



## PGM522 – ANÁLISE DE EXPERIMENTOS EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS

### 7ª LISTA DE EXERCÍCIOS

#### *Delineamentos em Blocos Aumentados e P-rep*

1) Suponha que um pesquisador deseja avaliar 100 progênies  $S_1$  de milho, mas não possui sementes suficientes para realizar experimentos com repetições. Para esta situação defina o delineamento experimental a ser utilizado com a respectiva justificativa e, em seguida, apresente o plano experimental e o croqui de campo, além da tabela da ANAVA com as fontes de variação e graus de liberdade.

**Tabela 1** – Plano do experimento para avaliação de 100 progênies  $S_1$  de milho no Delineamento em Blocos Aumentados de Federer com 10 repetições e 5 testemunhas.

Bloco 1	Bloco 2	Bloco 3	Bloco 4	Bloco 5	Bloco 6	Bloco 7	Bloco 8	Bloco 9	Bloco 10
<b>B</b>	99	54	39	<b>E</b>	80	<b>B</b>	87	29	<b>C</b>
48	<b>B</b>	13	61	<b>B</b>	<b>B</b>	55	<b>A</b>	56	28
64	27	62	D	18	14	59	22	93	38
<b>D</b>	68	83	10	<b>C</b>	92	76	84	95	<b>A</b>
91	<b>E</b>	1	<b>E</b>	11	<b>C</b>	8	<b>C</b>	20	<b>D</b>
79	4	<b>C</b>	94	90	12	2	24	51	60
41	31	35	23	<b>D</b>	3	30	<b>D</b>	<b>D</b>	44
<b>C</b>	16	<b>A</b>	71	72	33	75	69	<b>A</b>	40
<b>A</b>	<b>A</b>	<b>E</b>	5	26	53	19	66	<b>E</b>	<b>B</b>

<b>E</b>	49	47	43	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	37	73
25	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	70	96	<b>C</b>	7	<b>C</b>	36
78	<b>D</b>	<b>B</b>	82	15	<b>D</b>	100	88	<b>B</b>	65
21	57	58	32	85	45	<b>A</b>	74	9	6
77	81	17	<b>A</b>	67	89	<b>E</b>	97	52	<b>E</b>
46	34	86	B	50	<b>E</b>	98	<b>B</b>	42	63

<b>I</b>					<b>II</b>					<b>III</b>					<b>IV</b>					<b>V</b>				
46	D	C	B	77	B	57	E	68	A	17	D	86	54	58	71	E	C	94	39	26	90	B	50	72
A	48	21	78	E	31	C	4	27	49	35	B	E	1	13	D	10	A	5	61	85	A	67	70	11
64	79	41	25	91	99	16	D	81	34	47	A	62	83	C	43	B	32	82	23	18	D	E	C	15
<b>VI</b>					<b>VII</b>					<b>VIII</b>					<b>IX</b>					<b>X</b>				
12	B	53	80	3	55	98	76	100	A	22	97	C	24	74	56	93	29	51	B	38	44	65	40	E
89	33	96	14	D	D	59	C	75	19	7	88	84	D	A	52	D	95	E	A	D	B	A	63	73
E	92	A	C	45	8	30	E	B	2	66	E	87	B	69	9	20	C	37	42	60	6	36	28	C

**Figura 1.** Croqui de campo do experimento em DBA da avaliação de 100 progênies S1 de milho com 5 testemunhas em 10 blocos.

**Tabela 2.** Tabela da análise de variância para a avaliação de 100 progênes S1 de milho em um Delineamento em Blocos Aumentados com 10 repetições e 5 testemunhas.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>
Tratamentos (Prog + Test)	104	SQT	QMT
Blocos	9	SQB	QMB
Resíduo	36	SQR	QMR
Total	149		

2) Um melhorista conduziu um experimento preliminar com 30 progênes de trigo. Ele queria comparar as progênes com três cultivares (T1, T2 e T3). Porém, ele só tinha semente suficiente para plantar uma única linha de 3 metros de cada progênie, então ele decidiu utilizar o delineamento de blocos aumentados. A produção de grãos (Kg/ha) se encontra na tabela abaixo.

a) Proceda a análise de variância dos dados. Decomponha tratamentos ajustados em SQProgênes (Aj), SQ Testemunhas e SQ (Progênes vs Testemunhas). Discuta o resultado.

**Tabela 3.** Análise de variância obtida na avaliação da produção de grãos (Kg/ha) de 30 progênes de trigo no delineamento de blocos aumentados.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F value</b>	<b>p-value(&gt;F)</b>
Bloco	5	15498754	3099751	34,0248	5,762e-06***
Tratamientos Ajustados	32	4095905	127997	1,4050	0,2930
Progênes vs Testemunhas	1	598003	598003	6,5641	0,02827*
Progênes	29	3477851	119926	1,3164	0,33521
Testemunhas	2	20051	10025	0,11	0,89686
Residuals	10	911027	91103		

b) Como é obtido o erro experimental no delineamento de blocos aumentados? Justifique.

c) Apresente os valores ordinários e ajustados das progênies e das cultivares testemunhas e plote em um gráfico.

Bloco I		Bloco II		Bloco III	
<b>T1</b>	2972	<b>T1</b>	3122	<b>T1</b>	2260
<b>14</b>	2405	<b>T2</b>	3023	<b>18</b>	2603
<b>26</b>	2855	<b>4</b>	3018	<b>27</b>	2857
<b>T2</b>	2592	<b>15</b>	2477	<b>T2</b>	2918
<b>17</b>	2572	<b>30</b>	2955	<b>25</b>	2825
<b>T3</b>	2608	<b>3</b>	3055	<b>28</b>	1903
<b>22</b>	2705	<b>T3</b>	2477	<b>5</b>	2065
<b>13</b>	2391	<b>24</b>	2783	<b>T3</b>	3107

Bloco IV		Bloco V		Bloco VI	
<b>T1</b>	3348	<b>T1</b>	1315	<b>T1</b>	3538
<b>9</b>	2268	<b>2</b>	1055	<b>29</b>	2915
<b>6</b>	2148	<b>21</b>	1688	<b>7</b>	3265
<b>T2</b>	2940	<b>T3</b>	1625	<b>T2</b>	3483
<b>T3</b>	2850	<b>T2</b>	1398	<b>1</b>	3013
<b>20</b>	2670	<b>10</b>	1293	<b>T3</b>	3400
<b>11</b>	3380	<b>8</b>	1253	<b>12</b>	2385
<b>23</b>	2770	<b>16</b>	1495	<b>19</b>	3643

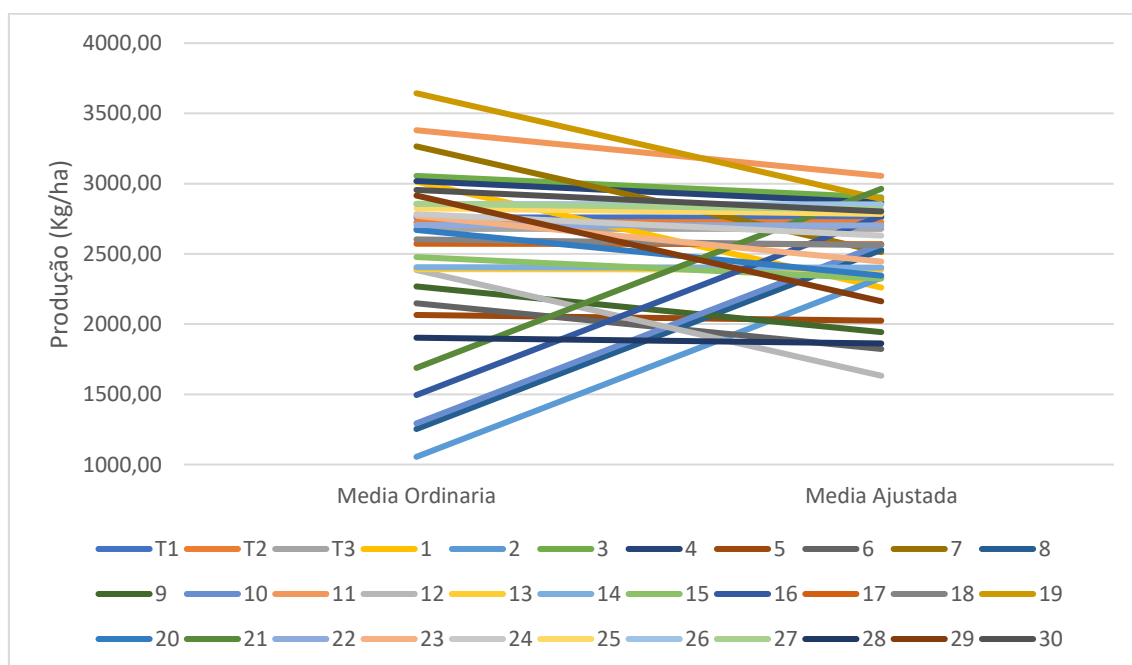
**Tabela 4.** Médias ajustadas e não ajustadas da produção de grãos (Kg/há) para 30 progênies de trigo, sendo testadas com 3 testemunhas.

<b>Tratamiento</b>	<b>Media Ordinaria</b>	<b>Media Ajustada</b>
T1	2759,17	2759,17
T2	2725,67	2725,67
T3	2677,83	2677,83
1	3013	2260,222
2	1055	2329,889
3	3055	2901,889
4	3018	2864,889
5	2065	2024,222
6	2148	1822,889
7	3265	2512,222
8	1253	2527,889
9	2268	1942,889
10	1293	2567,889
11	3380	3054,889
12	2385	1632,222
13	2391	2387,889
14	2405	2401,889
15	2477	2323,889
16	1495	2769,889
17	2572	2568,889
18	2603	2562,222

19	3643	2890,222
20	2670	2344,889
21	1688	2962,889
22	2705	2701,889
23	2770	2444,889
24	2783	2629,889
25	2825	2784,222
26	2855	2851,889
27	2857	2816,222
28	1903	1862,222
29	2915	2162,222
30	2955	2801,889

*Erro padrão da média das testemunhas = 123,22*

*Erro padrão da média dos genótipos testados = 301,83*



**Figura 1.** Ranqueamento das médias dos dados sem ajuste e ajustadas para produção de grãos (Kg/ha) de progênies de trigo e testemunhas

3) Qual é a principal diferença entre o delineamento em blocos aumentados de Federer e o parcialmente repetido de Cullis (p-rep design)? Qual foi a justificativa apresentada por Cullis et al (2006) para a proposição da nova categoria de delineamentos p-rep?

4) Planeje um experimento no delineamento p-rep para 240 genótipos e  $p=25\%$  (fração de genótipos repetidos). Admitindo  $r = 3$ , apresente o plano experimental, croqui de campo, além da tabela da ANAVA com as fontes de variação e graus de liberdade.

**Tabela 5.** Tabela da análise de variância para a avaliação de 240 genótipos em Delineamento P-rep ( $p=25\%$ ;  $r=3$ ).

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>
Tratamentos	239	SQT	QMT
Blocos	2	SQB	QMB
Resíduo	118	SQR	QMR
Total	359	$SQ_{total}$	

I

4	50	68	119
15	22	21	32
23	101	34	176
27	7	33	6
83	60	118	55
156	167	161	104
64	94	35	24
11	107	6	8
39	32	42	5
155	139	106	67
45	46	42	36
53	57	113	41
47	10	168	141
12	179	2	84
10	1	54	28
29	61	53	16
31	26	140	49
51	18	137	58
111	114	1	45
17	44	76	37
110	19	93	48
14	136	74	171
86	59	43	3
66	65	9	25
30	38	145	11
73	40	174	162
48	75	62	95
172	175	4	8
59	20	151	52
13	49	56	78

II

134	56	24	28
99	158	17	135
79	177	178	44
36	5	120	40
20	25	77	16
19	31	159	52
170	38	131	58
153	22	33	55
22	18	13	92
146	123	148	40
169	20	63	143
125	7	12	152
43	142	164	90
6	35	166	51
12	117	122	27
26	89	71	41
47	91	160	85
157	50	25	4
15	26	29	105
54	37	82	46
14	59	49	102
45	2	42	5
112	41	43	132
72	58	103	3
115	27	23	32
129	50	96	10
39	9	69	100
34	21	36	17
16	30	133	1
57	138	60	24

## III

43	116	53	176
40	124	121	48
55	13	110	161
179	163	21	1
141	46	39	57
54	97	128	15
61	10	139	44
70	151	78	118
33	53	7	155
126	25	81	46
147	44	114	5
23	19	33	75
16	144	8	35
37	35	11	67
54	94	22	14
42	24	80	2
51	154	165	59
2	130	64	167
21	127	108	34
55	171	45	30
3	11	31	52
37	14	30	174
180	48	173	175
150	9	8	156
98	38	149	51
88	19	168	18
95	47	27	39
60	56	31	28
29	9	12	23
109	87	60	3

**Figura 2.** Croqui de campo do experimento em P-rep da avaliação de 240 genótipos com proporção de  $p = 25\%$  e com três repetições