

FEIRA NACIONAL  
DE AGRICULTURA

**FNA19**

A VINHA E O VINHO

FEIRA  
DO RIBATEJO



**INSTRUMENTOS DE ADIÇÃO DE VALOR PARA  
O SECTOR VITIVÍNICOLA  
13 JUNHO - SALA RIBATEJO**



**Associação Portuguesa para a Diversidade da Videira – PORVID**

**VALOR DA DIVERSIDADE  
DAS VIDEIRAS AUTÓCTONES**

FEIRA NACIONAL  
DE AGRICULTURA

**FNA19**

A VINHA E O VINHO

FEIRA  
DO RIBATEJO



**INSTRUMENTOS DE ADIÇÃO DE VALOR PARA  
O SECTOR VITIVÍNICOLA  
13 JUNHO - SALA RIBATEJO**

# Novas metodologias para a utilização e conservação da diversidade intravarietal

Elsa Gonçalves  
Antero Martins



LINKING LANDSCAPE, ENVIRONMENT,  
**LEAF** AGRICULTURE AND FOOD

**U LISBOA**

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA



INSTITUTO  
SUPERIOR DE  
AGRONOMIA



Para conservar  
são necessárias  
metodologias?

São vasos...

04 06 2018

A photograph of a vineyard with rows of grapevines and a dirt path, with the text "É uma vinha..." overlaid in the center. The vineyard is set in a rural landscape with hills in the background under a clear blue sky. The grapevines are lush green, and several red plastic buckets are visible on the ground between the rows. The dirt path is well-trodden and leads into the distance.

É uma vinha...

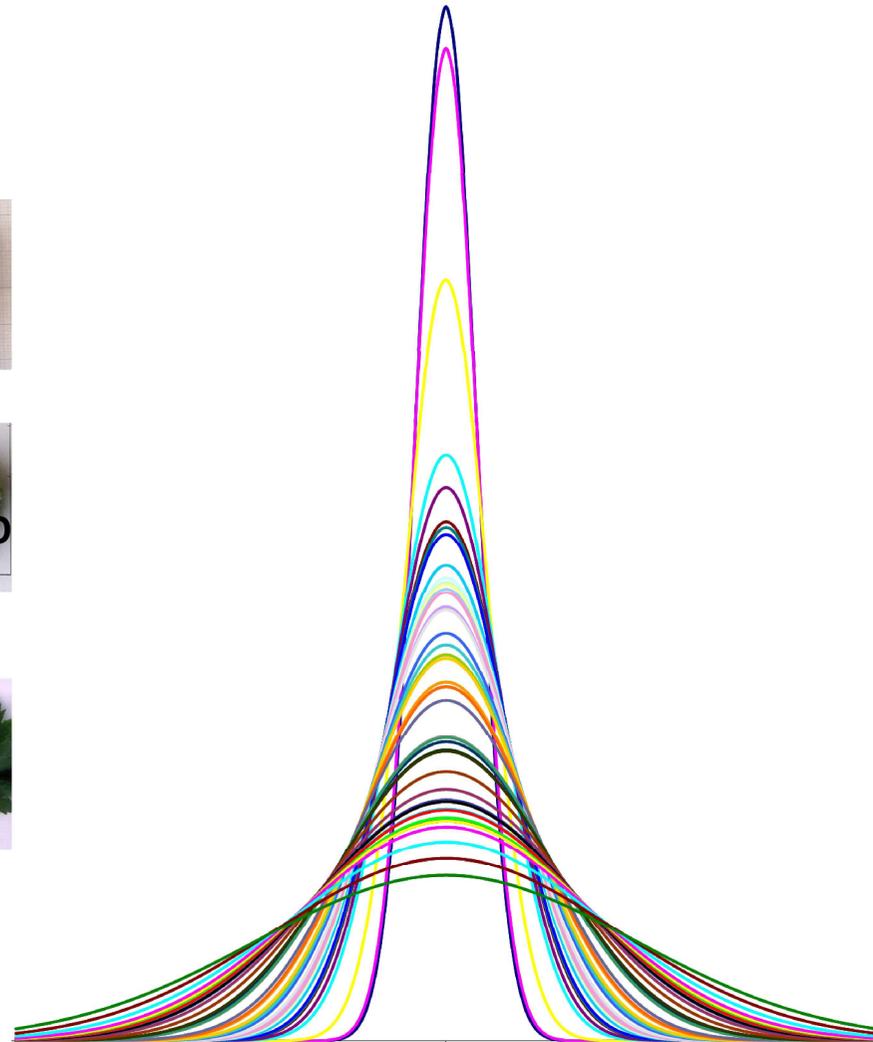
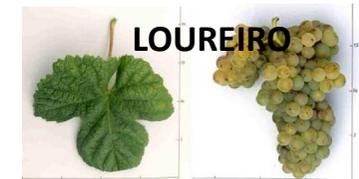
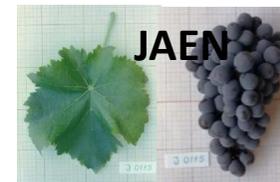
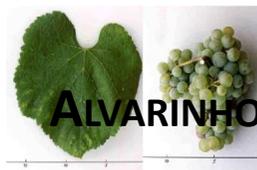
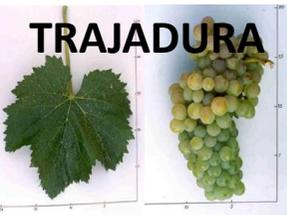
**Sim**, porque é necessário saber:

- **o que conservar**
- **como conservar**

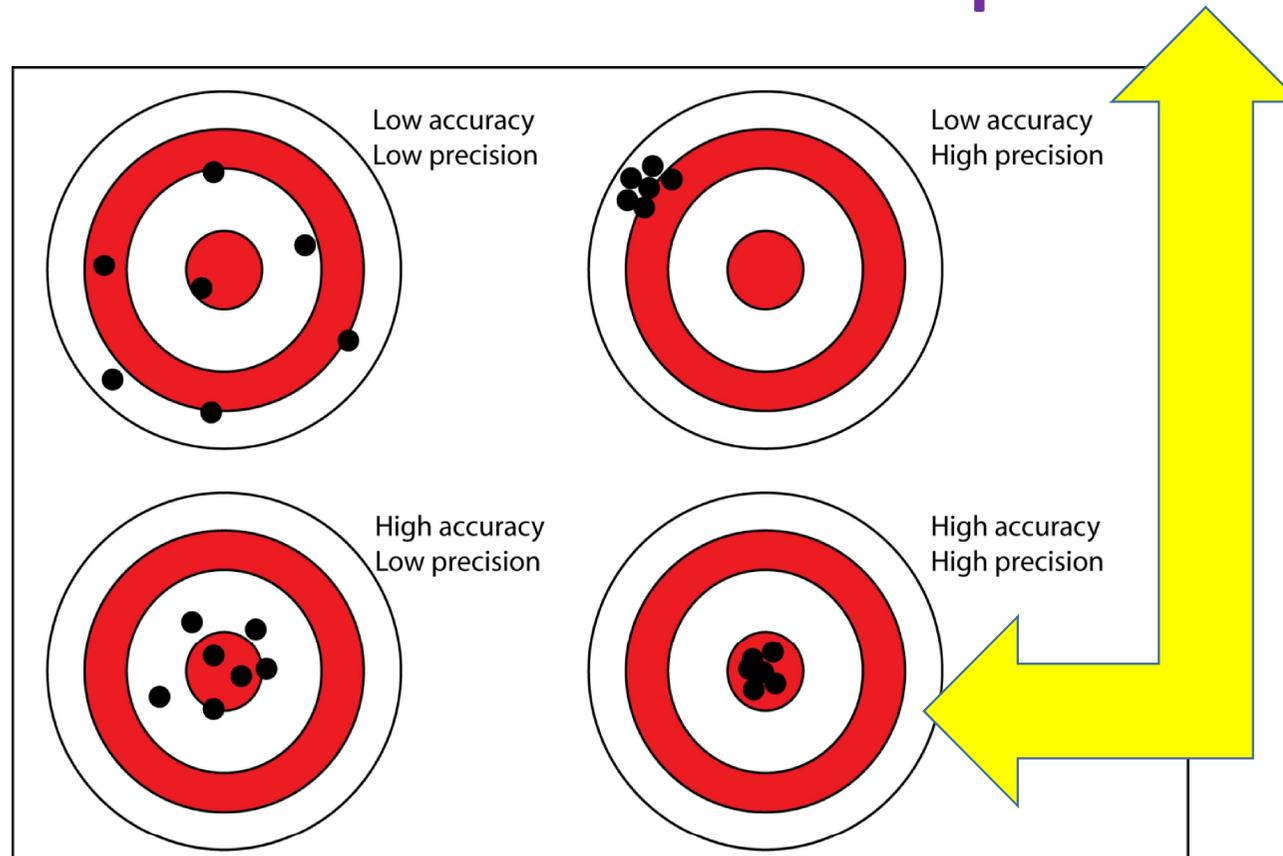
**Trata-se de conservar a diversidade para  
fazer face aos objectivos actuais e  
futuros da vitivinicultura.**

**O que conservar?**

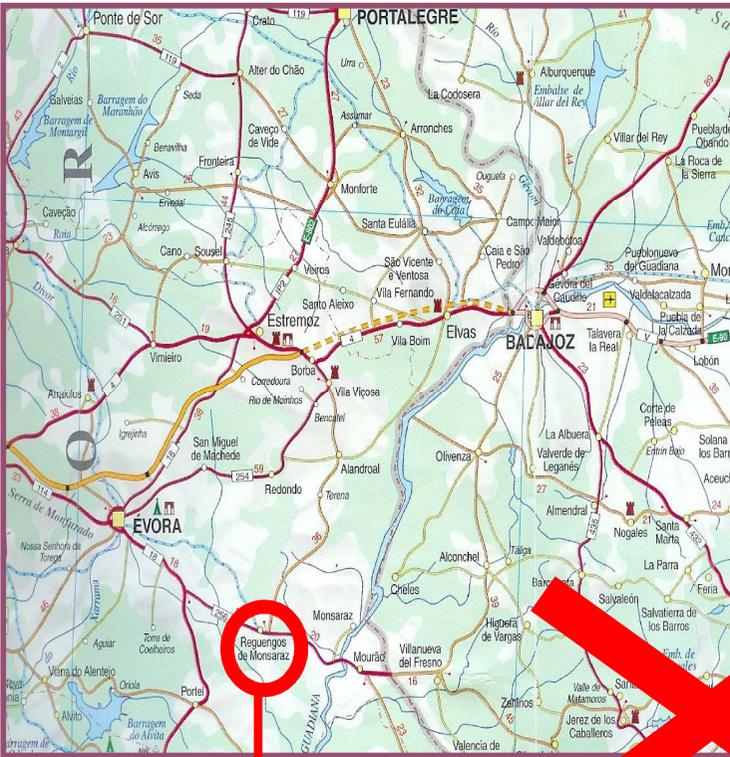
# Amostras representativas da variabilidade intravarietal da casta



O objectivo é obter uma amostra que represente a variabilidade genética intravarietal com exatidão e precisão



Prospecção em todas as regiões onde a casta é cultivada desde há muito





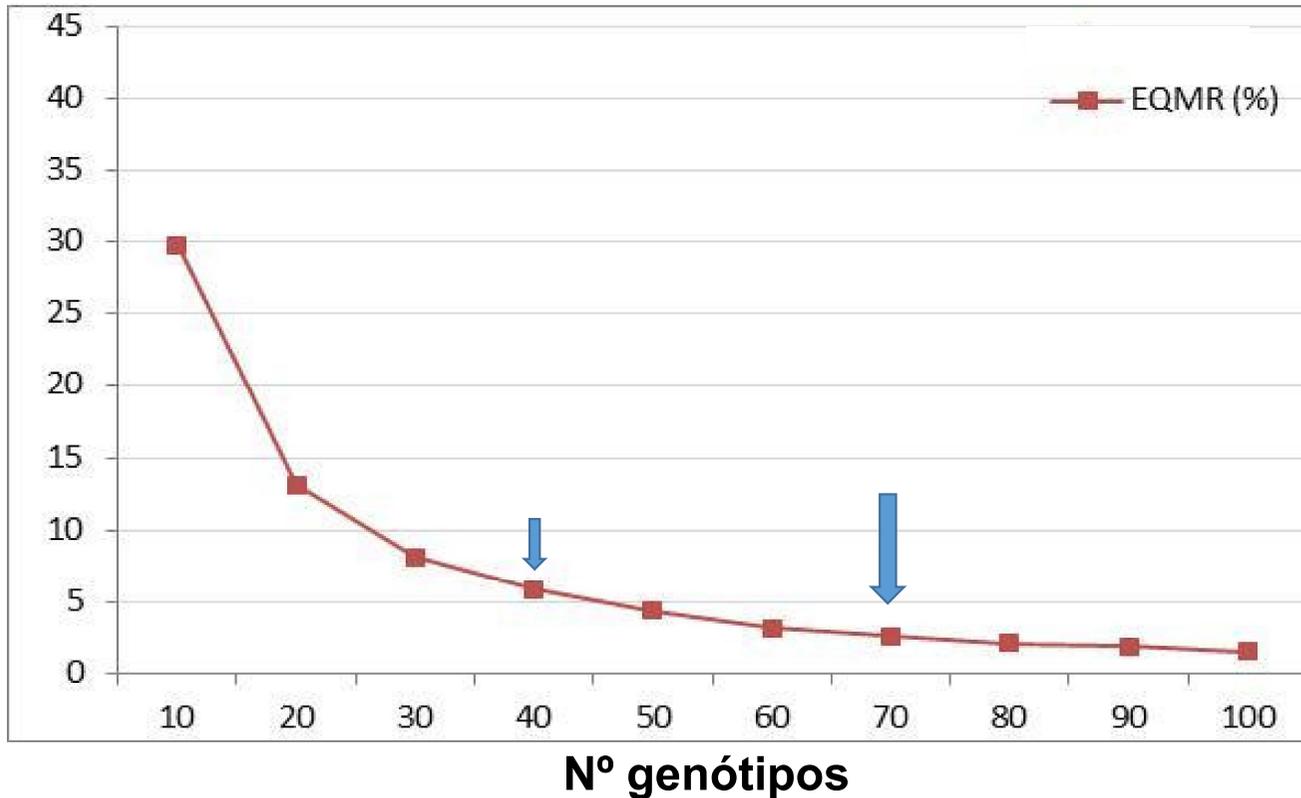
- vinhas >40 anos
- muitas vinhas
- poucas plantas de cada casta por vinha, afastadas
- vinhas não relacionadas (pela geografia, pela propriedade, pelo fornecedor de garfos...)



➤ **Dimensão da amostra ?**

## Dimensão da amostra:

no mínimo 40, idealmente 70 genótipos em cada região onde a casta é cultivada



**Erro quadrático médio relativo (EQMR) das estimativas da variância genotípica do rendimento, exemplo da casta Viosinho.**

**Existem castas para as quais os  
critérios mencionados  
conduzem a uma amostra de  
500 genótipos ou mais !**

**Como conservar?**

A utilização da conservação para fazer face aos objectivos actuais e futuros da vitivinicultura implica:

**Quantificação e localização da variabilidade genética intravarietal**

**Previsão do ganho genético de seleção**

## Conservação no campo com 1 repetição de 3 plantas por clone (por unidade experimental, 3 plantas)

70	2621	2574	3810	2581	2019	3905	4107	0508	10504	2423	10207	1550	1410	4104	3601	70
69	3001	2573	2521	12501	3809	11309	1116	11602	2651	3702	0223	41303	11301	40506	6118	69
68	12401	1170	2531	8202	12609	10503	2662	4101	3803	8204	11308	2561	41206	2603	40502	68
67	11501	3910	12605	3103	10505	3020	2424	40709	12601	6701	3903	2652	41304	3806	11303	67
66	8807	2572	40503	12604	7503	11205	1501	1510	3112	0459	2642	11502	3502	12608	2403	66
65	41201	2701	10702	41204	2601	11902	3016	6116	2410	11905	11314	10501	12607	1515	3404	65
64	2672	12610	6407	4110	3203	4103	0503	2691	41202	3901	3504	2671	3902	11310	3701	64
63	10804	2562	2602	11002	3808	0498	11603	2613	0527	41207	1117	2571	3402	2692	4105	63
62	40802	40510	2027	40105	41205	3305	3501	2512	40507	11304	41203	12304	11201	3205	3812	62
61	2693	41305	12502	2641	10502	10312	2682	2425	2612	11601	11313	11202	2611	2404	11203	61
60	3605	3804	2664	2631	11305	2661	40509	3204	1632	10305	2681	3807	11306	2511	3105	60



### É simplesmente conservação

- Não permite quantificar a variabilidade genética intravarietal.
- Não permite prever ganho o genético de seleção, ou seja, não permite seleção.

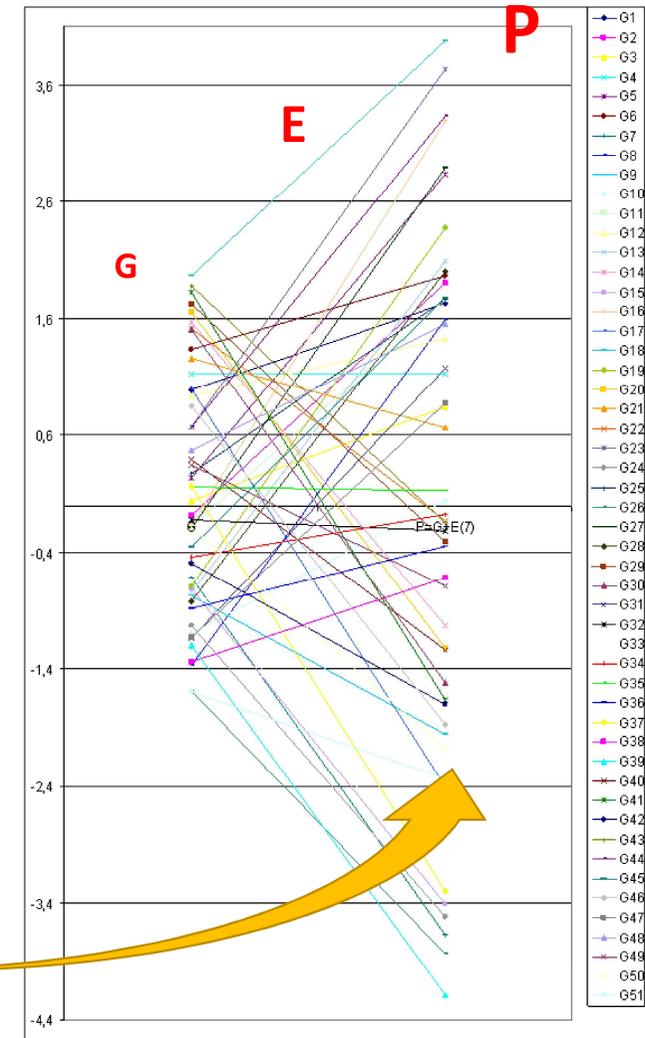
**Porque não existem repetições, não se consegue estimar a variância dos erros aleatórios!**

# NÃO PODE SER ESQUECIDO

Para uma característica quantitativa o valor fenotípico (P) é dado por:

$$P = G + E$$

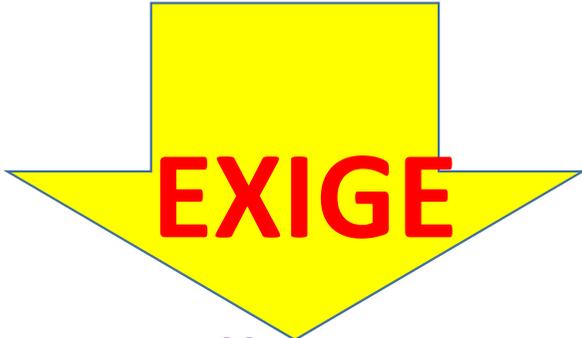
...e aceitar o valor P para caracterizar um genótipo pode estar completamente errado.



- É necessário quantificar a parte **E** e conhecer quanto da variabilidade fenotípica é devida a causas genotípicas

**Quantificação e localização da variabilidade genética intravarietal**

**Previsão do ganho genético de seleção**



**EXIGE**

**Conservação no campo  
com delineamento experimental**

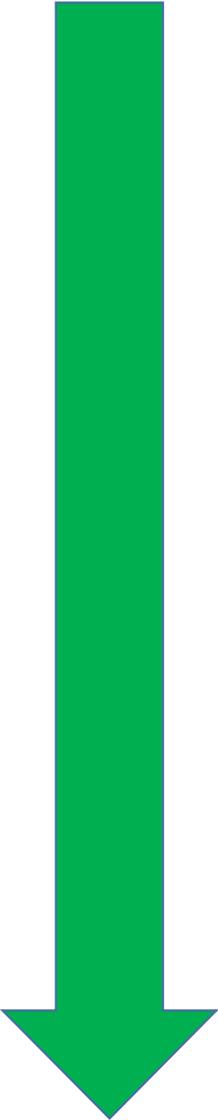
# Conservação no campo com um delineamento experimental totalmente repetido (todos os genótipos se encontram várias vezes repetidos)

É conservação, mas

□ permite quantificar a variabilidade genética intravarietal

□ permite prever o ganho genético de seleção, ou seja, permite seleção.

2621	2574	3810	2581	2019	3905	4107	0508	10504	2423	10207	1550	1410	4104	3601
3001	2573	2521	12501	3809	11309	1116	11602	2651	3702	0223	41303	11301	40506	6118
12401	1170	2531	8202	12609	10503	2662	4101	3803	8204	11308	2561	41206	2603	40502
11501	3910	12605	3103	10505	3020	2424	40709	12601	6701	3903	2652	41304	3806	11303
8807	2572	40503	12604	7503	11205	1501	1510	3112	0459	2642	11502	3502	12608	2403
41201	2701	10702	41204	2601	11902	3016	6116	2410	11905	11314	10501	12607	1515	3404
2672	12610	6407	4110	3203	4103	0503	2691	41202	3901	3504	2671	3902	11310	3701
10804	2562	2602	11002	3808	0498	11603	2613	0527	41207	1117	2571	3402	2692	4105
40802	40510	2027	40105	41205	3305	3501	2512	40507	11304	41203	12304	11201	3205	3812
2693	41305	12502	2641	10502	10312	2682	2425	2612	11601	11313	11202	2611	2404	11203
3605	3804	2664	2631	11305	2661	40509	3204	1632	10305	2681	3807	11306	2511	3105
3901	2691	11603	2701	12608	3810	2511	2602	11203	1410	10505	2410	2693	40709	0223
3105	1117	2641	41304	2027	1515	2572	3404	2652	3112	0508	11309	41202	12609	40509
11602	1632	2681	10702	11301	2425	41205	2423	8807	3205	3502	12607	3808	8202	10312
40506	2581	3203	3803	2642	3902	2531	11313	2521	3020	41201	40502	0459	3804	12304
3016	11502	12601	2613	41207	3807	0498	2603	2019	12501	2403	12502	40105	11501	40510
7503	11205	41206	4104	6116	3601	10501	2621	12610	4105	2631	2424	2561	41203	11601
3305	2404	1510	3001	2574	0527	8204	11202	10207	0503	10503	11305	3910	11902	4110
12604	11201	1550	2682	3605	40802	3504	3905	11304	4101	2651	11310	11314	2671	12605
2571	1501	3702	41303	3701	1170	2611	2573	3402	2664	3501	2512	2661	6701	2601
11308	11905	11303	3812	2662	1116	2672	11306	3806	10502	2562	11002	6407	10504	3204
40507	3809	4103	10305	2612	3903	6118	3103	41204	10804	2692	41305	4107	40503	12401
8204	3812	0459	2691	12601	12610	12604	10312	3810	40506	3605	40509	2701	2424	2651
0223	2671	3905	3806	2611	11502	3701	10305	41201	40105	2602	8807	4101	2641	11305
2661	11313	3501	3502	40502	3205	3001	2561	8202	40709	1510	40507	0498	2019	2027
2512	4107	0527	2531	11304	3016	12605	2403	10502	3601	41202	2511	1550	1117	3103
4105	3402	12609	3702	40503	3504	41305	1515	3910	10702	11201	6407	2631	41207	2425
10504	4110	2652	10804	2621	12502	10503	2681	11310	2572	2601	11301	3903	10501	3901
10505	11309	12501	11202	11308	3404	3808	2574	11601	1501	3804	2613	1632	40802	2672
2603	3112	12607	11314	12304	0508	41203	11002	4103	3203	11203	1170	2662	11602	41303
41204	6116	6118	40510	2404	2693	1410	2664	2571	11306	1116	11303	2423	3803	11205
2682	2692	12608	2410	2562	6701	3807	3809	41304	12401	3305	2581	7503	3020	10207
3902	41205	3204	3105	0503	41206	11905	11501	2642	2612	4104	11902	2521	2573	11603
41205	3905	41204	40709	41202	40509	3903	41207	41303	41201	2664	11308	2404	3103	41206
2681	2572	41304	2573	2613	2423	40502	2693	2410	12605	40507	4105	2671	4103	3806
3810	3001	3504	3112	11305	2612	2561	2601	11303	12610	2692	2531	12604	1632	11602
3016	2641	2574	2631	10501	2512	12608	3812	3902	12607	2621	2651	12401	6407	3804
2562	2662	2425	11310	1410	2403	11902	41203	40105	11313	8204	2652	2701	3105	3809
11205	12502	11309	3808	2603	8202	40510	0503	3605	3702	3203	2581	0527	0223	3601
3803	1515	2602	10207	6701	11314	10502	40506	40503	1501	3204	4107	11301	40802	0498
8807	10505	11905	12304	3501	3402	3901	1550	10503	4101	3910	11306	3404	4104	2027
11202	2691	7503	6118	2642	3807	11201	1170	3205	10504	2424	11501	11603	2611	4110
12501	2571	12601	10305	2521	2672	0508	3502	1117	3305	11203	41305	2661	6116	0459
3701	11304	10804	1116	10312	3020	10702	11002	11601	2511	11502	1510	2019	12609	2682
2424	40503	2651	11905	2601	2571	41205	40802	11203	0527	3806	1410	2572	2603	2561
11301	2692	4104	1170	0459	2019	12605	11308	2512	10312	2641	2410	41201	3504	6118
10503	11002	40709	3105	11309	2531	2701	2423	10501	41207	11201	2682	3204	8807	3203
4105	40509	2693	3803	3103	1501	3501	12502	11501	11310	6116	2574	3402	3305	11304
41202	4101	3807	2621	10702	0223	4103	3809	2027	11303	6701	40506	11202	2631	3502
10305	2573	4110	0498	2404	3605	11502	11603	3702	0508	3810	6407	41203	40502	3020
40510	3901	1117	1510	2662	12501	1515	41204	41304	3804	3808	12304	11305	2612	10504
2672	2652	10502	40105	3902	3812	11602	2511	3905	7503	0503	3404	12601	2664	41305
1550	2642	8204	10505	12610	2425	11306	3701	1632	11314	12401	11205	3205	4107	2613
12609	2661	12607	2671	40507	41206	10207	3112	2562	3001	2403	3903	2581	11601	2602
11313	3601	2521	12608	2681	11902	10804	3910	12604	2611	41303	8202	1116	2691	3016
3402	6118	2027	12401	3804	11601	2651	4101	2681	2691	11002	12601	3001	11902	11502
2631	1501	2603	3910	3205	0527	2662	41305	2581	10305	10501	2671	11308	3810	3901
3404	3902	2611	41203	2561	2572	3305	3803	2425	2423	3605	12501	10804	2692	40709
2531	2621	3020	41205	40506	3701	2613	1116	2661	40503	40510	2693	12607	7503	2641
0503	0508	2410	1515	8807	11313	12609	3103	0498	0223	3807	2512	11203	11306	2574
40507	4107	3204	2602	41304	11602	11310	2403	2424	1170	2404	10702	11205	3702	2521
10504	41207	12610	40502	12605	6407	11202	2571	4104	3501	3112	3809	40105	2672	11314
41303	3806	1510	1632	11603	41204	3601	3504	1410	10502	0459	10503	40509	12502	2562
12608	11305	3808	2682	8204	11501	2664	11301	11304	41206	4103	3105	1550	1117	2601
40802	2701	3903	11303	3905	3502	2019	4110	2612	11309	3016	2642	6701	12304	4105
10312	8202	3812	2652	6116	11201	11905	3203	41201	12604	10505	10207	2573	41202	2511



## A eficiência na seleção aumenta com:

- número de repetições
- tipo de delineamento experimental:
  - delineamento totalmente casualizado
  - delineamento em blocos completos casualizados
  - delineamento em blocos incompletos,
  - delineamento alfa
  - delineamento linha-coluna
- modelos de análise de dados



**Mas existe uma solução intermédia de conservação  
menos consumidora de espaço...**

**Muito interessante para castas  
ainda pouco conhecidas e estudadas**

## Conservação no campo com um delineamento experimental parcialmente repetido (apenas uma parte dos genótipos se encontra repetida)

- Exemplo: delineamento em **blocos completos casualizados ampliados**, **delineamento alfa-alfa**
- Adequados quando se estudam **mais de 250 genótipos**
- Mais eficientes para elevadas frequências de parcelas com clones testemunha (repetidos), **acima de 33%**

### É conservação, mas

- permite** apenas quantificar a variabilidade genética intravarietal e, conseqüentemente, a definição de estratégias futuras.
- não permite** uma seleção eficiente.

# Exemplo Conservação do BASTARDO com um delineamento parcialmente repetido

341 clones, delineamento alfa-alfa.  
37 clones repetidos (amarelos): 6  
repetições X 3 plantas; os restantes  
clones não estão repetidos

0076	5101	1362	1458	1446	2261	1557	1086	5094	0026	2063	1388	2258	2261	2023	1061	2373	1383	1533	1084	1313	5112
1101	0011	2358	1407	0111	2268	1459	1313	2333	1448	2352	2303	2312	2363	0112	2045	0011	0051	2064	1389	0076	2296
1533	2021	0112	1105	0062	2323	1332	2277	5125	2074	1387	5054	0095	5021	5024	1086	5045	1311	1305	1105	1455	1491
5042	5053	2043	5131	1453	5054	0081	1337	5121	2312	5081	5094	1499	1484	1411	1527	1228	1576	1337	2314	2251	5002
5066	5073	1314	1241	2335	0106	2251	2376	1481	2272	5004	0096	5004	0091	0013	0103	2268	1421	1344	5044	1139	5085
5082	1391	1406	0014	5045	0012	1371	2291	5025	1084	2303	1446	1391	1319	5061	1407	1303	5155	2061	2376	1387	5083
5141	1401	1061	2351	1335	5093	1278	1073	1344	1033	1527	0084	1335	1171	1317	1425	1422	0014	5134	1314	5053	2323
1484	1055	2364	5152	1043	0093	0125	0096	0052	1303	5024	1241	1497	5121	1055	5135	5075	1033	0062	1459	1125	1309
1111	1285	1311	5065	1454	5074	1319	1478	2023	0103	2327	2285	0081	1401	2291	5066	2371	0036	2358	1352	5065	1043
5085	1383	0041	1499	2336	1334	1491	2354	2045	0084	2366	1409	1512	1515	1453	1066	2366	1332	5101	5086	5074	1481
1422	2298	1309	2064	5044	1576	1001	1515	5092	5145	1245	1141	1101	5145	1278	0121	1362	5025	1438	0093	5105	2327
1453	1532	5004	1154	2064	1333	5085	1541	1313	5025	1319	2312	1043	2251	1362	2072	0062	2311	1311	2362	1516	5004
2303	2251	5034	1335	0066	1086	0093	5145	1339	1232	1533	2355	5024	5044	0076	1498	1056	2261	2366	5115	1335	5065
5113	2323	1459	2315	0096	2312	2316	2023	2366	1061	1209	2291	1422	1491	1261	5094	1313	1309	1489	1344	5064	0102
1362	1108	0025	5074	1332	1391	1527	1241	1197	0032	5044	1319	2041	1315	0096	1314	1383	0081	6001	0093	1087	5101
1576	2262	2326	2327	5121	0034	2291	1562	1314	0076	0011	1033	1445	1101	1515	1387	2317	2303	5085	1364	1401	2357
1055	1344	2261	5066	1192	0014	0082	1387	0094	0071	0084	5045	5121	5132	1273	1495	0112	2268	1391	1061	0115	1481
1102	5065	1303	1522	1101	1309	2045	0033	0062	5054	0116	5074	1459	2253	1278	1082	0084	5102	2356	1446	2045	1576
0081	1176	5001	1084	1446	2259	1311	1422	1401	1204	1481	5091	2367	2023	1442	1086	2327	2064	1055	1499	2376	1382
1407	2376	0112	1491	0016	1484	1502	5101	0015	1033	1506	2271	1407	5022	1084	2358	1527	5103	5054	1161	2323	5145
5003	5045	1515	1186	5024	1529	5053	5111	0103	1499	2358	5066	1331	0011	5023	1332	2334	5053	1177	1484	5025	1105
1277	1383	5094	1337	0092	1278	5005	2268	1105	1043	2276	1185	1533	0103	0014	1303	2304	2328	1337	1453	1241	2359
1021	1387	0081	1422	1337	0055	0112	1554	5104	5044	5025	0035	5053	1362	0096	5066	0045	1491	0062	1407	0044	2279
5053	1312	1533	2376	1033	5004	1494	0105	1452	5054	1278	5044	5094	0511	1533	1582	2281	2366	0093	2291	0085	1033
1335	0011	2365	1344	1361	1184	5043	1311	1515	2327	1407	1387	2312	2023	0122	5055	0123	2358	1576	5085	1278	1341
1523	5154	1313	2312	5024	2358	0093	1241	5114	1461	1481	5045	2327	0081	2321	1383	1303	1237	1515	1241	1572	1221
2023	1393	1484	2303	1314	5074	1391	2256	1043	0114	1091	5145	5063	1344	5062	0076	0124	5071	1391	1314	5054	1313
1105	1319	1163	0103	2323	1055	5094	0076	2305	1281	1011	2045	5101	1342	1335	2268	5024	1473	1249	0073	1319	1337
0086	1499	2045	1332	1552	1084	5133	0101	2291	2268	0062	1055	0126	1105	1259	1101	0084	2303	1355	0516	1061	1481
5085	1157	0056	5142	1362	5121	5065	1453	0084	1086	0104	5052	1459	0074	5074	0075	5025	5004	2269	1499	1422	1086
1446	1309	2295	1381	0053	1383	5066	5145	2251	5035	2366	1403	0519	2282	1309	1453	1084	1484	2323	1392	5065	0011
1303	0096	1576	1012	0065	2073	2064	1491	1061	1401	0031	2286	1401	5121	0112	2294	2251	0014	0103	2284	2292	1446
2375	1527	5045	2022	1101	5143	2274	1459	5101	0014	2261	1043	2062	1527	1311	2376	2064	2267	1294	2261	1332	0072

## Em suma, metodologias de conservação:

- ❑ Para constituição das amostras representativas da variabilidade intravarietal de todas as castas autóctones: **conservação em vasos** (no futuro será sempre uma conservação redundante)
  
- ❑ Uma vez constituída a amostra representativa da variabilidade intravarietal de uma casta:
  - **conservação em campo com delineamento experimental totalmente repetido: castas de 1ª linha;**
  - **conservação em campo com delineamento experimental parcialmente repetido: castas de 2ª linha.**

## São todas estas metodologias que permitem:

- conservar cerca de 30000 genótipos (meta 50000 genótipos);
- seleccionar com **ganhos genéticos de rendimento** da ordem dos 15 a 40%;
- seleccionar com **ganhos genéticos de características de qualidade do mosto** da ordem dos 5% a 15%;
- ter a matéria prima para **seleccionar para a tolerância ao stress biótico e abiótico.**

**Seleccionar para satisfazer os objectivos  
actuais e futuros da vitivinicultura**

**OBRIGADA  
PELA VOSSA ATENÇÃO**