



ISSN 1678-2518

Dezembro, 2002

---

**Clima Temperado**

## **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 3**

### **Qualidade Genética de Sementes de Feijão Utilizadas em Regiões Produtoras do Estado do Rio Grande do Sul**

Eva Choer  
Rosa Lía Barbieri  
Caroline Marques Castro

Pelotas, RS  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392 Km 78  
Caixa Postal 403 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 275 8199  
Fax: (53) 275 8219 - 275 8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Mário Franklin da Cunha Gastal  
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia  
**Membros:** Ariano Martins Magalhães Junior, Flávio Luiz Carpena Carvalho,  
Darcy Bitencourt, Cláudio José da Silva Freire, Vera Allgayer Osório  
**Suplentes:** Carlos Alberto Barbosa Medeiros e Eva Choer

Supervisor editorial: Maria Devanir Freitas Rodrigues  
Revisoras de texto: Maria Devanir Freitas Rodrigues/Ana Luiza Barragana Viegas  
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos  
Editoração eletrônica: Oscar Castro

**1ª edição**

1ª impressão (2002): 100

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº9.610).

---

Choer, Eva

Qualidade genética de sementes de feijão utilizadas em regiões produtoras do Estado do Rio Grande do Sul / Eva choer, Rosa Lía Barbieri, Caroline Marques Castro - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002). 18p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 3).

ISSN

1. Feijão - Sementes - Melhoramento genético - Rio Grande do Sul. I. Barbieri, Rosa Lía. II. Castro, Caroline Marques. III. Título IV. Série

CDD 635.652

---

## Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	6
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Material e Métodos</b> .....	8
<b>Resultados e Discussão</b> .....	11
<b>Conclusões</b> .....	18
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	18



# Qualidade Genética de Sementes de Feijão Utilizadas em Regiões Produtoras do Estado do Rio Grande do Sul

---

*Eva Choer<sup>1</sup>*

*Rosa Lía Barbieri<sup>2</sup>*

*Caroline Marques Castro<sup>3</sup>*

## Resumo

Os grãos de feijão constituem uma importante fonte de proteínas e calorias na dieta dos países em desenvolvimento e o Brasil é o segundo maior produtor de *Phaseolus vulgaris* L. do mundo. O objetivo do presente trabalho foi o de caracterizar e estimar a qualidade genética de setenta e oito amostras de "sementes" de feijão, utilizadas nas regiões produtoras do Estado do Rio Grande do Sul, através de eletroforese de isoenzimas de esterase em pH 6,5 e 8,3, no eixo embrionário e isocitrato desidrogenase (IDH) em cotilédones. Não foi constatado mistura varietal em 76% das amostras de sementes de tegumento de cor, enquanto que este percentual em sementes de tegumento preto foi de apenas 16%. A pureza varietal foi maior na região do Alto Uruguai, onde é mais cultivado feijão de tegumento de cor, seguida pela Depressão Central. As regiões com menor qualidade genética de sementes de feijão foram aquelas representadas exclusivamente por sementes de tegumento preto.

---

<sup>1</sup> Eng. Agr., Dra em Ciência e Tecnologia de Sementes pesquisadora da Embrapa Clima Temperado. Cx. Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS.  
E-mail: choer@cpact.embrapa.br

<sup>2</sup> Bióloga, Dra em Genética e Biologia Molecular da Embrapa Clima Temperado.  
E-mail: barbieri@cpact.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agr., M.Sc., pesquisador da Embrapa Clima Temperado.  
E-mail: caroline@cpact.embrapa.br

# Genetic Quality of Bean Seeds Used in the Producing Regions of the Rio Grande do Sul State

---

## Abstract

Bean grains are an important source of proteins and calories for the diet of development countries. Brazil is the second largest producer of *Phaseolus vulgaris* L. in the world. This work has the objective to characterize and estimate genetic quality of seventy eight samples of bean seeds used in the producing regions of the Rio Grande do Sul State, by isozymes electrophoresis of esterase in pH 6.5 and 8.3 in embryonary axis, and isocitrate dehydrogenase (IDH) in cotyledons. Varietal mix was found in 76% of the seeds with colored tegument. In seeds with black tegument, varietal mix was found only in 16% of the samples. Varietal purity was highest in Alto Uruguai region, where beans with colored tegument are cultivated, followed by Depressão Central region. Regions with lowest seed genetic quality were those represented exclusively by seeds with black tegument.

## Introdução

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) constitui um dos principais alimentos, especialmente para as populações latino-americanas. No Brasil, além de importância econômica, tem um caráter social, uma vez que constitui a base energética e protéica na dieta das classes mais humildes.

Apesar de ser cultivado no Rio Grande Sul por cerca de 200.000 agricultores, sendo 97% representado por pequenos produtores, sua produtividade é considerada baixa. Dentre os fatores que contribuem para esta baixa produtividade, talvez um dos mais importantes, seja o uso de sementes de baixa qualidade. Normalmente, o agricultor utiliza para a instalação da lavoura, sementes próprias ou de algum vizinho, as quais vem sendo usadas por sucessivos cultivos, muitas vezes provenientes de lavouras muito atacadas por doenças, que transmitidas por sementes, ocasionam a disseminação e transmissão de patógenos de um cultivo para o outro, além de afetar a qualidade fisiológica das sementes. Por outro lado, o uso continuado da semente faz com que as características genéticas da cultivar venham sendo perdidas através de gerações consecutivas. A falta de conscientização por parte dos produtores sobre a importância do emprego de sementes de alta qualidade, a falta de zoneamento agrícola para a seleção das melhores regiões para produção de sementes e a inexistência de competitividade entre os agricultores, traz como consequência baixa produtividade, além de um produto de qualidade inferior.

A qualidade da semente é o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade.

A qualidade genética refere-se à constituição genética da cultivar, a qual proporciona à mesma, características próprias de homogeneidade e uniformidade, importantes para a manutenção da pureza e identidade genética. A pureza varietal é um dos principais requisitos qualitativos da semente. A presença de indivíduos atípicos, geralmente resulta em efeitos negativos na produção, uniformidade e qualidade do produto comercializado. Tradicionalmente, os métodos de identificação de cultivares são baseados nas expressões fenotípicas das plantas ou sementes. Entretanto, tais expressões são fortemente influenciadas pelas condições ambientais. Desta forma, esta técnica convencional vem sendo complementada por testes bioquímicos, dentre os quais destaca-se a eletroforese de enzimas de sementes, por ser uma metodologia rápida, simples, confiável, que proporciona repetibilidade dos resultados de lotes de sementes produzidos em diferentes ambientes e de custo relativamente baixo (Driedger et al. 1994).

O presente trabalho teve como objetivos identificar cultivares e avaliar a qualidade genética através da detecção de misturas varietais, por meio de análises enzimáticas em sementes de feijão, utilizadas pelos agricultores nas diversas regiões do estado do Rio Grande do Sul.

## **Material e Métodos**

Setenta e oito amostras de "sementes" de feijão foram coletadas por técnicos da Emater-RS, em propriedades rurais representativas das regiões produtoras de feijão do estado do Rio Grande do Sul.

Foram registradas 14 amostras provenientes da Região Sul, oriundas dos municípios de Encruzilhada do Sul, Dom Feliciano, Piratini, Canguçu e Pelotas; da Depressão Central (11 amostras), dos municípios de Santiago, Arroio do Tigre, Ibarama, Segredo e Pinhal Grande; da região Metropolitana (2 amostras), de Barão do Triunfo e Maquiné; do Noroeste (4 amostras), de Três de Maio, São Miguel das Missões e Crissiumal; do Planalto (16 amostras), de Iraí, Jaboticaba, Caçara, Vicente Dutra, Liberato Salzano e Frederico Westphalen; do Vale do Taquari (1 amostra), de Santa Cruz do Sul; do Alto Uruguai (24 amostras), de Aratiba, Planalto, Alpestre, São João da Urtiga, Ametista do Sul, Erechim e Erval Grande; da Campanha (3 amostras), de Caçapava do Sul e Santana da Boa Vista e da Serra (3 amostras) provenientes de Vacaria.

A caracterização e a pureza varietal foram estimadas através de eletroforese de isoenzimas em gel de poliacrilamida de vinte sementes de cada amostra, onde foram analisados os padrões de esterase em diferentes pH (6,5 e 8,3) no eixo embrionário e isocitrato desidrogenase (IDH) em cotilédones. Foram utilizados estes sistemas por mostrarem-se mais polimórficos. A extração individual das amostras (10mg) foi feita em placas de porcelana, mantidas sobre gelo com o auxílio de bastões de vidro esmerilhado, na proporção de 1: 1 de tampão usado no gel, acrescido de 0,15% de 2-mercaptoetanol. As amostras foram embebidas em papel de filtro (Whatman 3 MM) e aplicadas em fendas de 0,2 x 0,4 cm feitas no gel com o auxílio de um pente de aço inoxidável. Nas análises de isocitrato foi empregado o sistema de tampões descrito por Schields et al. (1983) e géis de poliacrilamida a 5% com adição de 2% de amido solúvel. Para esterase pH 8,3, géis a 6% e solução tampão descrita por Scandalios (1969) e em pH 6,5, géis a 5% e o tampão descrito por Nichols & Ruddle, (1973). As migrações eletroforéticas foram efetuadas em câmara fria com temperatura aproximada de 4°C. Na revelação dos géis foram usadas as soluções de coloração descritas por Vallejos (1983) para isocitrato desidrogenase, e Scandalios (1969) para esterase em pH 6,5 e 8,3. As mobilidades relativas foram calculadas, dividindo-se as medidas de todas as bandas por uma banda da cultivar controle, Iraí, considerada como padrão.



**Tabela 1.** Número de entrada, nome, cor do tegumento, número de anos de cultivo e região de origem das cultivares. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2002.

Nº de entrada	Nome	Cor do tegumento	Anos de cultivo	Região de origem
1	IAPAR 44	Preto	3	Sul
2	Minuano	Preto	5	Sul
8	Guapo Brilhante	Preto	4	Sul
9	Guapo Brilhante	Preto	2	Sul
34	Cubano	Preto		Sul
35	Macanudo	Preto	3	Sul
42	Minuano	Preto	7	Sul
58	Não identificado	Preto	2	Sul
63	FT 120	Preto	1	Sul
64	Não identificado	Preto	5	Sul
65	Não identificado	Preto		Sul
66	Macanudo	Preto	5	Sul
67	Rio Tibagi	Preto	10	Sul
68	Não identificado	Preto	5	Sul
3	Macanudo	Preto		Depressão Central
4	Minuano	Preto		Depressão Central
5	Dor 157	Preto	3	Depressão Central
6	IAPAR 44	Preto	4	Depressão Central
7	IAC-UNA	Preto		Depressão Central
15	IAPAR 44	Preto		Depressão Central
16	IAPAR 44	Preto	4	Depressão Central
17	IAPAR 44	Preto	2	Depressão Central
18	Guapo Brilhante	Preto	2	Depressão Central
19	IAPAR 44	Preto	2	Depressão Central
40	Minuano	Preto	4	Depressão Central
10	Vagem Roxa	Preto	Não renova	Metropolitana
11	123	Preto	2	Metropolitana
12	IAPAR 44	Preto		Noroeste
13	Minuano	Preto		Noroeste
14	Pérola	Colorido		Noroeste
29	FT 901849	Preto		Noroeste
20	Preto comum	Preto	5	Planalto
21	Cavalo	Colorido	4	Planalto
22	Minuano	Preto	3	Planalto
23	Carioca	Colorido	3	Planalto
24	Minuano	Preto	3	Planalto
25	FT Nobre	Preto	5	Planalto
26	FT Nobre	Preto	5	Planalto
28	Guapo Brilhante	Preto	2	Planalto
30	FT Nobre	Preto	2	Planalto
31	Carioca	Colorido	4	Planalto
32	Carioca	Colorido	4	Planalto
33	Guapo Brilhante	Preto	3	Planalto

(continuação)

Nº de entrada	Nome	Cor do tegumento	Anos de cultivo	Região de origem
77	Não identificado	Preto		Planalto
78	Não identificado	Preto		Planalto
79	Não identificado	Preto		Planalto
80	Não identificado	Preto		Planalto
27	Minuano	Preto	3	Vale do Taquari
36	Carioca	Colorido	2	Alto Uruguai
37	Carioca	Colorido	2	Alto Uruguai
38	Preto comum	Preto	2	Alto Uruguai
39	Preto comum	Preto	3	Alto Uruguai
41	Carioca	Colorido	2	Alto Uruguai
43	Carioca	Colorido	12	Alto Uruguai
44	Preto	Preto	8	Alto Uruguai
45	Carioca	Colorido	2	Alto Uruguai
46	Macotaço	Preto	6	Alto Uruguai
47	Carioca	Colorido	8	Alto Uruguai
48	Carioca	Colorido	2	Alto Uruguai
49	Carioca	Colorido	1	Alto Uruguai
50	Preto comum	Preto	2	Alto Uruguai
52	Cavalo	Colorido	12	Alto Uruguai
53	Guateian	Preto	3	Alto Uruguai
54	Carioca	Colorido	2	Alto Uruguai
55	Carioca	Colorido	2	Alto Uruguai
56	Carioca	Colorido	2	Alto Uruguai
57	Irai	Colorido	2	Alto Uruguai
59	Taquara	Preto	18	Alto Uruguai
60	Cotrel	Preto		Alto Uruguai
74	Carioca	Colorido		Alto Uruguai
75	Carioca	Colorido	5	Alto Uruguai
76	Carioca	Colorido		Alto Uruguai
51	Rio Tibagi	Preto	4	Campanha
61	Espírito Santo	Preto	4	Campanha
62	Não identificado	Preto	3	Campanha
71	Não identificado	Preto	2	Serra
72	Guapo Brilhante	Preto		Serra
73	Feijão Baiano	Preto		Serra

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentadas as cultivares, a cor do tegumento da semente, os anos de cultivo consecutivos com a utilização da mesma semente e as respectivas regiões de origem no estado do Rio Grande do Sul. Observa-se que muitas amostras possuem denominações especiais, tratando-se possivelmente de cultivares crioulas (*landraces*), as quais vem sendo cultivadas ao longo dos anos pelos agricultores, podendo ser citadas as cultivares Cavalo, Taquara, Cubano, Espírito Santo, Dor 157, Baiano, 123, Vagem Roxa, Preto comum. Ao mesmo tempo, outras não possuem identidade.

De acordo com a demanda do mercado consumidor gaúcho, constatou-se que as amostras recebidas da maioria das regiões (Sul, Depressão Central, Campanha, Serra, Metropolitana e Vale do Taquari), foram exclusivamente de feijão de tegumento preto, representadas pelas cultivares Minuano, Guapo Brilhante, IAPAR 44, Macanudo, Rio Tibagi, FT 120, entre outras. Em levantamento realizado em Sobradinho, Segredo e Arroio do Tigre, Souza et al. (1995), mostraram a preferência pelo cultivo de feijão preto, nestas regiões.

No Alto Uruguai, uma das principais regiões produtoras de feijão, cerca de 68% das amostras foram de sementes do tipo "carioquina" (grãos de cor) representada pelas cultivares Carioca (58%), Iraí (4%) e Cavalo (4%). No Planalto Rio-grandense e região Metropolitana foi na proporção de 25% de grãos coloridos e 75% de grãos preto. Na região Noroeste, entre quatro amostras coletadas, uma (25%) foi da cultivar Pérola, de tegumento do tipo carioca.

De acordo com as informações obtidas, poucos são os produtores que se preocupam sobre a renovação de sementes, verificando-se que muitos a utilizam por anos sucessivos de cultivo, muitas vezes ocasionando a disseminação e transmissão de patógenos de um cultivo para o outro, afetando a qualidade fisiológica das sementes. Por outro lado, o uso continuado da semente faz com que as características genéticas da cultivar venham sendo perdidas através de gerações consecutivas.

Para a identificação das cultivares realizou-se a eletroforese de enzimas de sementes. Padrões de esterase (pH 8,3 e 6,5) foram identificados anteriormente por Choer (1996) em cultivares comerciais de feijão. Através destes padrões foi possível caracterizar e detectar a mistura varietal nos genótipos analisados.

Foram detectados cinco padrões de esterase pH 8,3 (Tabela 2), predominando os padrões B e C e foi observada variação intravarietal, isto é, nem todas as sementes da amostra apresentaram o mesmo padrão, (Tabela 3): IAPAR 44 (Sul (1) e D.Central (1)); Minuano (Sul (2), D.Central (1), Noroeste (1), Planalto(1) e V. Taquari (1)); Guapo Brilhante (Sul (1), D.Central(1) e Planalto (2)); Macanudo (Sul (2)); Macotaço (A.Uruguai,); Rio Tibagi (Sul e Campanha); FT 901849 (Noroeste); DOR 157 (D.Central); Preto comum (Planalto e A. Uruguai (2)); não identificado (Planalto (1)); Cubano (Sul); Vagem Roxa (Metropolitana) e Carioca (A. Uruguai (4) ).

**Tabela 2.** Padrões eletroforéticos de esterase (pH 8,3 e pH 6,5) e fosfoglucoisomerase (PGI) observados em sementes de "cultivares" de feijão. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2002.

Enzima	Padrão	Mobilidades relativas
Esterase pH 8,3	A	0,93; 1,00; 1,04; 1,09
	B	0,91; 1,00; 1,04; 1,09
	C	0,85; 1,00; 1,04; 1,09
	D	1,00; 1,04; 1,09
	E	0,65; 0,70; 0,77; 1,00
Esterase pH 6,5	A	0,66; 0,71; 1,00
	B	0,63; 0,71; 1,00
	C	0,58; 0,63; 0,71; 1,00
	D	0,58; 0,63; 0,78; 1,00
	E	0,63; 0,71; 0,78; 1,00
	G	0,71; 0,77; 1,00
	H	0,63; 0,77; 1,00
Isocitrato desidrogenase	A	0,68; 0,73; 1,00
	B	0,63; 0,68; 1,00

Nas análises de esterase pH 6,5, foram determinados sete padrões (Tabela 2) e mostraram-se com variantes isoenzimáticas (Tabela 3) as seguintes amostras: IAPAR 44 (Sul (1), Depressão Central (2) e Noroeste)); Minuano ((Sul (2), D. Central (2), Noroeste (1), Planalto (1)) e V. Taquari); Guapo Brilhante (Sul (2), D. Central (1) e Planalto (2)); Macanudo (Sul (1) e D. Central); Rio Tibagi (Sul e Campanha); FT Nobre (Planalto); FT 901849 (Noroeste); Cotrel (A. Uruguai), DOR 157 (D. Central); Preto comum (Planalto e A. Uruguai (3)), não identificado (Sul (3) e Planalto (3)); Espírito Santo (Campanha); Cubano (Sul); Guateian 6662 (A. Uruguai) e Carioca (A. Uruguai (4) ).

Foram verificados apenas dois perfis eletroforéticos de isocitrato desidrogenase (Tabelas 2) com três a quatro bandas por padrão e variação intravarietal nas amostras (Tabelas 3): IAPAR 44 (D. Central (2), Minuano (Sul (2), Planalto (1) e V. Taquari (1)); Guapo Brilhante (Sul (2), D. Central (1), Planalto (2) e Serra (1)); Macanudo (Sul (2) e D. Central (1)); Rio Tibagi (Sul (1) e Campanha (1)); Ft 901849 (Noroeste(1)); Dor 157 (D. Central (1)); Preto comum (Planalto (1) e A. Uruguai (3)); não identificado (Sul (1), Campanha (1), Serra (1) e Planalto (3)); Cubano (Sul); Vagem Roxa (Metropolitana); Preto 123 (Metropolitana); Guateian 6662 (A. Uruguai (1) e Carioca (Planalto (1) e A. Uruguai (4)).

Constatou-se que alguns acessos com o mesmo nome mostraram padrões diferentes, para os três sistemas analisados. Desta maneira, a cultivar IAPAR 44, originária da região Sul, mostrou padrões enzimáticos diferentes daqueles apresentados pelos acessos de mesmo nome proveniente das regiões da Depressão Central e Noroeste (Tabela 3), sugerindo a utilização de uma mesma denominação para genótipos distintos. Certamente esta amostra de feijão da região Sul não seja a IAPAR 44, visto que as oriundas de outras regiões mostraram perfil eletroforético correspondentes aos padrões isoenzimáticos da cultivar. Caso semelhante foi observado em uma amostra de feijão "Minuano" proveniente da região do Planalto, a qual apresentou padrões enzimáticos diferentes das demais amostras e dos determinados por Choer (1996), tratando-se possivelmente da utilização de uma mesma denominação para genótipos distintos.

Nas amostras designadas como "Preto comum" e "não identificado" são observados vários padrões, pois estas representam, certamente, diferentes genótipos.

Os padrões das amostras observados nas cultivares Iraí, Carioca, Macanudo, Macotaço, Rio Tibagi, FT 120 e Guateian 6662, correspondem ao destas cultivares (Choer,1996) e também os constatados em Guapo Brilhante e FT Nobre.

Embora as sementes da cultivar Cavalão, proveniente das regiões do Planalto e Alto Uruguai, mostrem grãos morfologicamente semelhantes e os mesmos padrões enzimáticos que o da cultivar Iraí (Tabela 2), apresentam nomes diferentes. Possivelmente sejam o mesmo genótipo.

A mistura varietal, que se traduz na contaminação do lote de sementes por outras cultivares e/ou espécies, constitui-se em grave problema, pelo fato de prejudicar a pureza varietal e física. Este fato pode ser detectado nas análises eletroforéticas, quando as sementes de uma dada cultivar não apresentam o mesmo padrão em algum dos sistemas enzimáticos analisados.

**Tabela 3.** Frequência (%) dos padrões eletroforéticos de esterase (EST) pH 8,3 e 6,5 e de isocitrato desidrogenase (IDH), observados nas "sementes" de feijão das diversas regiões do Rio Grande do Sul. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2002.

"Cultivar"	Região	Nº da amostra	EST pH 8,3		EST pH 6,5		IDH	
			% Semente	Padrão	% Semente	Padrão	% Semente	Padrão
IAPAR 44	Sul	1	95	B	95	B	100	B
	D. Central	6,15,16	100	C	100	D	100	A
		17	90	C	85	D	80	A
		19	100	C	95	D	80	A
Noroeste	12	100	C	60	D	100	A	
Minuano	Sul	2	60	B	55	B	85	B
	D. Central	42	90	B	75	B	90	B
		4	90	B	55	B	100	B
		40	100	B	95	B	100	B
	Noroeste	13	95	B	95	B	100	B
	Planalto	22	80	D	85	H	60	B
	V.Taquari	24	100	B	100	B	100	B
27		95	B	95	B	95	B	
G. Brilhante	Sul	8	100	D	90	H	75	B
	D. Central	9	95	D	90	H	60	B
		18	95	D	90	H	50	B
		28	90	D	90	H	80	B
		33	90	D	80	H	70	B
Serra	72	100	D	100	H	80	B	
Macanudo	Sul	35	85	B	70	B	90	B
	D. Central	66	95	B	100	B	90	B
		3	100	B	55	B	85	B
Macotaço	A. Uruguai	46	95	B	100	B	100	B
Rio Tibagi	Sul	67	60	C	60	D	75	A
	Campanha	51	55	C	60	D	60	A
FT 120	Sul	63	100	C	100	D	100	B
FT Nobre	Planalto	25, 26, 30	100	C	63	D	100	B
FT 901849	Noroeste	29	90	C	60	D	95	B
IAC UNA	D. Central	7	100	E	100	G	100	B
Cotrel	A. Uruguai	60	100	C	60	C	100	B
DOR 157	D. Central	5	55	B	55	C	90	B
Preto comum	Planalto	20	95	B	75	E	95	A
	A. Uruguai	38	100	B	100	E	75	A
		39	100	C	65	C	100	B
		44	95	B	80	B	75	A
		50	95	B	50	B	75	B

**Continuação**

"Cultivar"	Região	Nº da amostra	EST pH 8,3		EST pH 6,5		IDH		
			% Sem	Padrão	% Sem	Padrão	% Sem	Padrão	
N Identificado	Sul	58	100	B	100	E	100	B	
		64	100	C	55	D	60	B	
		65	100	B	60	B	85	B	
		68	100	B	55	D	75	B	
		Planalto	77	100	D	85	H	100	B
			78	95	D	100	H	80	B
			79	100	B	70	C	80	B
			80	100	B	75	C	80	B
	Campanha	62	100	C	100	D	95	A	
		Serra	71	100	B	100	B	90	B
	Taquara	A. Uruguai	59	100	B	100	B	100	B
	Espírito Santo	Campanha	61	100	C	90	C	100	B
	Feijão Baiano	Serra	73	100	B	100	B	100	B
	Cubano	Sul	34	55	B	55	D	60	B
	Vagem Roxa	Metropolitana	10	85	B	75	E	80	B
Preto 123	Metropolitana	11	100	B	100	E	95	B	
Guateian 6662	A Uruguai	53	100	B	55	B	65	B	
		Planalto	23,31	100	B	100	B	100	B
	A Uruguai	32	100	B	100	B	90	B	
		36,37,45,47,48,48,54,55,56,76	100	B	100	B	100	B	
		41,43,74,75	80	B	95	B	80	B	
Pérola	Noroeste	14	100	B	100	B	100	B	
Cavalo	Planalto	21	100	A	100	A	100	B	
	A Uruguai	52	100	A	100	A	100	B	
Irai	A Uruguai	57	100	A	100	A	100	B	

Entre as 78 amostras analisadas, 21 foram de tegumento de cor, representando 27%, sendo que 16, equivalente a 76% das amostras, mostraram-se sem mistura, com 100% de pureza varietal. Deste modo, verificou-se que as cultivares de tegumento de cor, de modo geral, foram as que apresentaram sementes com maior pureza varietal. Possivelmente, possa ser explicado, pelo fato de que os grãos coloridos sejam mais facilmente identificados e separados do que os de tegumento preto, possibilitando desta forma menor ocorrência de mistura. Assim, as cultivares Irai, Cavalo e Pérola, independente da região, apresentaram 100% de pureza. Entretanto, na cultivar Carioca, de grão colorido, proveniente do Alto Uruguai, em um total de 14 amostras, em quatro foi detectado cerca de 20% de mistura. O mesmo ocorreu em outra amostra, de um total de três da região do Planalto.

**Tabela 4.** Região de procedência, número de amostras de sementes da cultivar e número de amostras com mistura varietal. Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS. 2002.

Região	Cultivar	Nº de amostras da cultivar	Nº de amostras com mistura
Sul	IAPAR 44	1	1
	Minuano	2	2
	G. Brilhante	2	2
	Macanudo	2	2
	Rio Tibagi	1	1
	FT 120	1	0
	Não Identificado	4	3
	Cubano	1	1
	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>12</b>
	<b>% de mistura</b>		87,0
Depressão Central	IAPAR 44	5	2
	Minuano	2	2
	G. Brilhante	1	1
	Macanudo	1	1
	IAC UNA	1	0
	DOR 157	1	1
	<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>7</b>
	<b>% de mistura</b>		64,0
Planalto	Minuano	2	1
	G. Brilhante	2	2
	FT Nobre	3	3
	Preto comum	1	1
	Não identificado	4	4
	Carioca	3	1
	Cavalo	1	0
	<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
<b>% de mistura</b>		75,0	
Noroeste	IAPAR 44	1	1
	Minuano	1	1
	FT 901849	1	1
	Pérola	1	0
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
<b>% de mistura</b>		75,0	
Metropolitana	Vagem roxa	1	1
	Preto 123	1	1
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>% de mistura</b>		100,0



Continuação

Região	Cultivar	Nº de amostras da cultivar	Nº de amostras com mistura
A. Uruguai	Macotaço	1	1
	Cotrel	1	1
	Preto comum	4	4
	Taquara	1	0
	Guateian 6662	1	1
	Carioca	14	4
	Cavalo	1	0
	Irai	1	0
	<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>11</b>
	<b>% de mistura</b>		46,0
Campanha	Rio Tibagi	1	1
	Não identificado	1	1
	Espírito Santo	1	1
	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
	<b>% de mistura</b>		100,0
Serra	G. Brilhante	1	1
	Não identificado	1	1
	Feijão Baiano	1	0
	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
	<b>% de mistura</b>		67,0
Vale do Taquari	Minuano	1	1
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>% de mistura</b>		100,0

Entre as amostras de grão preto, num total de 57, em apenas nove (16%), não foi constatado mistura: três amostras de IAPAR 44 (Depressão Central), uma de Minuano (Planalto), uma de FT 120 (Sul), uma de IAC-UNA (D. Central), um acesso "não identificado" (Sul), uma de Taquara (A. Uruguai) e em uma de Feijão Baiano (Serra).

Quanto à região, verificou-se que a mistura varietal foi menor na região do Alto Uruguai (46%), onde é mais cultivado feijão de tegumento de cor, seguida pela Depressão Central (64%), região na qual foram utilizadas maior percentagem de semente fiscalizada. As regiões de sementes com maior percentagem de mistura foram representadas exclusivamente por grãos de tegumento preto.

## Conclusão

Sementes de tegumento de cor (tipo carioquinha) de modo geral não apresentam misturas, ou se as contém, estas são em baixas percentagens, refletindo-se em uma maior qualidade genética do que as de tegumento preto, A região do Alto Uruguai é a que apresenta sementes com menor percentagem de mistura varietal.

## Referências Bibliográficas

CHOER, E. **Padrões isoenzimáticos na identificação e análise de pureza varietal de cultivares de *Phaseolus vulgaris* L.** Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia em Sementes - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1996.)

DRIEDGER, D.R.; WATTS, B.M.; HUSSAIN, A.; ELIAS, L.G. Isoenzyme and cotyledon protein variation for identification of black beans (*Phaseolus vulgaris* L.) with similar seed morphology. **Euphytica**, Dordrecht, v.74, p. 27-34, 1994.

NICHOLS, E.A.; RUDDLE, F. Review of enzyme polymorphism, linkage and electrophoretic conditions for mouse and somatic cell hybrids in starch gels. **Journal Histochemistry and Cytochemistry**, Baltimore, v.21, n.12, p. 1066-1081, 1973.

SCANDALIOS, J.G. Genetic control of multiple molecular forms of enzymes in plants: a review. **Biochemica Genetica**, New York, v.3, p. 37-79, 1969.

SCHIELDS, C.R.; ORTON, T.J.; STUBER, C.W. An outline of general resource needs and procedures for the electrophoretic separation of active enzymes from plant tissue. In: TANKSLEY, S.D.; ORTON, T.J., [Ed.]. **Isozymes in plant genetics and breeding**. New York: Elsevier, 1983. p. 443-468.

SOUZA, J.F. DE; SFOGGIA, H.C.; MODEL, N.S. Qualidade e tecnologia de produção de sementes de feijão utilizadas na região de Sobradinho-RS na safra de 1990/91. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.1, n.2, p. 147-152, 1995

VALLEJOS, C.E. Enzyme activity staining. In: TANKSLEY, S.D.; ORTON, T.J., [Ed.]. **Isozymes in plant genetics and breeding**. Part A. New York: Elsevier, 1983. p. 469-515.