

M. A. - E. P. E.

Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte
(I P E A N)

SÉRIE: FITOTÉCNIA

"ANÁLISE DE ALTA PRODUTIVIDADE EM PIMENTA DO REINO"

Efeitos de diferentes condições direcionais em alguns
caracteres agronômicos de plantas de pimenta do reino

Tetsuya Sumida

Fernando Carneiro de Albuquerque

VOLUME 2

NÚMERO 1

ANO 1971

BELÉM - PARÁ - BRASIL

M. A. - E. P. E.

Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte
(I P E A N)

SÉRIE : FITOTÉCNIA

"ANÁLISE DE ALTA PRODUTIVIDADE EM PIMENTA DO REINO"

Efeitos de diferentes condições direcionais em alguns caracteres agrônômicos de plantas de pimenta do reino

Tetsuya Sumida (*)

Fernando Carneiro de Albuquerque (**)

(*) Ministry of Agriculture and Forestry, Japan, Hokkaido National Agricultural Experiment Station; colaborador do IPEAN.

(**) Chefe, Setor de Fitopatologia e Virologia, IPEAN; Pesquisador Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas.

Este trabalho foi executado graças ao suporte financeiro oriundo de convênios que o Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte — IPEAN mantém com a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia — SUDAM, possibilitando a divulgação de técnicas e resultados de pesquisas, que visam sobretudo à resolução de problemas básicos da agricultura amazônica.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
ESCRITÓRIO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO
Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
MINISTÉRIO DO INTERIOR
Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia

Convênio Pesquisas Fitotécnicas

SUPERINTENDENTE DA SUDAM
GAL. ERNESTO BANDEIRA COELHO

DIRETOR DO IPEAN
ALFONSO WISNIEWSKI

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a maioria dos países produtores de pimenta do reino, estão usando estações como suportes para as plantas. Em alguns países, entretanto, estes estações são substituídos por suportes vivos. Neste caso, entretanto, ocorre um sobreamento mútuo excessivo devido a abundância de folhas e galhos, o que torna este tipo de suporte indesejável para a taxa de assimilação de carbono, formação de flôres etc. P.W.F. de Waard (Pepper cultivation in Sarawak., World Crop Vol. 16 (3). 1964), reporta que quando pimenteiros tinham suportes tipos cêrca obteve-se 3.000 libras/acre (840 libras/acre de pimenta branca), comparadas com 1.400 libras/acre (392 libras/acre de pimenta branca) de plantas sôbre suportes do tipo comum (estação). Sob o ponto de vista científico, êsse aspecto da cultura da Pimenta apresenta pontos interessantes que necessitam ser esclarecidos para que se compreenda melhor os componentes de produtividade em pimenta do reino.

A primeira necessidade é esclarecer a estrutura produtiva em plantas apoiadas em estacas. Êste estudo preliminar foi conduzido a fim de serem observadas as diferenças entre vários caracteres agrônômicos em relação a quatro condições direcionais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material usado consistiu de plantas com quatro anos de idade cultivadas em um campo experimental no IPEAN. O cultivo das plantas de pimenta consistiu do emprêgo de métodos padrões usados no IPEAN. O estudo foi conduzido durante o período de julho a outubro de 1969. Cada planta se apoiava em uma estaca. Foram usadas fitas de vinil para

dividir cada planta em 4 (quatro) partes correspondentes às quatro direções como segue : SE, SW, NE, NW, identificadas como A (SE), B (NE), C (NW) e D (SW). Os tratamentos foram repetidos seis vêzes, quando os frutos alcançaram a maturidade como pimenta preta.

DADOS OBTIDOS

Os dados obtidos das quatro posições direcionais são apresentados na Tabela 1, e nas Figuras 1 e 2. Êsses dados sugerem que os vários caracteres agrônômicos de pimenta de reino são facilmente influenciados por condições mesológicas direcionais. A Tabela 2, e as Figuras 3, 4 e 5 mostram o valor relativo dos vários caracteres agrônômicos acima mencionados baseado na média geral. A Tabela 3 apresenta a análise da variância dos diversos caracteres agrônômicos.

Os diferentes caracteres agrônômicos apresentaram diferenças estatisticamente significantes quando as plantas foram expostas às diferentes direções, com exceção do número total de ramificações, número de ramificações primárias e comprimento do cacho. Na Tabela 4 o teste T mostra as diferenças estatísticas nas diferentes condições de direção. A Tabela 2 indica que a produção de frutos verdes em A foi de 42% superior. Entretanto, não existe diferença significativa entre os tratamentos A e B na percentagem de esterilidade por cacho, pêso de 100 frutos verdes, pêso de frutos verdes por cacho, número de florêstas por cacho e grau de desenvolvimento do fruto. Destarte, sugere-se que os fatores dominantes de A, como o número de cachos e o número de cachos por ramificação são os principais fatores entre os componentes de produção neste caso. Por outro lado, a produção de frutos verdes do tratamento D veio em segundo lugar, depois de A (ver Tabela 1). No tratamento D houve uma tendência recessiva nos caracteres dos componentes de produção comparado com outros tratamentos. Entretanto, o número de cachos por tratamento e o número de cachos por ramificação no tratamento D foram geralmente maiores que em B e C. Esta informação pode ser utilizada para estimar

os componentes dominantes no tratamento A. Também, nos tratamentos C e D existem dois fatores que apresentaram inferior performance agrônômica em outros caracteres, como: a fertilização tendeu a diminuir, do que resultou um decréscimo no número de frutos por cacho, e o grau de desenvolvimento dos frutos também tendeu a diminuir do que resultou um decréscimo no peso de 100 frutos verdes o que é comprovado pela diferença estatística significativa.

As Tabelas 5 e 6 e a Figura 6 mostram a precipitação pluviométrica e a radiação solar de outubro de 1968 a outubro de 1969, como também as direções do vento predominante (Tabela 6). Estes dados indicam que a precipitação total durante os meses de janeiro, fevereiro, março e abril foi bem acima de 30 mm por mês. O número total de horas de radiação solar foi menor que 150 horas por mês e o vento soprou principalmente das direções SE e NE, o que é normal para a área de Belém. Estes dados, muito possivelmente, estão relacionados com a polinização e fertilidade. Ademais há falta de radiação solar durante o período que vai da floração ao do estágio de desenvolvimento do fruto (de janeiro a abril especialmente). Neste caso a assimilação do Carbono seria diferente para as diferentes direções a que fôsse submetida a planta e seus fatores podem ocasionar influências diversas no desenvolvimento do fruto nos diferentes tratamentos.

A Figura 7 mostra a percentagem de variação no peso de 100 frutos verdes em cada tratamento durante o período da colheita. A direção SE novamente mostrou ser a direção dominante para o desenvolvimento dos frutos. Um sistema "merit score" para a performance de cada dos diversos caracteres agrônômicos, calculado em função da média geral, é apresentado na Tabela 7. O mérito total não parece uma medida lógica, uma vez que é calculado sem medir o peso dos diversos caracteres agrônômicos nos componentes de produção. Não obstante, esse "score" total será útil para avaliar as diferentes direções. Se o tratamento A fôsse movido 45° para a direita ou para a esquerda seria de esperar que, de uma maneira geral, os componentes de produção venham a dimi-

nuir. As Tabelas 10 e 11 mostram a diferença, em porcentagem, do peso de frutos verdes e do número de cachos por tratamento tendo sido a época da colheita dividida em dois períodos: junho a agosto e setembro a outubro, respectivamente. O máximo em peso de frutos verdes e número de cachos por tratamento foi obtido durante o fim de setembro e início de outubro. Enquanto que é interessante notar que o tratamento C teve dois máximos de frutos colhidos, o tratamento B foi semelhante ao tratamento C. Ademais, uma maturidade muito mais precoce ocorreu nos tratamentos C e D (direções Norte) do que nos tratamentos A e B (direções Sul). Neste caso, parece que a floração muito mais precoce foi devida às condições direcionais, porém, tal aspecto deveria ser estudado mais profundamente. Resultados experimentais sugerem que existe um desequilíbrio na distribuição da performance agrônômica em plantas que crescem apoiadas em estações. No futuro, outras investigações deverão ser levadas a efeito para estudar o mecanismo nas tendências dominantes e recessivas em posições direcionais diferentes visando melhor esclarecer os componentes de alta produção em pimenta do reino.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Sr. e Sra. Emanuel Adilson de Souza Serrão pela colaboração na organização deste trabalho, e a José Reginaldo Mello Júnior, IPEAN, que contribuiu nas investigações deste estudo.

RESUMO

Para esclarecer a estrutura produtiva de pimenteiros apoiadas em estações, um experimento foi conduzido no IPEAN em 1969.

As plantas estudadas foram divididas em quatro seções, cada uma exposta às condições SE, SW, NE e NW, respectivamente.

- 1) A produção de frutos foi 42% mais alta na seção da planta exposta à direção SE (Sudeste) e a mais baixa produção ocorreu quando exposta à direção NW (Noroeste).
- 2) A mais alta produção foi devido, principalmente, ao alto número de cachos e de cachos por ramos.
- 3) As seções expostas à direção Oeste (W) apresentaram baixa performance agrônômica. A fertilização tendeu a diminuir o que resultou numa diminuição no número de frutos por cacho, etc.
- 4) Quando dividida a época da colheita em dois períodos, as seções expostas à direção Norte (N) apresentaram dois picos de produção de frutos e a colheita ocorreu mais cedo do que as direções Sul (S).
- 5) Os resultados sugerem existir uma distribuição desequilibrada da performance agrônômica em plantas que se desenvolvem apoiadas em estações.

S U M M A R Y

In order to examine the productive structure of stake-supported pepper plants, a preliminary experiment was conducted at IPEAN, Belém, Pará, Brazil in 1969. Plants were divided into four sections, each section being exposed to directions SE, SW, NE and NW respectively.

- 1) Berry yield was significantly higher by 42% in section facing SE direction and the lowest berry yield occurred in section facing NW direction.
- 2) Higher yields were mainly due to the high number of spikes and of spikes per branch.
- 3) Sections facing western directions showed low agronomic performance. Fertility tended to decrease from which resulted a decrease in the number of berries per spike, berry development and other characters.

4) When the harvest season was divided into two periods, sections exposed to northern directions showed two peaks of berry production and the harvest took place earlier than in those sections facing southern directions.

5) The results suggest that there is an unbalanced distribution of agronomic performances in stake-supported pepper plant.

LITERATURA CITADA

1. P.K. Venugopalan Nambiar. Pepper in Kerala. Indian Spice. (The spice export promotion council) 3:5-7, 1967.
2. —————, Fourfold rise in pepper yields from PANNIYUR — 1. Indian Spice. (The spice export promotion council) 3 : 25-26, 1967.
3. T. Sato. Spice Crops (Special Research) Japanese Journal of Topical Agriculture, 11 : 122-131, 1967.
4. W.B. Mors & C. T. Rizzin. Useful plant in Brazil, 1966.

TABELA 1. Performance agronômica média de seções de plantas expostas a quatro diferentes direções.

Tratamento	Peso de frutos verdes (gr)	Número de cachos	Número de floretas por cacho	Esterilidade por cacho (%)	Fertilidade por cacho (%)	Peso de 100 frutos verdes
a	1757	328	65	20.9	79.1	14.9
b	1141	230	68	20.3	79.7	14.6
c	907	225	61	25.4	74.6	13.8
d	1145	257	61	29.0	71.0	13.9
Média Geral	1238	260	64	23.9	76.1	14.3

Tratamento	Peso de frutos verdes por cacho (gr)	Número de frutos por cacho	Comprimento do cacho (cm)	Número total de ramificações	Número de ramificações primárias
a	7.3	51.8	3.6	92	22
b	7.4	54.0	8.7	97	21
c	5.9	46.0	8.3	86	18
d	5.8	43.3	8.2	80	18
Média Geral	6.6	48.8	8.5	89	20

Tratamento	* Grau de de envolvimento do fruto	Número de cachos por ramificações
a	1173.0	3.6
b	1153.8	2.4
c	1029.5	2.6
d	997.2	3.3
Média Geral	1088.4	3.0

* Obtido multiplicando % Fertilidade pelo peso de 100 frutos verdes.

TABELA 2. Valor relativo da performance agronômica baseado na média geral nas quatro diferentes direções.

Treatamento	Peso em gra- mas de frutos verdes	Número de cachos	Número de floretas por cacho	Porcentagem de esterilida- de por cacho	Porcentagem de fertilidade por cacho	Peso em gra- mas de 100 frutos verdes por cacho
a	142	126	102	87	104	104
b	92	88	106	85	105	102
c	73	87	95	106	98	97
d	92	99	95	121	93	97
Média Geral	100	100	100	100	100	100

Treatamento	Número de frutos por cacho	Peso em gra- mas de fru- tos verdes por cacho	Comprimen- to em centi- metro do cacho	Número to- tal de ramifi- cações	Número de ramificações primárias
a	106	111	101	103	110
b	111	112	102	109	105
c	94	89	98	97	90
d	89	88	96	90	90
Média Geral	100	100	100	100	100

Treatamento	Gran de de- senvolvimento do fruto	Número de cachos por ra- mificações
a	108	120
b	106	80
c	95	87
d	92	110
Média Geral	100	100

TABELA 3. Análise da Variância das performances agronômicas nas diferentes direções.

Origem de Variação	Peso de frutos verdes		Número de cachos		Número de floretas por cacho	
	g.l.	q. m.	F	q. m.	F	q. m.
Direção	3	529649.23	15.82 **	8968.90	5.64 *	40.83
Planta	3	7714.23		4936.20	3.11	37.50
Erro	9	33473.28		1589.30		8.22
						F
						q. m.
						4.97 *
						4.56 *
Origem de Variação	Estabilidade por cacho		Peso de 100 frutos verdes		Número de frutos por cacho	
	g.l.	q. m.	F	q. m.	F	q. m.
Direção	3	67.02	11.66 **	1.14	11.4 **	99.17
Planta	3	48.50	8.43 **	0.51	5.1 *	24.00
Erro	9	5.75		0.10		5.08
						F
						q. m.
						19.60 **
						4.74 *
Origem de Variação	Peso de frutos verdes por cacho		Grau de desenvolvimento do fruto		Número de cachos por ramificação	
	g.l.	q. m.	F	q. m.	F	q. m.
Direção	3	3.02	27.45 **	50957.37	18.94 **	1.26
Planta	3	0.22	2.00	19069.30	9.22 **	1.48
Erro	9	0.11		1634.36		0.32
						F
						q. m.
						3.94 *
						4.63 **
Origem de Variação	Comprimento do cacho		Número total de ramificações		ramificações primárias	
	g.l.	q. m.	F	q. m.	F	q. m.
Direção	3	0.23		234.50	2.42	19.58
Planta	3	0.65	2.82	333.33	3.43	14.75
Erro	9	0.35		97.10		16.97
						F
						q. m.
						1.15

* Significante ao nível de 5% probabilidade

** Significante ao nível de 1% probabilidade

TABELA 4. Teste T para os diversos caracteres agronômicos nas diferentes direções (ao nível de 5% probabilidade).

Caracteres	Direção
Pêso de frutos verdes	<u>a b d</u> a
Número de cachos	<u>c b d</u> a
Número de floretas por cacho	<u>d e a</u> b
Porcentagem de esterilidade por cacho	<u>b a</u> <u>c d</u>
Pêso de 100 frutos verdes	<u>c d</u> <u>b a</u>
Número de frutos por cacho	<u>d e</u> <u>a b</u>
Pêso de frutos verdes por cacho	<u>d c</u> <u>a b</u>
Grau de desenvolvimento do fruto	<u>d c</u> <u>b a</u>
Número de cachos por ramificação	<u>b c</u> <u>d a</u>

TABELA 5. Distribuição de precipitação e radiação solar durante o período de outubro de 1968 a outubro de 1969 no IPEAN — Belém.

	Out. 1968	Nov. 1968	Dez. 1968	Jan. 1969	Fev. 1969	Mar. 1969	Abr. 1969
Precipitação (mm)	31.1	43.1	27.8	331.8	356.6	318.4	460.0
Radiação solar (h)	244.0	184.0	183.0	150.0	144.6	128.2	127.6
	Mai. 1969	Jun. 1969	Jul. 1969	Ago. 1969	Set. 1969	Out. 1969	
Precipitação (mm)	371.5	140.2	212.1	176.7	112.4	29.2	
Radiação solar (h)	198.5	253.6	269.5	278.2	237.9	261.4	

TABELA 6. Distribuição da direção do vento durante o período de outubro de 1968 a outubro de 1969 no IPEAN — Belém.

	Out. 1968	Nov. 1968	Dez. 1968	Jan. 1969	Fev. 1969	Mar. 1969	Abr. 1969
Direção do vento	NE	SE	NE	SE	SE	SE	SE
	Mai. 1969	Jun. 1969	Jul. 1969	Ago. 1969	Set. 1969	Out. 1969	NE
Direção do vento	SE	SE	SE	SE	NE	NE	NE

TABELA 7. "Merit Score" de nove caracteres significativamente diferentes entre si em diferentes direções.*

Treatamento	Peso de frutos verdes	Número de cachos	Número de Flores por cacho	Porcentagem de fertilidade por cacho	Número de frutos por cacho
a	42	26	2	4	6
b	-8	-12	6	5	11
c	-27	-13	-5	-2	-6
d	-8	-1	-5	-7	-11

Treatamento	Peso de 100 frutos verdes	Peso de frutos verdes por cacho	Gran de desenvolvimento dos frutos	Número de cachos por ramificação	"Merit Score" Total
a	4	11	8	20	123
b	2	12	6	-20	2
c	-3	-11	-5	-13	-85
d	-3	-12	-8	10	-45

* O "Merit Score" é calculado subtraindo-se 100 do valor relativo do caráter agrônomico.

TABELA 8. Variação na média do peso dos frutos por tratamento durante a época da colheita.

Tratamento	10. Jun.		29 Jul.		13 Ago.		16 Set.		29 Set.		15 Out.		Peso total de frutos verdes por tratamento
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
a	A	49.8	102.5	176.3	322.5	556.3	550.0	1757.4					
	B	2.8	5.8	10.0	18.4	31.7	31.3	100.0					
b	A	132.8	118.8	162.5	170.0	257.5	299.8	1141.4					
	B	11.6	10.4	14.2	14.9	22.6	26.3	100.0					
c	A	62.5	113.8	185.8	93.8	200.3	251.0	907.2					
	B	6.9	12.5	20.5	10.3	22.1	27.7	100.0					
d	A	15.0	78.0	94.3	212.5	456.3	288.8	1144.9					
	B	1.3	6.8	8.2	18.6	39.9	25.2	100.0					

A. Peso médio dos frutos verdes por tratamento (gr)

B: Percentagem do peso total de frutos verdes.

TABELA 9 Variação na média do número de cachos por tratamento durante a época da colheita.

Tratamento	10. Jun.	29 Jul.	13 Ago.	16 Set.	29 Set.	15 Out.	Número total	
							de cachos por	tratamento
a	A	9.8	18.8	31.5	54.3	94.3	119.0	327.7
	B	3.0	5.7	9.6	16.6	28.8	36.3	100.0
b	A	22.0	22.3	29.3	29.5	46.3	80.8	230.2
	B	9.6	9.7	12.7	12.8	20.1	35.1	100.0
c	A	12.5	23.3	42.5	22.5	44.5	79.3	224.6
	B	5.6	10.4	18.9	10.0	19.8	35.3	100.0
d	A	4.5	18.0	18.3	46.0	83.5	86.0	256.8
	B	1.8	7.0	7.3	17.9	32.5	33.5	100.0

A : Número médio de cachos por tratamento

B : Percentagem do número total médio de cachos.

TABELA 10. Variação de pêso dos frutos verdes por tratamento quando dividida a época de colheita em dois períodos (%).

Tratamento	6 Jun. — 13 Ago.	16 Set. — 15 Out.
a	18,6	81,4
b	36,2	63,8
c	39,9	60,1
d	16,8	83,2

TABELA 11. Diferença de número de cachos por tratamento quando dividida a época de colheita em dois períodos.

Tratamento	6 Jun. — 13 Ago.	16 Set. — 15 Out.
a	18,3	81,7
b	32,0	68,0
c	34,9	65,1
d	16,1	83,9

Fig. 1. Performance agrônômica em quatro diferentes direções

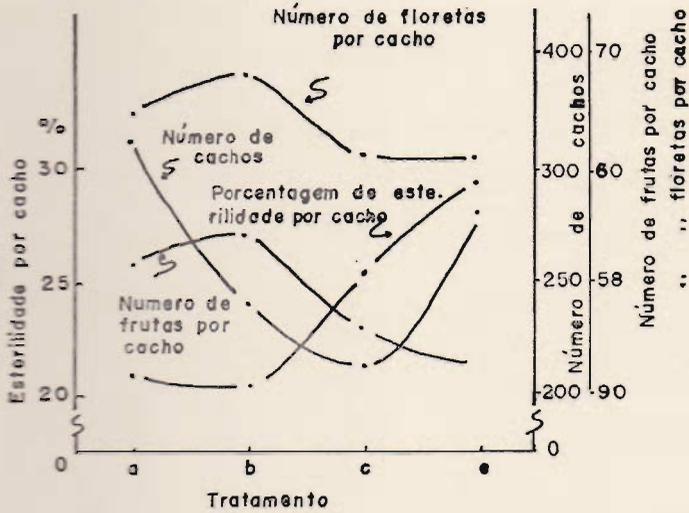


Fig. 2. Performance agrônômica em quatro diferentes direções

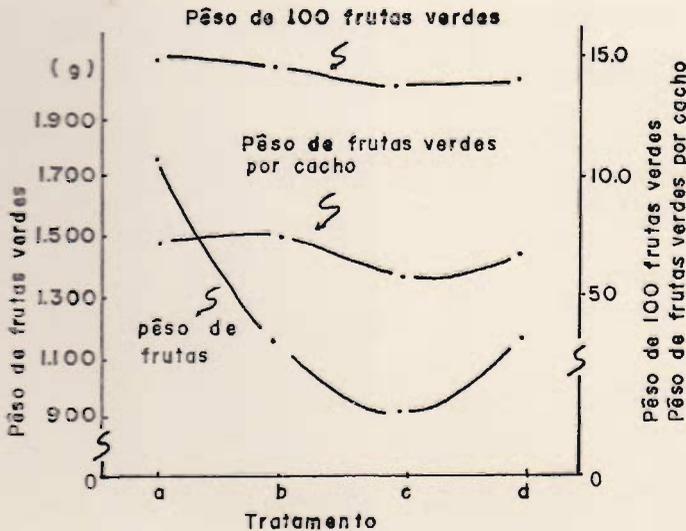
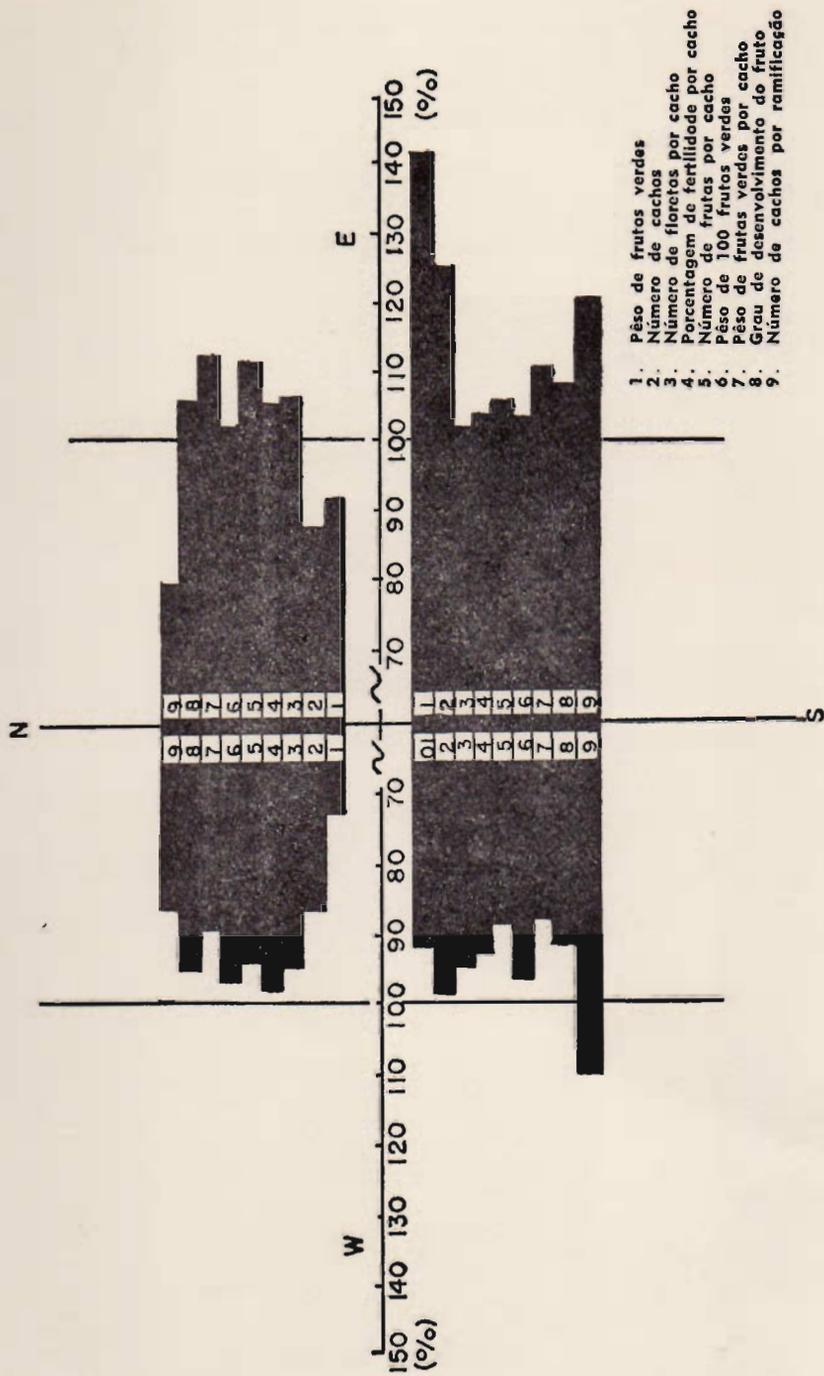


Fig. 3. Estimativa da performance agrônômica em quatro diferentes direções



1. Pêso de frutos verdes
2. Número de cachos
3. Número de filaretos por cacho
4. Percentagem de fertilidade por cacho
5. Número de frutos verdes por cacho
6. Pêso de 100 frutos verdes
7. Pêso de frutos verdes por cacho
8. Grau de desenvolvimento do fruto
9. Número de cachos por ramificação

Fig. 4 Valor relativo, baseado na média geral da performance agrônômica em quatro diferentes direções

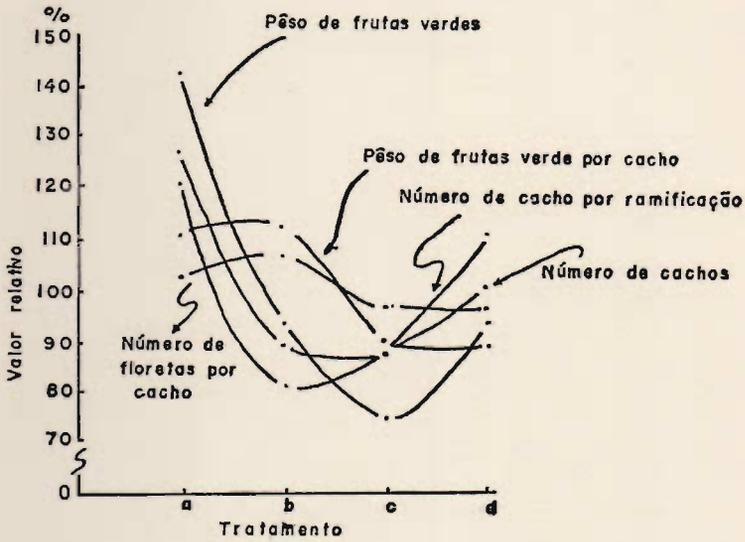


Fig. 5. Valor relativo baseado na média geral da performance agrônômica em quatro diferentes direções

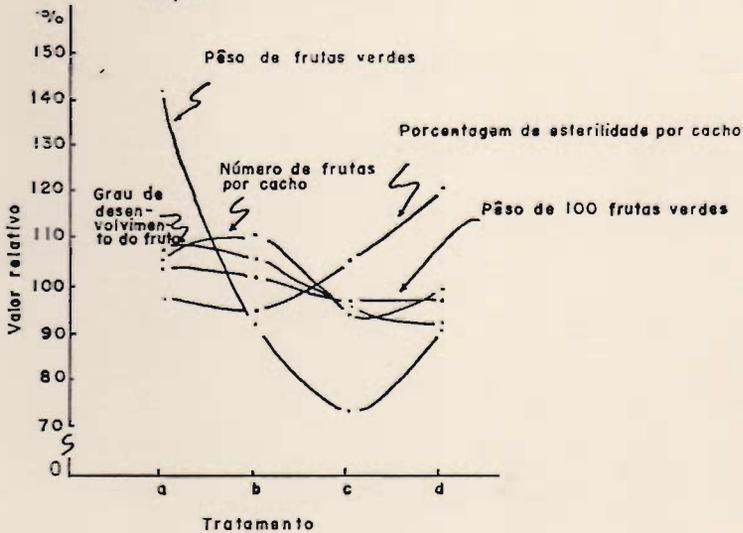


Fig. 6. Relação entre precipitação pluviométrica e radiação solar no I P E A N . Belém . de Outubro de 1968 a Outubro de 1969

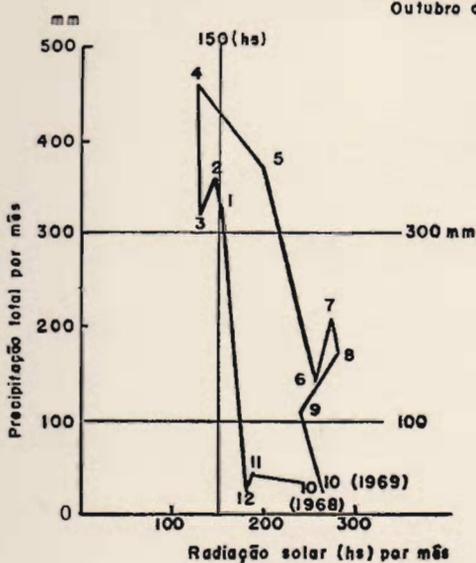


Fig. 7. Variação no peso de 100 frutas verdes durante a época da colheita

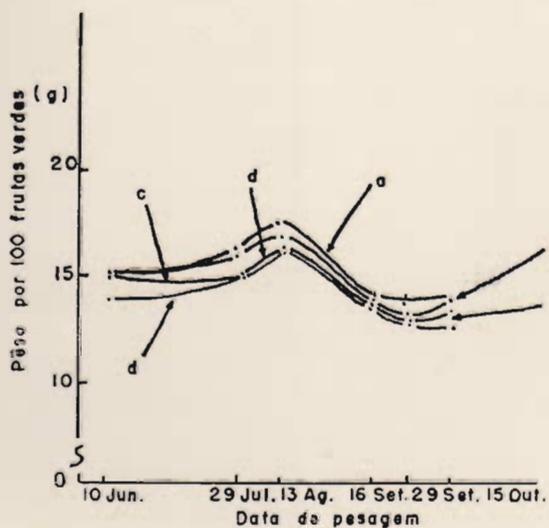


Fig. 8. Porcentagem de variação do peso de frutas baseadas no peso total em cada tratamento durante a época de colheita

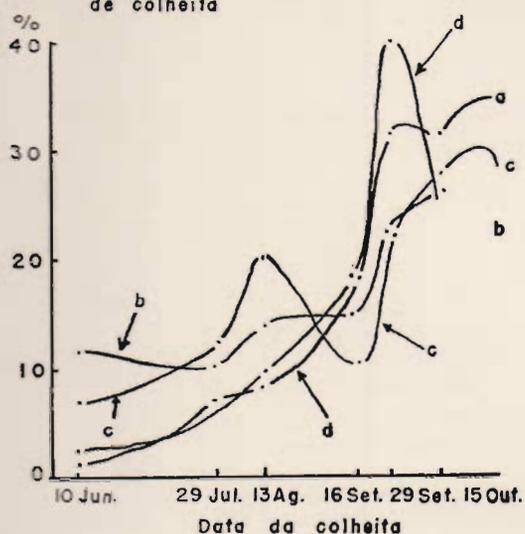


Fig. 9. Porcentagem de variação do número de cachos baseados no número total produzido em cada tratamento durante a época de colheita

