

CONSÓRCIO DA PALMA (*Opuntia ficus-indica* Mill.) COM SORGO E FEIJÃO MACÁSSAR
(*Vigna unguiculata* Walp.) NO SERTÃO DO SUB-MÉDIO SÃO FRANCISCO
(Resultados Preliminares)

SEVERINO G. DE ALBUQUERQUE¹, MEKA R. RAO² e FRANCISCO A. BERNARDINO³

RESUMO - Uma pesquisa encontra-se em andamento na EMBRAPA-CPATSA (Petrolina, PE) visando o consórcio da palma com sorgo granífero e feijão macáassar. O experimento que teve início em dezembro/82 consta de dezesseis tratamentos dos quais quinze são resultantes de uma combinação de cinco espaçamentos da palma (1,00 x 1,00m; 2,00 x 0,50m; 2,00 x 0,67m; 2,00 x 1,00m e 3,00 x 1,00 x 0,50m - fileira dupla) cultivada isoladamente, e em consórcio com sorgo e feijão plantados entre as fileiras da palma, nas populações após o desbaste de 133 000 e 40 000 plantas/ha respectivamente. O 16º tratamento foi dividido em dois sub-tratamentos com sorgo e feijão isolados. Após o 1º ano, os resultados indicaram que o crescimento da palma foi afetado pelo consórcio sendo o sorgo mais competitivo que o feijão. Os diferentes espaçamentos da palma influenciaram a produtividade das outras culturas. O sorgo em consórcio com a palma produziu em média 2 337 kg/ha de grãos e 4 125 kg/ha de restolho, o que representou 86% e 97% do que foi produzido com a cultura isolado. O feijão foi afetado por um vírus, e mesmo assim produziu quando em consórcio com a palma 347 kg/ha o que correspondeu a 91% da produção da cultura isolada. Foram feitas as seguintes observações na palma: nº de raquetes/planta, área e espessura de raquetes, altura e expansão lateral da planta, e a partir daí calculou-se o volume de palma/ha, colocando-se os valores na fórmula do Índice da Utilização da Terra (IUT). Em termos de volume da palma e peso de grãos, não houve vantagem do consórcio. Quando se considerou apenas área foliar da palma houve uma vantagem de 24% com sorgo e 33% com caupi. Os resultados são ainda preliminares, não sendo possível uma conclusão sobre a viabilidade do consórcio da cactácea com as duas culturas em estudo.

¹ Pesquisador da EMBRAPA-CPATSA, Caixa Postal 23, Petrolina-PE.

² Consultor IICA/EMBRAPA-CPATSA.

³ Técnico Agrícola EMBRAPA-CPATSA.

INTRODUÇÃO

A pecuária constitui um importante componente dos tradicionais sistemas de produção da zona semi-árida do Nordeste. O sucesso dela nesta região está intimamente ligado ao suprimento de forragem ao longo do ano. Apenas as culturas tolerantes a seca, entre as quais a palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.) podem manter os animais particularmente durante os períodos de seca. A área cultivada com esta cultura compreende aproximadamente 300 mil ha (Pessoa, 1967) principalmente nos Estados de Alagoas, Pernambuco e Paraíba que compreendem 95% da área, enquanto os outros estados do Nordeste ficam com os 5% restantes. Das duas variedades cultivadas na zona semi-árida do Nordeste, se tem observado a palma "gigante" como a mais distribuída no sertão de Pernambuco, em detrimento da palma "redonda". Existe uma outra espécie de palma cultivada principalmente na zona do agreste que é a palma "doce" ou "miúda" (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dick) porém bem menos produtiva do que as anteriormente citadas (Domingues, 1960; Alves, 1976; Lima et al., 1974a; Lima et al., 1974b).

A palma tem sido cultivada ao longo do tempo em consórcio com outras culturas, entre outras razões, para proteção do solo e compensar os gastos com as capinas anuais. As culturas associadas com a palma varia de região para região. Embora isto tenha sido sempre de grande importância, poucos estudos tem realmente quantificado a vantagem dos vários sistemas de consórcio, sendo a maioria das pesquisas conduzidas com a cultura isolada (Lima et al., 1974a; Lima et al., 1974b; Araújo et al., 1974). Por outro lado, o fator espaçamento torna-se muito importante nas áreas mais secas do Nordeste, pois a competição pela pouca umidade disponível é maior, e também devido ao fato do sorgo está tendo uma grande penetração na região, sendo ela uma cultura muito competitiva pelos recursos ambientais. Existem poucos estudos que tratam do consórcio da palma com outras culturas. Como exemplo temos os trabalhos conduzidos sob coordenação da SUDENE (Brasil. SUDENE, 1971), mostrando que algodão mocó e palma se complementarem muito bem, e resultados de vários ensaios mostraram lucro financeiro 36% mais do alto consórcio sobre o algodão isolado. Esta vantagem coincide com aquela obtida com o consórcio do algodão mocó com outras culturas anuais. De fato, uma combinação de três culturas ou seja, milho, palma e algodão mocó foi mais vantajosa do que o consórcio de apenas algodão mocó e a palma (IPA, 1981). Milho é o cereal mais largamente consorciado com a palma, porém é uma

cultura muito sensível a seca, e portanto mais apropriada para ser cultivada sob irrigação de salvação. Outros cereais tais como, sorgo e milho por serem tolerantes a seca, podem se adaptar melhor as condições das áreas mais secas do Nordeste. Apenas um estudo (IPA, 1981) foi conduzido para se avaliar o efeito do consórcio do sorgo com a palma e numa região com uma precipitação mais elevada e de menor evapotranspiração, como é o agreste de Pernambuco. Neste estudo, quando se adotou uma proporção de 2/3 de sorgo (200.000 plantas/ha) e 1/3 de palma (5 000 plantas/ha) em duas fileiras de sorgo para uma de palma, a produção de sorgo foi 83% da cultura solteira (4,3 t/ha) porém suprimindo fortemente o crescimento da palma, resultando numa produção de apenas 23% da cultura isolada, não havendo conseqüentemente nenhuma vantagem do consórcio em termos de produtividade da terra. Quando se elevou a proporção da palma para 2/3 (10 000 plantas/ha), conseqüentemente baixando-se o sorgo para 1/3 (100 000 plantas/ha), embora tenha havido melhora no crescimento da palma, não houve muita vantagem devido a uma redução na produção de sorgo. No primeiro caso, a população de palma foi muito baixa, enquanto no segundo, o arranjo espacial pode não ser o ideal. Estudos anteriores com palma como cultura isolada mostram que populações menores que 10 000 plantas/ha afetam o rendimento dela, e que para se obter o potencial de rendimento a população deve ser entre 10 000 e 15 000 plantas/ha (Lima *et al.*, 1974a). Estes estudos também indicaram que o espaçamento entre fileiras variando de 1,00 a 2,00m, ou no espaçamento de 3,00 a 3,50m entre fileiras duplas e de 0,50 a 1,00m dentro de fileiras não afetou a produção em qualquer população. Uma maior distância entre fileiras pode melhorar o rendimento do consórcio e facilitar as operações de campo.

Obviamente mais estudos são necessários envolvendo outras populações de plantas e arranjos espaciais para identificar os níveis ótimos para o consórcio, levando em consideração principalmente a precipitação.

O presente estudo foi conduzido com os objetivos de, avaliar as vantagens do consórcio da palma com sorgo granífero e feijão macassar, determinar a resposta da palma para várias populações de plantas isolada e consorciada, e verificar o arranjo espacial mais apropriado para o consórcio da palma.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa está sendo conduzida no Campo Experimental de Manejo da Caa

atinga pertencente ao CPATSA/EMBRAPA (Petrolina, PE). O solo apresenta as seguintes características: Fósforo = 3,5 ppm; pH = 5,8; $Ca^{2+} + Mg^{2+} = 3,3$ meq/100 g; $Al^{3+} = 0,07$ meq/100 g; matéria orgânica = 0,95. A precipitação ocorrida no período experimental dos dados relatados encontra-se na Figura 1, para os dados mensais juntamente com a média de precipitação dos últimos 21 anos, enquanto que na Figura 2, está a distribuição de precipitação diária no período dezembro/82 - maio/83. O experimento consiste de dezesseis tratamentos dos quais quinze são resultantes de uma combinação de cinco espaçamentos da palma (1,00 x 1,00 m; 2,00 x 0,50m; 2,00 x 0,67 m; 2,00 x 1,00 m e 3,00 x 1,00 x 0,50m - fileira dupla) isolada e em consórcio com sorgo ou feijão. Assim sendo, a população da palma varia de 5 000 plantas/ha no espaçamento de 2,00 x 1,00m, a 10 000 plantas/ha no espaçamento 2,00 x 0,50m e 1,00 x 1,00m. O sorgo e feijão foram plantados entre as fileiras de palma, conforme Figura 3. O 16º tratamento foi dividido em dois subtratamentos, sendo eles, sorgo e feijão com culturas isoladas. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso com três repetições, sendo a área das parcelas de 120m² (10m x 12m) exceto no 16º tratamento cuja área é de 60m² (10m x 6m).

A área anteriormente era coberta por uma caatinga bruta, sendo esta submetida a derrubada no mês de outubro/82, e queimada logo em seguida, retirando-se o material que restou, e dispensando-se a operação de destocamento. O plantio da palma foi efetuado em meados de dezembro/82, usando-se uma raquete por cova, fazendo-se o replantio logo após as primeiras chuvas em aproximadamente 20% das covas. O sorgo e o feijão foram plantados em fins de janeiro/83, após uma chuva de 29mm. Uma adubação básica de 50 kg de P₂O₅/ha foi efetuada cinco dias antes do plantio. O sorgo (CV. IPA 730-1011) foi plantado em fileiras contínuas, sendo o desbaste efetuado 12 dias após a germinação deixando-se uma população de 133 000 plantas/ha.

O feijão macassar (CV. Pitiuba) foi plantado em covas, com 3 a 4 sementes, deixando-se, duas plantas/cova após o desbaste efetuado 12 dias após a germinação, o que corresponde a uma população de 40 000 plantas/ha. O sorgo sofreu um ataque da lagarta-do-olho (*Mocis repanda*) aos 20 dias de plantio enquanto o feijão foi atacado pela cigarrinha (*Empoasca kraemeri*), sendo controladas com pulverizações a base de monocrotofós. Próximo a floração o feijão foi também infectado por um vírus que afetou a produção. O sorgo foi colhido 112 dias após o plantio, enquanto o feijão foi submetido a três colheitas sendo a primeira 70

dias e a última 105 dias após o plantio. Além da colheita de grãos, fez-se também a avaliação dos restos de cultura do sorgo, não se fazendo o mesmo com feijão devido a queda das folhas por ocasião da última colheita.

Não estando a palma em idade de corte, foram feitas várias medições tais como, altura da planta, expansão lateral, número, área e espessura de raquetes, sendo estas observações efetuadas no mês de setembro. A área das raquetes foi calculada tomando-se como base a área de uma elipse.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de rendimento das culturas e das características de crescimento da palma estão contidos na Tabela 1. Para as condições de precipitação deste ano na região de Petrolina, a cultura isolada de sorgo deu um rendimento de 2 708 kg/ha, o que pode ser considerado bom. Já em consórcio com a palma, o rendimento variou de 1 712 a 2 765 kg/ha, não havendo diferença significativa entre os diversos espaçamentos da palma, podendo estas diferenças serem atribuídas a heterogeneidade do solo. O rendimento médio do sorgo de 2 337 kg/ha em consórcio com a palma representou 86,3% do sorgo isolado, não havendo diferença significativa entre o isolado e o consorciado. Em outras palavras, a palma não exerceu muita competição com o sorgo. A produção de restos de culturas do sorgo seguiu uma tendência similar a de grãos, havendo na cultura isolada uma produção de 4 261 kg/ha, contra 4 125 kg/ha no consórcio, o que representa 96% da cultura solteira.

Apesar do bom crescimento vegetativo, o feijão macassar produziu na cultura isolada 380 kg/ha, o que pode ser considerado muito baixo. O aparecimento de vírus na floração afetou o estabelecimento das vagens, resultando num baixo rendimento. O rendimento do feijão consorciado variou de 300 a 393 kg/ha, não havendo diferença significativa nem entre os vários espaçamentos da palma, e tampouco entre a média dos tratamentos sob consórcio em relação a cultura isolada. Similar ao que ocorreu com o sorgo, a palma não afetou nem mesmo esta leguminosa de porte baixo, embora a cultura tenha sido plantada um mês depois da palma.

As observações da palma foram tomadas em setembro, e portanto cinco meses após as culturas consorciadas terem sido colhidas. Muito embora possa ter

havido alguma compensação neste período, esta seria mínima devido o período seco. Não houve influência dos diferentes espaçamentos ou populações no crescimento da palma, tanto isolada quanto consorciada. Apenas as raquetes produzidas em fileiras duplas na cultura solteira pareceram mais finas do que nos outros espaçamentos. O consórcio afetou o crescimento da palma de modo significativo, em termos de altura de planta, expansão lateral e características da raquete. Não houve diferença significativa entre as características da palma quando esta foi consorciada com as duas culturas, mas valores mais baixos para a cactácea associada ao sorgo para quase todos os parâmetros quando comparados com os da palma associada ao feijão, sugere que o cereal se mostrou mais competitivo que a leguminosa, pois sendo o sorgo uma cultura de porte mais alto que a palma, deve ter competido com ela em relação ao fator luz. Por outro lado, a competição exercida pelo feijão seria apenas em termos de água e nutrientes excluindo o nitrogênio. A palma consorciada com sorgo atingiu apenas 65% do porte da cultura isolada, medido em termos de altura e expansão lateral, enquanto a palma consorciada com feijão atingiu 73%.

A palma sob consórcio teve raquetes significativamente mais finas, em menor número e menores do que em cultura isolada. O efeito prejudicial do consórcio foi particularmente notado no caso do número de raquetes e na sua espessura (ou turgidez). Como resultado, a palma em consórcio apresentou apenas 49% do número de raquetes e 38% da espessura da cultura isolada. Dos cinco parâmetros medidos na palma, o mais importante e que fatalmente iria indicar uma maior produção seria o número de raquetes por planta, que reflete-se diretamente na altura e expansão lateral. A área por raquetes e a espessura podem ser apenas reflexo de turgidez.

Sem se dispor de dados de rendimento da palma, não se pode avaliar corretamente a vantagem do consórcio dela com as duas culturas anuais. Sendo as raquetes o produto final, foi considerado certas características delas como indicadores de rendimento e computado a produtividade da terra, como é feito geralmente com grãos, na fórmula seguinte para o cálculo do Índice de Utilização da Terra (IUT):

$$IUT = \frac{\text{Produção de sorgo (ou feijão) em consórcio}}{\text{Produção de sorgo (ou feijão) isolado}} + \frac{\text{Volume total das raquetes consorciadas}}{\text{Volume total das raquetes isoladas}}$$

O volume de raquetes (m^3) foi calculado baseado no nº de plantas vezes o nº de raquetes vezes a área de raquetes vezes a espessura de raquetes. Nesta base, o consórcio não apresentou vantagem sobre a cultura isolada. Contudo, cálculos feitos na base da área foliar mostrou uma vantagem de 24% para o consórcio com sorgo e 33% com feijão. Cálculos baseados em área foliar podem ser mais válidos pelo fato de que espessura de raquetes representa simplesmente turgidez e pode não ser proporção de matéria seca disponível. Contudo, estes resultados devem ser considerados como preliminares. É possível que com o tempo seja com pensatório o consórcio da palma com estas culturas sem prejudicar muito o crescimento da cactácea, diminuindo-se o número de fileiras das duas culturas e con sequentemente baixando-se a competição por umidade. Por outro lado, além da produção de grãos, o consórcio produz uma certa quantidade de forragem, além de reduzir os gastos com as necessárias capinas anuais. Isto se torna mais importante quando se considera que a palma só poderá ser colhida a partir do 3º ano.

LITERATURA CITADA

ALVES, A.Q. Intensidade de sombreamento e competição de variedades da cultura da palma. In: BRASIL. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, Recife, PE. Pesquisa e experimentação em área seca: Fazenda Pendência; relatório anual. Recife, 1976. p. 50-4.

ARAÚJO, P.E.S.; FARIAS, I.; FERNANDES, A.P.M.; MAFRA, R.C. & MIRANDA, P. Efeito dos estercos de bovino e de caprino na produção de palma "gigante" (*Opuntia ficus-indica* Mill.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11, Fortaleza, CE, 1974. Anais... Fortaleza, SBZ, 1974. p. 265.

BRASIL. SUDENE. Departamento de Agricultura e Abastecimento. Resultados dos trabalhos em pesquisa algodoeira em convênio com os órgãos regionais de pesquisa do Nordeste 1969. Recife, PE, Divisão de Documentação, 1971. 199p. (Brasil. SUDENE. Agricultura, 17).

DOMINGUES, O. Origem e introdução da palma forrageira no Nordeste. Recife, PE. Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais, 1963. 73p.

IPA - EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Recife, PE. Ação de pesquisa em associação de culturas 1966-1981. Recife, PE, 1981. 292p.

LIMA, M.C.A.; ARAÚJO, P.E.S.; CAVALCANTI, M.F.M.; DANTAS, A.P.; SANTANA, O.P.; & FARIAS, I. Competição de espécies e de espaçamentos de palmas forrageiras. In: REUNIÃO NUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11, Fortaleza, CE, 1974. Anais... Fortaleza, SBZ, 1974a. p. 288.

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 palmas forrageiras, em dois municípios do Agreste de Pernambuco: In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 11, Fortaleza, CE; 1974; Anais... Fortaleza, SBZ, 1974b. p. 285.

PESSOA, A.S. Cultura da palma forrageira. Recife, PE, SUDENE, 1967. 95p.

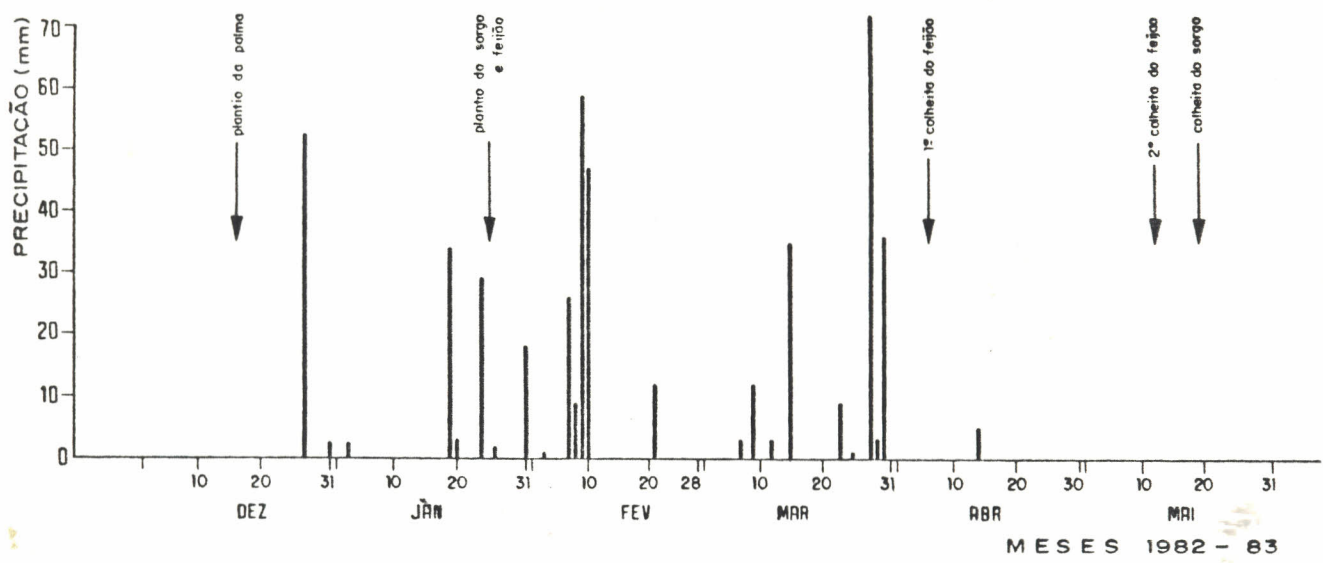


FIG. 2. Precipitação diária no período Dezembro/82 - Maio/83, data do plantaio da palma, e datas de plantaio e colheita do sorgo e feijão.

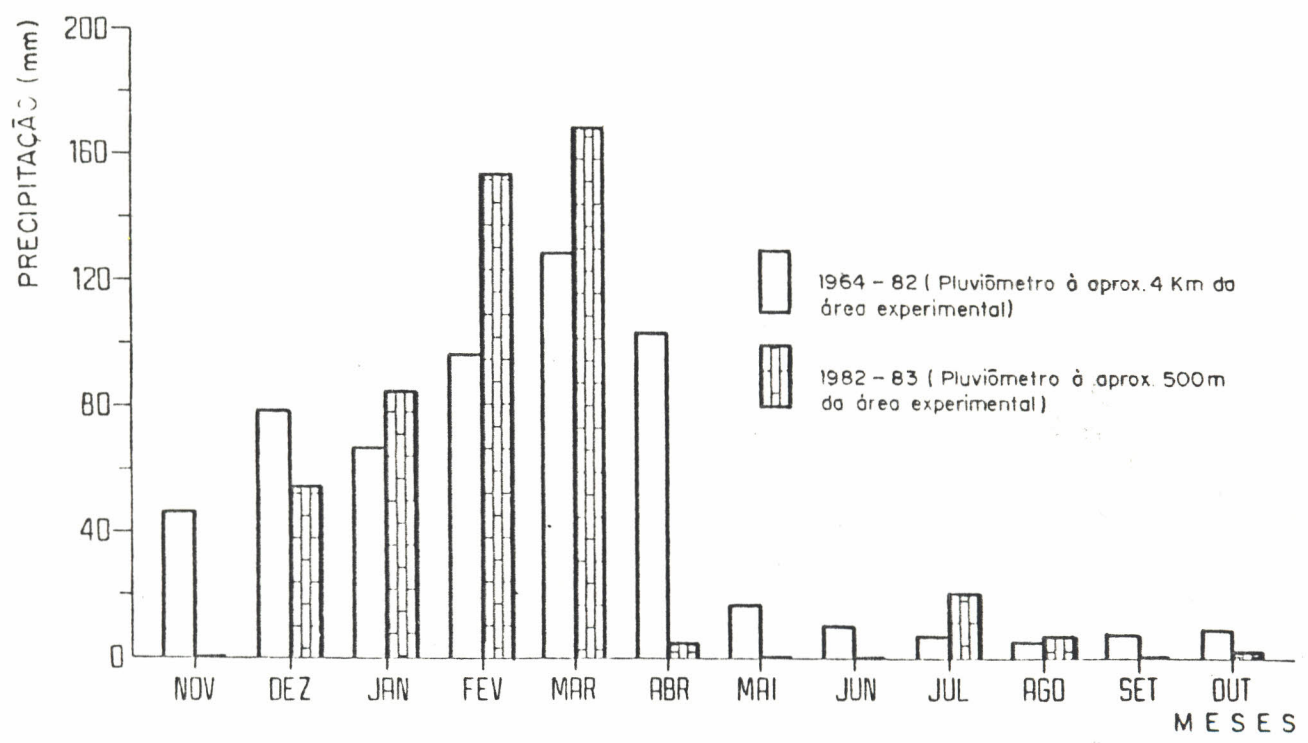


FIG. 1. Precipitação pluviométrica (mm) no período 1964 - 82 e no ano agrícola 1982-83.

Fig. 3. Esquema de distribuição das fileiras de sorgo e feijão entre as fileiras de palma.

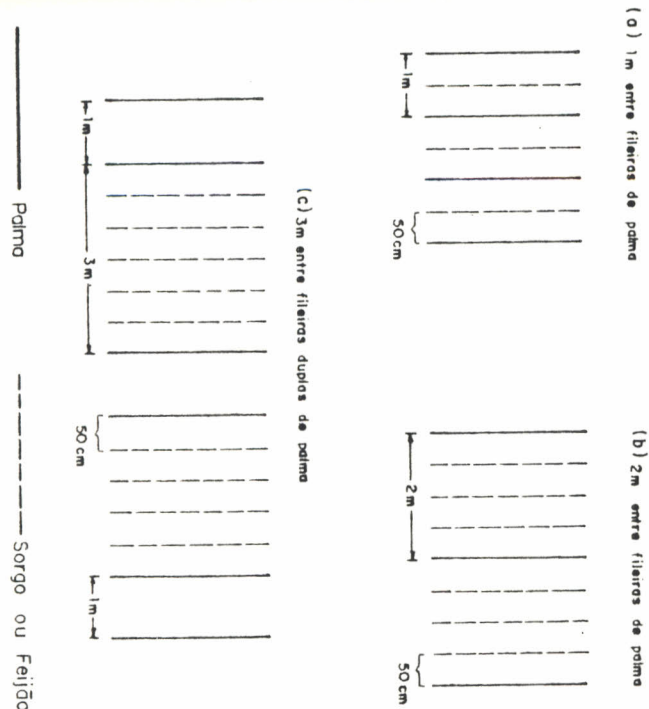


TABELA 1. Dados de produção de grãos de sorgo e feijão macassar, dos restolhos de sorgo, e de algumas características da palma.

Tratamento	Sorgo		Feijão grãos (kg/ha)	Medições da palma				
	Grãos (kg/ha)	Restolho (kg/ha)		Altura (cm)	Expansão lateral (cm)	Raquetes por planta (nº)	Área foliar das raquetes (cm ²)	Espessura das raquetes (mm)
Palma Isolada								
1,00m x 1,00m				53	53	4,6	214	17,2
2,00m x 1,00m				55	59	6,1	208	17,4
2,00m x 0,67m				50	60	6,1	224	14,9
2,00m x 0,50m				54	57	5,1	197	15,6
3,00m x 1,00m x 0,50m				47	45	5,2	200	12,3
Média				52	55	5,4	208	15,5
Palma x Sorgo								
1,00m x 1,00m	2 239	4 000		35	29	2,6	165	4,9
2,00m x 1,00m	2 300	4 187		32	32	2,3	171	5,7
2,00m x 0,67m	2 765	5 126		39	33	3,4	175	5,9
2,00m x 0,50m	1 712	3 281		36	30	2,0	203	5,6
3,00m x 1,00m x 0,50m	2 667	3 996		30	26	2,0	170	6,0
Média	2 337	4 125		34	30	2,4	176	5,6
Sorgo Isolado								
	2 708	4 261						
Palma x Feijão								
1,00m x 1,00m			348	40	42	4,3	160	7,2
2,00m x 1,00m			393	37	42	2,7	156	6,4
2,00m x 0,67m			372	37	35	2,5	165	5,6
2,00m x 0,50m			322	38	35	2,1	187	6,2
3,00m x 1,00m x 0,50m			300	38	39	3,1	150	6,1
Média			347	38	38	2,9	164	6,3
Feijão Isolado								
			380					
Erro Padrão ±	272	1 079	45	4	6	0,6	18	1,2
C.V. (%)	20,4	25,4	25,0	25,0	17,3	30,7	17,4	23,6