos os dados da produção de matéria seca por espécie e por tipo de muda. Aí observa-se uma variação de 0,4t/ha da palma doce para a gigante. Na espécie doce a maior produção de matéria seca ocorreu com o tipo de muda C que produziu 3,8t/ha e a menor se deu no tipo de muda E com 2,1t/ha. Já na espécie gigante, o tipo de muda que teve uma maior produção de matéria seca foi o A com 3,3t/ha, enquanto que os tipos de mudas B, C, D e E obtiveram produções na ordem de 2,2t/ha; 2,4t/ha; 2,5t/ha e 2,2t/ha respectivamente.

TABELA 17 - Teor Médio de Matéria Seca das Palmas Doce - No palea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudast, Referente à Primeira Colheita.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA
	DOCE	GIGANTE	
A	14,9	10,3	12,6
B	15,9	11,6	13,7
C	16,6	10,2	13,4
D	16,3	10,3	13,3
E	15,2	10,7	12,9
MÉDIA POR PALMA	15,8	10,6	

TABELA 18 - Produção Média de Matéria Seca (t/ha) das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudast, Referente à Primeira Colheita.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA
	DOCE	GIGANTE	
A	2,9	3,3	3,1
B	3,1	2,2	2,6
C	3,8	2,4	3,1
D	2,8	2,5	2,6
E	2,1	2,2	2,1
MÉDIA POR PALMA	2,9	2,5	

Na FIGURA 15 estão ilustrados os dados da produção de matéria seca por espécie e por tipo de muda.

4.4.3 - Percentagem de Resíduo Mineral na Massa Verde e Matéria Seca

Igualmente aos dados de matéria seca, os valores concernentes a este parâmetro se referem apenas a primeira colheita. Observando-se a percentagem de resíduo mineral na massa verde, pode-se notar através da análise de variância, TABELA 19, que houve significância estatística ($P < 0,05$) somente entre as espécies.

Com base na TABELA 20, nota-se que a palma doce foi superior a gigante com uma diferença de 0,4%. De acordo com os dados desta TABELA, as percentagens de resíduo mineral para a palma doce foram de 1,4; 1,6; 1,4; 1,4 e 1,4 para os respectivos tipos de mudas A, B, C, D e E, enquanto que para a palma gigante as percentagens de resíduo mineral na massa verde foram de 1,0; 1,1; 0,9; 1,0 e 1,1 para os tipos de mudas na mesma ordem citada. A análise feita pelo Fomento Agrícola em Alagoas, citado por PESSOA (1967), revelou uma percentagem de 0,91 e 1,14 de resíduo mineral para as espécies gigante e doce, respectivamente, inferior as encontradas neste experimento que foram de 1,0% e 1,4% para as espécies na ordem acima citada.

Com relação a percentagem de resíduo mineral existente na matéria seca (FIGURA 16) pode-se notar através da análise

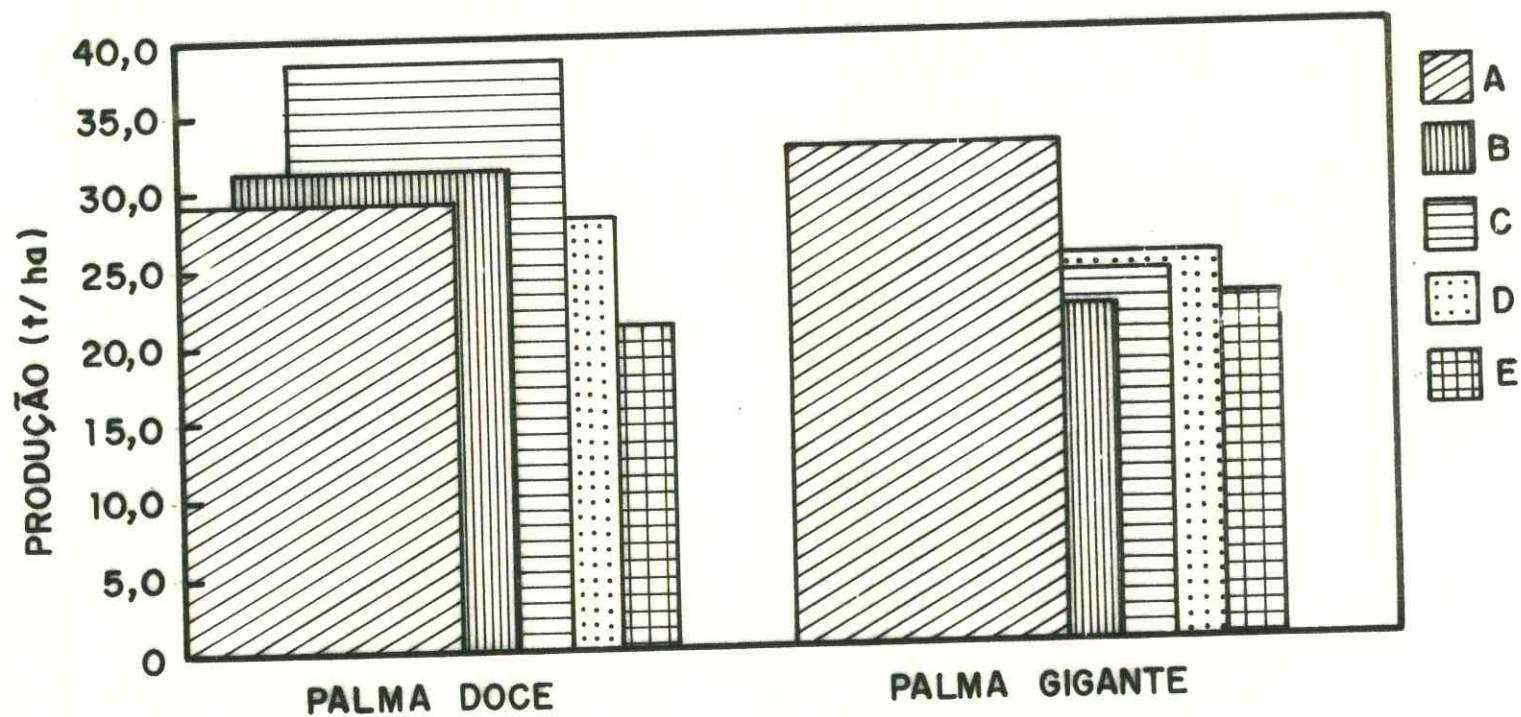


FIGURA 15 - Produção de Matéria Seca, em t/ha, das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita.

TABELA 19 - Análise de Variância da Percentagem de Resíduo Mineral Existente na Massa Verde e Matéria Seca, das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios	
		M.V.	M.S.
Bloco	2	0,80	4,16
Espécie (E)	1	1,31*	2,08
Erro 1	2	0,05	0,54
Tipo de Muda (T)	4	0,02	1,31
E x T	4	0,01	0,65
Erro 2	16	0,02	0,44
		$CV_E = 18,0\%$	$CV_E = 7,7\%$
		$CV_T = 11,1\%$	$CV_T = 6,9\%$

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 20 - Teor Médio de Resíduo Mineral na Massa Verde das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. com Diferentes Tipos de Mudast, Referente à Primeira Colheita.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA
	DOCE	GIGANTE	
A	1,4	1,0	1,2
B	1,6	1,1	1,3
C	1,4	0,9	1,1
D	1,4	1,0	1,2
E	1,4	1,1	1,2
MÉDIA POR PALMA	1,4	1,0	

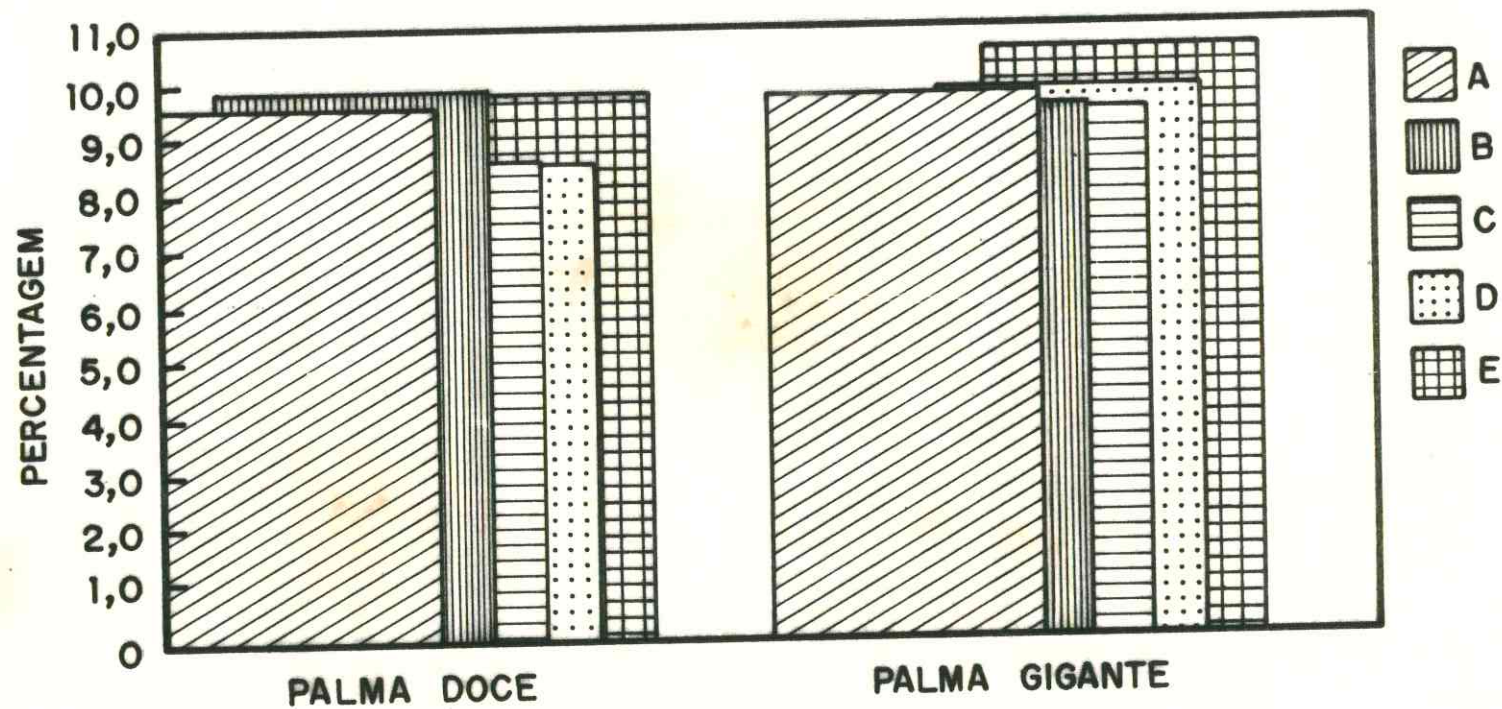


FIGURA 16 - Teor de Resíduo Mineral na Matéria Seca (105°C) das Palmas Doce - Nopalea coche nillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia figus-indica (L.) Mill., com Dife-
rentes Tipos de Mudás, Referente à Primeira Colheita.

lise de variância, TABELA 19, que não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as espécies, tipos de mudas e nem efeito de interação entre as espécies "versus" tipos de mudas.

Na TABELA 21 estão contidos os dados de percentagem de resíduo mineral na matéria seca (à 105°C). Daí observa-se que para a palma gigante a percentagem média de resíduo mineral foi de 9,8, enquanto que para a palma doce foi de 9,4. Estes resultados estão aquém dos valores obtidos por MEDEIROS (1958) que foram de 22,60% e 21,50% para as espécies doce e gigante, respectivamente. Por sua vez, a determinação de resíduo mineral na matéria seca em análise realizada pelo Fomento Agrícola em Alagoas, citado por PESSOA (1967), revelou para a espécie doce um valor inferior (8,99%), enquanto a espécie gigante mostrou um valor superior (13,53%), ao contrário neste ensaio.

4.4.4 - Brotação

Ao se realizar a análise de variância para a brotação referente à primeira colheita, verificou-se, TABELA 22, não haver diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre as espécies, tipos de mudas e nem efeito de interação entre as espécies "versus" tipos de mudas.

Muito embora não tenha havido significância estatística dos resultados, observou-se uma tendência de maior número de brotação na palma doce (TABELA 23), com uma média de

TABELA 21 - Teor Médio de Resíduo Mineral na Matéria Seca (105°C) das Palmas Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA
	GIGANTE	DOCE	
A	9,8	9,7	9,7
B	9,5	9,9	9,7
C	9,5	8,7	9,1
D	9,8	8,6	9,2
E	10,6	9,9	10,2
MÉDIA POR PALMA	9,8	9,4	

TABELA 22 - Análise de Variância dos Dados de Brotação (Transformados para $\sqrt{x}$) das Palmas Doce Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. com Diferentes Tipos de Mudas, em Várias Colheitas.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		Colheita Total
		1ª Colheita	2ª Colheita	
Bloco	2	1,409	0,770	2,195
Espécie (E)	1	13,153	6,431*	19,218*
Erro 1	2	0,824	0,267	0,899
Tipo de Muda (T)	4	0,072	0,624*	0,380
E x T	4	0,169	0,035	0,102
Erro 2	16	0,306	0,142	0,353
		$CV_E = 24,8\%$	$CV_E = 16,3\%$	$CV_E = 19,6\%$
		$CV_T = 15,1\%$	$CV_T = 11,9\%$	$CV_T = 12,3\%$

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

TABELA 23 - Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente à Primeira Colheita.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA
	DOCE	GIGANTE	
A	18,5	9,1	13,8
B	20,4	7,3	13,8
C	21,6	9,2	15,4
D	19,4	9,6	14,5
E	16,1	10,2	13,1
MÉDIA POR PALMA	19,2	9,1	

19,2 brotações/planta, em relação a palma gigante que atingiu na mesma época, somente 9,1 brotações/planta. Referindo-se aos tipos de mudas, verificou-se que na palma doce a maior brotação ocorreu no tipo de muda C e a menor no tipo de muda E com 21,6 e 16,1 brotações/planta, respectivamente. As brotações médias por planta dos tipos de mudas B, D e A foram de 20,4; 19,4 e 18,5 respectivamente. Verifica-se na mesma TABELA que, na palma gigante a maior brotação por planta ocorreu no tipo de muda E (10,2), seguido dos tipos de mudas D (9,6), C (9,2), A (9,1) e B (7,3).

Na segunda colheita a análise de variância, TABELA 22, revelou significância estatística ($P < 0,05$) para espécies e tipos de mudas, não se constatando efeito de interação entre espécies "versus" tipos de mudas.

A palma doce com 13,5 brotações/planta foi superior à palma gigante com apenas 7,4 brotações/planta. Ao se aplicar o teste de TUKEY (TABELA 24) observou-se que o tipo de muda A com 13,5 brotações/planta foi superior ($P < 0,05$) ao E com apenas 8,3 brotações/planta, independente da espécie. Os tipos de mudas B (9,1 brotações/planta), C (11,7 brotações por planta) e D (9,6 brotações/planta) foram semelhantes entre si e entre os tipos de mudas A e E. Analisando-se os tipos de mudas dentro de cada espécie, observou-se não haver diferença significativa entre os diversos tipos de mudas tanto na espécie doce como na gigante. Apesar de não ter havido diferença estatística, o tipo de muda A tanto da palma doce, como da gigante, tendeu ser superior aos demais.

Ao se fazer a brotação total (nas duas colheitas conjuntas) a análise de variância, TABELA 22, revelou signifi

TABELA 24 - Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudass, Referente à Segunda Colheita, Comparado pelo Teste de TUKEY.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA **
	DOCE	GIGANTE	
A	17,5a	9,5a	13,5a
B	11,6a	6,6a	9,1ab
C	15,4a	8,1a	11,7ab
D	11,9a	7,4a	9,6ab
E	11,1a	5,5a	8,3b
MÉDIA POR PALMA *	13,5A	7,4B	

* Para uma mesma linha, médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

** Para uma mesma coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) entre si.

cância estatística, ao nível de 5% de probabilidade, apenas para espécie.

A palma doce com 32,7 brotações/planta (TABELA 25), em duas colheitas, foi superior a palma gigante com apenas 16,5 brotações/planta, no mesmo número de colheitas. Apesar de não ter ocorrido diferença estatística entre os tipos de mudas, notou-se que na espécie doce houve um maior número de brotação por planta (37,0) no tipo de muda C contra o tipo de muda E (27,2). Na palma gigante o tipo de muda que teve maior número de brotação por planta foi o A com 18,6, enquanto o que brotou menos foi o B com 13,9.

4.4.5 - Mortalidade de Plantas

Durante o período experimental, foi observado uma mortalidade de plantas, em ambas as espécies de palmas estudadas, as quais passaremos a discorrer a título de informação, de vez que os dados sobre a ocorrência deste fenômeno, não foram analisados estatisticamente. Após a contagem e registro das plantas úteis mortas, TABELA 26, obteve-se para a palma gigante um percentual de baixas, da ordem de 4,2; 16,7; 20,8; 25,0 e 41,7 para os respectivos tipos de mudas A, B, C, D e E, enquanto que na palma doce os percentuais de plantas mortas para os tipos de mudas na mesma ordem de citação, foram de 4,2; 12,5; 16,7; 16,7 e 8,3.

Com estes dados pode-se admitir que houve uma maior mortalidade de plantas na palma gigante (21,7%) quando compa

TABELA 25 - Número Médio de Brotação por Planta das Palmas Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick. e Gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill., com Diferentes Tipos de Mudanças, Referente a Duas Colheitas Conjuntas.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA
	DOCE	GIGANTE	
A	36,0	18,6	27,3
B	32,0	13,9	22,9
C	37,0	17,3	27,1
D	31,3	17,1	24,2
E	27,2	15,7	21,4
MÉDIA POR PALMA*	32,7A	16,5B	

* Médias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente ($P < 0,05$)

TABELA 26 - Percentual de Plantas Mortas das Palmas Gigante Opuntia ficus-indica (L.) Mill. e Doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., com Diferentes Tipos de Mudás.

TIPOS DE MUDAS	PALMAS		MÉDIA POR TIPO DE MUDA
	GIGANTE	DOCE	
A	4,2	4,2	4,2
B	16,7	12,5	14,6
C	20,8	16,7	18,7
D	25,0	16,7	20,8
E	41,7	8,3	25,0
MÉDIA POR PALMA	21,7	11,7	

rada com a palma doce (11,7%). Na espécie gigante o tipo de muda que apresentou maior índice de baixas foi o E (41,7%) enquanto que o de menor índice foi o A (4,2%). Referindo-se a espécie doce notou-se que os tipos de mudas C e D, com igual percentual de plantas mortas (16,7%) foram os que apresentaram maior índice, e o tipo de muda que mostrou menor índice foi o A com apenas 4,2%. Vale ressaltar que em ambas as espécies de palmas estudadas, o tipo de muda A foi o que mostrou menor índice de baixa.

5 - CONCLUSÕES

Nas condições em que foram realizados estes dois experimentos e baseado nos resultados obtidos, pode-se admitir as seguintes conclusões:

- (1) No experimento I o rendimento de massa verde da espécie gigante - Opuntia ficus-indica (L.) Mill. foi superior ao da espécie doce - Nopalea cochenillifera (L.) Salm.-Dick., enquanto que no experimento II este parâmetro foi semelhante entre ambas as espécies estudadas.
- (2) A produção de massa verde no manejo de corte no terço inferior da raquete secundária da espécie gigante, foi superior ao manejo de corte tradicional (na junta da raquete secundária).
- (3) Para a espécie doce a produção de massa verde no manejo de corte no terço inferior da raquete secundária não diferiu do manejo de corte tradicional.
- (4) A produção de massa verde com o tipo de muda raquete inteira da palma gigante foi superior aos demais. Já na palma doce, os diversos tipos de mudas não diferiram entre si.
- (5) O percentual de produção de matéria seca e percentagem de resíduo mineral na matéria seca, não diferiram nas duas espécies estudadas.
- (6) Tanto no primeiro como no segundo experimento a brotação da espécie doce foi superior a da gigante.

- (7) O número de brotação no manejo de corte no terço inferior da raquete secundária foi superior ao tradicional, na espécie doce. Já na palma gigante, o número de brotação não diferiu nos dois manejos de corte.
- (8) A correlação existente entre a produção de biomassa e a brotação foi sempre linear e positiva.
- (9) Na espécie gigante a muda metade longitudinal da raquete parte convexa para baixo, foi a que apresentou maior índice de mortalidade, enquanto na palma doce foram as mudas metade inferior da raquete em corte transversal e metade longitudinal da raquete parte convexa para cima, com o mesmo índice.
- (10) No segundo experimento, o índice de mortalidade ocorrido na palma gigante foi superior a da palma doce.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, P.E.S. de; FARIAS, I.; FERNANDES, A. de P.M.; MAFRA, R.C. & MIRANDA, P. - Efeito dos esterco de bovino e de caprino na produção de palma "Gigante" - Opuntia ficus-indica Mill. In: REUNIÃO DA SOC. BRAS. ZOOT. 11. Fortaleza, 1974. Anais... Fortaleza, 1974. p. 265-266.
- BRAGA, R. - Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. Imprensa Oficial, Fortaleza, 1960. 540p.
- CAMPELLO, E.B. & SOUZA, A.C. de - Emprego das cactáceas forrageiras no polígono das secas. Serviço de Informação Agrícola, nº 845, Rio de Janeiro, 1960. 35p.
- COSTA, B.M. da; MENDONÇA, C.A.G. de & CALAZANS, J.A.M. de - Forrageiras arbóreas e suculentas para formação de pastagens. IPEAL, Cruz das Almas, 1973. 24p.
- DOMINGUES, O. - Origem e introdução da palma forrageira no Nordeste. Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, Recife, 1963. 75p.
- DUQUE, J.G. - Observações sobre a região da palma, de Alagoas. In: Estudos sobre a Zona da Palma de Alagoas, sua Pecuária e Indústria de Laticínios. Escr. Téc. Est. Econ. Nord. ETENE. Fortaleza, 1959.
- _____. O Nordeste e as Lavouras Xerófilas. 3ª ad., Mossoró, ESAM/Fundação Guimarães, 1980. 316p. (Coleção Mossoroense, v. 143).
- FABRÈGUES, B.P. de - Les cactées fourragères dans le Nord -

- Est brésilien (Étude Ecologique). Ministère des Affaires Étrangères, Paris, 1966. 80p.
- FARIA, C.V. & MELO, F. - O combate racional às secas do Nordeste. 2ª ed., CEPA, João Pessoa, s.d. 44p.
- FARIAS, I.; FERNANDES, A. de P.M.; LIMA, M. de A.; SANTOS, D. C. dos & FRANÇA, M.P. - Cultivo da palma forrageira em Pernambuco. Instruções técnicas do IPA, 21, Recife, 1984. 5p.
- GOMES, P. - Forragens Fartas na Seca. 2ª ed., São Paulo, Nobel, 1973. 233p.
- GRADEJA, G.J.; PÉREZ, F.B. & MUÑOZ, A. - Influencia de la poda sobre la producción intensiva de nopal verdura (Opuntia spp.) y su relación con la tasa de asimilación, neta. Chapingo, Colegio de Postgraduados, 1978. (tesis de Maestría).
- HAVARD-DUCLOS, B. - Las plantas forrajeras tropicales. Barcelona, Editorial Blume, 1969. 384p.
- IBGE. Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, 1985. 759p.
- LIMA, F.A.M.; VIANA, O.J. & ALVES, J.F. - Sistema radicular do capim elefante - Pennisetum purpureum Schum. cultivar Mineirão - em diferentes espaçamentos e profundidades. O Solo, Ano XVIII, nº 1, U.S.P., Piracicaba, 1976. p. 52-57.
- LIMA, M.C.A.; FERNANDES, A.P.M.; FARIAS, I.; ARAÚJO, P.E.S.; CAVALCANTI, M.F.M. & DANTAS, A.P. - Comparação entre espécies e espaçamentos de palma forrageira, em dois municípios do Agreste de Pernambuco. In: REUNIÃO DA SOC. BRAS. ZOOT. 11. Fortaleza, 1974. Anais... Fortaleza, 1974. p. 285-286.
- MAFRA, R.C.; FARIAS, I.; FERNANDES, A.P.M.; CORREIA, E.B. ;

- SANTANA O.P. & WANDERLEY, M.B. - Posição e número de artículos no plantio da palma "Gigante" (Opuntia ficus-indica Mill.). In: REUNIÃO DA SOC. BRAS. ZOOT. 11. Fortaleza, 1974. Anais... Fortaleza, 1974. p. 330.
- MARIZ FILHO, P.G. - Informações sobre o cultivo da palma forrageira. Fortaleza, ETENE, BNB, 1963. 12p.
- MEDEIROS, A.A. de; FRANÇA, A.F. de S.; WUTKE, E.B.; GOMES, J. A.; CARMELLO, Q.A. de C. & ROMANI, V.L.M. - Forragens na seca: algaroba, guandu e palma forrageira. Fundação Cargill, Campinas, 1986. 141p.
- MEDEIROS, A.G.; AQUINO, M. de L.N. de & FALCÃO, L.A. - "Podridão Preta" e "Podridão Mole" em raquetes-sementes de palmas forrageiras produzidas por Strionemadiplodia fru-mentii (Ell. e Evans.) Zambettakis e Pactobacterium sp. Boletim Técnico, nº 6, Recife, 1963. 19p.
- MEDEIROS, M.J. de - Contribuição ao estudo da constituição química e do valor nutritivo das cactáceas forrageiras. Publicação nº 5, Recife, 1958. 17p.
- MONTGOMERY, D.G. - Design and analisis of experiments, Wiley. New York, 1976. 418p.
- MOTTA, J. - A palma como salvação do rebanho nordestino. Correio da Manhã, João Pessoa (transcrito nos ETENE, Fortaleza), 1958.
- MORENO, J. de A.; FERNANDES, A. de P.M.; FARIAS, I.; LIRA, M. de A. & FRANÇA, M.P. - Efeito da adubação e da calagem sobre a produção e valor nutritivo da palma "Gigante" (O-puntia ficus-indica Mill.) no agreste de Pernambuco. 1 - Produção e teor de proteína. In: REUNIÃO DA SOC. BRAS. ZOOT. 13. Salvador, 1976. Anais... Salvador, 1976. p.335.

- NETER, J. & WASSERMAN, W. - Applied linear statistical models; regression, analysis of variance and experimental. Homewood, Ill, R.D. Irwin, 1974. 842p.
- PÉREZ, F.B. - El nopal (Opuntia spp.) su mejoramiento y utilización en México. Servicios Agrícolas Integrados en el Estado de México, 1981. 20p.
- PESSOA, A.S. - Cultura da palma forrageira. SUDENE - Divisão de Documentação, Recife, 1967. 99p.
- PUPO, N.I.H. - Manual de pastagens e forrageiras. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1980. 352p.
- RODRÍGUEZ, S.B.; PÉREZ, F.B. & MONTENEGRO, D.D. - Eficiência fotosintética del nopal (Opuntia spp.) en relación con la orientación de sus cladodios. Chapingo, Colegio de Postgraduados, 1975. (tesis de maestría).
- SCHULTZ, R.A. - Introdução ao estudo da botânica sistemática. 2ª ed., Livraria "O Globo", Porto Alegre, 1943. 562p.
- SILVA, A.A.; CORREIA, E.B.; FARIAS, I.; MAFRA, R.C.; FERNANDES, A.P.M. & SANTANA, O.P. - Intensidade de corte na cultura da palma "gigante" (Opuntia ficus-indica Mill.) In: REUNIÃO DA SOC. BRAS. ZOOT. 11. Fortaleza, 1974. Anais... Fortaleza, 1974. p. 270-271.
- SOUZA, A.C. de - Revisão dos conhecimentos sobre as "palmas forrageiras". Boletim Técnico nº 5, Recife, 1966. 41p.
- TELES, F.F.F. - Nutrient analysis of prickly pear (Opuntia ficus-indica LINN.). Arizona, University of Arizona, 1977. 168p. (tese doutorado).
- VIANA, O.J. - Pastagens de cactáceas nas condições do Nordeste. Revista ZOOTECHNIA, vol. VII, nº2, São Paulo, 1969. 55 65p.

VIANA, O.J. - Forragicultura e Pastagem Nativa. Apostila do curso de graduação em Agronomia. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1978.