

TAMANHO DA AMOSTRA PARA PESO DA MASSA DE FRUTOS, NA CULTURA DA ABÓBORA ITALIANA EM ESTUFA PLÁSTICA

SAMPLE SIZE FOR SUMMER SQUASH FRUIT WEIGHT IN PLASTIC HOUSE EXPERIMENTS

SOUZA, Marcelo F.¹; LÚCIO, Alessandro D.²; STORCK, Lindolfo³; CARPES, Ricardo H.⁴; SANTOS, Paula M.⁴; SIQUEIRA, Luís F.⁵

RESUMO

Com o objetivo de determinar o tamanho da amostra para experimentos com abóbora italiana em estufa plástica, para a variável peso da massa de frutos das plantas, conduziu-se um trabalho em duas estações de cultivo, verão-outono e inverno-primavera, no ano de 2000. O trabalho constituiu-se em um experimento em branco com oito fileiras de vinte e três metros de comprimento cada uma, compostas de vinte e sete plantas por fileira de cultivo. Os frutos foram colhidos imaturos quando atingiram o comprimento médio de dezesseis cm e um diâmetro transversal médio de oito cm. Pelo teste de Bartlett verificou-se que as variâncias dos pesos das massas de frutos foram, na maioria das colheitas, homogêneas entre fileiras dentro de cada colheita e heterogêneas entre as colheitas. O tamanho de amostra estimado para o peso da massa de frutos nas estações sazonais verão-outono e inverno-primavera foram, respectivamente, 24 e 21 plantas por fileira em cada colheita, para uma semi-amplitude do intervalo de confiança de 10% e em nível de 5% de probabilidade de erro.

Palavras-chave: amostragem, ambiente protegido, *Curcubita pepo*

INTRODUÇÃO

A abóbora italiana, planta da família das cucurbitáceas, situa-se entre as 12 hortaliças de maior valor econômico de produção no Estado de São Paulo e no Brasil. Deve ser consumida na forma de frutos imaturos que são colhidos a partir dos 40 a 70 dias após o plantio, dependendo da cultivar e do clima. Destaca-se pelo bom teor de vitaminas A e C, sendo ainda considerada refrescante ao organismo, laxante e diurética. A abóbora italiana não tolera geadas, desenvolvendo-se bem em temperaturas entre 20 e 30°C e sua produtividade é de 10 a 20 toneladas de frutos há⁻¹.

Entre as variedades mais recomendadas e de comprovada aceitação comercial estão a Clarita, Clarinda AG-135, Caserta SH-202, Caserta CAC, Caserta BR e Cocoselle. As plantas dessas variedades apresentam folhas mosqueadas e vigorosas, com sistemas de crescimento vegetativo em forma de moitas. A abóbora de moita distingue-se das demais abóboras, pois suas hastes são muito curtas e relativamente grossas, facilitando seu cultivo em ambiente protegido.

O cultivo da abóbora italiana em estufas no Estado do Rio Grande do Sul é uma forma de produção utilizada para aumentar os lucros, devido aumento dos preços deste produto pela sua escassez em épocas que não pode ser cultivada a campo ou épocas em que a produção a campo diminui. Assim, muitos estudos estão sendo realizados com a cultura da abóbora italiana em ambientes protegidos, para que a orientação ao produtor seja a melhor possível, para que ele atinja uma maior produção e obtenha um maior lucro.

Conforme STUKER & BOFF (1998) o tamanho da amostra, na experimentação agrícola, é um dos principais problemas a ser definido pelos pesquisadores, pois a determinação deste parâmetro depende do grau de precisão desejado e da homogeneidade dos elementos populacionais (CAMPOS, 1985).

A amostragem é uma técnica amplamente utilizada no estudo de populações, decorrente das vantagens que este processo proporciona, como o menor custo e rapidez na obtenção e na análise dos dados (BRAGA, 1986). Porém, utilizando a amostragem, os resultados estarão sujeitos a um certo grau de incerteza, já que os dados mensurados em amostras podem conduzir a uma variação aleatória relativa ao método de medição e ao próprio material e também por considerar apenas uma parte da população (HEATH, 1981). Estes erros podem ser reduzidos trabalhando-se com instrumentos de medida mais precisos e com uma amostra dimensionada para a precisão desejada. De acordo com

¹ Engenheiro Agrônomo, MSc. em Agronomia, Depto Fitotecnia/CCR/UFSM;

² Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor Adjunto Depto Fitotecnia/CCR/UFSM, 97105-900. E-mail: adlucio@ccr.ufsm.br, autor para correspondência;

³ Engenheiro Agrônomo, Dr. Professor Titular Depto Fitotecnia/CCR/UFSM. Bolsista CNPq;

⁴ Acadêmico do Curso de Agronomia. Bolsista PIBIC/CNPq;

⁵ Acadêmico do Curso de Agronomia. UFSM.

(Recebido para publicação em 30/11/2001)

SILVEIRA JÚNIOR et al. (1980), ao dimensionar uma amostra, necessita-se do conhecimento prévio da variância da população e do grau de precisão desejado, mas quando não se dispõem de informações sobre esta variabilidade, deve-se realizar uma pré-amostragem, em pequena escala para que se possa obter as estimativas dos parâmetros populacionais (média e variância) que serão usados na obtenção do melhor tamanho da amostra, pois quanto maior o tamanho amostral, maiores serão o tempo e os gastos dispendidos com a amostragem, e por outro lado, amostras pequenas podem resultar em menor precisão, o que é indesejável.

FERNANDES & SILVA (1996) relatam que quanto maior o tamanho da amostra, maior a precisão e, conseqüentemente, o coeficiente de variação amostral tende a diminuir, porque um aumento no tamanho da amostra (n) reduz a variância da média amostral (s_x^2), desde que a variância amostral (s^2) permaneça constante, pois $s_x^2 = s^2/n$ (LI, 1969).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi estimar o tamanho da amostra para a cultura da abóbora italiana em estufa plástica, avaliando o peso das massas de frutos de cada planta.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos, nas estações sazonais verão-outono e inverno-primavera, foram conduzidos em estufa plástica na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (latitude: 29°43'23"S, longitude: 53°43'15"W e altitude: 95 m). Santa Maria está situada na Região Fisiográfica da Depressão Central do Estado e o clima do estado, segundo a classificação de Köppen, é tipo Cfa: subtropical úmido sem estação seca e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (MORENO, 1961). O solo, pertencente a unidade de mapeamento São Pedro, é classificado como Podzólico vermelho amarelo (BRASIL, 1973). A estufa plástica tem 24 m de comprimento por 10 m de largura, com pé-direito de 2 m e 3,5 m na parte central, orientada longitudinalmente no sentido Norte - Sul. A estrutura é de madeira de eucalipto, com cobertura em forma de arco, segundo o modelo "arco-pampeano". As laterais tem cortinas móveis com área de ventilação de 24 m² e as portas nas extremidades norte e sul tem área de abertura individual de 5 m². O plástico usado na cobertura e laterais foi de polietileno de baixa densidade (PEBD) com 100 micras de espessura com aditivo anti-UV. Para o experimento foi utilizada a cultivar "Caserta".

O solo na estufa foi preparado com enxada rotativa e a adubação química foi realizada conforme análise do solo, utilizando-se uma vez a dose recomendada para a cultura a campo. Os fertilizantes foram distribuídos na linha demarcada e incorporados ao solo com enxada rotativa.

O cultivo foi em fileiras pareadas, totalizando oito fileiras no interior da estufa plástica, com 27 plantas por fileira, distanciadas 0,80 m entre si. Construíram-se camalhões com cerca de 0,10 m de altura e 0,40 m de largura, que se constituíram nas fileiras de cultivo. Sobre os camalhões, colocou-se "mulching" preto de PEBD com 35 µm de espessura numa faixa de 50 cm na fileira das plantas. As laterais e as extremidades do "mulching" foram enterradas no solo. O manejo da estufa foi efetuado apenas para o controle da ventilação natural e temperatura no interior da mesma, com a abertura e fechamento das cortinas laterais.

A produção das mudas foi realizada em bandejas de isopor esterilizadas com hipoclorito de sódio, em células individuais preenchidas com substrato industrial comercial. O transplante das mudas foi realizado na segunda quinzena do mês de fevereiro e na primeira quinzena do mês de setembro de 2000, para as estações sazonais verão-outono e inverno-primavera, respectivamente. Na fase de crescimento das mudas em casa de vegetação, bem como na condução dos experimentos, realizou-se o controle preventivo de pragas e doenças.

O transplante das mudas para a estufa foi realizado quando as mesmas apresentavam duas folhas definitivas. As plantas foram conduzidas em haste única através de fios de rafia verticais, sustentados por arame liso de aço número 14, esticados na altura do pé direito da estufa, sendo eliminadas todas as brotações laterais que surgiram. Foram realizados desbastes das folhas mais antigas, que estavam em contato com o solo, para evitar o surgimento de doenças e aumentar o vigor da planta. Realizou-se, também, a retirada dos frutos não fecundados, para evitar o contato com os frutos sadios.

A irrigação foi realizada por gotejamento via tubos gotejadores instalados sob o "mulching" sendo a quantidade de água definida com base na tensão de água no solo em cada fileira. A medida de água irrigada nas fileiras foi controlada, individualmente, por registros metálicos com vedante de pressão e hidrômetros do tipo unijato com vazão de 1,5 m³ por hora e resolução de 0,1 litros. A tomada de decisão para irrigar ou não em determinado dia ocorreu conforme o potencial matricial da água no solo, obtida com os tensiômetros instalados a 0,10 m de profundidade, e as condições de demanda atmosférica no momento da irrigação.

As colheitas dos frutos foram realizadas, separadamente para cada planta, quando os mesmos apresentavam um comprimento médio em torno de 16 cm com diâmetro transversal médio de 8 cm, até o esgotamento da capacidade produtiva da planta. Para o peso da massa dos frutos das plantas, dentro de cada fileira e para cada colheita, foram estimados a média (\bar{x}), variância (s^2), graus de liberdade (GL), coeficiente de variação (CV) e o tamanho da amostra (n) para semi-amplitude do intervalo de confiança (D) de 10, 20, 30 e 40% da média.

Em cada cultivo e colheita foram analisadas as variâncias entre fileiras, perfazendo um total de oito variâncias. Aplicou-se o teste de Bartlett (STEEL & TORRIE, 1960) dentro de cada colheita, para verificar a homogeneidade das variâncias entre as fileiras, e verificar se poderiam ser representadas por uma única variância. Após realizadas todas as colheitas, calculou-se uma variância média (s_m^2), ponderada pelos graus de liberdade, onde se aplicou novamente o teste de Bartlett para verificar a homogeneidade das variâncias entre as colheitas. Por fim, para a determinação do melhor tamanho de amostra, foram utilizadas as s_m^2 , nos casos em que as variâncias foram homogêneas dentro de cada colheita e, onde não foram homogêneas, utilizou-se a maior variância dentre as fileiras para de cada colheita.

O tamanho da amostra (n_o) foi determinado por:

$$n_o = \frac{t^2(CV)^2}{(D)^2}$$

onde D é a semi-amplitude do intervalo de confiança (10, 20, 30 e 40%) e t é o valor da tabela t de Student em nível de 5% de probabilidade de erro tipo 1. O coeficiente de variação (CV) foi calculado pela fórmula:

$$CV = \frac{100\sqrt{s^2}}{\hat{m}}, \text{ onde: } s^2 = \text{m\u00e9dia ponderada das vari\u00e2ncias ou}$$

vari\u00e2ncia m\u00e1xima e \hat{m} = m\u00e9dia geral da massa dos frutos.

Em se tratando de popula\u00e7\u00e3o finita igual a 27 plantas por fileira, aplicou-se a corre\u00e7\u00e3o para obter o tamanho final da amostra (nf), pela f\u00f3rmula:

$$nf = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}, \text{ onde } N = 27 \text{ plantas.}$$

RESULTADOS E DISCUSS\u00c3O

Nas dezenove colheitas efetuadas no ver\u00e3o-outono e nas trinta no inverno-primavera verificou-se que as vari\u00e2ncias entre as fileiras, dentro de cada colheita, foram homog\u00eaneas em torno de 53% para as esta\u00e7\u00f5es sazonais ver\u00e3o-outono e de 77% para o inverno-primavera de 2000 (Tabela 1). No cultivo da ab\u00f3bora italiana, nas esta\u00e7\u00f5es sazonais ver\u00e3o-outono, as vari\u00e2ncias do peso da massa de frutos das plantas, entre as

fileiras dentro de cada colheita, foram heterog\u00eaneas em nove das dezenove colheitas (47%) realizadas no per\u00edodo de 22/03/00 \u00e0 11/05/00. A maior vari\u00e2ncia m\u00e1xima (s^2_{max}) observada foi 557.062,56 e a menor 25.721,59. Entretanto, no cultivo das esta\u00e7\u00f5es sazonais inverno-primavera, as vari\u00e2ncias dos pesos dos frutos entre as fileiras dentro de cada colheita foram heterog\u00eaneas em apenas sete das trinta colheitas (23%) realizadas no per\u00edodo de 13/10/00 \u00e0 08/12/00. Neste caso, a maior s^2_{max} observada foi 60.258,03 e a menor 8.323,45.

A heterogeneidade das vari\u00e2ncias do peso da massa de frutos entre plantas para as diferentes colheitas deve-se, principalmente, \u00e0 grande variabilidade existente entre o crescimento dos frutos, causada pelas varia\u00e7\u00f5es nas condi\u00e7\u00f5es ambientais adversas (Figura 1) como temperaturas, radia\u00e7\u00e3o solar global, nebulosidade, umidade relativa do ar. Quando ocorreu alguma das condi\u00e7\u00f5es ambientais adversas citadas acima, o crescimento da planta e, principalmente, o crescimento dos frutos foi afetado drasticamente, aumentando a vari\u00e2ncia do peso da massa de frutos.

Tabela 1 - Vari\u00e2ncias m\u00e9dias (s^2_m), ponderadas pelos graus de liberdade, e m\u00e1ximas (s^2_{max}), do peso da massa de frutos de ab\u00f3bora italiana, obtidas entre as plantas das fileiras em cada colheita, nas esta\u00e7\u00f5es sazonais ver\u00e3o-outono e inverno-primavera de 2000. Santa Maria -RS, 2001.

Colheita	Ver\u00e3o-outono				Inverno-primavera			
	Dia	GL	s^2_m	s^2_{max}	Dia	GL	s^2_m	s^2_{max}
1	22/03	26	---	25.721,59*	13/10	26	---	18.861,84*
2	24/03	208	9.540,32	---	17/10	26	---	30.614,32*
3	27/03	208	25.054,32	---	19/10	208	7.200,98	---
4	30/03	208	9.139,44	---	21/10	208	7.376,96	---
5	03/04	208	37.814,28	---	23/10	26	---	60.258,03*
6	05/04	208	7.045,42	---	25/10	26	5.816,34	---
7	10/04	208	110.926,23	---	27/10	208	7.256,95	---
8	13/04	26	---	557.062,56*	28/10	26	---	49.026,33*
9	15/04	26	---	125.185,57*	31/10	208	10.750,75	---
10	17/04	26	---	57.811,15*	03/11	208	25.722,52	---
11	22/04	26	---	243.978,83*	06/11	208	33.763,45	---
12	24/04	208	11.844,83	---	08/11	208	16.426,76	---
13	26/04	208	16.587,00	---	10/11	208	14.646,22	---
14	28/04	26	---	73.514,92*	12/11	208	14.848,83	---
15	01/05	208	53.390,40	---	13/11	208	4.849,43	---
16	04/05	208	20.043,30	---	14/11	26	---	8.323,45*
17	08/05	26	---	121.613,66*	15/11	26	---	24.607,87*
18	09/05	26	---	140.099,14*	17/11	208	5.514,57	---
19	11/05	26	---	63.186,63*	19/11	208	4.936,20	---
20					20/11	208	8.373,54	---
21					21/11	208	8.018,46	---
22					23/11	208	4.925,16	---
23					26/11	208	11.545,45	---
24					28/11	208	6.614,41	---
25					29/11	208	10.094,20	---
26					30/11	208	2.576,87	---
27					03/12	208	19.272,93	---
28					05/12	208	4.825,88	---
29					06/12	208	2.335,60	---
30					08/12	26	---	39.822,33*

*: Vari\u00e2ncias entre fileiras heterog\u00eaneas, pelo teste de Bartlett, em n\u00edvel de 5% de probabilidade de erro tipo 1.

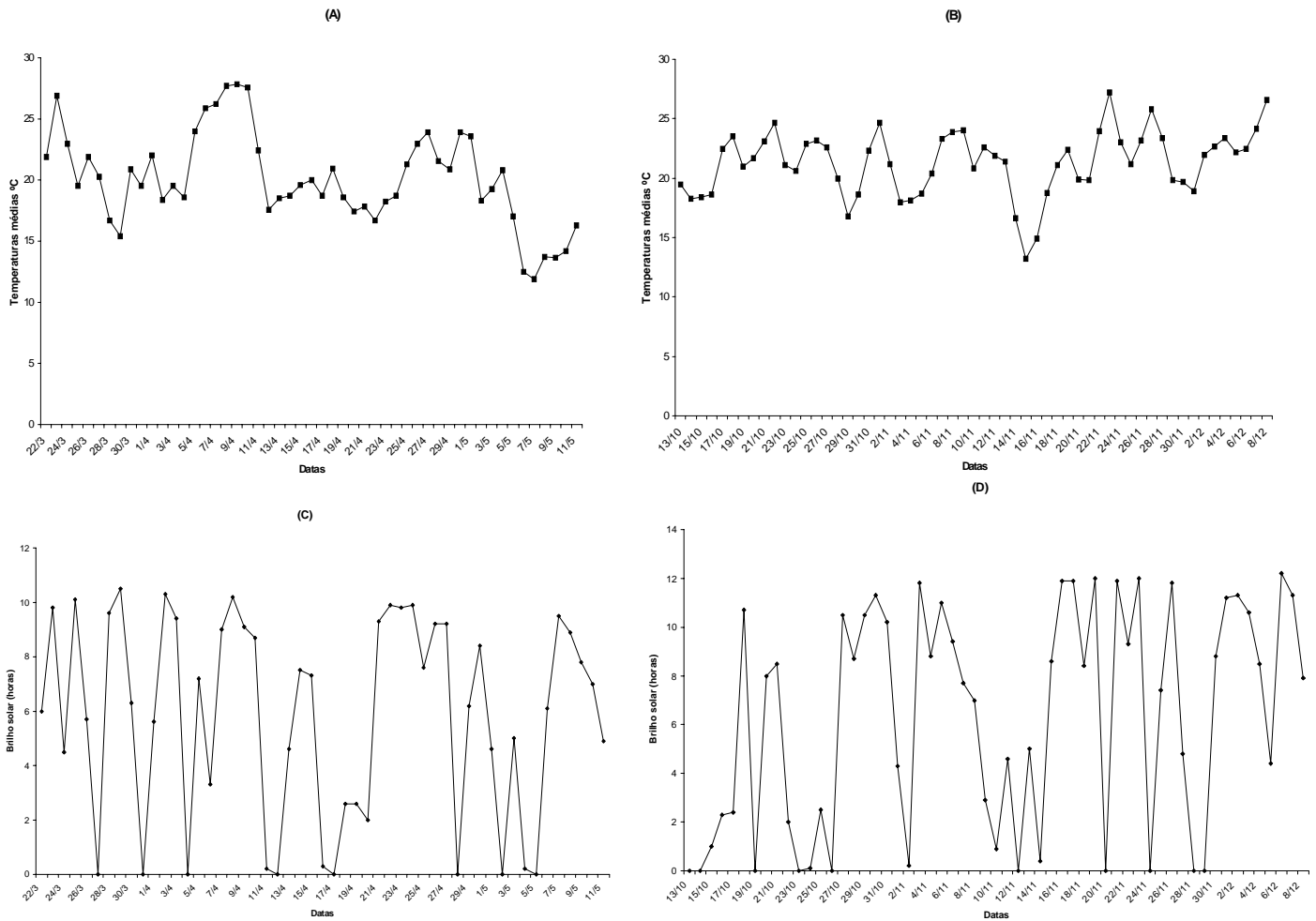


Figura 1 – Temperatura média (°C) nas estações sazonais verão-outono (A) e inverno-primavera (B), brilho solar nas estações sazonais verão-outono (C) e inverno-primavera (D), do ensaio em branco com a abóbora italiana. Santa Maria, RS, 2001.

Comparando as variâncias da variável estudada, nas fileiras dentro de cada colheita, observa-se heterogeneidade em algumas colheitas, devido condições ambientais adversas apresentadas e, também, devido crescimento muito rápido dos frutos, de um dia para outro, em condições ambientais favoráveis. Por estas razões, o tamanho de amostra variou muito entre as colheitas, como pode-se observar no verão-outono, onde o tamanho de amostra para uma semi-amplitude do intervalo de confiança (D) igual a 10% da média, com um nível de erro igual a 5%, variou de 16 a 27 plantas e para um D igual a 20% da média, variou de 8 a 26 plantas (Tabela 2). Já no inverno-primavera, o tamanho de amostra para uma semi-amplitude do intervalo de confiança (D) igual a 10% da média, com um nível de erro igual a 5%, variou de 12 a 26 plantas e, para um D igual a 20% da média, variou de 6 a 25 plantas (Tabela 3).

No final dos experimentos, realizados nas estações sazonais verão-outono e inverno-primavera, a variabilidade do peso da massa de frutos aumentou, isto pode ter ocorrido devido a senescência das plantas, ou seja, a aproximação do fim do ciclo da cultura, onde ocorre um decréscimo no crescimento dos frutos, relativo à redução do crescimento das

folhas e, em conseqüência, a redução da fotossíntese. Outro fator importante a salientar, em relação ao cultivo nas estações sazonais verão-outono é a redução das temperaturas no mês de maio, que afetaram o crescimento e o desenvolvimento dos frutos e aumentaram a variabilidade do peso da massa de frutos.

Observou-se que, em ambas estações de cultivo, uma redução no brilho solar, ou seja, um dia com pouco ou sem brilho solar, aumentou a variabilidade das massas dos frutos, isto foi constatado quando esta redução do brilho solar permaneceu durante dois ou mais dias consecutivos. Entretanto, variações bruscas no brilho solar, ou seja, quando ocorreu um dia sem brilho solar, geralmente um dia chuvoso ou com muita nebulosidade, e um dia depois o brilho solar voltou a aumentar, estas variações não alteraram a variabilidade do peso da massa de frutos (Figura 1).

Nas estações sazonais verão-outono o aumento da variabilidade na variável estudada, devido a redução ou ausência do brilho solar, foi observado em 50% das colheitas onde ocorreram a heterogeneidade entre as fileiras dentro de cada colheita, mas foi nas estações sazonais inverno-primavera que o aumento da variabilidade do peso da massa

de frutos, devido a redução ou ausência do brilho solar, ocorreu em 70% das colheitas onde houve a heterogeneidade entre as fileiras dentro de cada colheita.

Tabela 2 – Número de plantas por fileira de cultivo em função de diferentes semi amplitudes da média (D) do peso da massa de frutos por planta, para cada colheita de abóbora italiana cultivada em estufa plástica nas estações sazonais verão-outono. Santa Maria – RS, 2001.

Colheita	D			
	10 %	20 %	30 %	40 %
1	26	21	21	18
2	20	12	8	6
3	16	8	6	2
4	22	14	10	7
5	22	14	9	7
6	24	19	14	11
7	21	13	9	6
8	26	22	18	15
9	26	24	22	19
10	27	26	24	23
11	25	21	17	13
12	24	19	13	10
13	23	17	12	9
14	25	21	17	14
15	20	12	8	6
16	23	16	11	8
17	26	23	19	16
18	26	22	19	15
19	27	25	23	21

A heterogeneidade das variâncias entre as fileiras na décima primeira colheita, do experimento conduzido nas estações sazonais verão-outono, deve-se ao longo período decorrido para a realização da colheita, ou seja, da décima colheita até a décima primeira passaram-se cinco dias, provocando uma grande variabilidade do peso dos frutos, pois quanto maior o número de dias que o fruto permanece na planta maior será seu peso, aumentando assim a variância entre plantas da mesma fileira e entre fileiras na mesma colheita.

Além das condições ambientais adversas, uma das grandes causas da variabilidade dos pesos dos frutos na cultura da abóbora italiana é o momento certo de proceder as colheitas e a habilidade do coletor de colher os frutos no tamanho padrão. Em condições ambientais favoráveis, os frutos da abóbora italiana crescem muito depressa, atingindo seu ponto de colheita rapidamente, onde recomenda-se que a colheita seja feita diariamente ou em dias alternados.

Nas estações sazonais inverno-primavera as colheitas foram realizadas, quase que todas elas, diariamente ou em dias alternados, e pode-se observar uma diminuição da variabilidade dos pesos dos frutos entre as fileiras dentro de cada colheita, pois apenas sete colheitas apresentaram heterogeneidade das variâncias, ou seja, 23% do total de colheitas (Tabela 1).

Pode-se observar que, em pequenas amplitudes térmicas, onde as temperaturas máximas não ultrapassaram os 25°C e temperaturas mínimas abaixo de 10°C foram alguns dos fatores que ocasionaram o aumento da variabilidade do peso dos frutos entre fileiras nas duas estações de cultivo.

Um tamanho de amostra foi determinado para ser utilizado dentro de cada fileira em todas as colheitas, a partir da maior variância do peso da massa de frutos observada em

todas as colheitas, obtendo nas estações sazonais verão-outono um tamanho de amostra de 24 e 19 plantas e, nas estações sazonais inverno-primavera, um tamanho de amostra de 21 e 13 plantas, utilizando-se uma semi-amplitude do intervalo de confiança (D) igual a 10% e 20% da média, respectivamente

Tabela 3 – Número de plantas por fileira de cultivo, amostradas em função de diferentes semi amplitudes da média (D) do peso da massa de frutos por planta, para cada colheita de abóbora italiana cultivada em estufa plástica nas estações sazonais inverno-primavera. Santa Maria –RS, 2001.

Colheita	D			
	10 %	20 %	30 %	40 %
1	25	24	21	19
2	26	25	24	22
3	21	14	9	7
4	19	11	7	6
5	22	16	12	9
6	18	10	7	3
7	20	12	8	6
8	25	22	19	16
9	24	21	17	13
10	20	12	8	6
11	12	6	2	1
12	16	8	3	3
13	19	12	8	6
14	21	13	9	6
15	23	16	12	9
16	26	25	24	22
17	25	23	21	18
18	22	15	11	8
19	22	16	11	8
20	21	14	10	7
21	21	14	9	7
22	21	14	9	7
23	17	10	6	5
24	21	14	10	7
25	20	12	8	6
26	22	15	10	7
27	20	12	8	6
28	22	16	12	9
29	23	17	13	10
30	24	20	15	12

CONCLUSÃO

O tamanho de amostra para o peso da massa de frutos de abóbora italiana, cultivada em estufa plástica, varia em função da colheita a ser realizada e a estação sazonal trabalhada.

Para um tamanho único de amostra, utilizar 24 e 19 plantas por fileira dentro de cada colheita, nas estações sazonais verão-outono e 21 e 13 plantas por fileira dentro de cada colheita, nas estações sazonais inverno-primavera, para uma semi-amplitude do intervalo de confiança igual a 10% e 20% da média, respectivamente.

ABSTRACT

Two experiments were carried out with the objective to determine sample size for fruit weight of summer squash (*Cucurbita pepo*) cultivated under plastic house conditions during summer-fall and winter-spring of 2000 grown seasons. Eight rows of 27 plants with 23 m length were managed under similar conditions. Immature fruits were harvested with the length of 0.16 m and the diameter of 0.08 m. Based upon Bartlett test, variances among rows were homogeneous in most harvest times. However, variances were heterogeneous among different harvest times. With a confidence interval of 10% and α of 5%, the sample size of summer squash fruit weigh should be 24 and 21 plants per row in each harvest, respectively for summer-fall and winter-spring.

Key words: sampling, protected environment, *Cucurbita pepo*

REFERÊNCIAS

BRAGA JR., R.L.C. **Estudo sobre a distribuição do N no dimensionamento de amostras**. Piracicaba. 100 p. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Universidade de São Paulo
BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de Reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife: DNPA, 1973. 43p.(Boletim técnico, 30)

CAMPOS, H. **Estatística e Experimentação Agronômica – amostragem I**. Piracicaba: ESALQ – USP, 1985. 17p.
FERNANDES, E.N., SILVA, P.S.L. Tamanho da amostra e método de amostragem para caracteres da espiga do milho. **Ciência e Agrotecnologia**. v. 20, n. 2, p. 252-256, abr./jun. 1996.
HEATH, O.V.S. **A estatística na pesquisa científica**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1981. 95p. (Temas de Biologia v.1)
LI, J. C. R. **Statistical inference**. Ann Arbor: Edwards Brothers, 1969. 658p.
MORENO, J. A . **Clima do Rio Grande do Sul**. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, 1961. 46p.
SILVEIRA JÚNIOR, P.; ZONTA, E.P.; SILVA, J.B. da; et al. **Estatística geral - inferência estatística**. Pelotas: UFPEL: DME, 1980. 156 p. (4^o Fascículo).
STEEL, R.G.D., TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. Nova York: McGraw-Hill, 1960, 481p.
STUKER, H., BOFF, P. Tamanho da amostra na avaliação da queima-acinzentada em canteiros de cebola. **Horticultura Brasileira**. v. 16, n. 1, p. 10-13, maio 1998.