

## Tamanho de parcela em experimentos com aveia preta e ervilhaca

Alberto Cargnelutti Filho<sup>1</sup>, Jéssica Maronez de Souza<sup>2</sup>, Rafael Vieira Pezzini<sup>2</sup>, Ismael Mario Márcio Neu<sup>2</sup>, Daniela Lixinski Silveira<sup>2</sup>, Andréia Procedi<sup>3</sup>

### 1. Introdução

Em experimentos com espécies de cobertura de solo, tais como, a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e a ervilhaca (*Vicia sativa* L.) é importante avaliar a massa de matéria fresca das plantas, produzida em cultivo solteiro ou em consórcio. No planejamento desses experimentos, aspectos relacionados ao tamanho de parcela, número de tratamentos e número de repetições são importantes e devem ser bem dimensionados para que os resultados sejam confiáveis e que as inferências sejam fidedignas. Esses dimensionamentos são questionamentos comuns de pesquisadores.

Em ensaios de uniformidade é possível dividir a área experimental em unidades experimentais básicas (UEB) de menor tamanho possível, compatível com as avaliações (Storck et al., 2016). Com os dados coletados nessas UEB é possível estimar o coeficiente de variação (CV) entre as UEB e o índice de heterogeneidade do solo (b) de Smith (1938). As estimativas de CV e b podem ser utilizadas na metodologia de Hatheway (1961), para calcular o tamanho ótimo de parcela (Xo) de acordo com o delineamento experimental, o número de tratamentos, o número de repetições e a precisão experimental.

Embora o Xo tenha sido investigado, por meio da curvatura máxima do modelo do coeficiente de variação (Paranaíba et al., 2009), no cultivo solteiro de aveia preta (Cargnelutti Filho et al., 2014) e de ervilhaca (Cargnelutti Filho et al., 2017), supõe-se que o cultivo em consórcio, comumente utilizado com plantas de cobertura de solo, possa gerar padrões de planejamentos experimentais distintos e, ainda, que essa abordagem possa agregar informações para o planejamento dos experimentos dessas duas espécies.

O objetivo deste trabalho foi determinar o tamanho de parcela para avaliar a massa de matéria fresca de aveia preta e de ervilhaca, em cenários formados por combinações de números de tratamentos, números de repetições e níveis de precisão.

### 2. Material e Métodos

Em área experimental localizada a 29°42'S, 53°49'W e a 95m de altitude, foram conduzidos nove ensaios de uniformidade, formados por composições de densidades de semeadura de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb), cultivar Embrapa 139 (AP) e ervilhaca (*Vicia sativa* L.), cultivar SS Ametista (ER). Foram conduzidos três ensaios de cada uma das seguintes composições, com as respectivas densidades de semeadura entre parênteses: 100% de AP (80 kg ha<sup>-1</sup>); 50% de AP (40 kg ha<sup>-1</sup>) + 50% de ER (30 kg ha<sup>-1</sup>); e 100% de ER (60 kg ha<sup>-1</sup>). Em 16 de junho de 2017 foram realizadas a adubação de base, com 20 kg ha<sup>-1</sup> de N, 80 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O e a semeadura, a lanço. Em cada ensaio de uniformidade, a área

<sup>1</sup> Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. email: [alberto.cargnelutti.filho@gmail.com](mailto:alberto.cargnelutti.filho@gmail.com). Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1A-CNPq - Processo: 304652/2017-2

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. email: [jessica\\_maronez@hotmail.com](mailto:jessica_maronez@hotmail.com); [rvpezzini@hotmail.com](mailto:rvpezzini@hotmail.com); [ismaelmmneu@hotmail.com](mailto:ismaelmmneu@hotmail.com); [danilisil@gmail.com](mailto:danilisil@gmail.com)

<sup>3</sup> Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. email: [deiaiprocedi123@gmail.com](mailto:deiaiprocedi123@gmail.com)

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - Processos 401045/2016-1 e 304652/2017-2), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelas bolsas concedidas.

central de tamanho  $6\text{ m} \times 6\text{ m}$  ( $36\text{ m}^2$ ) foi dividida em 36 UEB de  $1\text{ m} \times 1\text{ m}$  ( $1\text{ m}^2$ ), formando uma matriz de seis linhas e seis colunas. No florescimento das plantas, em cada UEB, foram cortadas as plantas, junto à superfície do solo, e imediatamente foi pesada a massa de matéria fresca (MF), em  $\text{g m}^{-2}$ .

Para cada ensaio de uniformidade, a partir dos dados de MF das 36 UEB, foram planejadas, parcelas com  $X_L$  UEB adjacentes na linha e  $X_C$  UEB adjacentes na coluna. As parcelas com distintos tamanhos e/ou formas foram planejadas como sendo ( $X=X_L \times X_C$ ), ou seja, (1×1), (1×2), (1×3), (1×6), (2×1), (2×2), (2×3), (2×6), (3×1), (3×2), (3×3), (3×6), (6×1), (6×2) e (6×3). As siglas  $X_L$ ,  $X_C$  e  $X$ , significam, respectivamente, número de UEB adjacentes na linha, número de UEB adjacentes na coluna e tamanho de parcela em número de UEB.

Para cada tamanho de parcela ( $X$ ) foram determinados:  $n$  - número de parcelas com  $X$  UEB de tamanho ( $n=36/X$ );  $M_{(X)}$  - média das parcelas com  $X$  UEB de tamanho;  $V_{(X)}$  - variância entre as parcelas de  $X$  UEB de tamanho;  $CV_{(X)}$  - coeficiente de variação (em %) entre as parcelas de  $X$  UEB de tamanho; e  $VU_{(X)}$  - variância por UEB entre as parcelas de  $X$  UEB de tamanho [ $VU_{(X)}=V_{(X)}/X^2$ ].

Foram estimados os parâmetros  $V1$  (estimativa da variância por UEB entre as parcelas de uma UEB de tamanho) e  $b$  (estimativa do índice de heterogeneidade do solo) e o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) da função  $VU_{(X)}=V1/X^b$  de Smith (1938). Esses parâmetros foram estimados mediante a transformação logarítmica e linearização da função  $VU_{(X)}=V1/X^b$  (Smith, 1938), ou seja,  $\log VU_{(X)} = \log V1 - b \log X$ , cuja estimação foi ponderada pelos graus de liberdade ( $GL=n-1$ ), associados a cada tamanho de parcela.

Foram simulados planos experimentais no delineamento inteiramente casualizado para os cenários formados pelas combinações de  $i$  tratamentos ( $i = 5, 10, 15$  e  $20$ ),  $r$  repetições ( $r = 3, 4, 5, 6, 7$  e  $8$ ) e  $d$  diferenças entre médias de tratamentos a serem detectadas como significativas a 0,05 de significância, expressa em percentagem da média geral do experimento, ou seja, em níveis de precisão [ $d = 2\%$  (maior precisão), 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, 14%, 16%, 18% e 20% (menor precisão)].

Para cada plano experimental, foi calculado o tamanho ótimo de parcela ( $X_o$ ), em número de UEB (arredondado para o número inteiro superior), por meio da expressão  $X_o = \sqrt{2(t_1 + t_2)^2 CV^2 / rd^2}$  (Hatheway, 1961). Nessa expressão  $b$  é a estimativa do índice de heterogeneidade do solo (nesse estudo, para cada composição, foi considerada a média de  $b$  dos três ensaios de uniformidade);  $t_1$  é o valor crítico da distribuição  $t$  de *Student* para o nível de significância do teste (erro tipo I) de  $\alpha=5\%$  (teste bilateral a 5%), com  $GL$  graus de liberdade;  $t_2$  é o valor crítico da distribuição  $t$  de *Student*, correspondente a  $2(1-P)$  (teste bilateral), onde  $P$  é a probabilidade de obter resultado significativo, ou seja, o poder do teste ( $P=0,80$ , nesse estudo), com  $GL$  graus de liberdade;  $CV$  é a estimativa do coeficiente de variação entre as parcelas de uma UEB de tamanho (nesse estudo, para cada composição, foi considerada a média do  $CV$  dos três ensaios de uniformidade), em percentagem;  $r$  é o número de repetições e  $d$  é a diferença entre médias de tratamentos a serem detectadas como significativas a 0,05 de significância, expressa em percentagem da média geral do experimento (precisão). Os graus de liberdade ( $GL$ ) para obtenção dos valores críticos (tabelados) da distribuição de  $t$  de *Student* foram obtidos pela expressão  $GL=(i)(r-1)$ . Os valores de  $t_1$  e de  $t_2$ , nesse estudo, foram obtidos com o aplicativo Microsoft Office Excel®, por meio das funções  $t_1=INVT(0,05;GL)$  e  $t_2=INVT(0,40;GL)$ , respectivamente.

### 3. Resultados e Discussão

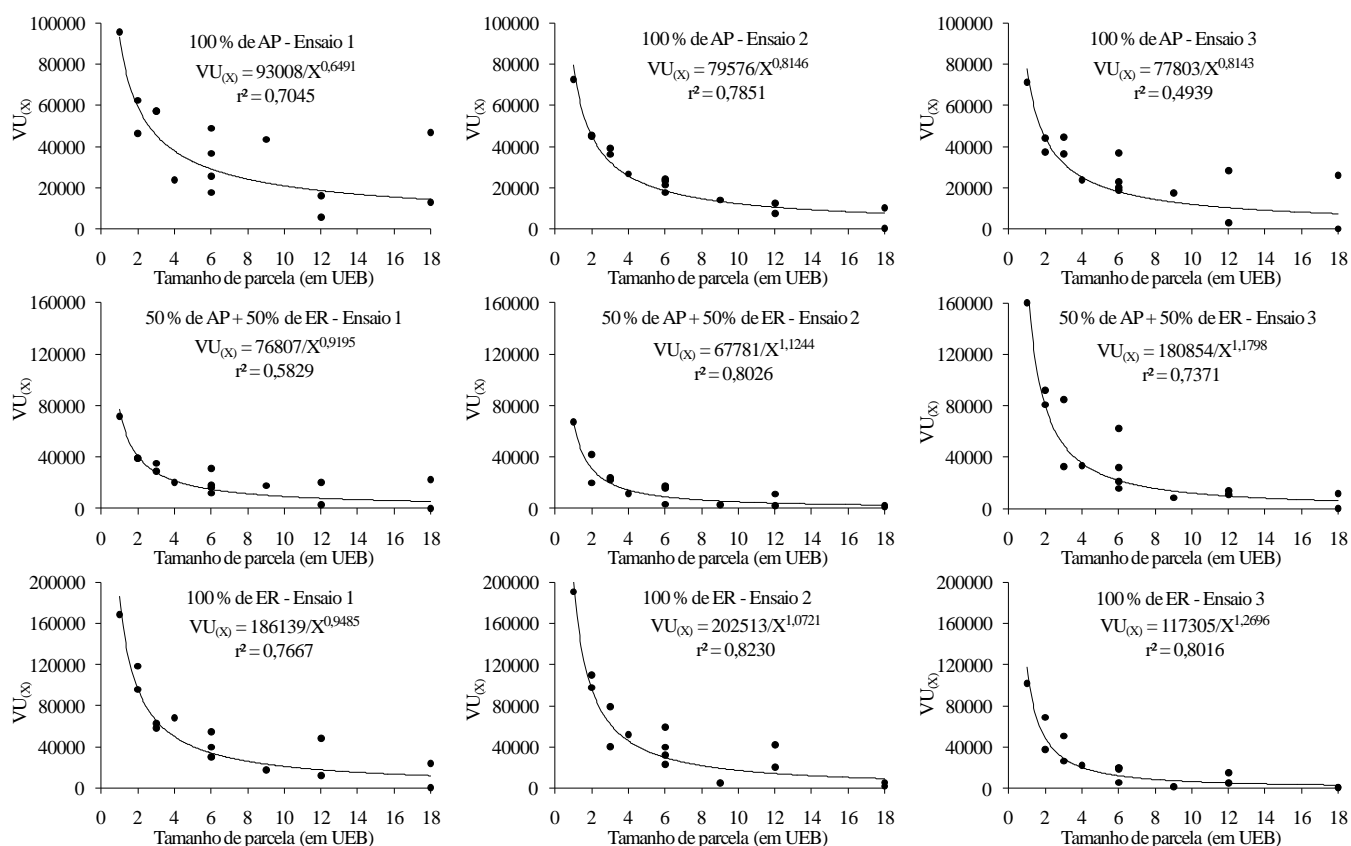
A média da MF, dos três ensaios de uniformidade de cada composição, foi 24055, 23189 e 21252  $\text{g m}^{-2}$ , para as composições de 100% AP, 50% AP + 50% ER e 100% ER, respectivamente. Essas médias equivalem a 24055, 23189 e 21252  $\text{kg ha}^{-1}$ , respectivamente, e indicam adequado crescimento e

desenvolvimento da aveia preta e da ervilhaca. Revelam ainda desenvolvimento semelhante entre o cultivo solteiro ou em consórcio (Tabela 1).

**Tabela 1.** Tamanho de parcela planejado ( $X=X_L \times X_C$ ), em UEB, com  $X_L$  UEB adjacentes na linha e  $X_C$  UEB adjacentes na coluna; número de parcelas com  $X$  UEB de tamanho ( $n=36/X$ ); média das parcelas com  $X$  UEB de tamanho [ $M_{(X)}$ ], em g; coeficiente de variação (em %) entre as parcelas de  $X$  UEB de tamanho [ $CV_{(X)}$ ]; e variância por UEB entre as parcelas de  $X$  UEB de tamanho [ $VU_{(X)}$ ], da massa de matéria fresca.

E <sup>(1)</sup>	$X_L$	$X_C$	$X$	$n$	100% de AP			50% de AP + 50% de ER			100% de ER		
					$M_{(X)}$	$CV_{(X)}$	$VU_{(X)}$	$M_{(X)}$	$CV_{(X)}$	$VU_{(X)}$	$M_{(X)}$	$CV_{(X)}$	$VU_{(X)}$
1	1	1	1	36	2285	13,54	95739	2317	11,54	71514	2134	19,25	168693
1	1	2	2	18	4569	10,93	62376	4633	8,53	39071	4268	16,13	118459
1	1	3	3	12	6854	10,48	57313	6950	8,09	35138	6402	11,33	58431
1	1	6	6	6	13707	9,68	48901	13900	7,61	31065	12805	8,08	29699
1	2	1	2	18	4569	9,43	46379	4633	8,55	39216	4268	14,49	95676
1	2	2	4	9	9138	6,75	23775	9267	6,10	19969	8536	12,21	67913
1	2	3	6	6	13707	6,98	25450	13900	5,82	18187	12805	8,22	30741
1	2	6	12	3	27414	5,56	16108	27801	6,14	20216	25609	5,14	12017
1	3	1	3	12	6854	10,47	57253	6950	7,36	29042	6402	11,75	62887
1	3	2	6	6	13707	8,38	36678	13900	5,50	16223	12805	9,35	39790
1	3	3	9	4	20561	9,12	43445	20851	5,75	17725	19207	6,16	17296
1	3	6	18	2	41122	9,47	46767	41701	6,43	22214	38414	0,84	319
1	6	1	6	6	13707	5,82	17679	13900	4,68	11739	12805	10,93	54365
1	6	2	12	3	27414	3,26	5534	27801	2,35	2971	25609	10,30	48348
1	6	3	18	2	41122	4,98	12952	41701	0,18	18	38414	7,27	24090
2	1	1	1	36	2463	10,93	72509	2334	11,12	67332	2272	19,23	190881
2	1	2	2	18	4925	8,67	45585	4667	6,03	19783	4543	13,76	97754
2	1	3	3	12	7388	8,03	39133	7001	6,62	23882	6815	8,80	39986
2	1	6	6	6	14776	6,20	23346	14002	5,50	16485	13630	7,89	32160
2	2	1	2	18	4925	8,60	44881	4667	8,76	41791	4543	14,61	110175
2	2	2	4	9	9850	6,63	26654	9334	4,62	11639	9087	10,03	51908
2	2	3	6	6	14776	5,91	21209	14002	5,34	15504	13630	6,67	22988
2	2	6	12	3	29551	3,52	7495	28003	4,56	11300	27260	6,30	20466
2	3	1	3	12	7388	7,73	36229	7001	6,36	22015	6815	12,40	79316
2	3	2	6	6	14776	5,39	17639	14002	2,44	3238	13630	8,79	39884
2	3	3	9	4	22164	4,80	13997	21002	2,25	2749	20445	3,16	5149
2	3	6	18	2	44327	0,67	272	42005	1,34	980	40890	3,19	5259
2	6	1	6	6	14776	6,31	24110	14002	5,68	17596	13630	10,72	59327
2	6	2	12	3	29551	4,55	12573	28003	1,93	2028	27260	9,01	41864
2	6	3	18	2	44327	4,08	10098	42005	2,09	2384	40890	1,78	1637
3	1	1	1	36	2469	10,81	71294	2306	17,34	159883	1970	16,22	102041
3	1	2	2	18	4939	7,84	37451	4613	13,15	91912	3940	13,32	68816
3	1	3	3	12	7408	7,74	36575	6919	12,62	84719	5910	11,43	50699
3	1	6	6	6	14817	7,79	37025	13838	10,82	62323	11819	7,16	19875
3	2	1	2	18	4939	8,50	44041	4613	12,31	80655	3940	9,80	37278
3	2	2	4	9	9878	6,25	23822	9225	7,93	33417	7879	7,54	22042
3	2	3	6	6	14817	6,12	22873	13838	7,74	31843	11819	3,69	5297
3	2	6	12	3	29633	6,81	28239	27676	5,11	13865	23638	3,68	5266
3	3	1	3	12	7408	8,55	44598	6919	7,80	32364	5910	8,24	26361
3	3	2	6	6	14817	5,55	18813	13838	5,42	15618	11819	6,91	18524
3	3	3	9	4	22225	5,34	17401	20757	3,96	8354	17729	1,95	1479
3	3	6	18	2	44450	6,54	26081	41514	0,34	60	35458	1,19	550
3	6	1	6	6	14817	5,76	20249	13838	6,32	21245	11819	7,19	20053
3	6	2	12	3	29633	2,21	2972	27676	4,53	10938	23638	6,22	15035
3	6	3	18	2	44450	0,17	18	41514	4,72	11832	35458	1,55	936

<sup>(1)</sup> Cada ensaio de uniformidade de tamanho  $6 \text{ m} \times 6 \text{ m}$  ( $36 \text{ m}^2$ ) foi dividido em 36 unidades experimentais básicas (UEB) de  $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$  ( $1 \text{ m}^2$ ), formando uma matriz de seis linhas e seis colunas.



**Figura 1.** Relação entre a variância por unidade experimental básica (UEB) entre as parcelas de  $X$  UEB de tamanho  $[VU(x)=V(x)/X^2]$  e o tamanho de parcela planejado ( $X$ ), em UEB, e as estimativas dos parâmetros da função  $VU(x)=V1/X^b$  de Smith (1938), a partir dos dados massa de matéria fresca.

A média do coeficiente de variação (CV) da MF, dos três ensaios de cada composição, foi 11,7637%, 13,3334% e 18,2316%, para as composições de 100% AP, 50% AP + 50% ER e 100% ER, respectivamente. Esses CV são considerados médios de acordo com classificação de Pimentel-Gomes (2009), ou seja, estão na faixa de 10% e 20%. Isso sugere que experimentos de aveia preta e ervilhaca, em cultivo solteiro ou em consórcio, têm precisão experimental semelhante.

Nos nove ensaios de uniformidade, visualmente, observaram-se decréscimos acentuados da variância por UEB  $[VU(x)]$  com parcelas de até quatro UEB de tamanho ( $4 \text{ m}^2$ ), intermediários entre quatro e dez UEB, e tendência de estabilização com parcelas maiores que dez UEB (Figura 1). Portanto, para avaliar a MF de aveia preta e de ervilhaca, em cultivo solteiro ou em consórcio, sugere-se parcela de até dez UEB ( $10 \text{ m}^2$ ), pois o ganho em precisão experimental (diminuição de  $VU(x)$ ), com aumentos crescentes do tamanho de parcela, a partir de dez UEB, foi inexpressivo.

Para avaliar a MF de aveia preta e de ervilhaca, em cultivo solteiro ou em consórcio, o tamanho ótimo de parcela ( $X_o$ ), a partir de número fixo de tratamentos ( $i$ ) e de repetições ( $r$ ), aumenta com o acréscimo da precisão ( $d$ ) (Tabela 2). Por exemplo, para avaliar a MF em um experimento de aveia preta (100% AP), com  $i=5$ ,  $r=3$ , almejando que em 80% dos experimentos (poder=0,80) diferenças entre tratamentos de  $d=20\%$  da média geral do experimento (menor precisão) sejam detectadas como significativas a 0,05 de significância, o tamanho de parcela deverá ser de três UEB ( $3 \text{ m}^2$ ). Tamanho de parcela igual ou superior a esse é viável em experimentos de campo, o que possibilita melhorar a precisão experimental. Por exemplo, parcelas de  $18 \text{ m}^2$  possibilitariam obter  $d=10\%$ . Precisão de  $d=2\%$  (maior

precisão), necessitaria de parcela com 1236 UEB (1236 m<sup>2</sup>). Portanto, altas precisões experimentais (baixos percentuais de d) são difíceis de serem alcançadas na prática, em função da necessidade de elevado tamanho de parcela. Esse mesmo comportamento foi observado nas composições de 50% AP + 50% ER e 100% ER.

**Tabela 2.** Tamanho ótimo de parcela (Xo), em unidades experimentais básicas de 1 m<sup>2</sup>, estimado por meio da metodologia de Hatheway (1961), a partir do índice de heterogeneidade (b) e coeficiente de variação (CV), para o delineamento inteiramente casualizado, em cenários formados pelas combinações de i tratamentos, r repetições e d diferenças entre médias de tratamentos a serem detectadas como significativas a 0,05 de significância, expressas em percentagem da média geral do experimento (precisão).

d (%)	i = 5 tratamentos						i = 10 tratamentos						i = 15 tratamentos						i = 20 tratamentos					
	r=3	r=4	r=5	r=6	r=7	r=8	r=3	r=4	r=5	r=6	r=7	r=8	r=3	r=4	r=5	r=6	r=7	r=8	r=3	r=4	r=5	r=6	r=7	r=8
100% de aveia preta (b = 0,7593; CV = 11,7637%)																								
2	1236	770	548	420	337	279	1074	703	513	398	322	269	1027	683	502	391	318	265	1004	673	496	388	315	264
4	200	124	89	68	55	45	173	114	83	65	52	44	166	110	81	63	52	43	162	109	80	63	51	43
6	69	43	31	24	19	16	60	39	29	23	18	15	57	38	28	22	18	15	56	38	28	22	18	15
8	33	20	15	11	9	8	28	19	14	11	9	7	27	18	14	11	9	7	27	18	13	11	9	7
10	18	12	8	7	5	5	16	11	8	6	5	4	15	10	8	6	5	4	15	10	8	6	5	4
12	12	7	5	4	3	3	10	7	5	4	3	3	10	7	5	4	3	3	9	6	5	4	3	3
14	8	5	4	3	2	2	7	5	4	3	2	2	7	5	3	3	2	2	6	4	3	3	2	2
16	6	4	3	2	2	2	5	3	3	2	2	2	5	3	3	2	2	2	5	3	3	2	2	2
18	4	3	2	2	2	1	4	3	2	2	1	1	4	3	2	2	1	1	4	3	2	2	1	1
20	3	2	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1	3	2	2	1	1	1
50% de aveia preta + 50% de ervilhaca (b = 1,0746; CV = 13,3334%)																								
2	194	139	109	91	78	68	175	130	104	87	75	66	170	127	103	86	74	66	167	126	102	86	74	65
4	54	39	30	25	22	19	49	36	29	24	21	19	47	35	29	24	21	18	46	35	28	24	21	18
6	25	18	15	12	10	9	23	17	14	12	10	9	22	17	14	12	10	9	22	17	14	12	10	9
8	15	11	9	7	6	6	14	10	8	7	6	5	13	10	8	7	6	5	13	10	8	7	6	5
10	10	7	6	5	4	4	9	7	6	5	4	4	9	7	6	5	4	4	9	7	6	5	4	4
12	7	5	4	4	3	3	7	5	4	4	3	3	7	5	4	4	3	3	6	5	4	4	3	3
14	6	4	3	3	3	2	5	4	3	3	2	2	5	4	3	3	2	2	5	4	3	3	2	2
16	5	3	3	2	2	2	4	3	3	2	2	2	4	3	3	2	2	2	4	3	3	2	2	2
18	4	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2
20	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	1
100% de ervilhaca (b = 1,0968; CV = 18,2316%)																								
2	308	222	175	146	125	110	279	208	168	141	122	107	271	204	165	139	120	106	267	202	164	138	120	106
4	87	63	50	42	36	31	79	59	48	40	35	31	77	58	47	40	34	30	76	57	47	39	34	30
6	42	30	24	20	17	15	38	29	23	19	17	15	37	28	23	19	17	15	36	28	23	19	17	15
8	25	18	14	12	10	9	23	17	14	12	10	9	22	17	14	12	10	9	22	17	14	11	10	9
10	17	12	10	8	7	6	15	12	9	8	7	6	15	11	9	8	7	6	15	11	9	8	7	6
12	12	9	7	6	5	5	11	8	7	6	5	5	11	8	7	6	5	5	11	8	7	6	5	5
14	9	7	6	5	4	4	9	6	5	5	4	4	8	6	5	4	4	4	8	6	5	4	4	4
16	7	5	4	4	3	3	7	5	4	4	3	3	7	5	4	4	3	3	7	5	4	4	3	3
18	6	5	4	3	3	2	6	4	4	3	3	2	5	4	3	3	3	2	5	4	3	3	3	2
20	5	4	3	3	2	2	5	4	3	3	2	2	5	4	3	3	2	2	4	4	3	3	2	2

Com valores fixos de i e d, o Xo diminui com o acréscimo de r. Ainda, com valores fixos de r e d, há diminuição do Xo com o acréscimo de i (Tabela 2). Quanto maior o número de tratamentos e o número de repetições, maior será o número de graus de liberdade do erro e, consequentemente, menor será a estimativa da variância residual (quadrado médio do erro), ou seja, maior será a precisão experimental.

Na metodologia de Hatheway (1961), com base no valor fixo do índice de heterogeneidade do solo (b) de Smith (1938), o Xo é dependente de i, r e d. Assim, com base no número de tratamentos e na precisão desejada, é possível utilizar as informações desse estudo para planejar o tamanho de parcela e o número de repetições a ser utilizado. Por exemplo, caso o pesquisador queira avaliar a MF de dez tratamentos de aveia preta em cultivo solteiro (100% AP), e deseje precisão (d) de 10%, entre as várias opções, poderá utilizar

parcelas de 16 UEB (16 m<sup>2</sup>) e três repetições, 11 UEB (11 m<sup>2</sup>) e quatro repetições, oito UEB (8 m<sup>2</sup>) e cinco repetições, seis UEB (6 m<sup>2</sup>) e seis repetições, cinco UEB (5 m<sup>2</sup>) e sete repetições ou quatro UEB (4 m<sup>2</sup>) e oito repetições (Tabela 2). Nessas seis opções, a área do experimento seria, respectivamente, 480, 440, 400, 360, 350 e 320 m<sup>2</sup>. Portanto, para uma mesma precisão (d=10%, nesse caso), parcelas menores e maior número de repetições são mais eficientes no uso da área experimental, conforme discutido em Storck et al. (2016). É importante considerar que com o acréscimo do número de repetições é necessário maior número de avaliações, e sendo o caractere de difícil mensuração e/ou de elevado custo para ser avaliado, o uso de maior tamanho de parcela e menor número de repetições pode ser vantajoso, desde que exista área experimental suficiente. Portanto, o pesquisador deve investigar dentro de sua disponibilidade de área experimental, de número de tratamentos a serem avaliados e da precisão desejada, qual a combinação de tamanho de parcela e de número de repetições mais adequada.

As informações disponibilizadas nesse estudo servem como referência para definir o tamanho de parcela e o número de repetições em experimentos para avaliar a MF de aveia preta e de ervilhaca, em cultivo solteiro ou em consórcio. Contudo, de maneira geral, pode-se inferir que em experimentos no delineamento inteiramente casualizado, com 5 a 20 tratamentos e com cinco repetições, parcelas de 10 m<sup>2</sup> são suficientes para identificar diferenças significativas entre tratamentos, a 0,05 de significância, de 10% da média geral do experimento. Essa indicação de parcelas de 10 m<sup>2</sup> é sustentada pela viabilidade prática a campo e estabilização da precisão a partir desse tamanho.

#### 4. Conclusão

Em experimentos para avaliar a massa de matéria fresca de aveia preta e de ervilhaca, em cultivo solteiro ou em consórcio, com 5 a 20 tratamentos e com cinco repetições, parcelas de 10 m<sup>2</sup> são suficientes para identificar diferenças significativas entre tratamentos, a 0,05 de significância, de 10% da média geral do experimento.

#### 5. Referências

- CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Plot size and number of repetitions in vetch. **Bragantia**, v.76, p.178-188, 2017.
- CARGNELUTTI FILHO, A. et al. Tamanho de parcela e número de repetições em aveia preta. **Ciência Rural**, v.44, p.1732-1739, 2014.
- HATHEWAY, W.H. Convenient plot size. **Agronomy Journal**, v.53, p.279-280, 1961.
- PARANAÍBA, P.F. et al. Tamanho ótimo de parcelas experimentais: proposição de métodos de estimação. **Revista Brasileira de Biometria**, v.27, p.255-268, 2009.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15. ed. Piracicaba: FEALQ, 2009. 451p.
- SMITH, H.F. An empirical law describing heterogeneity in the yields of agricultural crops. **Journal of Agricultural Science**, v.28, p.1-23, 1938.
- STORCK, L. et al. **Experimentação vegetal**. 3. ed. Santa Maria: UFSM, 2016. 198p.