

LEANDRO COSTA PINTO DE ARAÚJO
ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Auxiliar de Ensino do Departamento
de Fitotecnia da Escola de Agronomia
da Universidade Federal da Bahia

EFEITOS DE POPULAÇÃO DE PLANTAS EM CULTIVARES
DE REPOLHO DE VERÃO (*Brassica oleracea*, var. *capitata*, L.)

Orientador : Prof. Dr. Cyro Paulino da Costa

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Univer-
sidade de São Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
1975

V I T A

LEANDRO COSTA PINTO DE ARAÚJO, nascido a 27 de fevereiro de 1926 em Cruz das Almas, Bahia, local em que fez os cursos primário e secundário. Em 1961 ingressou na Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, obtendo o título de Engenheiro Agrônomo em 13 de dezembro de 1964. A serviço da Secretaria da Agricultura do Estado da Bahia, exerceu a função de extensionista na região do recôncavo, chefiou núcleo de colonização, tendo trabalhado posteriormente no Setor de Produção de Sementes. Ingressou mediante concurso público como auxiliar de ensino no Departamento de Fitotecnia da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, onde há cinco anos vem desenvolvendo atividades didáticas e de pesquisa na área da Olericultura. Casado com Eremita Freitas de Araújo, são seus filhos: Letícia, Lea e Edson Freitas de Araújo.

À memória de meus pais e de Leonel Ribas

A minha esposa, estímulo constante dos meus esforços para a conquista deste objetivo

Aos meus filhos, como exemplo de perseverança e obstinação

Ao saudoso Prof. Marcílio de Souza Dias, melhorista entusiasta e selecionador dos cultivares estudados neste trabalho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao concluir o presente trabalho, expressamos os mais sinceros agradecimentos:

ao *Prof. Dr. Cyro Paulino da Costa*, o profundo reconhecimento pela valiosa e constante orientação, sem a qual não seria possível a realização desta pesquisa;

ao *Prof. Natal Antonio Vello*, pela prestimosa colaboração nas análises estatísticas e sugestões apresentadas;

à *Universidade Federal da Bahia*, pela oportunidade de aperfeiçoamento concedida;

aos *docentes dos Departamentos de Química, Horticultura e Agricultura* da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" pelos ensinamentos ministrados;

ao *Engº Agrº Satoru Yokoyama*, pela colaboração prestada na instalação e condução dos experimentos;

ao *Departamento de Genética* da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelas facilidades concedidas para a execução desta pesquisa;

ao *Conselho Nacional de Pesquisas*, pela concessão de bolsa de estudos;

aos funcionários do Departamento de Genética da ESALQ, Srs. *Mariano Aguado, Alcides Martim e Antonio Cella*, pela colaboração nos trabalhos de campo, obtenção e avaliação dos dados.

CONT E Ú D O

	Página
LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE FIGURAS	X
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Folhas externas	4
2.2. Formato da cabeça e comprimento do coração	5
2.3. Precocidade	5
2.4. Peso médio das cabeças	6
2.5. Qualidade comercial das cabeças	8
2.6. Produção de cabeças	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1. Material	13
3.2. Métodos	14
3.2.1. Avaliação das características estudadas no repolho ..	16
3.2.2. Análise dos experimentos	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. Número de folhas externas por planta	20
4.2. Diâmetros vertical e transversal da cabeça	22
4.3. Comprimento do coração	24
4.4. Precocidade	24
4.5. Densidade específica	25
4.6. Formato da cabeça	26
4.7. Compacidade de cabeça	27
4.7.1. Classificação "super"	27
4.7.2. Classificação "ótima"	28

	Página
4.7.3. Classificação "regular"	29
4.7.4. Classificação "ruim"	29
4.8. Produção	30
4.8.1. Peso médio de cabeça	30
4.8.2. Produção de cabeças por unidade de área	32
4.9. Considerações gerais	33
5. RESUMO	39
6. SUMMARY	42
7. BIBLIOGRAFIA	45
APÊNDICE	50

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Efeitos de população de plantas em dois cultivares de repolho de verão, expressos em médias para caracteres de qualidade e produção. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.	50
2	Efeitos de população de plantas em dois cultivares de repolho de verão, expressos em médias para caracteres de qualidade e produção. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75	51
3	Análise da variância para dados médios de número de folhas externas, diâmetros vertical e transversal, comprimento do coração, precocidade, densidade específica, peso médio de cabeça e produção/ha, obtidos no delineamento experimental de parcelas subdivididas, em blocos ao acaso com 4 repetições. Repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P.1974/75	52
4	Análise da variância dos dados médios referentes ao número de folhas externas, diâmetros vertical e transversal, comprimento do coração, precocidade, densidade específica, peso médio de cabeça e produção/ha, obtidos no delineamento experimental de parcelas subdivididas, em blocos ao acaso com 4 repetições. Repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S. P. 1974/75.	53

5	Análise da variância para os caracteres, formato e compactidade de cabeça (dados médios transformados em $y = \sqrt{x}$), obtidos no delineamento experimental de parcelas subdivididas, em blocos ao acaso com 4 repetições. Repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75	54
6	Análise da variância para os caracteres, formato e compactidade de cabeça (dados médios transformados em $y = \sqrt{x}$), obtidos no delineamento experimental de parcelas subdivididas em blocos ao acaso com 4 repetições. Repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75	55
7	Análise de regressão para os caracteres: número de folhas externas, diâmetros vertical e transversal, peso médio de cabeças e produção/ha. Repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75	56
8	Análise de regressão para os caracteres: número de folhas externas, diâmetros vertical e transversal, peso médio de cabeça e produção/ha. Repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75 ...	57
9	Coeficientes de correlação () entre caracteres dos cultivares de repolho Louco Piracicaba e Louquinho, referentes aos ensaios I (80 cm entre fileiras) e II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.	

Tabela

página

10	Porcentagem média de formato de cabeça, referentes aos cultivadores Louco Piracicaba e Louquinho nos ensaios I (80 cm entre fileiras) e II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.	59
----	---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Relação entre população de plantas/ha e número de folhas externas/planta para dois cultivares de repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P.1974/75.	60
2	Relação entre população de plantas/ha e número de folhas externas/planta para dois cultivares de repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P.1974/75.	61
3	Relação entre população de plantas/ha e diâmetro vertical/ cabeça para os cultivares de repolho de verão Louco Piracicaba e Louquinho. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.	62
4	Relação entre população de plantas/ha e diâmetro vertical/ cabeça para dois cultivares de repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75. ...	63
5	Relação entre população de plantas/ha e diâmetro transversal de cabeça para repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75	64
6	Relação entre população de plantas/ha e diâmetro transversal de cabeça para os cultivares de repolho de verão Louco Piracicaba e Louquinho. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75	65

Figura		Página
7	Relação entre população de plantas/ha e peso médio de cabeça de repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.	66
8	Relação entre população de plantas/ha e peso médio de cabeça de repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.	67
9	Relação entre população de plantas e produção de cabeças/ha dos cultivares de repolho de verão Louco Piracicaba e Louquinho. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.	68
10	Relação entre população de plantas e produção de cabeças/ha para repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.	69
11	Temperaturas máximas, médias e mínimas semanais de Piracicaba, São Paulo, referentes ao período de novembro de 1974 a março de 1975.	70
12	Precipitação semanal (mm) de Piracicaba, São Paulo, referente ao período de novembro de 1974 a março de 1975. ...	71

1. INTRODUÇÃO

A expressão máxima da capacidade de produção de uma planta, depende fundamentalmente da interação entre o seu potencial genético e o ambiente a que está submetida. O controle das condições ambientais em busca de elevados rendimentos com a utilização da menor área possível, tem suscitado inúmeras pesquisas envolvendo diferentes espécies de valor agrícola.

No repolho, alterações na população de plantas por unidade de área, causam mudanças fisiológicas acentuadas, afetando de modo favorável ou desfavorável vários aspectos relacionados com o desenvolvimento, estágio de maturação das cabeças e produção. Os cultivares apresentam reações distintas quanto a este tipo de prática cultural. Entretanto, para que evidenciem suas reais características, são necessárias condições de espaçamento adequadas.

Em termos de importância econômica, o repolho figura entre as principais hortaliças cultivadas no Brasil, notadamente em São Paulo, onde ocupa o quarto lugar, segundo dados fornecidos pelo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura deste Estado. A produção paulista no ano de 1974 foi de 109 mil toneladas, representando uma comercialização de 42 milhões de cruzeiros.

O impulso alcançado na exploração desta olerícola no período de verão, deveu-se em grande parte aos cultivares com características desejáveis para resistência ao calor e à Xanthomonas campestris (Pam) Dowson, permitindo assim a extensão dos plantios em épocas mais quentes do ano e zonas tropicais.

O cultivar "Louco" seleção Piracicaba, é de ciclo vegetativo tardio e quando plantado em espaçamentos largos no início e fim do verão, produz cabeças grandes, com peso variável de três até cinco quilos. Tal característica, entretanto, não vem satisfazendo o mercado consumidor, que prefere atualmente repolho com cabeças pequenas.

Em face a esta demanda de mercado, o Setor de Melhoramento de Hortaliças do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", obteve o cultivar "Louquinho", o qual, além de ser resistente à bacteriose "podridão negra", produz cabeças de peso médio em torno de um a dois quilos. Uma das potenciais vantagens deste cultivar em relação ao Louco Piracicaba, seria a de permitir o uso de maiores populações de plantas sem afetar as qualidades

comerciais da cabeça, possibilitando a elevação do rendimento por unidade de área, reduzindo conseqüentemente o custo de produção.

Partindo-se da hipótese que o comportamento do repolho é em grande parte influenciado pela variação do espaçamento na cultura, planejou-se o presente trabalho com o objetivo de estabelecer a população de plantas capaz de ensejar aos cultivares estudados, condições ideais para demonstrar suas possibilidades genotípicas em termos de produção e qualidade.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Em termos específicos, a literatura sobre o assunto é relativamente escassa, limitando-se quase que exclusivamente a trabalhos realizados com cultivares de inverno e em locais diferentes.

2.1. Folhas externas

A população de plantas por unidade de área afeta diretamente o desenvolvimento das folhas externas do repolho e estas por sua vez estão correlacionadas com a formação da cabeça. Segundo KNOTT (1951), espaçamentos menores provocam redução da área foliar, influenciando negativamente à atividade fotossintética da planta, resultando na produção de cabeças pequenas. Tais resultados, entretanto, são discordantes das conclusões alcançadas por JADHAV et alii (1969). Estes autores trabalhando com populações de 12.345 a

111.000 plantas/ha, não detectaram efeito significativo sobre este caráter.

2.2. Formato da cabeça e comprimento do coração

O formato da cabeça é uma característica qualitativa que pode ser influenciada pela pressão populacional. O repolho tipo chato quando submetido a altas populações de plantas por área, tende para a forma globosa ou cônica, alterando conseqüentemente as dimensões dos diâmetros vertical e transversal, bem como o comprimento do coração. HALSEY et alii (1967), na Flórida, fazendo avaliações experimentais sobre as propriedades físicas do repolho para colheita mecanizada, encontraram significativas variações devidas ao espaçamento, para comprimento do coração e diâmetros da cabeça, constatando efeito relativamente pequeno para o alinhamento das plantas nas fileiras. KRETCHMAN et alii (1973), entretanto, desenvolvendo estudos para determinar a influência do espaçamento sobre o formato da cabeça do repolho, não observaram variação significativa no comprimento do coração.

2.3. Precocidade

A precocidade, caracteristicamente expressa pelo número de dias compreendido entre a semeadura e o ponto comercial de colheita, é um atributo condicionado pelo genótipo, podendo, entretanto, ser

modificado por fatores ambientais, tais como o número de plantas por área. Resultados experimentais obtidos por KNOTT (1951), com a variedade de inverno "Jersey Wekefield", comprovaram efeitos significativos do espaçamento de plantio sobre o estágio da colheita do repolho. Altas populações de plantas provocaram desuniformidade e retardamento da maturação das cabeças. HODNETT (1963), DREW (1966) e BETZEMA et alii (1966), trabalhando com outros cultivares e em locais diferentes, relataram resultados concordantes. PROHOV (1963), constatou variação de comportamento entre variedades precoces e tardias para início de maturação, sendo as últimas mais afetadas pelo espaçamento. Todavia, KRETCHMAN et alii (1973), estudando o efeito de várias populações de plantas em três cultivares de repolho, relataram resultados contraditórios neste sentido.

2.4. Peso médio das cabeças

De um modo geral, altas populações de plantas afetam substancialmente o tamanho do repolho. Segundo VITTUM & PECK (1956), espaçamentos menores diminuem o peso médio das cabeças, aumentam a produção por unidade de área e ainda reduz a porcentagem de rachamento. THOMPSON et alii (1957), afirmam que o tamanho da cabeça do repolho pode ser até certo ponto regulado pelo espaçamento, e sugerem populações de 27.700 a 55.500 plantas/ha para a produção de cabeças de tamanho médio ou pequeno.

O efeito da população de plantas condicionando o peso médio e o tamanho das cabeças do repolho tem sido verificado consistentemente por vários autores. DREY (1966), conseguiu redução de peso médio em cabeça de repolho, de 1 para 0,7 kg, mudando o espaçamento de 40 para 22,5 cm entre plantas. HALSEY et alii (1967), BOWERS et alii (1967), referem-se à diminuição de peso médio das cabeças em repolho, induzida por espaçamentos menores, porém sem aumento significativo na produção total. MORRIS (1950) e MILLER (1969), alcançaram resultado idêntico com relação a este caráter. NIEUWHOF (1959), relacionou o índice de crescimento do repolho em função da população por área com o peso individual das plantas, constatando que nos espaçamentos menores, devido às limitações de espaço, existe um menor desenvolvimento vegetativo, o que é refletido diretamente no tamanho da cabeça. Tal conclusão foi também alcançada por KNOTT (1951), em trabalhos experimentais com repolho. KRETCHMAN et alii (1973), desenvolvendo estudos relacionados com populações de plantas em cultivares de repolho para processamento, observaram proporcionalidade de aumento do peso médio das cabeças com o aumento da distância entre plantas.

O efeito do espaçamento, isoladamente e associado a outros fatores de produção, sobre o desenvolvimento do repolho, foi também avaliado por SHUMAKER (1969), na Flórida. Este autor obteve significativo aumento de peso médio das cabeças, alterando a distância entre plantas de 22,5 para 30 cm, observando ainda a existência de in-

teração entre método de plantio e população de plantas no condicionamento do tamanho da cabeça. STATENS (1968), trabalhando experimentalmente com cultivares de inverno, observou que o peso das cabeças cresce com o aumento do espaçamento, conseguindo repolhos de tamanho médio e pequeno com a distância de 60 cm entre plantas nas fileiras.

2.5. Qualidade comercial das cabeças

A adoção de uma nova prática agronômica está condicionada com as vantagens que ela pode proporcionar em termos de melhoria geral para a cultura. Com base neste princípio, é evidente que o aumento da população de planta por área deva se restringir ao limite em que não afete significativamente o valor comercial da produção.

VITTUM et alii (1956), realizando trabalho experimental, verificaram que espaçamentos menores entre plantas reduzem a porcentagem de rachamento das cabeças, e, dentro dos limites estudados, a produção comercial de repolho cresceu linearmente com o aumento da população de plantas por área, obtendo melhores respostas quando este fator esteve associado a condições ideais de fertilidade e irrigação conveniente. Tal resultado, contudo, difere das conclusões obtidas por HALSEY (1967), com híbridos da variedade Badger Market, e por SALTER (1961) com couve-flor de verão, que observaram maiores produções comerciais utilizando espaçamentos mais amplos entre plantas. BETZEMA

et alii (1968), trabalhando com populações de 17.000, 21.000 e 31.000 plantas/ha, associadas a níveis diferentes de fertilidade, constataram a ocorrência de intensa descoloração interna das cabeças nas fileiras em que as plantas estiveram mais distanciadas.

A influência de métodos de plantio e populações de plantas em relação à compacidade e produção comercial de cabeças no repolho, tem sido avaliada experimentalmente, entretanto, com resultados contraditórios. SAIMBHI et alii (1971), relatando conclusões neste sentido, porém testando cultivares diferentes, afirmam não terem constatado efeitos significativos dos tratamentos estudados sobre estes caracteres. SHUMAKER (1969), entretanto, realizando experiência praticamente idêntica, obteve resposta positiva para porcentagem de cabeças comerciais com o aumento do número de plantas por área. VLUG (1969), desenvolveu estudo comparativo com vários espaçamentos para cultivares de repolho vermelho, verificando que os tipos mais compactos tiveram comportamento melhor nas populações de 33.333 e 41.666 plantas/ha.

2.6. Produção de cabeças

Sabe-se que o aumento do número de planta por unidade de área eleva a produção até o ponto em que a competição por nutrientes, água, luz, CO₂ e outros fatores de rendimento da cultura passam a ser limitantes.

Interpretações matemáticas relacionadas com estas duas variáveis, tem sido desenvolvidas por alguns autores. HOLLIDAY (1960) e BLEASDALE (1967), relatam resultados experimentais obtidos com hortaliças e outras culturas, através de gráficos representativos da produção em função da população de plantas por área. Segundo estes autores, o rendimento máximo de uma espécie resulta de um determinado número de plantas, abaixo ou acima do qual ele tende a decrescer.

O espaçamento ideal para a cultura do repolho, em grande parte é determinado pelo cultivar. Segundo NIEUWHOF (1970), cultivares mais precoces podem ser plantados mais juntos, portanto com maior população de plantas, pois, de um modo geral, produzem cabeças pequenas e com menor número de folhas externas. Ainda o mesmo autor (1959), estudando o comportamento de algumas linhagens de repolho de primavera, em populações de 26.671, 33.000 e 40.000 plantas/ha, observou que a produção total de cabeças cresceu linearmente com a redução do espaçamento entre fileiras e plantas. Idêntico resultado foi obtido por MILLER (1969), alterando apenas a distância entre plantas nas fileiras.

O efeito da população de plantas sobre a produção do repolho foi também estudado por HODNETT (1963), em Trinidad, constatando maior aumento na produção de cabeças com a redução do espaçamento entre plantas para 30 cm. Todavia, para a variedade testada, o espaçamento mais econômico recomendado pelo autor gira em torno de 37,5 a 40 cm entre plantas nas fileiras.

No Brasil, CAMARGO (1962), em ensaio experimental com a seleção Sabaúna do cultivar de verão "Louco", envolvendo espaçamento e adubação, obteve melhor resposta para a produção total de cabeças com a população de 31.250 plantas/ha.

JADHAV et alii (1969), em estudo de espaçamento associado a diferentes níveis de irrigação, não detectaram efeitos significativos sobre o peso das cabeças, número de folhas, densidade específica e crescimento lateral das raízes, contudo, verificaram expressivo aumento na produção total do repolho com o espaçamento menor, fato atribuído à alta população de plantas por área. DAVEY (1966), trabalhando com variedades de cabeças cônicas, conseguiu melhores resultados na produção, utilizando espaçamentos de 35 a 40 cm entre plantas. Com base nas conclusões deste trabalho, o autor recomenda para as variedades testadas, plantio com populações superiores a 33.333 plantas/ha para promover maior produção.

A influência marcante de populações de plantas sobre a produção do repolho, tem sido ainda relatada por outros autores. PROHOV (1963) e SAIMBHI (1971), desenvolveram pesquisas neste sentido. O primeiro, trabalhando com cultivares tardios e precoces, constatou experimentalmente que a alta pressão populacional de plantas na cultura, induz o aumento da produção total, porém, provoca efeitos negativos sobre o peso médio e a qualidade comercial das cabeças. O segundo autor, observou que tais características foram mais afetadas pela distância entre fileiras, obtendo melhores respostas em qualidade para

as variedades estudadas, usando a população de 17.700 plantas/ha.

FILGUEIRA (1972), sugere para maiores produções por área e obtenção de cabeças dentro do padrão preferido pelo consumidor do centro-sul do Brasil, o uso de maiores populações de plantas na cultura do repolho. Recomendando o espaçamento de 80 x 30-40 cm ou o plantio em fileira dupla, com as plantas distanciadas em 30 cm dentro e entre fileiras.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

No presente estudo, foram utilizados dois cultivares de repolho de verão, Louco Piracicaba e Louquinho I, ambos obtidos no Setor de Melhoramento de Hortaliças do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Para a escolha destes cultivares levou-se em conta as excelentes características agronômicas e comerciais que os mesmos apresentam nas nossas condições ecológicas.

O cultivar Louco Piracicaba, é uma seleção da população de repolho Louco, produz cabeças grandes, principalmente no início e fim do verão, com peso variável de três a cinco quilos, de formato predominantemente chato, ciclo vegetativo até o ponto comercial de colheita tardio (110 a 120 dias), resistente ao calor e à Xanthomonas campestris (Pam) Dowson.

O cultivar Louquinho I, consiste de uma população F_5 resultante do cruzamento Louco x Badger Market, selecionado para produzir cabeça pequena em condições de cultivo no verão. Tem formato predominantemente arredondado e ciclo vegetativo de 90 a 100 dias até a colheita. Apresenta resistência ao calor e é moderadamente tolerante à bacteriose causada pela Xanthomonas campestris.

3.2. Métodos

Os ensaios foram conduzidos na área de experimentação do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em terra roxa estruturada, série "Luiz de Queiroz", em Piracicaba.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Os cultivares estudados constituíram as parcelas, enquanto que os espaçamentos entre plantas na fileira representaram as subparcelas, as quais foram distribuídas ao acaso, dentro de cada cultivar, correspondendo às seguintes populações de plantas, demonstradas no quadro abaixo:

E s p a ç a m e n t o (cm)			
Ensaio	Entre fileiras	Dentro da fileira	Pop. plantas/ha
I	80	30	41.667
		40	31.250
		50	25.000
		60	20.833
		70	18.857
II	50	30	66.667
		40	50.000
		50	40.000
		60	33.333
		70	25.571

Cada subparcela foi constituída de três fileiras de plantas, cada fileira contendo doze plantas, sendo analisadas apenas as dez plantas centrais. As fileiras laterais foram utilizadas como borda duras.

No ensaio I, adotou-se o espaçamento de 80 cm entre fileiras, enquanto que no ensaio II, estas estiveram distanciadas de 50 cm entre si.

Em ambos ensaios foi usada como adubação básica, por planta, 60 gramas da fórmula NPK 7-16-12 + bórax, juntamente com 1,5 kg de esterco curtido de curral. Nível de fertilidade bastante elevado para as condições de solo do local, usada com o objetivo de eliminar possíveis interferências no comportamento das variáveis em estudo. A adubação suplementar nitrogenada foi feita em cobertura e constou de duas aplicações de sulfato de amônio, parceladas na base de 30 gramas/planta, aos 30 dias do plantio e na época da formação das cabeças.

A semeadura foi realizada em canteiro previamente preparado, em 20 de novembro de 1974. Para permitir melhor "stand" e uniformidade do material destinado aos trabalhos experimentais, procedeu-se a repicagem das mudas para copinhos de barro. Realizou-se o transplante no dia 27 de dezembro de 1974, adotando-se o sistema de covas com profundidade de 10 a 15 cm, em solo conveniente preparado, fazendo-se a homogeneização dos fertilizantes com a terra antes da colocação das mudas.

Os tratos culturais empregados no decorrer dos experimentos, constaram de capinas para evitar a concorrência de ervas daninhas, irrigações por infiltração com intervalos adequados e pulverizações preventivas para controle de pragas e doenças. Não ocorreram problemas limitantes para o bom andamento e conclusão dos ensaios na fase de campo, permitindo assim um elevado índice de sobrevivência das plantas utilizadas, o que possibilitou a avaliação de cerca de 95% do "stand" experimental.

A colheita foi efetuada parceladamente, na medida em que as plantas atingiram o ponto ótimo de maturação, critério estabelecido pelo aspecto de firmeza das cabeças e a avaliação pelo tato.

3.2.1. Avaliação das características estudadas no repolho

- a) Número de folhas externas - procedeu-se a contagem das folhas componentes da "saia" de cada planta, após o corte das cabeças no campo. Os dados obtidos foram considerados como média/planta, em cada subparcela, para efeito de análise estatística.
- b) Diâmetros vertical e transversal - as medições destes caracteres foram feitas cortando-se as cabeças verticalmente, tomando-se o comprimento nos dois sentidos. Os dados resultantes de cada subparcela foram transformados em média/planta para as respectivas análises estatísticas.

- c) Comprimento do coração - os dados para a avaliação deste caráter foram obtidos fazendo-se medições verticais na parte do caule inclusa na cabeça do repolho, compreendida entre a região do corte e a extremidade terminal.
- d) Precocidade - o critério para a avaliação desta característica baseou-se na contagem do número de dias decorridos entre a semeadura e o ponto de colheita, visando detectar efeitos de tratamentos e subtratamentos. Os dados foram obtidos em termos de médias ponderadas por subparcela para o processamento da análise estatística.
- e) Densidade específica - para a avaliação deste caráter, seguiu-se a técnica proposta por PEARSON (1931), baseada no deslocamento de volume no meio líquido. As cabeças do repolho foram submergidas individualmente num recipiente repleto de água e o volume deslocado foi dividido pelo peso correspondente.
- f) Formato da cabeça - avaliou-se este caráter mediante o critério visual com base nos padrões de formato chato, redondo e cônico. Os dados referentes às três categorias, foram expressos em porcentagem.
- g) Compacidade das cabeças - foi feita a avaliação desta característica, através do tato, levando em conta o aspecto de firmeza das cabeças, e visualmente, observando o arranjo da inserção foliar

após o corte de cada repolho ao meio no sentido vertical. Visando facilitar a identificação do grau de compacidade, adotou-se as classificações super, ótimo, regular e ruim. Os dados referentes a estas categorias foram expressos em porcentagem.

h) Produção - Os dados para as análises da produção total e individual, foram obtidos fazendo-se a pesagem de cada cabeça logo após a colheita. Estimou-se o peso médio/cabeça com base na produção de cada subparcela em função do "stand" correspondente. A produção total foi calculada fazendo-se a transformação para tonelada com base na unidade experimental.

3.2.2. Análise dos experimentos

As análises da variância foram feitas utilizando-se o esquema de parcelas subdivididas, de acordo com GOMES (1970), para todos os caracteres estudados, com base em dados médio por planta, tendo em vista a inexistência de significância estatística para efeito de "stand".

Todos os dados expressos em porcentagem foram transformados em $y = \sqrt{x}$, segundo recomendações de SNEDECOR et alii (1967).

Nos casos em que a interação entre população de plantas e cultivares demonstrou significância, o estudo da regressão foi

feito individualmente, para cada cultivar; todavia, quando não foi detectado efeito significativo da interação mencionada, o estudo da regressão foi realizado, considerando os dados conjuntos dos dois cultivares.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Número de folhas externas por planta

No ensaio I, o cultivar Louquinho apresentou número médio de folhas externas/planta variando de 11,36 a 13,51, os quais não diferiram estatisticamente. Quanto ao Louco Piracicaba, as populações de 18.857 e 20.833 plantas/ha, apresentaram valores significativamente diferentes, quando comparados ao da população de 41.667 plantas/ha.

No ensaio II, o número médio de folhas externas/planta variou para ambos cultivares, de 10,88 a 14,03. Entretanto verifica-se uma tendência inversa em relação ao ensaio I, onde o efeito de uma maior população de planta foi manifestada por um menor número de folhas externas/planta, nos cultivares testados.

A análise de regressão (tabelas 7 e 8) detectou uma tendência linear significativa do número de folhas externas/planta, em função da população de plantas testada. As curvas de regressão, bem como as respectivas equações para os dois cultivares de repolho, estão apresentados nas figuras 1 e 2. Verifica-se que o número de folhas externas/planta, cresceu linearmente com a redução da população por área, para ambos os cultivares.

O caráter número de folhas externas foi correlacionado positivamente com peso médio de cabeça (tabela 9). Houve significância ao nível de 5% de probabilidade para o cultivar Louco Piracicaba nos ensaios I ($r = 0,510$) e II ($r = 0,463$), e para o Louquinho somente no ensaio II ($r = 0,485$). O maior espaçamento entre fileiras no ensaio I, amenizou o efeito da competição lateral, e desse modo, explica-se a ausência de correlação entre número de folhas externas e peso de cabeça no cultivar Louquinho.

A redução do número de folhas externas, causada pelo aumento da população de planta por área, provavelmente traz como consequência uma diminuição de superfície foliar e, portanto um menor peso de cabeça. O número de folhas externas, parece ser um caráter varietal. Segundo IKUTA et alii (1960), variedades híbridas japonesas apresentam número de folhas inferior ao repolho Louco. Dessa maneira, seria desejável a prática de seleção para um menor número de folhas externas, visando a realização de plantios com alta população por área.

De acordo com o comportamento dos cultivares de repolho estudados neste trabalho, o número de folhas externas é inversamente influenciado pelos níveis de população de plantas.

4.2. Diâmetros vertical e transversal da cabeça

As características de diâmetro vertical e transversal da cabeça, por serem relacionadas serão apresentadas e discutidas conjuntamente.

As análises da variância destes caracteres, envolvendo os ensaios I e II (tabelas 3 e 4), mostram efeitos significativos para cultivares e populações de plantas. No ensaio I, houve interação população de plantas x cultivares, significativa ao nível de 5% de probabilidade para diâmetro vertical, e no ensaio II, para diâmetro transversal. As médias para os dois caracteres obtidas nas diferentes populações de plantas e cultivares nos ensaios I e II, constam das tabelas 1 e 2. No ensaio I, o cultivar Louco Piracicaba, apresentou médias de diâmetros vertical variando de 13,68 a 14,91 cm nas diversas populações de plantas, enquanto que para o louquinho as médias deste caráter variaram de 12,97 a 16,69 cm. No ensaio II, por outro lado, as médias com relação a diâmetro vertical nas diversas populações de plantas, variaram de 12,89 a 15,46 cm, respectivamente para os cultivares Louco Piracicaba e Louquinho. Alta população de plantas tende a aumentar o diâmetro vertical como consequência da com

petição entre plantas. Este efeito também é demonstrado pela significância da regressão linear (tabelas 7 e 8), tanto para o cultivar Louco Piracicaba como para o Louquinho. Os diâmetros vertical e transversal, aumentam com a redução da população de plantas, cujos resultados são evidenciados pelas figuras 4 e 5. A interação significativa para cultivar x população de plantas referente ao diâmetro vertical é apresentada na figura 3, demonstra que o aumento linear deste caráter no cultivar Louquinho foi superior ao Louco Piracicaba a partir de populações de 31.250 plantas/ha. Houve ainda interação significativa de cultivar x população de plantas para diâmetro transversal de cabeça no ensaio II (tabela 4), demonstrado na figura 6; a qual, evidencia que o cultivar Louco Piracicaba foi proporcionalmente superior ao Louquinho em todas populações de plantas estudadas.

Verificou-se correlação positiva e significativa entre diâmetro transversal e vertical para o cultivar Louco Piracicaba no ensaio I e II ($r = 0,683$ e $r = 0,524$) e para o cultivar Louquinho nos ensaios I e II, ($r = 0,706$ e $r = 0,659$), respectivamente, conforme tabela 9.

Tais resultados, demonstram que as dimensões da cabeça do repolho são afetadas pela competição de plantas entre e dentre fileiras, mantendo contudo uma proporcionalidade de crescimento com relação aos diâmetros vertical e transversal, não modificando acentuadamente o formato.

4.3. Comprimento do coração

O caráter comprimento do coração não foi afetado pelas populações de plantas estudadas nos ensaios realizados. Houve, contudo, diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, entre cultivares, no ensaio II. As médias de comprimento de coração obtidas nos ensaios I e II, variaram de 7,49 a 9,69 cm e de 7,63 a 9,93 cm, respectivamente, considerando os tratamentos envolvidos (tabelas 1 e 2). Constatou-se que o cultivar Louquinho apresentou consistentemente um maior comprimento de coração que o cultivar Louco Piracicaba. Os resultados alcançados com relação aos efeitos de populações de plantas sobre este caráter, confirmam as informações experimentais relatadas por KRETCHMAN et alii (1973), porém discorda das observações de HALSEY et alii (1967), contrariando ainda a hipótese do crescimento vertical do repolho induzida por alta pressão populacional. Segundo NIEUWHOF (1960), o comprimento do coração afeta a compactidade da cabeça, isto é, o aumento do comprimento do coração provoca decréscimo no grau de compactidade do repolho. Tal resultado, todavia, não foi encontrado no presente trabalho.

4.4. Precocidade

As análises da variância dos dados para precocidade, revelaram em ambos ensaios significância entre cultivares, cujos resultados

são apresentados nas tabelas 3 e 4. O cultivar Louco Piracicaba, em média, atingiu o ponto comercial de colheita com 104 dias, enquanto que o cultivar Louquinho foi mais precoce, cuja maturação das cabeças se verificou com 97 dias (tabelas 1 e 2). A inexistência de efeito de população de plantas com relação à precocidade, constatada no presente estudo, concorda com os resultados obtidos por KRETCHMAN et alii (1973), discordando entretanto das observações experimentais relatadas por KNOTT (1951), HOONETT (1965), BETZEMA et alii (1963), que mostraram haver uma aceleração no processo de maturação do repolho em populações de plantas mais densas.

4.5. Densidade específica

As análises da variância para densidade específica da cabeça do repolho, não detectaram efeitos significativos entre populações de plantas em nenhum dos ensaios realizados, havendo, contudo, diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F, para cultivares apenas no ensaio I, tabelas 3 e 4.

Com base nos dados médios das tabelas 1 e 2, verifica-se, pelo teste de Tukey, que tal significância somente é constatada quando se compara o comportamento do cultivar Louco Piracicaba na população de 25.571 plantas/ha. com a do Louquinho na população de 50.000 plantas/ha, no ensaio II. Este efeito possivelmente deve ter sido ocasionado pela competição de plantas entre fileiras, em razão do espaçamento menor.

Não ocorreu variação significativa dentro de cultivar para densidade específica e nem correlação entre este caráter e compactidade de cabeças. Tais resultados, todavia, são discordantes das observações experimentais relatadas por PEARSON (1931), com o cultivar Badger Market, que encontrou para as cabeças mais compactas a densidade específica de 0,65 e para os menos compactas o valor de 0,49.

4.6. Formato da cabeça

O cultivar Louco Piracicaba apresentou formato predominantemente chato, com índices percentuais de 65,48% e 66,42%, enquanto que o Louquinho evidenciou predominância para o formato redondo de cabeça com 62,85% e 52,57%, respectivamente nos ensaios I e II, tabela 10. O formato cônico não foi analisado estatisticamente, em virtude deste caráter apresentar uma importância secundária, em relação aos formatos predominantes (chato e redondo) no material, e também, devido o formato cônico ter ocorrido esporadicamente em alguns tratamentos, cujos dados não demonstraram distribuição satisfatória para a realização da análise da variância. Os resultados das análises da variância para os formatos chato e redondo, encontram-se nas tabelas 5 e 6. Para o caráter chato, verificou-se efeitos significativos entre populações de plantas e entre cultivares. No ensaio I, o cultivar Louquinho apresentou valores de 23,13 a 46,67% para cabeças com formato chato, enquanto que para o cultivar Louco Piracicaba a variação foi de

55,97 a 82,50%. No ensaio II (tabela 2), para o cultivar Louquinho, a ocorrência de formato chato nas diversas populações testadas, foi de 19,44 a 34,17%, enquanto que para o Louco Piracicaba estes valores variaram de 44,40 a 83,61%. Para a porcentagem de formato redondo, as médias do cultivar Louquinho, nas populações testadas no ensaio I, variaram de 47,78 a 57,50%, sendo que para o Louco Piracicaba tal variação foi de 15,00 a 32,22% (tabela 1). No ensaio II, o cultivar Louquinho apresentou médias percentuais de cabeças redondas sem diferenças significativas. O cultivar Louco Piracicaba, contudo, produziu 41,99% de cabeças redondas com a população de 66.667 plantas/ha, diferindo das médias restantes (tabela 2). O formato chato não mostrou correlação significativa com produção e compacidade de cabeças (tabela 9).

Os resultados aqui observados demonstram que apesar de haver predominância do formato chato para o cultivar Louco Piracicaba e do formato redondo para o cultivar Louquinho (tabela 1 e 2), tais características foram afetadas pelo espaçamento de plantio, ocorrendo maior efeito sobre o primeiro, que foi proporcionalmente mais alterado em altas populações de plantas por área.

4.7. Compacidade de cabeça

4.7.1. Classificação "super"

O grau de compacidade "super" foi estatisticamente

significativo para efeitos de população de plantas, em ambos ensaios, porém não se verificou diferença entre cultivares (tabelas 5 e 6).

As porcentagens médias para compacidade "super" de cabeças nos ensaios I e II, tendem a reduzir em ambos os cultivares à medida que aumenta a competição entre plantas determinada pelo crescimento da pressão populacional dos espaçamentos menores (tabelas 1 e 2). VLUG (1969), obteve resposta idêntica trabalhando com repolho vermelho.

4.7.2. Classificação "ótima"

Para o grau de compacidade de cabeças "ótimo", constatou-se diferenças significativas somente para população de plantas e interação população x cultivares no ensaio I (tabela 5). No ensaio II, não se detectou nenhum efeito significativo entre cultivares e nem entre populações de plantas (tabela 6). Os valores percentuais médios para este caráter, relacionadas com os cultivares estudados, envolvendo as diversas populações de plantas nos ensaios I e II, constam das tabelas 1 e 2. No ensaio I, alta população de plantas tende a reduzir a porcentagem de cabeças com grau de compacidade "ótimo" no cultivar Louco Piracicaba (tabela 1), enquanto que no Louquinho tal redução foi menor, fato que pode explicar a interação significativa entre cultivar e população de plantas (tabela 5). No ensaio II, os valores percentuais deste grau de compacidade variaram de 30,56 a 54,45%,

com exceção do cultivar Louco Piracicaba, que na maior população, 66.667 plantas/ha, apresentou 15,28% (tabela 2).

De um modo geral, observa-se que para o grau de compacidade "ótimo" houve efeito mais acentuado nas populações de 18.857 a 40.000 plantas/ha, principalmente para o cultivar Louquinho.

4.7.3. Classificação "regular"

Os resultados das análises da variância para grau de compacidade "regular" de cabeças, são apresentados nas tabelas 5 e 6. Constatou-se diferenças significativas entre populações de plantas no ensaio I e entre cultivares no ensaio II.

Os valores médios para porcentagem de cabeças com grau de compacidade "regular" constantes das tabelas 1 e 2, indicam que à medida que o espaçamento entre plantas diminui, há um aumento da porcentagem de plantas com cabeças de compacidade "regular". De um modo geral esta tendência é menor no cultivar Louquinho, o que se explica, pelo seu menor tamanho de cabeça.

4.7.4. Classificação "ruim"

Devido a má distribuição dos dados relacionados com grau de compacidade "ruim", cuja ocorrência se concentrou mais nas altas populações de plantas, não foi possível à realização da análise da

variância. Observando os dados percentuais médios das tabelas 1 e 2, verificou-se um aumento acentuado deste grau de compactidade com a redução do espaçamento entre plantas. Em virtude desta resposta, torna-se desaconselhável o uso de populações de plantas extremamente altas, pelo menos para os cultivares testados, face a incidência de cabeças de má qualidade e baixo valor comercial.

4.8. Produção

4.8.1. Peso médio de cabeça

Os resultados das análises da variância referentes a peso médio de cabeças estão apresentados nas tabelas 3 e 4. No ensaio I, houve diferenças significativas aos níveis de 1% e 5% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente para população de plantas e cultivares, enquanto que no ensaio II, verificou-se apenas significância para efeito de população de plantas.

Os dados médios para este caráter, relacionados com os ensaios I e II (tabelas 1 e 2), demonstram uma redução de peso individual das cabeças nos cultivares estudados, à medida que a população de plantas aumenta. Considerando como valor 100 para peso médio de cabeça da maior população do ensaio I (41.667 plantas/ha), em relação ao da menor população (18.857 plantas/ha), constata-se uma redução percentual para este caráter da ordem de 95,32% e 48,78%, respec-

tivamente para os cultivares Louco Piracicaba e Louquinho. No ensaio II, tal redução para os mesmos cultivares foi de 76,19% e 73,12%, correspondendo às populações de 66.667 plantas/ha e 25.571 plantas/ha, respectivamente. O aumento do número de plantas por área provocou o decréscimo do peso médio das cabeças, sendo tal efeito consistentemente maior no cultivar Louco Piracicaba que no Louquinho, principalmente no ensaio I, apesar da população de plantas por área ter sido inferior à do ensaio II.

As análises de regressão envolvendo peso médio de cabeças e população de plantas, revelaram efeitos lineares significativos em ambos ensaios, cujas curvas e respectivas equações estão representadas nas figuras 7 e 8. Verifica-se que tanto para o cultivar Louco Piracicaba como para o Louquinho, houve uma queda progressiva de peso médio de cabeça em resposta ao aumento na população de plantas.

Obteve-se correlações positivas e significativas entre peso médio de cabeça e número de folhas externas, para o cultivar Louco Piracicaba, $r = 0,510$ e $r = 0,463$, nos ensaios I e II, respectivamente, e, para o cultivar Louquinho, no ensaio II, $r = 0,481$. O caráter em estudo foi ainda correlacionado positivamente com grau de compacidade "ótimo", apresentando os coeficientes $r = 0,510$ para o Louco Piracicaba no ensaio I, e $r = 0,449$ para o Louquinho, no ensaio II (tabela 9). A porcentagem de plantas com grau de compacidade "ótimo" é predominante em ambos cultivares, crescendo conseqüentemente com

o aumento de peso médio da cabeça, em função do maior espaçamento entre plantas, evidenciado no ensaio I, principalmente para o cultivar Louco Piracicaba, e, no ensaio II, para o cultivar Louquinho.

Realmente, a redução do peso individual da cabeça do repolho, em virtude da elevação do número de plantas por unidade de área, parece ser uma constante nesta cultura, uma vez que este fato tem sido relatado também por outros autores, como VITTUM et alii (1956), DAVEY (1965), HALSEY et alii (1967), BOWERS et alii (1967) e SHUMAKER (1969).

4.8.2. Produção de cabeças por unidade de área

As análises da variância referentes à produção de cabeças em toneladas/ha, mostram efeitos significativos de cultivares, população de plantas e interação cultivares x população de plantas, no ensaio I (tabela 3). No ensaio II, foram detectadas diferenças significativas somente entre população de plantas, conforme resultados apresentados na tabela 4.

A ocorrência de interação significativa entre cultivares e população de plantas, indica que, com relação ao ensaio I, os cultivares respondem diferentemente aos efeitos das populações testadas.

As produções de cabeças em toneladas/ha, resultantes dos ensaios I e II, constam das tabelas 1 e 2. Observa-se uma tendên

cia de elevação da produção à medida que se aumenta o número de plantas por área. Comparando-se o comportamento dos dois cultivares em cada população de plantas testada, verifica-se que o Louco é constantemente superior em produção, com exceção da população mais alta em ambos os ensaios, onde o cultivar Louquinho se destaca.

As equações de regressão e curvas correspondentes demonstradas nas figuras 9 e 10, evidenciam a influência marcante do espaçamento de plantio sobre a produção do repolho, que cresce linearmente com o aumento do número de plantas por unidade de área. As análises de regressão mostram efeitos lineares significativos para os dois cultivares no ensaio II. Todavia, no ensaio I, houve significância apenas para o cultivar Louquinho, demonstrando que para os limites de populações de plantas considerados neste ensaio, só ocorreu efeito linear no crescimento da produção com relação ao Louquinho. No ensaio II, as produções de cabeças por unidade de área aumentaram proporcionalmente em ambos os cultivares.

4.9. Considerações gerais

A variação do número de plantas por unidade de área na cultura do repolho, afeta de maneira bastante diferente as características da cabeça. Para os cultivares estudados, o aumento da população por hectare reduziu o número de folhas externas por planta, cujo caráter, por sua vez, está positivamente correlacionado com o tamanho

da cabeça, mostrando que o efeito direto da redução da área foliar provoca conseqüentemente a diminuição do seu peso médio. Este efeito de correlação, entretanto, não ocorreu com o cultivar Louquinho no ensaio I, possivelmente devido ao maior espaçamento entre fileiras, que ameniza a influência da competição lateral de plantas.

As dimensões dos diâmetros vertical e transversal da cabeça, foram afetadas pela pressão populacional, crescendo linearmente e na mesma proporção com o aumento do espaçamento, havendo contudo certa tendência de maior desenvolvimento para ambos caracteres nas baixas populações de plantas. Para o caráter diâmetro transversal, verificou-se uma interação entre cultivares e população de plantas no ensaio II, evidenciando um comportamento proporcionalmente superior do Louco Piracicaba em relação ao Louquinho, em todos os casos onde tal caráter foi estudado.

Quanto ao comprimento do coração, não obstante ser considerado por alguns autores, um dos caracteres relacionados com a firmeza da cabeça do repolho, no presente estudo não se detectou nenhuma correlação neste sentido, assim como não se constatou, sobre o mesmo, efeito significativo de população de plantas. Entre cultivares, entretanto, houve diferenças significativas para o referido caráter no ensaio II. De um modo geral, o cultivar Louquinho, devido às características de formato da cabeça, apresentou consistentemente um maior comprimento de coração que o Louco Piracicaba.

A literatura específica relata resultados experimentais evidenciando efeitos marcantes de populações de plantas sobre a precocidade do repolho, segundo os quais, o processo de maturação das cabeças é gradativamente acelerado na medida em que se reduz o espaçamento entre plantas. No presente trabalho, entretanto, mesmo se utilizando populações extremamente altas, no caso para o Louco Piracicaba (66.667 plantas/ha), não se constatou influência sobre este caráter, cujo ponto de maturação foi atingido simultaneamente para todos os tratamentos testados, dentro de cada cultivar. Entre cultivares, como era esperado, o comportamento foi diferente, sendo o Louquinho, em média, cerca de uma semana mais precoce que o Louco Piracicaba.

A densidade específica das cabeças não foi afetada pelas populações de plantas usadas, ocorrendo, contudo, diferença altamente significativa para este caráter entre cultivares, no experimento em que o espaçamento entre fileiras foi maior, indicando que tal efeito resultou possivelmente da menor competição lateral que se estabeleceu entre plantas. Não se verificou nenhuma correlação entre este caráter e compactidade de cabeça nos cultivares estudados. Este resultado, contudo, é discordante das observações experimentais neste sentido relatadas por PEARSON (1931), com a variedade de repolho Badger Market.

O formato das cabeças foi influenciado pelo espaçamento de plantio, de modo mais acentuado no cultivar Louco Piracicaba que no Louquinho, sem contudo alterar profundamente em termos quantitativos o padrão típico de cada um. O formato chato, predominante no cultivar Lou

co Piracicaba, considerando os ensaios I e II, variou de 55,97 a 82,50% e 44,40 a 83,61%, respectivamente, enquanto que para o formato redondo, predominante no cultivar Louquinho, tal variação nos referidos ensaios foi de 47,78 a 57,50% e 58,06 a 63,39%, respectivamente. Comparando as médias percentuais deste cultivar para o referido caráter, utilizando o teste de Tukey, não se constatou diferenças entre populações de planta em ambos ensaios, o que parece estar relacionado com a maior capacidade do Louquinho para suportar plantios densos. Desse modo, a pressão populacional de plantas estabelecida nos experimentos realizados, não foi suficiente para provocar mudanças significativas no formato da cabeça.

Quanto a compactidade de cabeça, observou-se em ambos os ensaios efeitos de espaçamento tanto para o cultivar Louco Piracicaba, como para o Louquinho, com melhores respostas nas populações de 21,1 a 33,3 mil plantas/ha. Os graus de compactidade desejáveis, "super" e "ótimo", cresceram linearmente com a redução da população de plantas por área, enquanto que para os graus de compactidade indesejáveis, "regular" e "ruim", a resposta foi inversa. Considerando que os graus de compactidade desejáveis são caracteristicamente valiosos para a qualificação comercial do repolho, os resultados obtidos neste trabalho demonstram a necessidade de estudos específicos neste sentido para cada cultivar, visando estabelecer populações que promovam a maximização deste caráter, sem contudo afetar sensivelmente a produção total de cabeças.

De uma maneira geral, o peso médio de cabeças decresceu linearmente com a redução do espaçamento de plantio, de modo mais acentuado no cultivar Louco Piracicaba, notadamente no ensaio I, não obstan^{te} a população total de plantas ter sido inferior à do ensaio II, em razão da maior distância entre as fileiras. Este caráter está correlacionado positivamente com número de folhas externas e grau de compacidade "ótimo" das cabeças. O aumento do número de folhas promove maior peso médio de cabeça, evidenciando conseqüentemente um melhor grau de compacidade, quando se reduz a população de plantas por unidade de área.

A produção de cabeças foi bastante influenciada pelo número de plantas por unidade de área e pela interação desta variável com cultivares no ensaio I. Inversamente ao que se verificou com o peso médio individual, a produção total de cabeças cresceu linearmente com o aumento da população por hectare. Embora sem diferir estatisticamente, o cultivar Louco Piracicaba demonstrou um comportamento produtivo superior ao Louquinho nas populações menores, enquanto que este o superou nas populações mais altas, considerando os dois ensaios realizados. Esta diferença de comportamento parece estar relacionada com a capacidade de cada cultivar para suportar os efeitos da pressão populacional na cultura.

Comparando os dados médios obtidos dos diversos subtratamentos nos ensaios I e II, referentes aos caracteres mais importantes,

peso médio individual, compactidade e produção de cabeças, com base no teste de Tukey, verifica-se que para o cultivar Louco Piracicaba, os resultados mais significantes foram obtidos utilizando-se populações de 31.000 a 40.000 plantas/ha, enquanto que para o cultivar Louquinho, as melhores respostas resultaram de populações variando entre 40.000 a 66.667 plantas/ha.

5. RESUMO

A redução do tamanho da cabeça do repolho, pode ser obtida aumentando a competição entre plantas com o uso de maior população por área, ou geneticamente, utilizando um cultivar de cabeça pequena. O presente trabalho, objetivou a determinação dos efeitos de dez populações de plantas nos cultivares de repolho de verão Louco Piracicaba e Louquinho, respectivamente de cabeças grandes e pequenas. Os ensaios foram conduzidos no período de verão, sendo instalados no dia 20 de novembro de 1974 e terminados em 12 de março de 1975, na área experimental do Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, Estado de São Paulo. Foram testadas as populações de 18,8; 20,8; 25,0; 25,6; 31,3; 33,3; 40,0; 41,7; 50,0 e $66,7 \times 10^3$ plantas/ha. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Os caracteres do repolho estudados na presente pesquisa, foram: número de fo-

lhas externas, diâmetros vertical e transversal, comprimento do coração, precocidade, densidade específica, formato e compacidade de cabeça, peso médio de cabeça e produção total.

Nas condições em que se desenvolveu esta pesquisa, obteve-se os seguintes resultados:

5.1. O número de folhas externas do repolho condiciona o tamanho da cabeça e aumenta linearmente com a redução da população de plantas por área;

5.2. Os diâmetros vertical e transversal da cabeça estão correlacionados positivamente, crescendo na proporção que aumenta o espaçamento entre plantas;

5.3. Comprimento do coração, precocidade e densidade específica, não foram influenciados pelas populações de plantas estudadas. Os cultivares comportaram de modo diferente, com o Louquinho mostrando-se mais precoce, enquanto que o Louco Piracicaba o superou em comprimento do coração e em densidade específica;

5.4. O efeito da população de plantas sobre o formado da cabeça foi mais acentuado no tipo chato, com maior ocorrência nas menores populações de plantas;

5.5. Em todas populações estudadas, houve predominância do formato chato para cultivar Louco Piracicaba e do redondo para o Louquinho;

5.6. As maiores populações de plantas, induziram a formação de cabeças menos compactas. Obteve-se melhores respostas para firmeza de cabeças com as plantas distanciadas de 50 a 70 cm nas fileiras. Espaçamentos superiores a 50 cm nas fileiras reduzem a produção total, gerando problemas de economicidade para a cultura;

5.7. O aumento da população de plantas por unidade de área reduziu progressivamente o peso das cabeças para ambos cultivares. Existe correlação positiva entre peso de cabeça, grau de compactidade e número de folhas externas;

5.8. A produção total cresceu linearmente com a redução do espaçamento de plantio. O maior rendimento atingiu 60,10 toneladas, obtido com o cultivar Louquinho na população de $66,67 \times 10^3$ plantas/ha;

5.9. As melhores respostas para produção e qualidade de cabeças do cultivar Louco Piracicaba, foram obtidas em populações de $31,0$ a $40,0 \times 10^3$ plantas/ha. Para o cultivar Louquinho, verificou-se um melhor comportamento neste sentido com as populações variando de $40,0$ a $66,67 \times 10^3$ plantas/ha.

6. SUMMARY

The head size reduction of cabbage may be attained through high plant population, by increasing the plant competition or genetically using a small head cabbage cultivar. This research aimed to determine effects of ten plant populations on tropical cabbage cultivar "Louco Piracicaba" and "Louquinho" of large and small heads respectively. Trials was carried out during the summer, laid out november 20, 1974, and concluded on march 12, 1975, at the experimental field of the Departamento de Gnética, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo, Populations of 18,8; 20,8; 25,0; 25,6; 31,3; 33,3; 40,0;41,7; 50,0 and 66,7 x 10³ plants per hectare were tested for "Louco Piracicaba" and "Lou-uinho" cultivar. The experimental desig was split plot. Cabbage caracteres considered in this research was: external leaves number, vertical and horizontal diameters, core

length, maturity, specific density, head shape, solidity, head weight, and total yield.

At the conditions in which this research was carried out the following results were attained:

6.1. The external leaves number of cabbage control the head size and proportionally increased with the reduction of plant population per area;

6.2. Vertical and horizontal head diameters were positively correlated, by increasing proportionally with increase of spacing among plants;

6.3. Core length, maturity, specific gravity were not affected by plant population. The cultivar performance was different because "Louquinho" was earlier, while "Louco Piracicaba", overcame it in core length and specific density;

6.4. The effect of plant population on head shape, was mainly on flat types, which high occurrence was due to lower plant population;

6.5. The head shape predominance of "Louco Piracicaba" was flat while "Louquinho" was round;

6.6. High plant population induced head development less solid. The best response for head solidity was obtained with plant distance of 50 to 70 cm within rows. Spacings higher than 50 cm within row reduced the total yield.

6.7. The increase of plant population reduced progressively the head weigh for both cultivar. There is a positive correlation with head weight with solidity and external leaf number;

6.8. The total yield increased proporcionaly with plant spacing reduction. The higher yield was 60,10 ton, with "Louquinho" cultivar, under population of $66,67 \times 10^3$ plants/ha;

6.9. For cabbage head production and qualities, the best response of "Louco Piracicaba" was under population of 31.00 and 40.00×10^3 plants/ha. For "Louquinho" performance populations from 40.00 to 66.67×10^3 plants/ha, were the best ones.

7. BIBLIOGRAFIA

- BETZEMA, J. & COMMANDEUR, J.C. Spacing of red cabbage storing. Groent in Fruit, Alkamaar, 21:1811, 1966. Apud Hort. Abstr., Farnham Royal, 36 : 6524, 1966.
- BETZEMA, J. & COMMANDEUR, J.C. Plant spacing and nitrogen manuring for Danish white cabbage. Groent in Fruit, Alakamaar, 23: 2033, 1968. Apud Hort. Abstr., 38:7611, 1968
- BLEASDALE, J.K.A. The relationship between the weight of a plant part and total weight as affected by plant density. J. Hort. Sci. London, 42: 51-8, 1967.
- BOWERS, J.L. & MULKEY, W.A. Cabbage variety trials. Ar. Kans. Fm. Res., 16(1): 9, 1967. Apud Hort. Abstr., Farnham Royal, 37: 6797, 1967.
- CAMARGO, L.S. de. Repólho: resultados experimentais obtidos no Inst. Agron. Campinas, Rev. Olericultura, 2: 32-7, 1962.

- CAMARGO, L.S. de Instruções para a cultura do repolho. Bolm.Inst. Agron. Campinas, nº 85, 1971
- DAVEY, J.B. Spacing cabbage to regulate size. Qd. Agric. J., 91: 394-6, 1965. Apud Hort. Abstr., Farnham Royal, 36: 382, 1965.
- DREW, O.H. Irrigation studies on summer cabbage. J. hort. Sci. London, 41: 103-4, 1966.
- FILGUEIRA, F.A.R. Manual de olericultura. São Paulo, Ceres, 1972. 452p.
- FLONES, M. The effect of different spacings and amounts top dressing on yield, head size and storage quality of winter cabbage. Gartner yrket, Norway, 60: 37-9, 1970. Apud Hort. Abstr., Farnham Royal, 40: 6116, 1970.
- GOMES, F. Pimentel. Curso de estatística experimental. 4.ed. Piracicaba, 1970. 430p.
- HALSEY, L.H. et alii. Influence of variety and spacing on yield of cabbage from a single harvest. Proc. Fla. St. Hort. Soc., 79:194-201, Gainesville, 1966. Apud Hort. Abstr., Farnham Royal, 37: 6898. 1967.
- _____ Certain physiological properties of cabbage in relation to harvest mechanization. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, College Park, Md. 92: 438-45, 1967.
- *HODNETT, E.G. & CAMPBELL, J.S. Effect of spacing on yield of cabbage and lettuce in Trinidad. Trop. Agric. Trinidad, 40(8): 103-8, 1963.

- HOLLIDAY, R. Plant population and crop yield. *Nature*, London, 186(2): 22-4, 1960.
- HORTALIÇAS. Prognóstico, São Paulo, 1975/76. p. 80-2.
- IKUTA, H.; KAWASAKI, S.; VENCOVSKY, R. Ensaio de variedades e híbridos de repólho para verão. (Apresentado à Reunião da Sociedade de Olericultura do Brasil, 5, Recife, 1965).
- JADHAV, V.M. & SREENIVAS, L. Influence of spacing-cum-irrigation on growth yield and quality cabbage (*Brassica oleracea*, var. capitata, L.), Poona agric. Coll. Mag., 58(2/3): 18-25, 1969. Apud Hort. Abstr. Farnham Royal, 39: 4670, 1969.
- KNOTT, J.E. Palestras sobre horticultura. São Paulo, Reitoria da Universidade de São Paulo, 1951. 231p.
- KRETCHMAN, D.W. & MADY, G.E. A nitrogen rate-spacing-cultivar study on cabbage for processing. Res. Summary Ohio Agric. Res. and Develop. Center, 65:33-4. Apud Hort. Abstr., Farnham Royal, 44(6): 3914, 1973.
- LITYNSKI, M. & CEGLARER, R. The effect of spacing of growth and cropping of cabbage and celeriac. *Biul. Warzym*, 10: 71-82, 1969.
- MILLER, C.H.; SPLINTER, W.E. WRIGHT, F.S. The effect of cultural practices on suitability of cabbage for once-ever harvest. J. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 94: 67-9, 1969.
- MORRIS, C.H. Cabbage variety and fertility tests in the lower Rio Grande Valley. In: ANNUAL RIO GRANDE VALLEY HORTICULTURE INSTITUTE, 4. Rio Grande Valley, 1950. Proceedings. Rio Grande Valley, 1950.

- p. 33-9. Apud Hort. Abstr., Farnham Royal, 20:2772, 1950.
- NIEUWHOF, M. Problems in the design of variety trials with spring cabbage. Euphytica, Wageningen, 8: 151-6, 1959.
- _____Cole crops: botany, cultivation and utilization, London, Lewis, 1960. 353p.
- PEARSON, H.O. Methods for determining the solidity of cabbage heads. Hilgardia, California, 5(11): 383-93, 1931.
- PROHOV, I.A. The configuration of area nutrition of white cabbage and the evenness of maturation of the crops. Dokl. sel. mesk. sel. Praz. Akad. K.A., Timirjazeva, 38: 18-24, 1962. Apud Hort. Abstr., Farnham Royal, 33: 7148, 1962.
- SAIMBHI, M.S.; SINK, K.; PADDA, D.S. Studies on methods of planting and plant population in relation to firmness and yield of cabbage. Haryana Agric. Univ. Journ. Res., 1(1): 13-6, 1971. Apud Hort. Abstr., Farnham Royal, 42: 3641, 1972.
- SALTER, P.J. The irrigation of early summer cauliflower in relation to stage of growth, plant spacing and nitrogen level. J.Hort. Sci. London, 36: 241-53, 1961.
- SHUMAKER, R.J. Response of direct seeded cabbage using different spacing and planting and thinning methods. Proc. Fla. St. Hort. Soc. Deland, 82: 112-15, 1969.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. Statistical methods. 6.ed. Ames Iowa State Univers., 1967. 539p.

- STATENS, F.P. Spacing trials with red winter cabbage. Tidsskr.
Planteavl, 72, 554-6, 1968. Apud Hort. Abstr. Farnham Royal,
39: 6676, 1969.
- THOMPSON, H.C. & KELLY, W.C. Vegetable crops. 5 ed. London, McGraw-
Hill, 1957. 611p.
- VITTUM, M.T. & PEACK, N.H. Response of cabbage to irrigation, fer-
tility level, and spacing. Bull. Cornell Univ. Agric. Exp. Sta.
Ithaca, N.J. n. 777, 1956. 34p.
- VLUG, J. Planting distances for red storing cabbage. Groent. en
Fruit., Alkmaar, 24: 1516, 1969. Apud Hort. Abstr., Farnham
Royal, 39: 6667, 1969.
- ZINK, W.F. & AKANA, A.O. The effect of spacing of sprouting broc-
coli. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., College Park, 58: 160-4, 1951.

TABELA 1 - Efeitos de população de plantas em dois cultivares de repolho de verão, expressos em médias* para caracteres de qualidade e produção. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

TRATAMENTO	CARACTER														
	FE (n°)	DV (cm)	DT (cm)	CC (cm)	P (dias)	DE (g)	FC (%)	FR (%)	FCo (%)	CS (%)	CO (%)	CRReg (%)	CR (%)	P/C (kg)	P/ha (t)
C ₁ D ₁	11,42	13,68	16,31	7,66	104,80	0,68	55,97	28,13	15,90	11,18	18,89	27,71	42,22	1,07	40,15
C ₁ D ₂	12,61	14,28	20,35	7,49	104,10	0,65	59,72	32,22	8,06	13,33	35,28	32,78	18,61	1,64	47,08
C ₁ D ₃	13,15	14,75	20,40	8,45	104,40	0,65	67,50	30,00	2,50	12,50	50,00	25,00	12,50	1,67	45,11
C ₁ D ₄	14,91	14,74	20,79	8,26	103,90	0,64	66,39	28,33	5,28	25,28	61,67	7,78	5,28	1,92	39,46
C ₁ D ₅	14,25	14,91	21,75	7,50	105,50	0,64	82,50	15,00	2,50	27,50	45,00	12,50	15,00	2,09	37,38
C ₂ D ₁	11,36	12,97	16,38	8,68	97,10	0,64	23,13	55,63	21,25	5,00	42,35	31,74	20,90	1,23	48,66
C ₂ D ₂	12,64	15,24	17,60	9,75	96,50	0,65	41,67	53,03	5,56	11,11	47,19	22,22	19,44	1,33	37,46
C ₂ D ₃	13,51	14,57	17,82	9,69	96,90	0,61	46,67	47,78	5,56	5,28	48,94	26,87	21,11	1,24	29,69
C ₂ D ₄	12,62	16,69	19,97	9,73	96,50	0,62	40,83	48,89	10,26	30,63	35,83	15,76	17,78	1,64	33,90
C ₂ D ₅	12,95	16,11	19,99	9,54	97,20	0,63	37,22	57,50	5,28	21,11	60,56	10,28	8,05	1,83	30,99

* Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

C₁ = Cultivar Louco Piracicaba
 C₂ = Cultivar Louquinho
 D₁ = 41.667 plantas/ha
 D₂ = 31.250 plantas/ha
 D₃ = 25.000 plantas/ha
 D₄ = 20.833 plantas/ha
 D₅ = 16.657 plantas/ha

FE = Folhas externas
 DV = Diâmetro vertical
 DT = Diâmetro transversal
 CC = Comprimento do coração
 P = Precocidade
 DE = Densidade específica
 FC = Formato chato

FR = Formato redondo
 FCo = Formato cônico
 CS = Compacidade super
 CO = Compacidade ótima
 CR = Compacidade regular
 CRReg = Compacidade ruim
 P/C = Peso/cabeça
 P/ha = Produção/ha.

TADELA 2 - Efeitos de população de plantas em dois cultivares de repolho de verão, expressos em médias* para caracteres de qualidade e produção. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

TRATA- MENTO	CARATER														
	FE (nº)	DV (cm)	DT (cm)	CC (cm)	P (dias)	DE (g)	FC (%)	FR (%)	FCo (%)	CS (%)	CO (%)	CReg (%)	CR (%)	P/C (kg)	P/ha (t)
C ₁₀₆	11,23 abc	13,64 a	16,78 bcd	8,05 a	104,60 b	0,65 ab	44,40 bc	41,99 b	11,11	11,81 ab	15,28 a	50,05 e	22,42	1,05 ab	57,89 cd
C ₁₀₇	14,03 abcd	12,89 ab	17,39 bcd	7,63 a	104,50 b	0,63 ab	61,67 d	18,06 a	20,28	18,06 abcde	31,38 ab	30,56 cd	20,00	1,19 bc	58,04 cd
C ₁₀₈	12,72 bcd	13,45 bcd	17,77 d	7,75 ab	104,70 b	0,64 ab	73,05 cd	19,17 ab	7,78	26,94 e	32,22 ab	24,17 abd	16,67	1,35 cde	50,16 abc
C ₁₀₉	12,98 bcd	14,28 bcd	18,93 e	7,88 abc	104,80 b	0,66 a	64,72 d	29,17 a	8,33	37,50 de	30,56 bc	26,39 bd	5,56	1,54 g	48,66 abc
C ₁₁₀	13,01 a	14,91 bcd	21,12 a	8,25 d	105,30 a	0,62 a	83,61 a	13,61 c	2,78	32,22 a	46,39 bc	16,39 abd	5,00	1,65 a	49,14 d
C ₂₀₆	10,94 a	14,24 cd	15,33 bc	9,93 d	97,20 a	0,66 b	23,06 a	63,89 c	13,06	7,50 abc	33,61 bc	20,56 ac	38,33	0,93 bcd	60,10 bcd
C ₂₀₇	10,88 abcd	14,95 d	16,89 cd	9,82 cd	96,60 a	0,71 ab	19,44 ab	61,36 c	19,44	13,89 abcd	44,44 bc	30,55 ab	11,11	1,20 def	54,15 bcd
C ₂₀₈	12,48 abc	15,24 d	18,04 cd	9,48 bcd	97,60 a	0,64 ab	31,67 ab	58,06 c	10,25	18,06 abcd	44,44 c	16,11 abd	21,39	1,43 ef	54,51 ab
C ₂₀₉	12,24 cd	15,25 d	18,42 cd	9,21 d	94,20 a	0,65 ab	34,17 ab	63,06 c	2,78	17,78 cde	54,45 bc	17,78 abd	10,00	1,48 fg	47,73 ab
C ₂₁₀	13,18	15,46	18,35	9,65	97,00	0,67	31,11	66,39	2,50	30,00	38,61	23,33	8,06	1,61	44,94

* Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

C₁ = Cultivar Louco Piracicaba
 C₂ = Cultivar Louquinho
 D₆ = 66.667 plantas/ha
 D₇ = 50.000 plantas/ha
 D₈ = 40.000 plantas/ha
 D₉ = 33.333 plantas/ha

D₁₀ = 25.571 plantas/ha
 FE = Folhas externas
 DV = Diâmetro vertical
 DT = Diâmetro transversal
 CC = Comprimento do coração
 P = Precocidade

DE = Densidade específica
 FC = Formato chato
 FR = Formato redondo
 FCo = Formato cônico
 CS = Compacidade super
 CO = Compacidade ótima

CReg = Compacidade regular
 CR = Compacidade ruim
 P/C = Peso/cabeça
 P/ha = Produção/ha

TABELA 3 - Análise da variância para dados médios de número de folhas externas, diâmetros vertical e transversal, comprimento do coração, precocidade, densidade específica, peso médio de cabeça e produção/ha, obtidos no delineamento experimental de parcelas subdivididas, em blocos ao acaso com 4 repetições. Repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

Fonte de variação	G.L.	Q. M.							
		Nº fo- lhas extern.	Ø Verti- cal	Ø Trans- versal	Compr. Coração	Precocidade	Densid. especí- fica	Peso mé- dio de cabeça	Produ- ção/ha
Repeti- ções	3	<i>ns</i> 0,2673	<i>ns</i> 0,5257	<i>ns</i> 1,1310	<i>ns</i> 0,2536	<i>ns</i> 0,0800	<i>ns</i> 0,0005	<i>ns</i> 0,1413	<i>ns</i> 65,7777
Culti- vares	1	<i>ns</i> 3,7393	<i>ns</i> 4,1281	*	<i>ns</i> 25,7282	** 587,5200	*	*	*
Resdú- duo(a)	3	3,6383	3,6463	1,6301	2,6523	1,8700	0,0003	0,0393	18,8269
Pop.Plan- tas	4	** 7,8703	** 7,0865	** 24,5943	<i>ns</i> 1,0805	<i>ns</i> 1,6500	<i>ns</i> 0,0014	** 0,7835	** 135,6009
Pop.Plan- tas x cultivos	4	<i>ns</i> 2,1623	* 2,3287	<i>ns</i> 2,8724	<i>ns</i> 0,5607	<i>ns</i> 0,2700	<i>ns</i> 0,0007	<i>ns</i> 0,0993	** 147,8509
Resíduo (b)	24	1,6328	0,6923	1,5569	0,6833	1,2500	0,0019	0,0913	27,1727
Total	39	--	--	--	--	--	--	--	--
C.V.% (a)		14,7	12,9	6,7	18,8	1,4	2,7	12,6	11,1
C.V.% (b)		9,8	19,3	6,5	9,5	1,1	6,8	19,3	13,4

* : significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** : significativo ao nível de 1% de probabilidade.

/ : utilizado para representar o termo "dentro de".

TABELA 4 - Análise da variância dos dados médios referentes ao número de folhas externas, diâmetros vertical e transversal, comprimento do coração, precocidade, densidade específica, peso médio de cabeça e produção/ha, obtidos no delineamento experimental de parcelas subdivididas, em blocos ao acaso com 4 repetições. Repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

Fonte de Variação	G.L.	Q. M.							
		Nº fo- lhas extern.	∅ Verti- cal	∅ Trans- versal	Compr. Coração	Precocidade	Densid. especí- fica	Peso mé- dio de cabeça	Produ- ção/ha
Repeti- ções	3	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
		3,7542	0,5854	0,2164	1,2902	1,0500	0,0003	0,0449	96,6884
Culti- vares	1	ns	*	*	*	**	ns	ns	ns
		1,4900	15,7001	9,7713	30,5201	680,6300	0,0046	0,0455	2,4428
Resí- duo(a)	3	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
		0,4296	0,5205	0,7962	1,6168	1,5800	0,0064	0,0489	112,6535
Pop.plan- tas	4	**	*	**	ns	ns	ns	**	**
		7,0817	2,3389	15,9658	0,4053	3,5800	0,0011	0,6511	207,2207
Pop.plan- tas x Cultivares	4	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns
		0,2696	1,1870	2,6857	0,2034	4,0800	0,0027	0,0304	28,0821
Resíduo(b)	24	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
		1,6574	0,8281	0,6567	0,842	5,3300	0,0032	0,0178	38,3005
Total	39	--	--	--	--	--	--	--	--
C.V.% (a)		5,4	5,0	5,0	14,5	1,2	12,3	16,2	20,2
C.V.% (b)		10,6	6,3	4,5	10,7	2,3	8,7	9,8	11,8

*:significativo ao nível de 5% de probabilidade.

**significativo ao nível de 1% de probabilidade.

/:Utilizado para representar o termo "dentro de"

TABELA 5 - Análise da variância para os caracteres, formato e compacidade de cabeça (dados médios transformados em $y = \sqrt{x}$), obtidos no delineamento experimental de parcelas subdivididas, em blocos ao acaso com 4 repetições. Repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

Fonte de Variação	G.L.	Q. M.				
		Formato		Compacidade		
		Chato	Redondo	Super	Ótima	Regular
Repetições	3	355,8514	201,9490	146,1545	72,0873	232,8200
Cultivares	1	3080,3760	3065,8259	248,6020	148,1480	0,3441
Resíduo(a)	3	35,6789	64,4929	148,2053	173,8355	85,3537
Pop.plantas	4	199,5621	45,4425	548,2044	336,6568	491,9776
Pop.plantas x Cultivares	4	100,1046	112,9920	98,5225	352,3167	50,5124
Resíduo (b)	24	36,3951	141,0701	92,1969	100,4867	94,4511
Total	39					
C.V.% (a)		12,8	21,2	57,6	32,1	36,3
C.V.% (b)		16,2	31,4	45,4	24,4	38,2

*:Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

**:Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns:Não significativo.

TABELA 6 - Análise da variância para os caracteres, formato e compacidade de cabeça (dados médios transformados em $y = \sqrt{x}$), obtidos no delineamento experimental de parcelas subdivididas em blocos ao acaso com 4 repetições. Repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

Fonte de Variação	G.L.	Q. M.				
		Formato		Compacidade		
		Chato	Redondo	Super	Ótima	Regular
Repetições	3	<i>ns</i> 70,9491	<i>ns</i> 235,3898	<i>ns</i> 223,2676	<i>ns</i> 89,9940	<i>ns</i> 133,6319
Cultivares	1	** 6094,7265	** 6759,7400	<i>ns</i> 321,3776	<i>ns</i> 600,7025	* 306,3069
Resíduo(a)	3	10,3877	56,3696	141,3277	140,1279	23,7513
Pop.plantas	4	* 409,3072	<i>ns</i> 180,6689	* 458,9141	<i>ns</i> 169,0689	<i>ns</i> 194,9847
Pop.plantas x Cultivares	4	<i>ns</i> 193,5883	<i>ns</i> 198,3066	<i>ns</i> 34,9085	<i>ns</i> 119,3259	<i>ns</i> 124,0261
Resíduo(b)	24	143,8623	112,4858	147,7540	100,0533	80,0033
TOTAL	39					
CV% (a)		7,4	19,0	48,0	32,0	16,6
CV% (b)		27,4	26,8	49,1	27,0	30,5

*:significativo ao nível de 5% de probabilidade

** :significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns :Não significativo.

TABELA 7 - Análise de regressão para os caracteres: número de folhas externas, diâmetros vertical e transversal, peso médio de cabeças e produção/ha. Repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

Fonte de Variação	G.L.	Q. M.				
		Nº folhas externas	Ø Vertical	Ø Transversal	Peso médio de cabeça	Produção/ha
Reg. Linear	1	25,6285	-	86,7361	2,9277	-
Desvios	3	1,9509	-	3,8803	0,0688	-
Reg. Linear/ /Louco	1	-	3,3872	-	-	69,051
Reg. Linear/ /Louquinho	1	-	23,9785	-	-	568,674
Desvios	6	-	1,7166	-	-	82,680
Resíduo (b)	24	1,6328	0,6923	1,5569	0,0913	27,1727

*:Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** :Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns: Não significativo.

/ : Utilizado para representar o termo "dentro de"

TABELA 8 - Análise de regressão para os caracteres: número de folhas externas, diâmetros vertical e transversal, peso médio de cabeça e produção/ha. Repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

Fonte de Variação	G.L.	Q. M.				
		Nº folhas externas	Ø Vertical	Ø Transversal	Peso médio de cabeça	Produção/ha
Reg. Linear	1	25,2900	8,8246	-	2,5834	810,5700
Desvios	3	1,0123	0,1770	-	0,0069	6,1039
Reg. Linear/ /Louco	1	-	-	41,8203	-	-
Reg. Linear/ /Louquinho	1	-	-	23,1192	-	-
Desvios	6	-	-	1,6111	-	-
Resíduo (b)	24	1,6574	0,8281	0,6567	0,0178	38,3005

* : Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** : Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns : Não significativo.

/ : Utilizado para representar o termo "dentro de"

TABELA 9 - Coeficientes de correlação (γ) entre caracteres dos cultivares de repolho Louco Piracicaba e Louquinho, referentes aos ensaios I (80 cm entre fileiras) e II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

Caracteres	Louco Piracicaba		Louquinho	
	Ensaio I	Ensaio II	Ensaio I	Ensaio II
Folhas ext. x Peso/cabeça	* 0,510	* 0,463	<i>ns</i> 0,227	* 0,481
Ø Vert. x Ø trans versal	** 0,683	* 0,524	** 0,707	** 0,659
F. chato x Prod. de cabeças	<i>ns</i> -0,245	<i>ns</i> -0,146	<i>ns</i> -0,382	<i>ns</i> -0,252
Comp. ótima x Peso cabeça	* 0,510	<i>ns</i> 0,327	<i>ns</i> 0,357	* 0,449
F. chato x comp. ótima	<i>ns</i> 0,429	<i>ns</i> 0,386	<i>ns</i> -0,052	<i>ns</i> 0,173

* :Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** :Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - :Não significativo.

TABELA 10 - Porcentagem média de formato de cabeça, referentes aos cultivares Louco Piracicaba e Louquinho nos ensaios I (80 cm entre fileiras) e II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

Formato	Ensaio I		Ensaio II	
	Louco (%)	Louquinho (%)	Louco (%)	Louquinho (%)
Chato	65,48	27,89	66,42	37,90
Redondo	24,44	62,85	26,74	52,57
Cônico	10,08	9,26	6,84	9,53

F I G U R A S

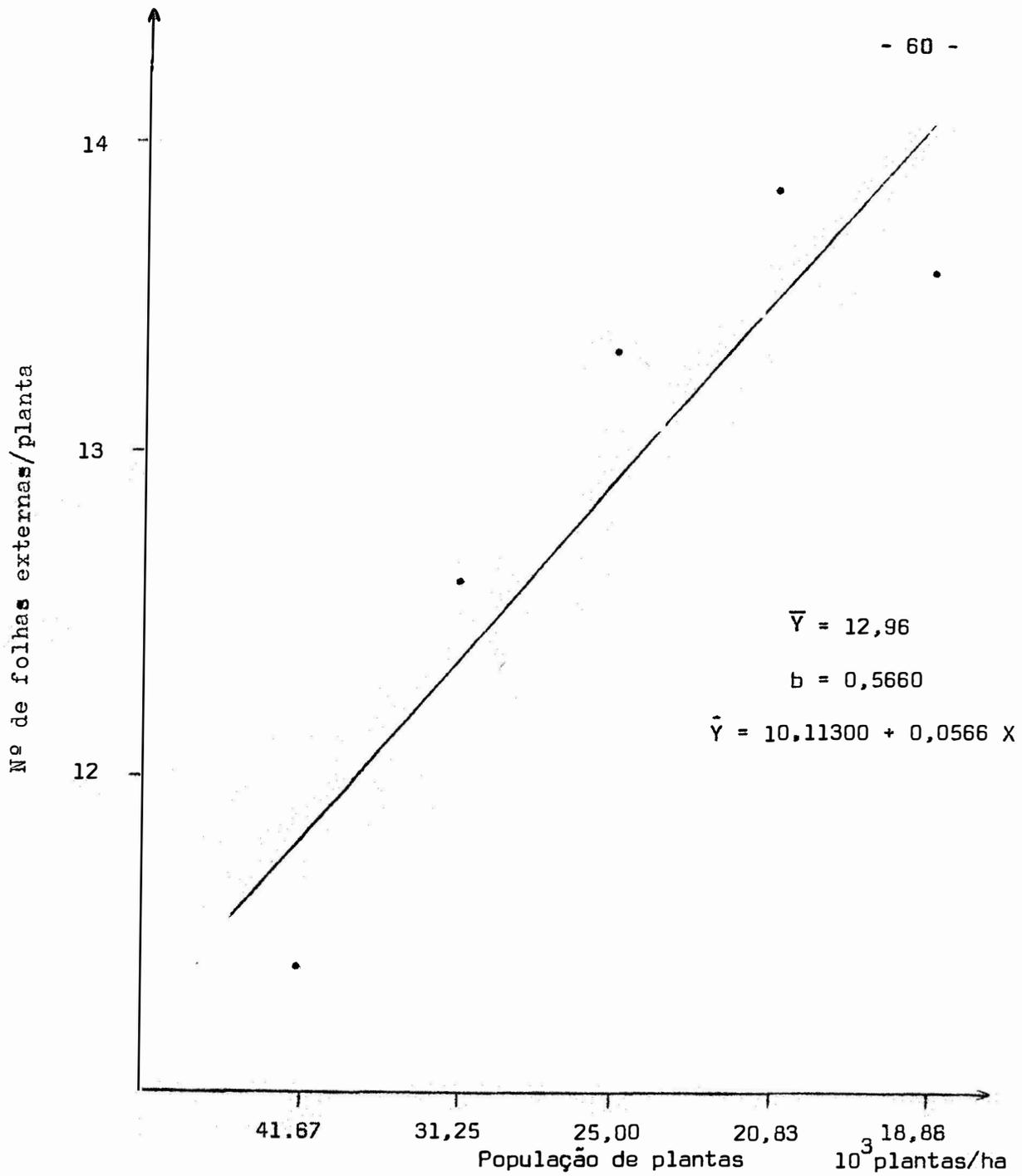


FIGURA 1 - Relação entre população de plantas/ha e número de folhas externas/planta para dois cultivares de repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

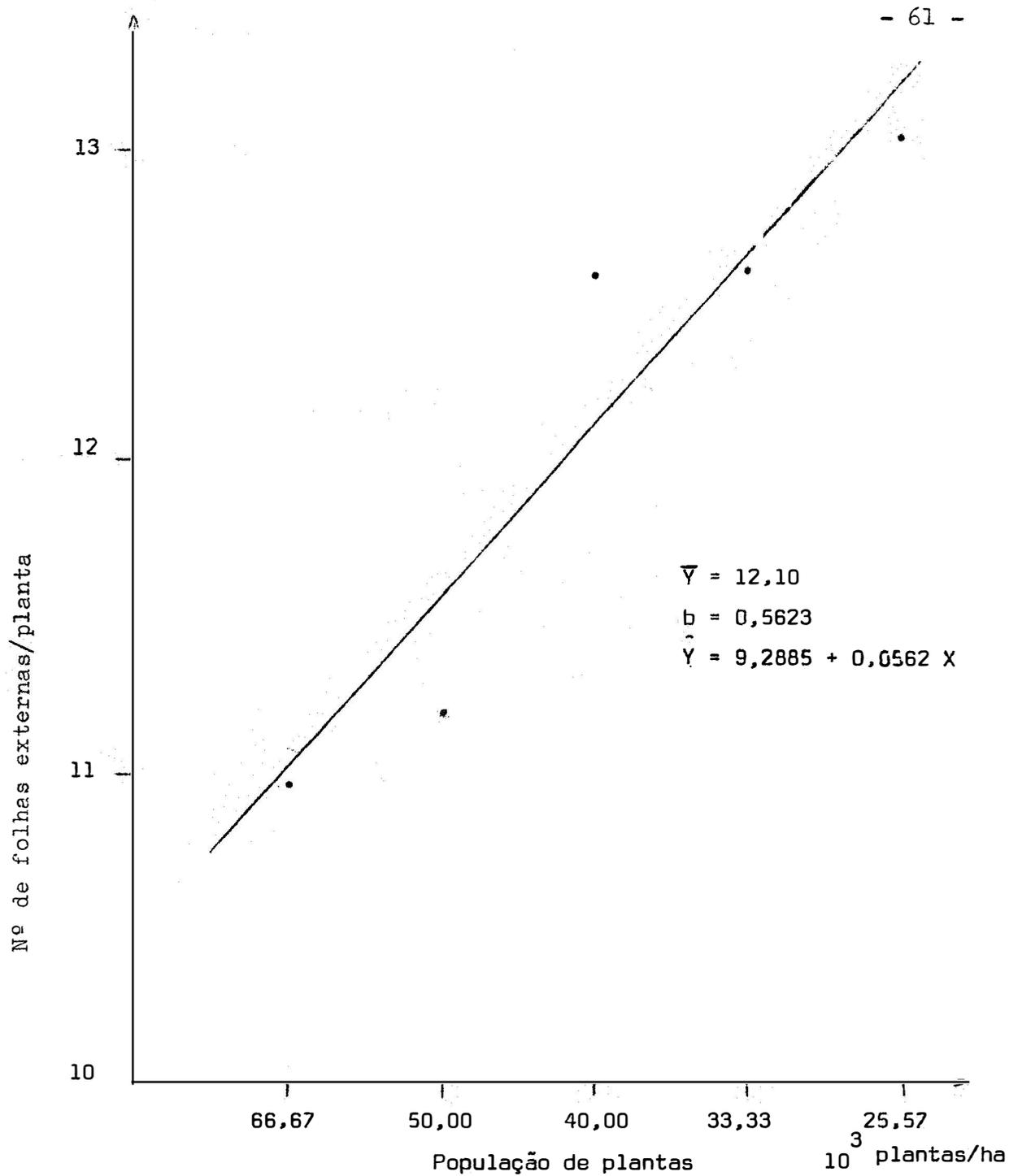


FIGURA 2 - Relação entre população de plantas/ha e número de folhas externas/planta para dois cultivares de repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

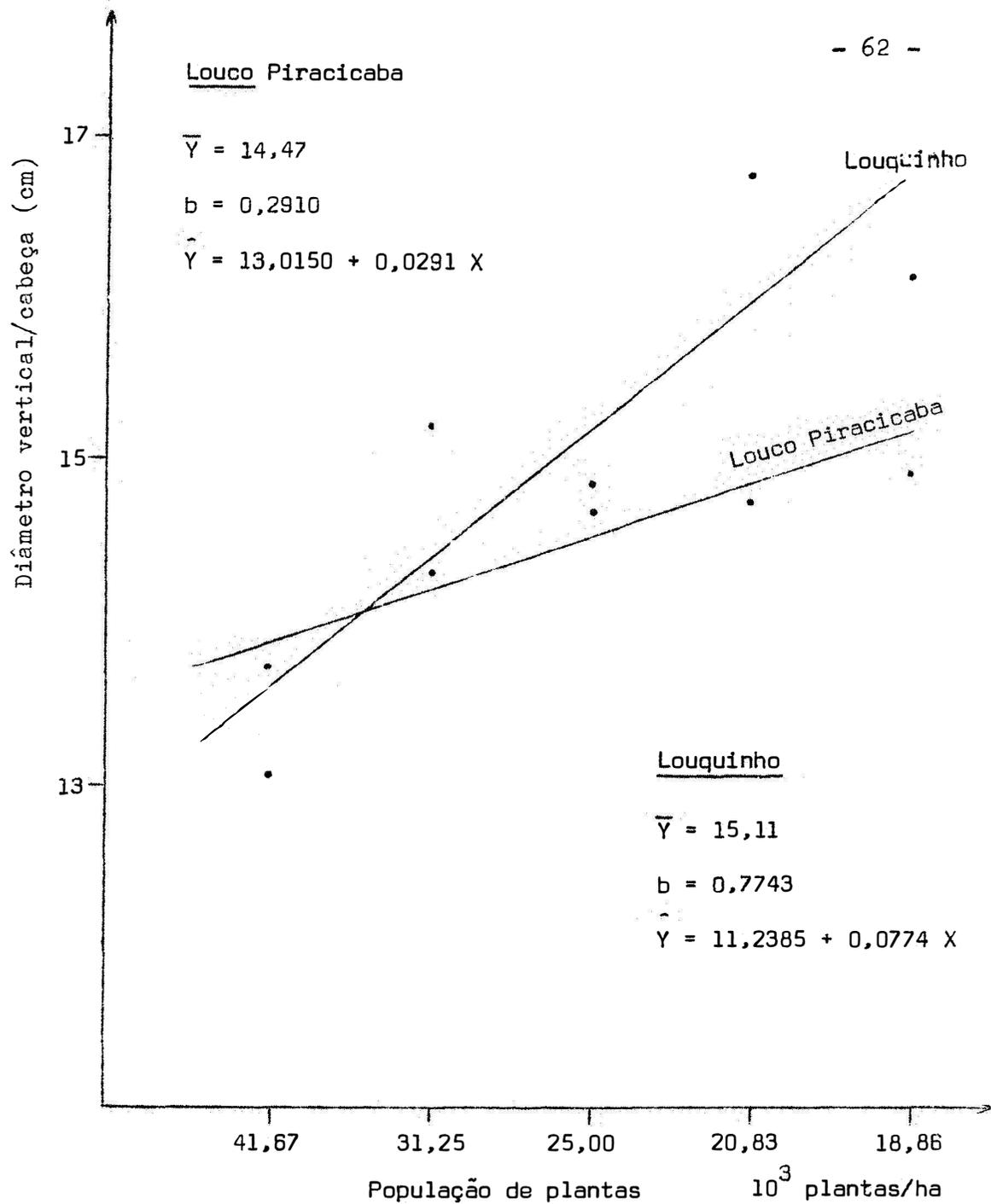


FIGURA 3 - Relação entre população de plantas/ha e diâmetro vertical/cabeça para os cultivares de repolho de verão Louco Piracicaba e Louquinho. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

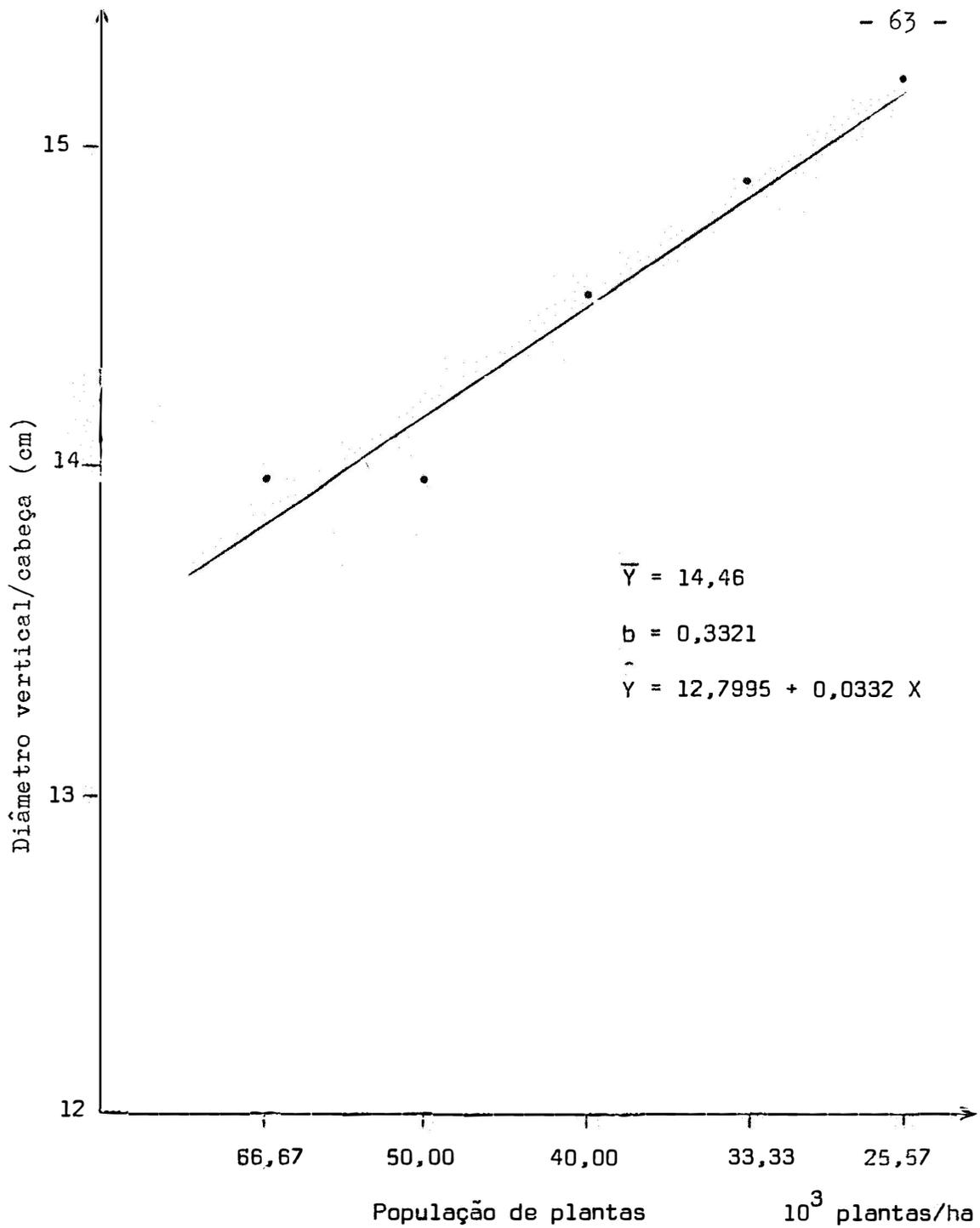


FIGURA 4 - Relação entre população de plantas/ha e diâmetro vertical/cabeça para dois cultivares de repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

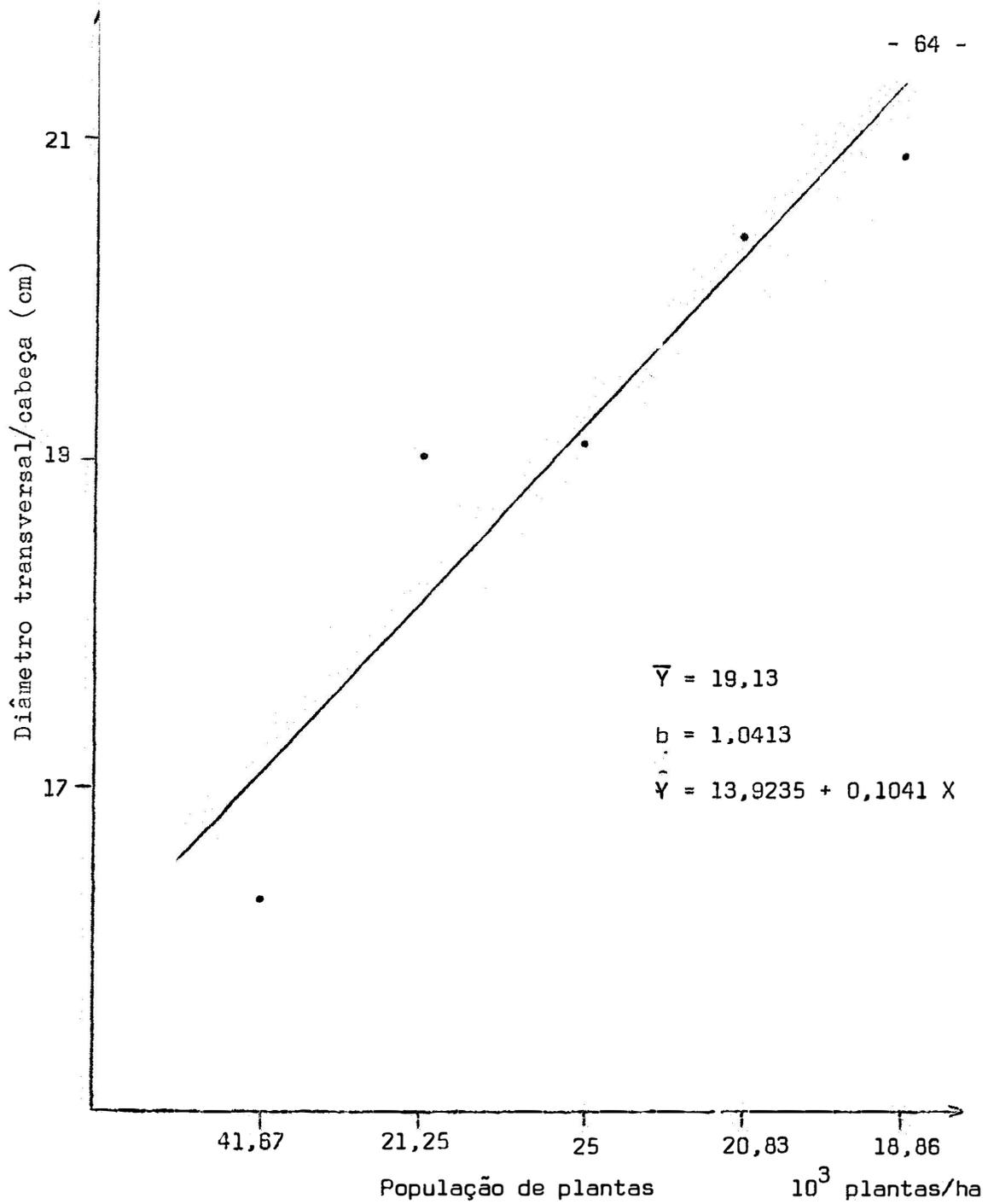


FIGURA 5 - Relação entre população de plantas/ha e diâmetro transversal de cabeça para repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

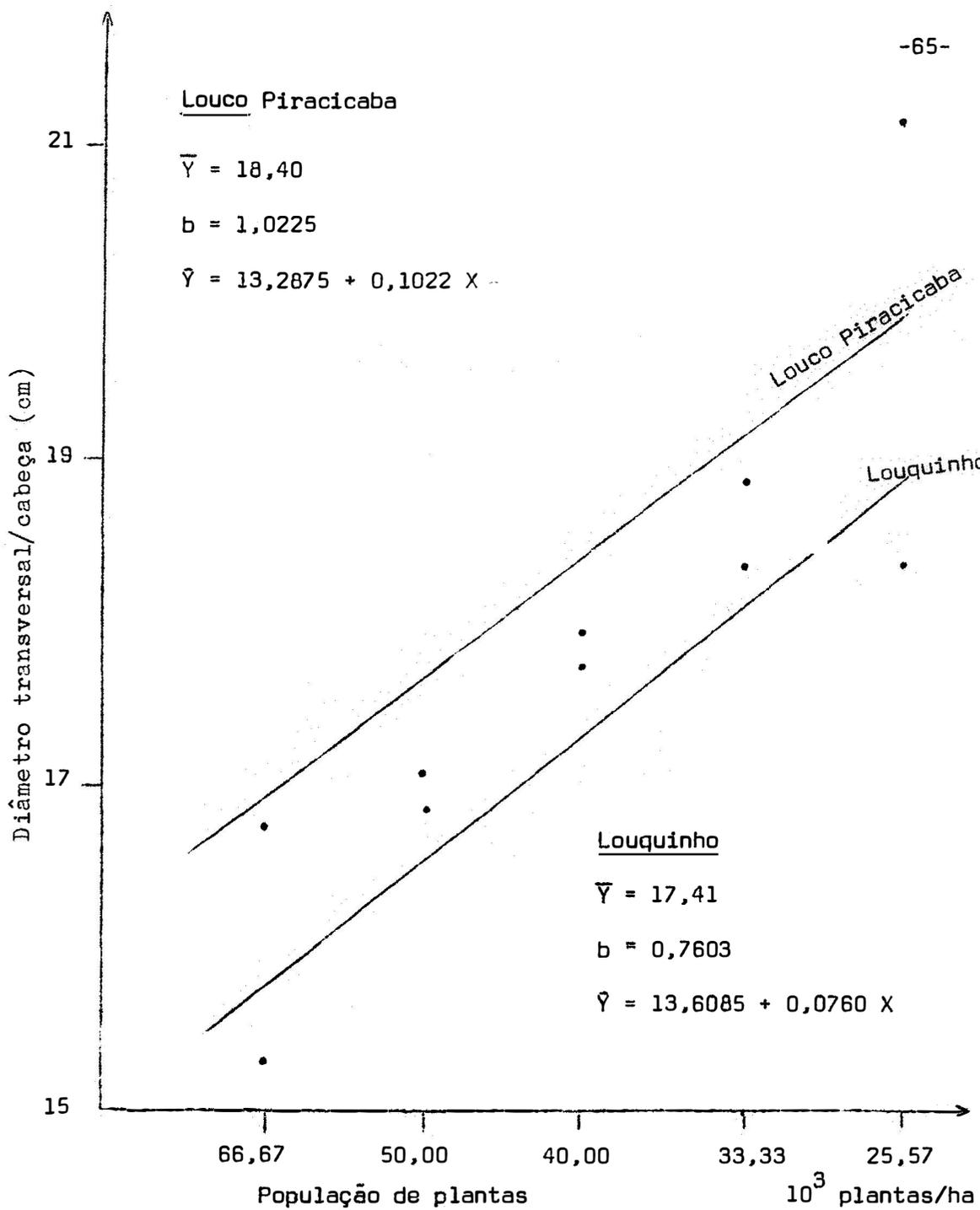


FIGURA 6 - Relação entre população de plantas/ha e diâmetro transversal de cabeça para os cultivares de repolho de verão Louco Piracicaba e Louquinho. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

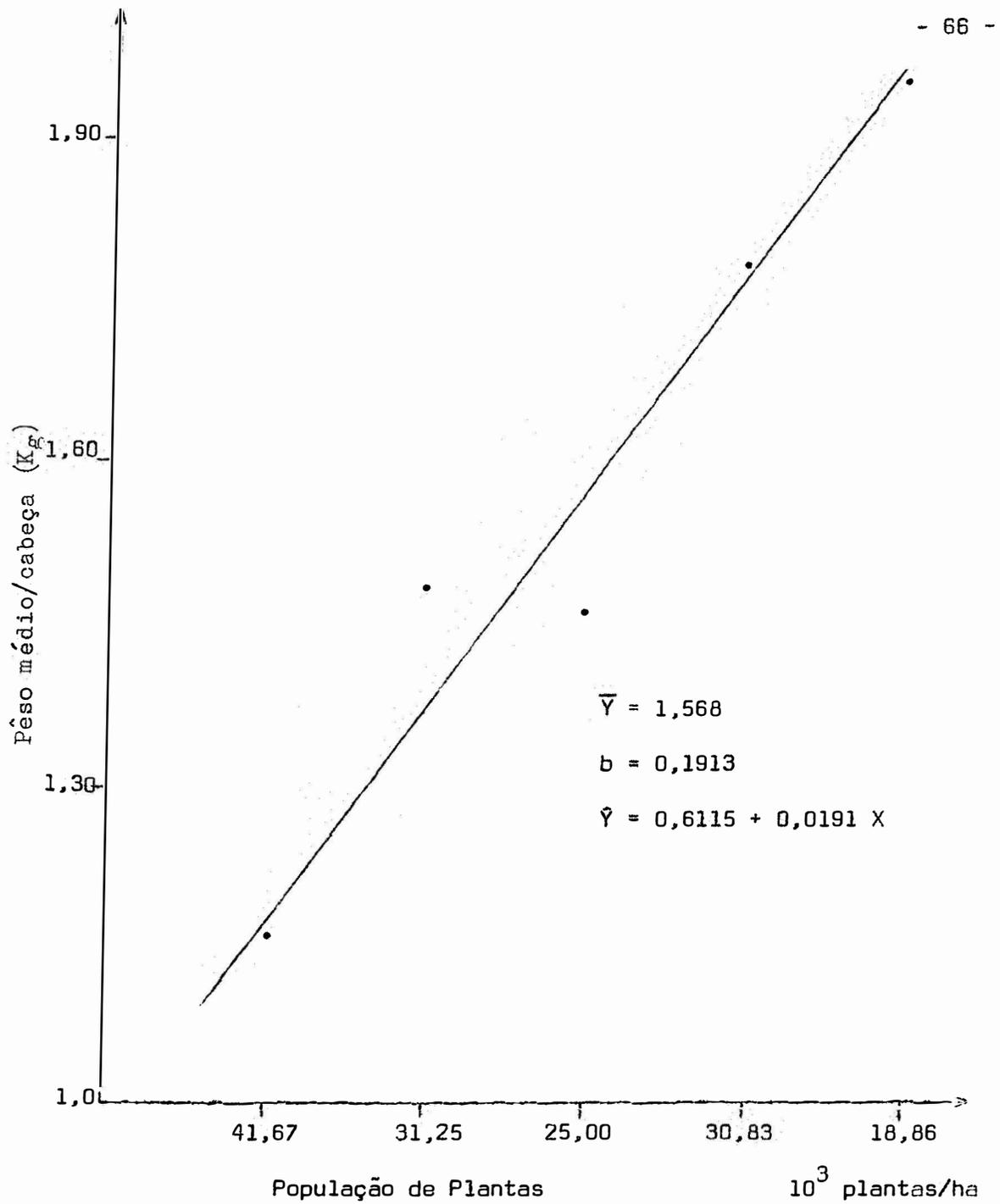


FIGURA 7 - Relação entre população de plantas/ha e peso médio de cabeça de repolho de verão. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

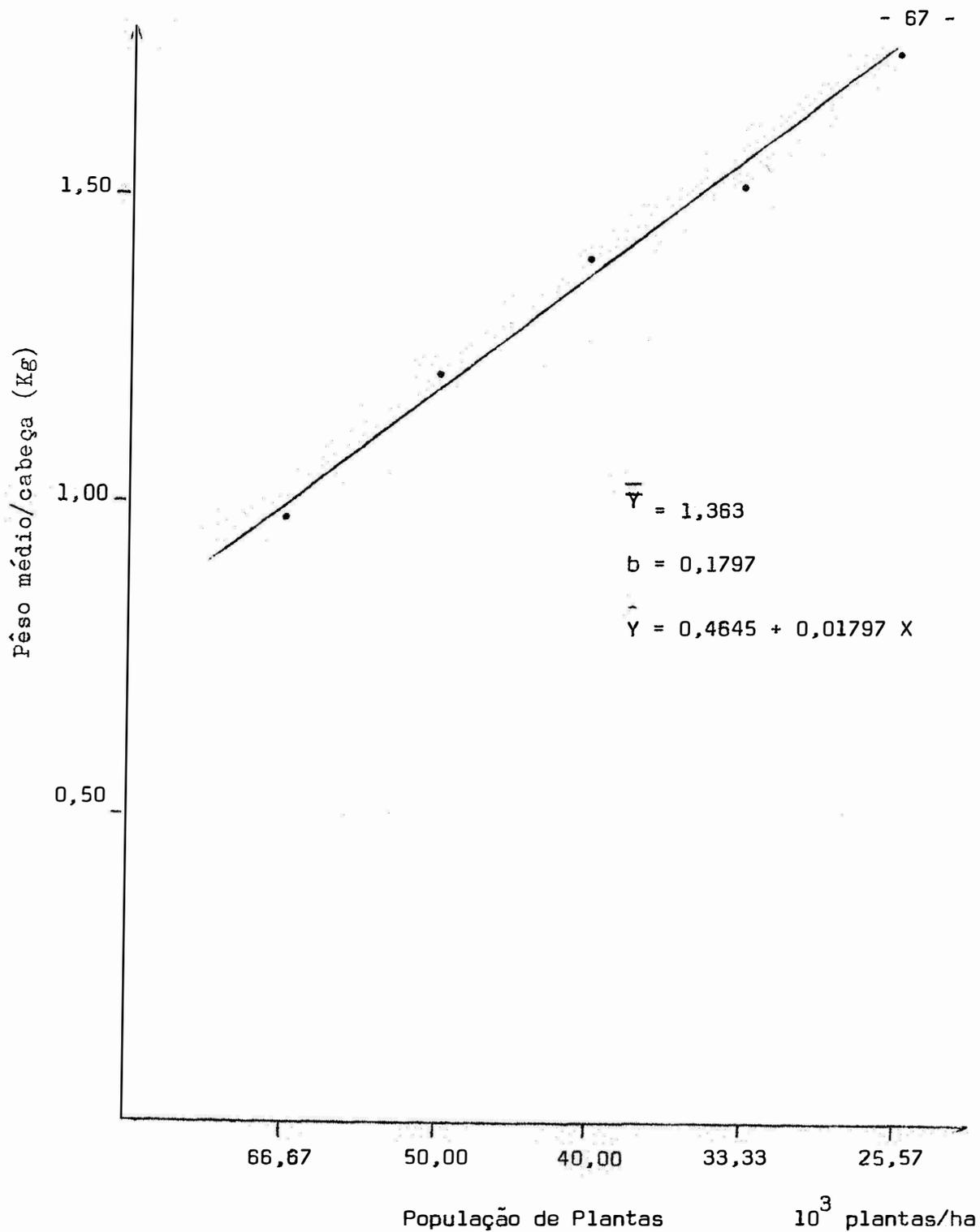


FIGURA 8 - Relação entre população de plantas/ha e peso médio de cabeça de repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75.

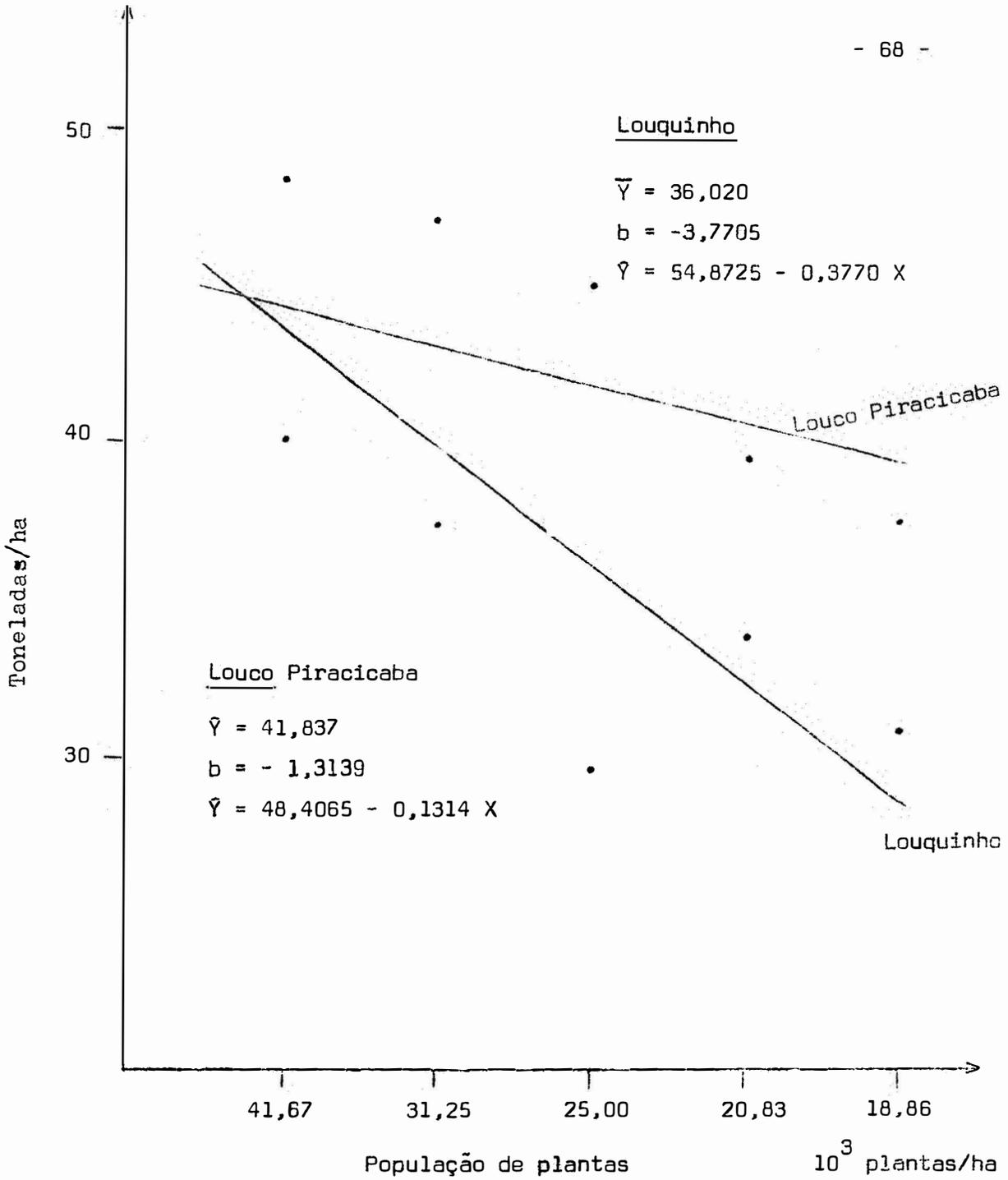


FIGURA 9 - Relação entre população de plantas e produção de cabeças/ha dos cultivares de repolho de verão Louco Piracicaba e Louquinho. Ensaio I (80 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75

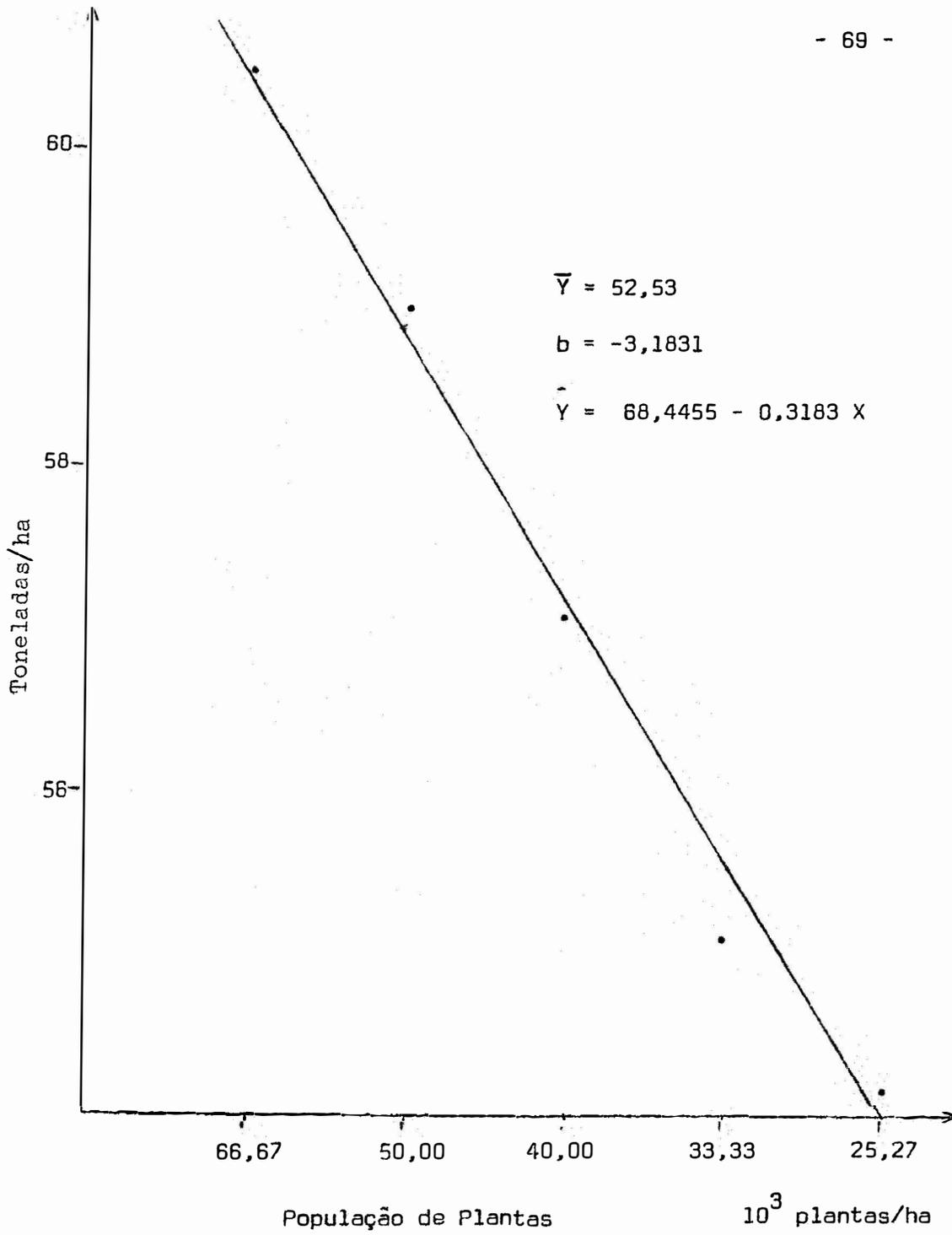


FIGURA 10 - Relação entre população de plantas e produção de cabeças/ha para repolho de verão. Ensaio II (50 cm entre fileiras). Piracicaba, S.P. 1974/75

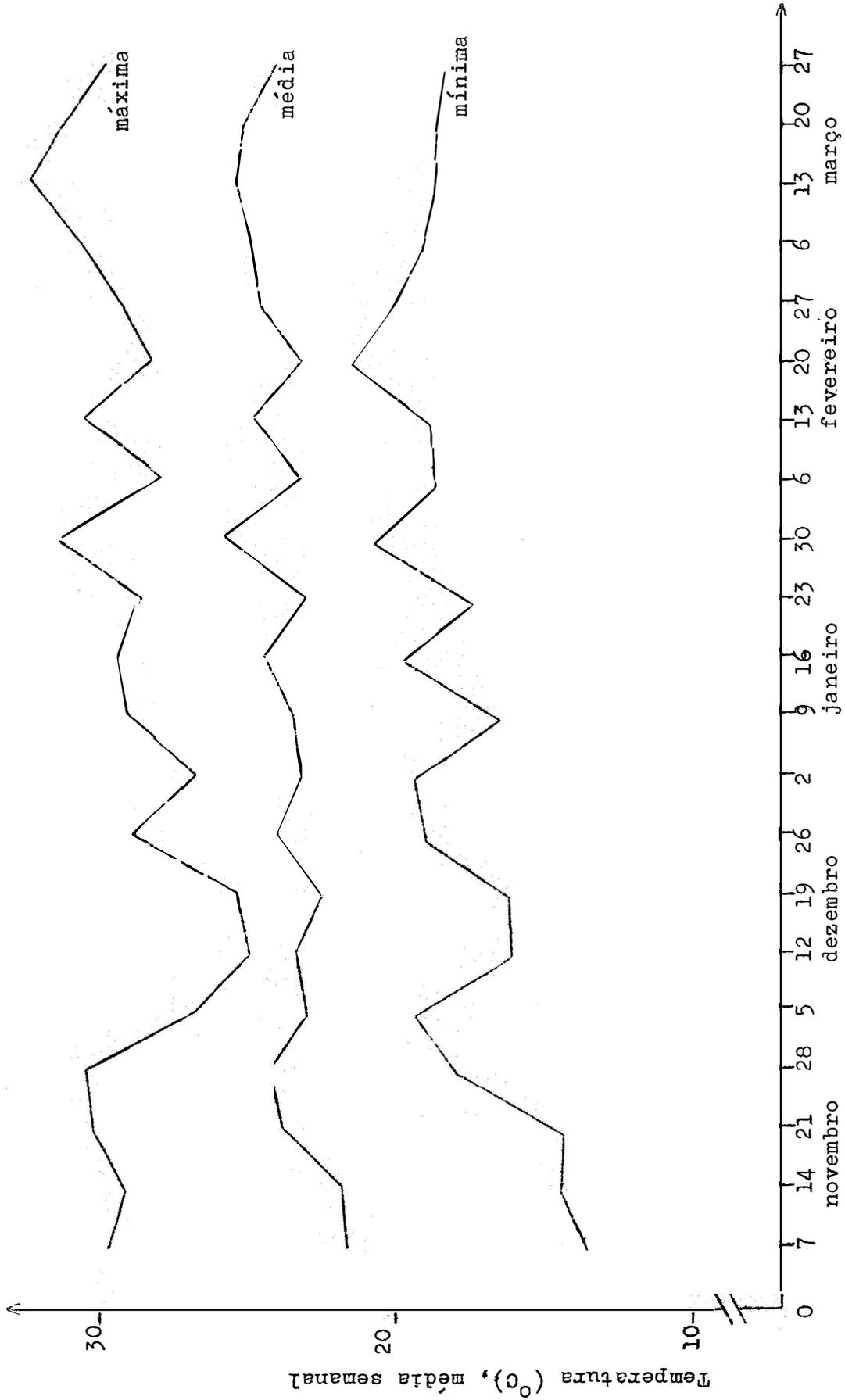


FIGURA 11 - Temperaturas máximas, médias e mínimas semanais de Piracicaba, São Paulo, referentes ao período de novembro de 1974 a março de 1975.

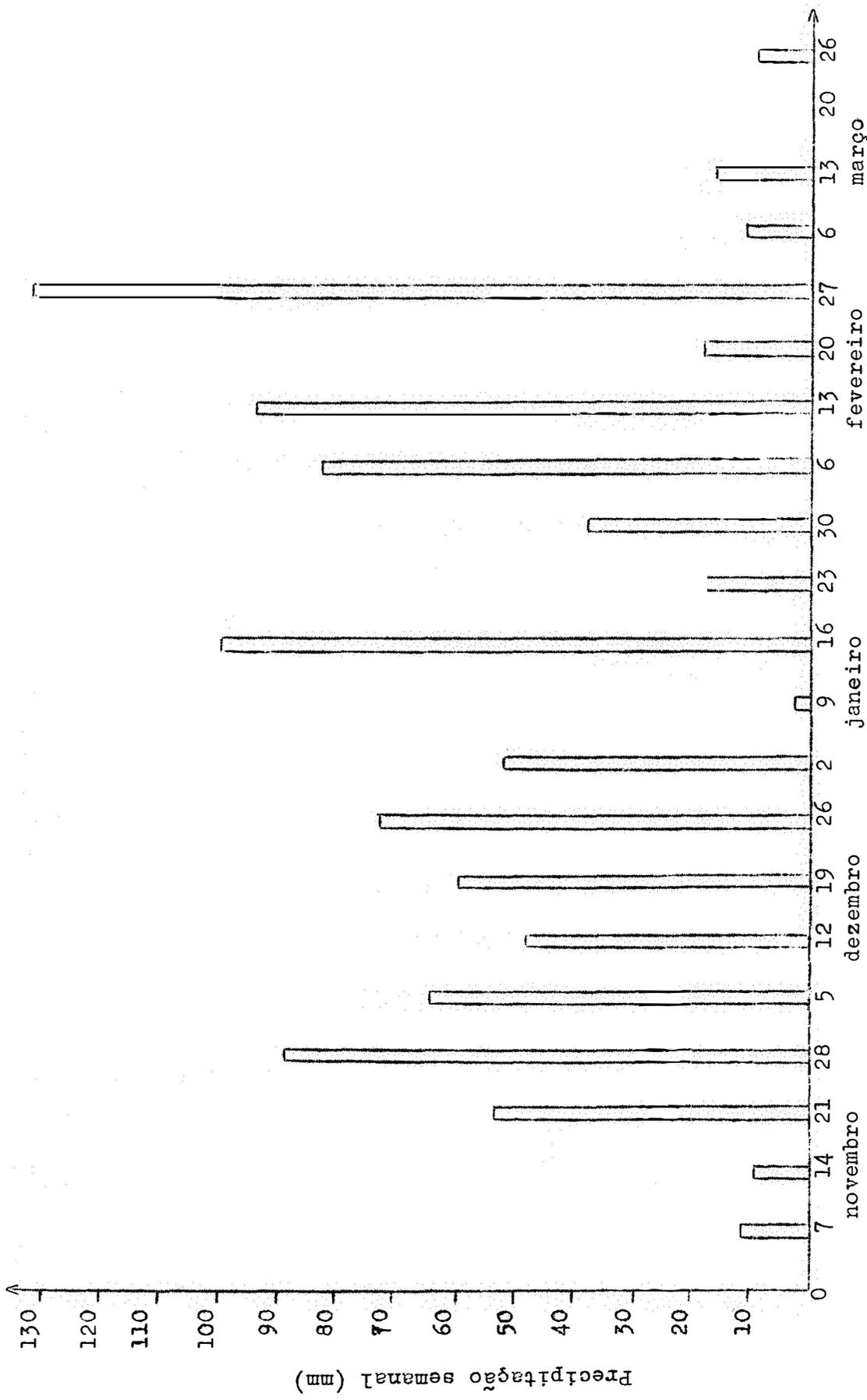


FIGURA 12 - Precipitação semanal (mm) de Piracicaba, São Paulo, referente ao período de novembro de 1974 a março de 1975.