

## MELHORAMENTO DO FEIJOEIRO (\*)

IBRAHIM O. ABRAHÃO

Engenheiro-agrônomo, Seção de Genética, Instituto Agrônomo

### RESUMO

Os ensaios de variedades e linhagens de feijão, realizados no período de 1948 a 1957 pela Seção de Genética e resumidamente aqui apresentados, vieram indicar que as variedades e linhagens do grupo Mulatinho e Chumbinho eram as mais produtivas. A partir deste ano agrícola, novos ensaios comparativos de produção foram realizados, a fim de verificar o comportamento das variedades e linhagens existentes com as variedades recém-introduzidas e as novas linhagens selecionadas. As variedades comerciais e suas linhagens, estudadas neste trabalho, foram classificadas em oito grupos, com base nas observações realizadas principalmente sobre o tipo de planta e características das sementes, a saber: Mulatinho, Chumbinho, Rosinha, Roxinho, Manteiga, Prêto, Bico-de-Ouro e diversos. Dos oito ensaios analisados em detalhes e realizados em Campinas, chegou-se à conclusão de que as variedades dos grupos Prêto e Rosinha são as de maior capacidade produtiva, devendo ser intensificado o aproveitamento desses grupos no plano de melhoramento em execução. As do grupo Roxinho apresentam-se menos produtivas.

A comparação das análises dos ensaios como látice e blocos ao acaso revelou uma eficiência média de ordem de 30% para o tipo látice nos oito ensaios analisados.

A fim de observar se o peso total de plantas por ocasião da colheita mostra correlação com a produção de grãos, determinou-se, para cada grupo, o índice entre essas duas variáveis. Observou-se que estes índices são proporcionais à produção, servindo, assim, para melhor caracterizar os diversos grupos de variedades e linhagens de feijão.

### 1 — INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) se estabeleceu, desde há muito, como o alimento básico de grande parte da população brasileira, representando a sua principal fonte de proteínas vegetais. Sabe-se que grande parte da população rural do país sofre de deficiências protéicas gerais, o que faz com que o papel do feijão, dentro da agricultura, seja fundamental e se compreenda a posição de destaque que deve merecer entre os agricultores. Economicamente, porém, a situa-

(\*) O autor agradece ao eng. agr. Luiz Aristeo Nucci, pela orientação dada nos trabalhos sobre o melhoramento do feijoeiro e pela revisão geral do trabalho; ao eng. agr. Alcides Carvalho, pelas sugestões, e ao eng. agr. Guaracy C. da Silva, pela colaboração no preparo dos quadros apresentados.

Recebido para publicação em 2 de julho de 1959.

ção é diversa. A cultura do feijão tem sido invariavelmente relegada a um plano secundário, não competindo sequer de longe com as principais plantas econômicas. O valor representado pela produção de feijão não se reflete em nossa economia externa e, talvez, devido a isso resultem preços instáveis nos mercados consumidores, reduzindo-se a cifras irrisórias nos anos de maior abundância. Tais flutuações são ainda agravadas por condições deficientes de transporte e armazenamento e variações no tamanho das áreas plantadas nos anos sucessivos, os agricultores produzindo pouco mais que o suficiente para o seu próprio consumo. A precariedade da situação econômica da cultura impede a sua racionalização, daí advindo baixa produção por unidade de área, resultando não ser o Estado de São Paulo auto-suficiente nessa exploração agrícola. Com uma produção total em 1958 (safra das águas e da seca) de apenas 150 000 toneladas, em uma área cultivada de aproximadamente 360 000 ha (15), há a necessidade de importar feijão, notadamente dos Estados de Minas Gerais, Goiás, Paraná e Rio Grande do Sul. As áreas produtoras de feijão se localizam em todo o Estado, não havendo regiões mais especializadas para a cultura. A média geral de produção é de apenas 417 kg por ha, variando de uma região para outra, como se pode verificar pelo quadro 1, no qual as produções do Estado foram reunidas pelas delegacias agrícolas.

Os problemas gerais da produção de feijão em nosso meio já constituíram objeto de estudo de Nucci, que os mencionou em vários relatórios anuais e palestras realizadas no Instituto Agrônomo de Campinas (2, 9, 10, 12, 13) e, conjuntamente com Neme (14). Zaumeyer (16, 17), baseado nas informações verbais desses técnicos, menciona que as baixas produções de feijão conseguidas entre nós se devem, principalmente, aos seguintes fatores: a) práticas culturais inadequadas e baixa fertilidade do solo; b) sementes de má qualidade e infectadas por várias moléstias que se transmitem por esse meio; c) pequeno vigor de algumas variedades cultivadas; d) incidência de moléstias na cultura e suscetibilidade das variedades aos organismos que as causam.

A cultura do feijão é realizada em dois períodos: no geral, em setembro é plantada a maior parte do feijão produzido, constituindo o plantio "das águas". Em fevereiro planta-se o feijão "das secas". Em ambos os períodos a cultura é realizada no sistema intercalar, cultivando-se um número variável de linhas entre as de café, milho ou

QUADRO 1. — Área cultivada e produção total de feijão nas Delegacias Regionais Agrícolas do Estado de São Paulo, em 1958

Delegacias	Área plantada		Produção	
	ha	t	kg/ha	
Adamantina .....	15 004	3 090	206	
Andradina .....	4 598	1 722	375	
Araçatuba .....	13 310	6 522	490	
Araraquara .....	7 502	2 016	269	
Assis .....	6 292	2 802	445	
Avaré .....	12 826	8 706	679	
Barretos .....	7 744	1 578	204	
Bauru .....	4 356	1 536	353	
Bebedouro .....	7 502	2 094	279	
Botucatu .....	18 392	6 450	351	
Bragança Paulista .....	7 986	2 976	373	
Campinas .....	2 662	1 776	668	
Catanduva .....	14 520	6 822	470	
Capital .....	10 890	5 052	464	
Dracena .....	17 182	10 782	628	
Fernandópolis .....	7 260	4 674	644	
Franca .....	12 100	4 044	334	
Guaratinguetá .....	5 082	2 892	569	
Itapetininga .....	8 470	4 008	473	
Itapeva .....	17 182	6 672	388	
Jahú .....	7 018	2 268	323	
Jundiá .....	3 388	2 184	645	
Limeira .....	7 018	1 908	272	
Lins .....	16 456	7 326	445	
Lucélia .....	5 808	2 046	352	
Marília .....	13 068	6 552	501	
Orlândia .....	10 890	7 392	679	
Penápolis .....	5 324	1 938	364	
Paraguacu Paulista .....	2 904	1 128	388	
Piracicaba .....	7 744	3 444	445	
Piraçununga .....	3 872	1 536	397	
Presidente Prudente .....	3 630	1 314	362	
Ribeirão Preto .....	13 310	4 014	302	
Santa Cruz do Rio Pardo .....	4 356	2 112	485	
Santos .....	4 598	1 608	350	
Santo Anastácio .....	3 630	1 314	362	
São João da Boa Vista .....	9 922	2 844	287	
São José do Rio Preto .....	20 570	5 448	265	
Sorocaba .....	1 694	936	553	
Taquaritinga .....	4 356	1 308	300	
Taubaté .....	4 840	2 610	539	
Votuporanga .....	5 082	2 556	503	
Total .....	360 348	150 000	—	

cana-de-açúcar, sendo raras as culturas exclusivas. Este plantio intercalar visa ao máximo aproveitamento da área, bem como possibilita ao feijoeiro se aproveitar da adubação da cultura principal, já que nenhuma adubação é economicamente recomendada ao feijoeiro, nas condições atuais. Sob este aspecto, menos recomendadas ainda são as pulverizações ou quaisquer outros tratamentos químicos. A colheita é manual, pouco se conhecendo de sua mecanização, possibilitada pelo emprego de variedades arbustivas e de vagens de localização alta. A não ser em casos excepcionais, a irrigação não é sequer cogitada, embora conheça-se sobejamente o que representa a falta de água no florescimento do feijoeiro. Realizada de modo tão empírico, as produções são baixas e o produto é freqüentemente de qualidade inferior.

Como sementes utiliza-se simplesmente parte da safra anterior. A incidência de moléstias que se transmitem pelas sementes, como a antracnose e a bacteriose, não pode assim ser reduzida, causando danos no plantio seguinte. Estas sementes não são selecionadas e seu poder germinativo pode ser sofrível. Finalmente, a porcentagem de fecundação cruzada que ocorre no feijoeiro possibilita o aparecimento de híbridos, que se juntam a outros fatores para desuniformizar e desvalorizar o produto.

A par das deficiências culturais apresentadas, nota-se uma grande disparidade nos tipos dos feijões considerados comerciais. A preferência dos lavradores se concentra em tipos como Mulatinho, Chumbinho, Roxinho, Rosinha, Bico-de-ouro, Manteiga e outros. Há pequena aceitação de feijões pretos, pintados ou de cores que não correspondem às citadas. Apesar disto, o número de tipos em plantio é muito grande, havendo, inclusive, dificuldades na sua classificação. A produtividade destes tipos atuais muitas vezes deixa a desejar. Diversas variedades em cultivo carecem de melhores qualidades culinárias, o que as torna pouco recomendáveis do ponto de vista comercial.

Finalmente, as moléstias que afetam o feijoeiro podem ser consideradas como o principal fator que limita as produções. As variedades comerciais do Estado de São Paulo e de outros Estados são sempre, em maior ou menor grau, suscetíveis a essas moléstias, tendo, em consequência, a sua produção consideravelmente comprometida. A ferrugem, causada por *Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth. é, talvez, a principal, chegando, em condições propícias, a comprometer seriamente as produções (13). Sua importância é variável em diferentes regiões do Estado, talvez devido à possível existência de raças fisiológicas de seu

agente causal. O míldio pulverulento, devido ao *Erysiphe polygoni* DC ex Merat., tem importância maior no período das secas, quando as variedades precoces, aparentemente mais suscetíveis, chegam a ficar bastante atacadas. Em certos anos assume importância a antracnose, causada por *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib., principalmente por se transmitir pelas sementes. A mancha angular das folhas, cujo agente é *Isariopsis griseola* Sacc., também merece atenção, sendo particularmente intensa em certos anos. Algumas moléstias causadas por *Xanthomonas phaseoli* (E. F. Sm.) Dows., disseminada por todo o Estado (18). Com relação às moléstias causadas por vírus, têm importância o mosaico comum e o mosaico anão (clorose infecciosa das malváceas) (2). As nossas variedades comerciais não mostram resistência específica a tais moléstias, e, de um modo geral, se houver condições ambientais requeridas pelo patógeno, fatalmente êle se difundirá.

Também os nematóides estão largamente difundidos, não se conhecendo de que ordem é o prejuízo que causam.

Percebe-se, em vista de tais fatores, a importância de um trabalho visando aos métodos de aumento de produção por unidade de área, o que poderia representar para o Estado de São Paulo a sua auto-suficiência na produção de feijão.

Pouco se tem publicado sobre a capacidade produtiva das variedades de feijão cultivadas em São Paulo e sobre o seu comportamento nas principais regiões produtoras. Nucci (9, 10, 13) e Neme (7, 8), estudando as variedades de feijão mais comuns entre nós, chamaram a atenção para a necessidade do uso de sementes selecionadas. Krug e Castro (5), anteendo a necessidade de selecionar variedades mais produtivas, deram início a um plano de melhoramento, estudando o comportamento das principais variedades entre nós e iniciando a seleção de linhagens mais homogêneas e produtivas. Nucci (6, 10, 11) estendeu consideravelmente êste plano de seleção e deu também início ao melhoramento por hibridação, procurando reunir as qualidades, principalmente referentes à resistência a moléstias, em linhagens de interesse comercial. Ênfase especial foi dada ao isolamento de grupos de linhagens com resistência à ferrugem e ao mosaico (10, 13). Itto (3, 4) deu prosseguimento ao plano de melhoramento na Seção de Genética, no período 1954 a 1956.

Quase todos os dados referentes ao melhoramento do feijoeiro no Instituto Agronômico acham-se mencionados apenas nos relatórios da Seção de Genética, havendo, assim, necessidade de reuni-los para fins comparativos e indicar o progresso que se verificou nestes anos. O comportamento do numeroso material introduzido de outras regiões, cêrca de 1 700 variedades, também ainda não foi publicado, em vista de, no geral, as variedades não se comportarem bem em nosso meio e serem eliminadas tão logo se prove o seu pequeno valor.

O presente trabalho pretende dar uma idéia geral do comportamento das variedades que foram estudadas no período de 1948-56, e algumas informações mais detalhadas relativas à produtividade e outras características das principais linhagens e variedades promissoras no período 1957-1959.

## 2 — MATERIAL E MÉTODO

As variedades e linhagens de feijão que constam dos ensaios aqui discutidos foram recebidas de várias procedências ou aqui isoladas como decorrência dos trabalhos de melhoramento iniciados na Seção de Genética, em 1930. No geral as variedades de comportamento inferior foram sendo descartadas e substituídas por outras mais promissoras, motivo pelo qual nem sempre as mesmas variedades constam dos diferentes ensaios.

Os ensaios realizados por Nucci (10, 14) e Itto (3, 4) no período 1949-56 não são apresentados em detalhes, mas apenas as suas produções foram reunidas a fim de servirem de base para o estudo em vista. Os plantados a partir de 1956 são apresentados com as análises individualmente. Dêstes ensaios constam várias linhagens Mulatinho selecionadas para resistência à ferrugem, as quais têm o prefixo HF e algumas resistentes ao mosaico, com o prefixo HM. Devido ao grande número de itens deu-se preferência ao delineamento em látice, do tipo quadrado balanceado. A linhagem 1-208 da variedade Mulatinho, desenvolvida por Nucci (11), bastante produtiva e bem característica, foi usada como testemunha em todos os ensaios, bem como no plantio das fileiras bordaduras.

Durante o desenvolvimento das plantas foram realizadas numerosas observações quanto ao aspecto vegetativo, tipo de crescimento, inserção das vagens, côr das flôres e tipos de sementes, a fim de me-

lhor caracterizar as variedades e poder juntá-las em grupos, como será mencionado no próximo capítulo.

Em todos os ensaios determinou-se o pêso total das plantas sêcas e o pêso das sementes, calculando-se por diferença o pêso da palha, a fim de se poder calcular o índice de sementes em relação à palha produzida, comparando-se posteriormente tais índices com as produções reais obtidas.

### 3 — VARIEDADES CULTIVADAS

O número de variedades de feijão atualmente em cultivo no Estado de São Paulo é grande, diferindo umas de outras por um conjunto de características, das quais se destacam, como as mais importantes, aquelas que se referem às sementes. É principalmente em relação ao tipo, côr, tamanho, forma e brilho das sementes que se distingue uma variedade de outra, havendo, neste particular, uma grande variação. A denominação das variedades é feita, muitas vêzes, de um modo inteiramente empírico e sem critério, surgindo nomes regionais, freqüentemente impróprios e confusos, que dificultam sobremaneira uma possível classificação geral. É também freqüente o uso de nomes que nada dizem da variedade e muitas vêzes um mesmo tipo recebe nomes diversos e diferentes tipos, a mesma denominação. Algumas variedades de difícil classificação, no entanto, são cultivadas apenas esporadicamente, em vista do seu pequeno valor, de maneira que as próprias exigências dos mercados consumidores permitem, com certas limitações, classificar as principais variedades comerciais existentes dentro de alguns grupos bem distintos. As variedades pertencentes a cada grupo são cultivadas em maior ou menor escala, de acôrdo com a preferência do mercado a que se destina, o que, afinal, determina o valor de um ou outro tipo. Há, dêste modo, regiões que cultivam principalmente um tipo que não se adaptaria às exigências de outra região.

As variedades mostram variação no tocante às características gerais das plantas, em que podem servir como diferenciais a côr violeta ou branca das flôres, o hábito de crescimento determinado ou indeterminado, o seu vigor e porte, a precocidade e, mesmo, a maior ou menor resistência em relação a certas moléstias. As vagens mostram menor variação de um grupo para outro, sendo apenas a sua disposição nas plantas e, em alguns casos, a sua côr, características

de certos tipos, permitindo, inclusive, o seu reconhecimento. Nas sementes é que se encontram contrastes em maior número. Na classificação devem ser considerados o tamanho, se grande, médio ou pequeno, e a forma, algumas vêzes aproximadamente esférica e outras vêzes achatada. Embora seja variável com a idade das sementes, a côr é fundamental na classificação, podendo ainda ser brilhante ou fôska. O hilo da semente é característico de alguns grupos, cuja denominação se baseia em sua côr, na maior parte das vêzes mais carregada que no restante da semente. Finalmente, as variedades diferem também quanto à produção e porcentagem de sementes na massa total produzida, de que se tratará mais adiante.

Procurar-se-á, na classificação que segue, enquadrar dentro de cada grupo o maior número possível de variedades com um conjunto de características comuns, usando na sua denominação os nomes consagrados popularmente.

**Grupo Mulatinho** — As variedades pertencentes a êste grupo possuem plantas relativamente vigorosas, apresentando, em condições de campo, hábito de crescimento indeterminado, de porte médio, com flôres de côr violeta intensa. As vagens imaturas que se distribuem de maneira irregular na planta, mostram-se verdes, apresentando, em algumas variedades, estrias violáceas mais ou menos intensas. Quando maduras têm a côr normal de palha, apresentando as estrias ora menos ora mais intensas que quando imaturas (10, 13). As sementes se caracterizam por tamanho médio, forma reniforme, com comprimento maior que a largura. A côr é clara, mostrando frequentemente laivos sombreados pouco perceptíveis. O hilo é branco, circundado pela mesma côr da semente, mas em tom mais forte, às vêzes amarelado. De um modo geral as variedades são algo tardias e suas qualidades culinárias sofríveis, principalmente nas variedades com sementes de casca brilhante.

**Grupo Chumbinho** — As plantas são medianamente vigorosas e mostram hábito determinado de crescimento e flôres geralmente de côr branca, havendo algumas com flôres mais ou menos intensamente rosadas. As vagens, de tamanho médio, são verdes, com distribuição irregular na planta. As sementes têm tamanho médio, mais achatadas e circulares que as do grupo anterior, podendo ser fôskas ou brilhantes. Quando brilhantes recebem o nome comum de Rapé. A côr

típica é escura e sem brilho, com hilo branco circundado por um anel mais escuro, às vezes quase preto. As variedades Chumbinho não mostram resistência específica às principais moléstias. De um modo geral, são variedades um pouco menos tardias que as do grupo anterior. Suas qualidades comerciais são boas, principalmente nos tipos foscos.

**Grupo Rosinha** — As plantas são vigorosas e bem ramificadas, com hábito de crescimento indeterminado e flôres de côr branca. As vagens são distribuídas de modo irregular e, quando no início da maturação, apresentam uma côr levemente rosada, a qual permanece depois de sêcas. As sementes, em lotes sadios, mostram excelente aspecto pela sua uniformidade. São de tamanho médio, fôscas, pouco achatadas e mais compridas que largas. A côr é rosada, bastante característica. Ao redor do hilo essa côr mostra-se muito acentuada, desvanecendo-se rapidamente no resto da semente, mas ficando sempre a tonalidade rosa. Com a idade a semente escurece, perdendo um pouco o aspecto rosado, que permanece mais evidente apenas ao redor do hilo. São variedades de precocidade média, parecendo ser algo suscetíveis a moléstias causadas por bactérias e menos suscetíveis à ferrugem. Apresentam boas qualidades culinárias, de um modo geral.

**Grupo Roxinho** — Variedades de vigor médio, hábito de crescimento determinado, em condições de campo, e flôres de côr branca. As vagens, em geral menores que as dos tipos anteriores, são de côr roxa, bastante intensa, com distribuição irregular e baixa. As sementes, de muito bom aspecto, são em geral pequenas e mais esféricas. A côr é roxa intensa, quase sem brilho, sendo freqüente encontrar-se em amostras sementes de várias tonalidades. Mesmo em uma semente pode haver regiões de côr mais pálida e manchas de roxo mais intenso, sendo sempre mais carregada ao redor do hilo. Com relação a moléstias, é muito comum encontrarem-se sementes com sintomas de bactérias. As qualidades culinárias são excelentes, possuindo sempre boa cotação no mercado.

**Grupo Manteiga** — As plantas das variedades incluídas neste grupo são bastante características. Algumas variedades têm hábito

de crescimento determinado e outras indeterminado, mas no geral são de aspecto vigoroso, apresentando-se altas e bem erectas em boas condições. As folhas, aglomeradas na parte mais alta da planta, são de uma cor verde mais claro e de aspecto áspero, sendo as flôres de uma tonalidade bem clara de violeta. As vagens são verdes, em alguns casos, e com riscas vermelhas, em outros, mas sempre de tamanho grande. Distribuem-se por toda a volta da planta, e têm inserção mais alta que em outras variedades, apresentando-se bastante visíveis e características. As sementes, de um modo geral, são grandes, de cor e forma variáveis. A cor pode ser amarela, branca ou pintada, em geral com pouco brilho. A forma é tipicamente reniforme em alguns casos é quase sempre esférica e sem depressão no hilo, em outros. Em variedades que não sejam de cor branca, é frequente as sementes mostrarem ao redor do hilo um anel marrom muito bem delimitado e de cor totalmente diversa do restante da semente. Pertencem a este grupo as variedades comerciais conhecidas pelos nomes Manteiga, Jalo, Argentino, Branco etc. As variedades não sofrem ataques muito severos de ferrugem, mas são particularmente suscetíveis ao míldio pulverulento, chegando a ter até as vagens recobertas pelo micélio do fungo e as folhas caindo prematuramente. São variedades relativamente precoces, e de boas qualidades culinárias.

**Grupo Preto** — As plantas são mais ou menos vigorosas, conforme o ciclo seja maior ou menor. Apresentam hábito de crescimento determinado, com flôres de cor violeta intensa. As vagens podem ser verdes, quando imaturas ou de um roxo muito escuro. Possuem sementes totalmente pretas, exceto o hilo. São de tamanho médio, a maioria das vezes achatadas, podendo ainda, ser brilhantes ou fôscas. Algumas destas variedades são bastante rústicas, mostrando acentuada resistência à ferrugem e ao míldio. Por questão de hábito, é parcamente consumido no Estado de São Paulo, embora constitua o tipo preferido em outras regiões do país.

**Grupo Bico-de-ouro** — Possuem as variedades deste grupo plantas de vigor médio, porte irregular, hábito de crescimento determinado, com flôres de cor branca. As vagens têm cor verde, com distribuição irregular. As sementes, no tocante à sua cor, tamanho, for-

QUADRO 3. — Produção, em kg por ha, de linhagens de feijão da variedade Chumbinho, em várias localidades no período 1948-1956 e respectivas médias gerais de produção

Identificação das linhagens	Produção nos anos e localidades												Médio		
	1948/49		1949/50		1950-51		1951-52		1952-53		1955			1955/56	
	Campi- nas	Campi- nas	Tietê	Rib. Prêto	Campi- nas	Rib. Prêto	Tietê	Campi- nas	Tietê	Rib. Prêto	Campi- nas	Rib. Prêto		E. Her- milo	Campi- nas
19	196	554	683	996	625	707	778	308	1 103	1 928	241				738
20	271	525	713	842	525	523	925	239	506	1 587	352		942	358	639
22	208	442	783	896	544	777	753	453	792	1 987	300		921	556	724
29	196	633	579	933	544	702	773	408	914	1 823	237				704
63		567	571	1 029	572	633	403	181	800	2 010	368				713
66	229	638	667	1 058	614	757	731	172	1 017	2 110	209		996	573	752
73	221	463	800	913	592	752	811	361	1 256	1 850	277				754
79	250	354	625	1 142	581	580	561	181	836	1 797	418				666
85	271	688	617	829	481	743	817	378	1 297	1 807	423		867	442	743
97	183	425	633	988	542	725	803	339	972	1 940	228				707
100	221	504	675	942	656	883	844	175	1 178	2 117	267			542	769
132	296	458	729	1 221	467	762	767	278	775	1 663	212				693
133	208	446	858	883	672	760	939	472	1 108	1 825	307				771
134	213	600	700	1 150	500	785	967	322	703	1 750	360		875		744
180-1-1	183		754	738	678	676	839	278	958	1 837	376		850	527	725
1-208 (testemunha)			725	1 017	703	595	881	236	1 386	1 817	305				852



ma e brilho, são idênticas às do grupo Mulatinho, diferindo apenas por uma côr amarela bastante intensa ao redor do hilo, o que justifica o nome do grupo. Podem, no entanto, se confundir com sementes de variedades Mulatinho. Não mostram resistência ou suscetibilidade particular em relação às moléstias mais comuns, apresentando o produto as mesmas qualidades do grupo Mulatinho.

**Diversos** — Neste grupo estão reunidas tôdas as demais variedades que, por suas características, não podem ser enquadradas em nenhum dos grupo anteriores. Podem ter plantas diferentes, no tocante a vigor, porte, vagens e flôres, enquanto as sementes são as mais variadas quanto ao tamanho e à forma. A côr pode ser amarela, vermelha, pintada, manchada ou marmorizada, havendo sempre os mais variados matizes. Tais variedades, no entanto, são de pequeno valor econômico e de pequena aceitação no mercado.

As qualidades culinárias das variedades de feijão, de um modo geral são variáveis, requerendo estudos mais pormenorizados. Dentro de um mesmo grupo, pode haver variedades de cozimento rápido e boas qualidades, bem como outras de qualidade inferior em relação a êste aspecto. As indicações dadas acima não são, portanto, definitivas e sim resultantes de observações preliminares. Aliás, há referências bastante antigas de serem as qualidades culinárias do feijão influenciadas por condições de solo e clima.

#### 4 — RESULTADOS OBTIDOS

Ensaio de variedades de feijão vêm sendo realizados pelos técnicos da Seção de Genética desde 1930, procurando-se averiguar quais as mais adaptadas às nossas condições (3, 4, 5, 6, 10). Numerosos ensaios foram, assim, realizados dos quais participaram as variedades comerciais existentes e as novas linhagens que iam sendo desenvolvidas. Os resultados desses ensaios acham-se mencionados nos relatórios anuais da Seção de Genética, não publicados. Como muitas das variedades experimentadas já não mais existem na coleção, por não terem expressão econômica, achou-se de interesse reunir os dados dos ensaios realizados no período 1949-1956, os quais realmente deram indicações para prosseguimento do plano de melhoramento. Os dados

obtidos para as linhagens de feijão das variedades Mulatinho, Chumbinho e Roxinho, realizados nesse período, em sua grande maioria por Nucci (10, 13, 14) e alguns por Itto (3, 4), acham-se reunidos nos quadros 2, 3 e 4. Os ensaios foram realizados nas Estações Experimentais do Instituto Agrônomo, localizadas em Campinas, Ribeirão Preto, Tietê, Mococa, Pindamonhangaba e na localidade de Eng. Hermilo. As produções mostraram-se variáveis nas localidades e também nos diferentes anos, sendo que as produções baixas obtidas foram consequência das condições adversas de clima ou da incidência de moléstias. Mesmo assim notam-se, claramente, diferenças de produção entre os três grupos, sendo as linhagens de Mulatinho (HF, resistentes à ferrugem) e Chumbinho bem superiores às de Roxinho. Dentre as linhagens de Mulatinho, salientam-se as de n.º 593-55-2, 528-104, 505-102-1, 465-156 e 525-103-2 (numeração da Seção de Genética); para o grupo Chumbinho as de n.º 133, 100, 66 e 63 são as mais produtivas.

Tomando-se por base este resumo de produção, organizaram-se os novos ensaios plantados em 1957 e 1958, os quais serão relatados separadamente, um por um.

Dos oito ensaios comparativos de produções realizados neste período, aproveitáveis do ponto de vista estatístico e plantados na Estação Experimental Central de Campinas, três se referem ao período das águas, isto é, foram plantados em setembro e outubro e cinco, ao da seca (plantio em fevereiro-março). Nas relações de produção de cada ensaio, o nome e o número dos tratamentos são os correspondentes aos de introdução das variedades e, em alguns casos, uma variedade com um determinado nome pertence a um grupo diferente. A isso se faz referência, sempre que necessário.

No primeiro ensaio, realizado no período da seca de 1957, procuraram-se reunir as principais linhagens e variedades dos diferentes grupos, constando, assim, de 16 linhagens Mulatinho HF, oito de Chumbinho, sete de Roxinho, quatro variedades Manteiga, três variedades Bico-de-ouro, duas variedades Rosinha, uma variedade Prêto e uma linhagem HM, bem como sete variedades comerciais da coleção e que se mostravam mais promissoras. Os dados obtidos, em quilogramas de feijão seco por hectare, foram os seguintes, baseados nas médias ajustadas dos tratamentos:

<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>
HF 535-155	568	Roxinho 20	199
HF 465-101	461	Roxinho 44	182
HF 487-102	459	Roxinho 66	181
HF 557-13-3-1-1	448	Roxinho 90	170
HF 541-102-1	428	Roxinho 68	151
HF 477-154	422	Pintado	468
HF 593-55-1	419	Argentino	382
HF 525-102-1	415	Jalo	311
HF 541-102-2	395	Manteiga	205
HF 465-156	384	Rosinha	458
HF 593-55-2	368	Rosinha Ti	441
HF 593-52-2	363	Alfredo Chaves 1-146	632
HF 465-63-1-1	348	Prêto Piracicaba	618
HF 528-104	331	Roxo Ti	411
HF 541-55-1	248	1 452 Bico-de-ouro	392
Chumbinho 134	441	1-43-C	380
Chumbinho 66	343	1 455 Bico-de-ouro	
Chumbinho 85	329	Bebedouro	378
Chumbinho 180-1-1	321	Minguito	350
Chumbinho 100	315	HM-4	347
Chumbinho 20	308	1-208	340
Chumbinho opaco	289	1 283 Bico-de-ouro Ti	274
Chumbinho 22	256	Mulatinho	200
Roxinho 110	304	Roxo Campos do Jordão	154
Roxinho 127	244	Miúdo Ti	141

A análise, feita em blocos ao acaso e em látice, mostrou os resultados que se seguem:

Delimitação	F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
a) Blocos ao acaso dms 5% = 82,2 g (205 kg/ha)	Repetições	3	5 551,54	1 850,51	2,42*
	Tratamentos	48	400 820,93	8 350,43	
	Êrro	144	497 648,46	3 455,89	
	Total	195	904 020,93		
b) Látice dms 1% = 95,96 g (240 kg/ha)	Repetições	3	5 551,54	1 850,51	Er Ec Ee
	Tratamentos	48	400 820,93	8 350,43	
	Linhas (aj.)	24	111 379,50	4 640,81	
	Colunas (aj.)	24	174 067,60	7 252,82	
	Êrro	96	212 201,36	2 210,43	
	Total	195	904 020,93		

A média de produção dos diferentes grupos foi a seguinte, considerando-se a linhagem 1-208 como HF.

<i>Grupos</i>	<i>Médias kg/ha</i>
1 variedade Prêto	618
2 variedades Rosinha	450
16 linhagens Mulatinho HF	400
3 variedades Bico-de-ouro	348
1 linhagem HM	347
4 variedades Manteiga	341
8 linhagens Chumbinho	325
7 outras variedades	324
7 linhagens Roxinho	204

Nota-se a boa produtividade das linhagens Mulatinho HF e das variedades Rosinha, enquanto as linhagens Chumbinho não se comportaram bem. As de Roxinho mostraram-se as menos produtivas e, das quatro variedades tipo Manteiga, apenas o Pintado teve boa produção, superior às três variedades Bico-de-ouro. Com relação à linhagem testemunha 1-208, usando-se as médias ajustadas e a diferença mínima significativa a 1 %, obtida a partir do erro efetivo do látice, apenas as variedades Alfredo Chaves 1.146 e a variedade Prêto Piracicaba 125, mostraram-se mais produtivas, tendo a segunda a desvantagem de ter sementes pretas.

Como decorrência dos resultados obtidos no ensaio, atrás mencionado, foi executado um outro, na época das águas, de 1957, reunindo 49 variedades, incluindo algumas que se mostraram produtivas na coleção e outras coletadas em regiões produtoras de feijão da Alta Mojiana, e as linhagens e variedades mais promissoras de diversos grupos. Os 49 tratamentos mostraram as seguintes médias de produção, em kg por hectare, sendo os números entre parênteses indicativos de variedades coletadas na Alta Mojiana.

<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>
HF 465-101	1 364	HM-4	605
HF 487-102	961	Chumbinho 133	1 102
HF 465-156	949	Chumbinho 66	1 088
HF 593-55-2	838	Chumbinho 73	995
HF 535-155	782	Chumbinho 100	975
HF 528-104	704	Chumbinho opaco	834
HM-6	676	Roxinho 110	716
HM-1	627	Roxinho 44	613

<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>
Roxinho 68	595	Chumbinho Por. 1 451	1 033
Roxinho 127	511	1-208	954
Rosinha	1 050	Rapé (35)	943
Rosinha 1 277	1 045	Minguito	897
Rosinha Ti	1 039	Rapé lustroso (40)	872
Bico Roxo (45)	1 019	Guerrero 66 A	868
Bico Roxo (52)	979	Mulatinho	853
Bico Roxo (31)	903	Roxo Ti	810
Pintado	871	Lustroso (26)	795
Argentino	665	Lustroso (1)	783
Jalo	575	V. 1 339	783
Bico-de-ouro 1 445	1 002	Chumbinho (50)	712
Bico-de-ouro Ti 1 283	997	Douradinho	565
Bico-de-ouro 1 452	900	Miúdo	551
Alfredo Chaves 1 146	1 064	Chumbinho (32)	506
I.43-C	1 035	Roxo Campos do Jordão	447
		Chumbão (37)	425

Os resultados da análise são os seguintes:

<i>Delineamento</i>	<i>F. V.</i>	<i>G. L.</i>	<i>S. Q.</i>	<i>Q. M.</i>	<i>F</i>
a) Blocos ao acaso dms 1% = 153,06 g (383 kg/ha)	Repetições	3	77 117,73	25 705,91	3,75*
	Tratamentos	48	1 562 450,00	32 551,04	4,75**
	Erro	144	986 451,02	6 850,35	
	Total	195	2 626 018,75		
b) Látice dms 1% = 148,21 g (371 kg/ha)	Repetições	3	77 117,73	25 705,91	
	Tratamentos	48	1 562 450,00	32 551,04	
	Linhas (aj.)	24	216 768,03	9 032,00	Er
	Colunas (aj.)	24	232 872,80	9 703,03	Ec
	Erro	96	536 810,19	5 591,77	Ee
	Total	195	2 626 018,75		

São as seguintes as produções médias dos principais grupos:

<i>Tratamentos</i>	<i>Médias kg/ha</i>
6 variedades Rosinha	1 006
6 linhagens e variedades Chumbinho	990
3 variedades Bico-de-ouro	966
7 linhagens Mulatinho HF	936
17 outras variedades	783
3 variedades Manteiga	704
3 linhagens HM	636
4 linhagens Roxinho	609

Apesar de serem sensíveis as diferenças de produção entre os grupos, a comparação de suas médias pelo teste de Scheffé não mostrou resultados significativos. Com relação a tratamentos isolados, a comparação com o controle pela diferença mínima significativa obtida na análise do látex mostra apenas que a linhagem Mulatinho HF 465-101 e a variedade I-43-C foram superiores. Das variedades introduzidas, algumas foram satisfatórias, dentro das condições do ensaio de Campinas. Como o grupo de variedades Rosinha, que inclui a variedade Bico Roxo, mostrou-se bastante produtivo, passou a ser submetido a seleção, bem como algumas outras variedades da coleção incluídas nesse ensaio. A baixa produtividade de diversas variedades conduziu à sua eliminação. As linhagens de Roxinho, embora pouco produtivas, foram mantidas, graças às suas boas qualidades culinárias.

Um outro ensaio ainda foi realizado nesta mesma época, com o objetivo de comparar 16 linhagens Mulatinho HF, 10 de Chumbinho, sete de Roxinho, quatro de HM, sete variedades Rosinha e uma variedade Manteiga, das quais a maioria não constou do ensaio anterior, bem como comparar variedades da coleção, que foram incluídas nos grupos, quando possível. Foi a seguinte a produção verificada, em kg por ha, e a correspondente análise estatística.

<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>
HF 477-154	1 255	Chumbinho 22	1 122
HF 465-63-1-1	1 228	Chumbinho 66	1 099
HF 465-101-1	1 201	Chumbinho 29	1 090
HF 525-102-1	1 115	Chumbinho 79	1 054
HF 465-58-1	1 062	Chumbinho 20	1 035
HF 593-55-1	1 057	Chumbinho 85	1 023
HF 541-102-2	1 020	Chumbinho 134	1 022
HF 541-102-1	958	Chumbinho 97	991
HF 557-13-3-1-1	918	Chumbinho 180-1-1	863
HF 589-101-1	874	Chumbinho opaco	843
HF 593-55-2	873	Roxinho 66	714
HF 535-155	832	Roxinho 58	682
HF 541-55-1	821	Roxinho 75	650
HF 593-52-2	813	Roxinho 93	585
HF 528-104	732	Roxinho 20	576
HM-1	789	Roxinho 135	526
HM-7	769	Roxinho 32	516
HM-4	760	Rosinha 1 447	1 242
HM-6	716	Rosinha 1 362	1 208

<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>
Mulatinho Rosa Poran- gaba 1 460	1 115	Mulatinho 388	1 458
Rosinha 1 401	1 107	Minguito	1 152
Mulatinho BB. 1 558	1 288	1-208	1 027
Mulatinho BB. 1 554-A	1 246	Pintado	821
Mulatinho BB. 1 557	648	Minguito 1 048	681
		Douradinho	520

<i>Definimento</i>	<i>F. V.</i>	<i>G. L.</i>	<i>S. Q.</i>	<i>Q. M.</i>	<i>F</i>
a) Blocos ao acaso dms 1% = 137,18 g (343 kg/ha)	Repetições	3	137 803,07	45 934,35	8,35** 6,50**
	Tratamentos	48	1 715 738,27	35 744,54	
	Erro	144	791 971,93	5 499,80	
	Total	195	2 645 513,27		
b) Látice dms 1% = 126,41 g (316 kg/ha)	Repetições	3	137 803,07	45 934,35	Er Ec Ee
	Tratamentos	48	1 715 738,27	35 744,54	
	Linhas (aj.)	24	139 422,11	5 809,25	
	Colunas (aj.)	24	270 635,21	11 276,48	
	Erro	96	381 914,61	3 978,28	
	Total	195	2 645 513,27		

As médias dos grupos, em kg/ha, são as seguintes, não estando o Mulatinho 388 incluído no primeiro grupo, que reúne apenas linhagens HF.

<i>Tratamentos</i>	<i>Médias kg/ha</i>
7 variedades Rosinha	1 122
10 linhagens Chumbinho	1 014
16 linhagens Mulatinho HF	987
4 outras variedades	952
1 variedade Manteiga	821
4 linhagens HM	759
7 linhagens Roxinho	607

Observa-se que, em termos gerais, a situação mantém-se a mesma, mostrando-se as variedades Rosinha bastante satisfatórias. Neste ensaio incluíram-se, no grupo Rosinha, as variedades de prefixo Mulatinho BB, um pouco mais claras que o normal, das quais apenas a de n.º 1557 não produziu bem. A seguir classificaram-se, quanto à produção, as linhagens de Chumbinho e HF, enquanto as linhagens de Roxinho e HM continuam a produzir menos. A única variedade

Manteiga incluída apresentou produção apenas regular. Comparando-se tôdas as médias dos grupos entre si, de acôrdo com teste de Scheffé, concluiu-se que o grupo Rosinha, que melhor média apresentou, não difere estatisticamente dos grupos de linhagens HF, HM, Manteiga e Chumbinho sendo, no entanto, superior ao grupo Roxinho. As linhagens HF são significativamente superiores às linhagens Roxinho, não diferindo das demais, o mesmo sucedendo com as linhagens Chumbinho. Tôdas as demais comparações não mostram diferenças, sequer ao nível de 5 %.

Individualmente, usando-se a diferença mínima significativa a 5%, apenas as variedades Mulatinho 388 e Mulatinho BB 1558 superaram a testemunha, enquanto somente a primeira se manteve significativamente diferente a 1 %. Nota-se, assim, o bom comportamento de algumas variedades que vinham sendo mantidas apenas na coleção. Estas, bem como outras promissoras, passaram a ser submetidas a seleção, estudando-se progênies de plantas selecionadas, as quais a seguir foram incluídas em ensaios de linhagens.

Ainda no mesmo período, anteriormente citado, foi realizado um ensaio com 25 variedades, 18 das quais recebidas da coleção do Vale do Paraíba e mantidas pelo eng. agr. Antônio Gentil Gomes, recebendo o prefixo V. P., seguido do número original da coleção. Procurou-se classificar estas variedades nos grupos estabelecidos, indicação que é dada entre parênteses. Algumas não puderam ser incluídas em nenhum grupo, enquanto as demais são Mulatinho, na maioria de sementes pequenas e fôscas, Chumbinho, Roxinho ou Prêto. Os dados de produção dêste ensaio foram os seguintes e a análise mostrou boa diferença entre os tratamentos:

<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>
V. P. 147 (Prêto)	2 034	V. P. 111	769
V. P. 116 (Mulatinho)	1 324	V. P. 110	724
V. P. 145 (Mulatinho)	1 278	V. P. 141 (Roxinho)	653
V. P. 109	1 263	V. P. 112 (Roxinho)	610
V. P. 102 (Mulatinho)	1 260	V. P. 118	577
V. P. 117 (Prêto)	1 226	1 458 Mulatinho Rosa Po-	
V. P. 146 (Chumbinho)	1 085	rangaba	1 667
V. P. 104 (Chumbinho)	1 083	1-208	1 448
V. P. 123 (Mulatinho)	952	1 283 Bico-de-ouro Ti	890
V. P. 120	948	Roxo Campos do Jordão	553
V. P. 105 (Chumbinho)	936	HF 487-102	1 320
V. P. 115	869	HF 557-13-3-1-1	1 174
V. P. 130	825	HF 465-156	1 079

Delineamento	F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
a) Blocos ao acaso dms 1% = 118,76 g (287 kg/ha)	Repetições	2	12 014,00	6 007,00	2,06
	Tratamentos	24	430 718,00	17 946,58	6,14**
	Erro	48	140 286,00	2 922,63	
	Total	74	583 018,00		
b) Látice dms 1% = 118,12 g (295 kg/ha)	Repetições	2	12 014,00	6 007,00	
	Tratamentos	24	430 718,00	17 946,58	
	Linhas (aj.)	12	14 155,67	1 179,64	Er
	Colunas (aj.)	12	70 329,00	5 860,75	Ec
	Erro	24	55 801,33	2 325,06	Ee
	Total	74	583 018,00		

Nas médias por grupos, as linhagens Mulatinho HF estão reunidas com as variedades classificadas como Mulatinho e são as seguintes:

Grupos	Médias kg/ha
1 variedade Rosinha	1 667
2 variedades Prêto	1 630
8 variedades e linhagens Mulatinho	1 229
3 variedades Chumbinho	1 035
1 variedade Bico-de-ouro	890
8 outras variedades	816
2 variedades Roxinho	632

Com as médias ajustadas do látice e com a diferença mínima significativa a 1 % não houve tratamento superior ao controle, enquanto a 5% a linhagem 1-208 foi superada pelo V.P. 147. Notam-se as boas produções de algumas variedades recebidas do Vale do Paraíba, principalmente da V.P. 147. Trata-se de uma variedade de sementes pretas, altamente produtiva, muito semelhante à variedade Prêto Piracicaba 125, que há tempos vem fazendo parte da coleção do Serviço do Vale do Paraíba. Observa-se, ainda, a boa produtividade da variedade Mulatinho Rosa Porangaba 1558, pertencente ao grupo Rosinha.

Com base nos resultados dos ensaios anteriores, foram executados mais quatro ensaios na época da seca de 1958, incluindo-se um ensaio de linhagens, obtidas a partir de progênies eleitas, após observação das seleções individuais realizadas. No primeiro ensaio foram

reunidas as variedades e linhagens consideradas mais produtivas de todo o material existente, enquanto no segundo procurou-se comparar grupos, em um ensaio especialmente delineado para tal fim. Um terceiro ensaio reuniu as melhores linhagens de numerosas progênies observadas, enquanto o último ensaio, maior e mais geral, constou de variedades e linhagens diversas da coleção.

O primeiro ensaio deu excelentes produções, como se pode verificar na relação abaixo:

<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>
V. P. 147	2 215	Chumbinho 66	1 711
Rosinha 1 447	1 874	Mulatinho Rosa Po- rangaba 1 458	1 697
Bico Roxo (45)	1 872	465-101	1 662
I-43-C	1 841	465-63-1-1	1 662
Chumbinho Poran- gaba 1 451	1 825	477-154	1 649
Rosinha 1 362	1 802	Rosinha	1 639
Minguito	1 799	465-101-1	1 606
Alfredo Chaves 1-146	1 792	Rosinha Ti	1 597
Mulatinho BB 1 558	1 781	V. P. 116	1 561
Rosinha 1 277	1 766	Chumbinho 133	1 499
Mulatinho 388	1 762	1-208	1 491
V. P. 145	1 751	Bico-de-ouro Bebe- douro 1 445	1 482
Mulatinho BB 1 554-A	1 712		

Na análise como blocos ao acaso não houve significância, calculando-se a diferença mínima significativa apenas para látice.

Delineamento	F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
a) Blocos ao acaso	Repetições	2	223 442,00	111 721,00	13,76**
	Tratamentos	24	323 742,00	13 489,25	1,66
	Erro	48	389 708,00	8 118,92	
	Total	74	936 892,00		
b) Látice dms 1% = 205,36 g (513 kg/ha)	Repetições	2	223 442,00	111 721,00	
	Tratamentos	24	323 742,00	13 489,25	
	Linhas (aj.)	12	80 987,00	6 748,92	Er
	Colunas (aj.)	12	149 652,00	12 471,00	Ec
	Erro	24	159 069,00	6 627,88	Ee
	Total	74	936 892,00		

No agrupamento das variedades, incluíram-se linhagens e variedades Mulatinho em um só grupo. No grupo Chumbinho não participa a variedade Chumbinho Porangaba 1451, por não corresponder exatamente ao tipo.

<i>Tratamentos</i>	<i>Médias kg/ha</i>
1 variedade Prêto	2 215
4 outras variedades	1 814
9 variedades Rosinha	1 749
8 linhagens e variedades Mulatinho	1 643
2 linhagens Chumbinho	1 605
1 variedade Bico-de-ouro	1 482

Como se vê, apesar de a análise não ter dado resultados significativos, as produções foram altas e uniformes, notando-se que a testemunha I-208, reconhecidamente produtiva, foi uma das que menos produziram, embora em números absolutos a sua produção fôsse boa. As variedades do grupo Rosinha mostram média bastante elevada, bem como a V.P. 147, com produção excepcional. Também as variedades Chumbinho Porangaba 1451 e I-43-C, mostraram-se bem produtivas. O uso da diferença mínima significativa não é eficiente também para látice, uma vez que a precisão ganha não foi alta.

No segundo ensaio as produções diferiram bastante entre si, o que era de se esperar, uma vez que os tratamentos incluíram, simultaneamente, variedades de boa produção e outras menos produtivas. Com êste ensaio procurou-se comparar entre si as produções dos grupos Mulatinho, Chumbinho, Rosinha e Roxinho, tomando-se, dentro de cada grupo, as cinco linhagens ou variedades mais produtivas, completando-se o número de 25 tratamentos, com os itens V.P. 147, I-208, I-43-C, Mulatinho 388 e Alfredo Chaves I-146, tôdas de boa produção.

As médias dos grupos, dadas em kg por ha, foram as seguintes, usando-se médias ajustadas:

<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>
525-102-1	1 545	Chumbinho 29	1 436
477-154	1 505	Chumbinho 66	1 277
465-101	1 465	Roxinho 58	1 098
465-101-1	1 462	Roxinho 66	1 033
465-63-1-1	1 344	Roxinho 135	1 014
Chumbinho 133	1 709	Roxinho 44	895
Chumbinho 22	1 663	Roxinho 110	610
Chumbinho 79	1 519	Rosinha	1 865

<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>
Rosinha Ti	1 684	Alfredo Chaves I-146	1 773
Rosinha I 277	1 669	I-208	1 721
Rosinha I 362	1 596	Mulatinho 388	1 641
Rosinha I 447	1 382	I-43-C	1 436
V. P. 147	1 928		

Na análise estatística que se segue, o uso da diferença mínima significativa foi desnecessário, em vista do interesse de comparar as médias de grupos.

<i>Delineamento</i>	<i>F. V.</i>	<i>G. L.</i>	<i>S. Q.</i>	<i>Q. M.</i>	<i>F</i>
a) Blocos ao acaso	Repetições	2	2 608,67	1 304,34	0,12
	Tratamentos	24	1 262 333,33	52 597,22	4,81**
	Erro	48	524 874,67	10 934,89	
	Total	74	1 789 816,67		
b) Látice	Repetições	2	2 608,67	1 304,34	
	Tratamentos	24	1 262 333,33	52 597,22	
	Linhas (aj.)	12	202 075,33	16 839,61	Er
	Colunas (aj.)	12	215 580,33	17 965,03	Ec
	Erro	24	107 219,01	4 467,46	Ee
	Total	74	1 789 816,67		

A reunião dos grupos mostra os resultados que seguem:

<i>Tratamentos</i>	<i>Médias kg/ha</i>
1 variedade Prêto	1 928
5 variedades Rosinha	1 639
2 outras variedades	1 605
7 linhagens e variedades Mulatinho	1 526
5 linhagens Chumbinho	1 521
5 linhagens Roxinho	930

Observa-se, assim, que os melhores grupos são, respectivamente, Rosinha, Mulatinho, Chumbinho embora a melhor produção seja a da variedade Prêto V.P. 147. Diferenças entre grupos são, realmente, acusadas pelo teste de Scheffé, o qual mostra não serem os três primeiros grupos estatisticamente diferentes, todos êles, porém, superiores ao grupo Roxinho.

O terceiro ensaio deste período reuniu as melhores linhagens isoladas até então por meio de seleções individuais. As médias ajusta-

das de produção são as seguintes, em kg/ha (O primeiro número corresponde ao de introdução da variedade, sendo dada entre parênteses a indicação do grupo a que pertencem, quando típicas):

<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média kg/ha</i>
V. P. 147	2 100	1 427-1	1 588
1 454-3 (Rosinha)	1 943	1-43-C-3 (Rosinha)	1 561
388-1 (Mulatinho)	1 885	1 337-1	1 552
1-208	1 825	1 451-1	1 544
1 454-8 (Rosinha)	1 808	1 454-1 (Rosinha)	1 519
595-1 (Mulatinho)	1 787	635-1 (Mulatinho)	1 510
1 454-7 (Rosinha)	1 736	595-2 (Mulatinho)	1 463
1 454-10 (Rosinha)	1 727	635-6	1 397
1-43-C-2 (Rosinha)	1 664	1 368-2 (Chumbinho)	1 384
1-43-C-7 (Rosinha)	1 615	Campinas -7	1 364
1 454-4 (Rosinha)	1 615	635-5 (Mulatinho)	1 318
271-1 (Mulatinho)	1 591	1 384-2 (Chumbinho)	1 278
		1 045-1	1 258

A análise da variância mostra os seguintes resultados:

<i>Delineamento</i>	<i>F. V.</i>	<i>G. L.</i>	<i>S. Q.</i>	<i>Q. M.</i>	<i>F</i>
a) Blocos ao acaso	Repetições	2	45 504,67	22 752,33	1,55
	Tratamentos	24	500 778,67	20 865,78	1,42
	Erro	48	706 595,33	14 720,74	
	Total	74	1 252 878,67		
b) Látice dms 1% = 211,34 g (528 kg/ha)	Repetições	2	45 504,67	22 752,33	
	Tratamentos	24	500 778,67	20 865,78	
	Linhas (aj.)	12	227 919,67	18 993,31	Er
	Colunas (aj.)	12	327 424,67	27 285,39	Ec
	Erro	24	151 250,99	6 302,12	Ee
	Total	74	1 252 878,67		

Nas médias dos grupos que se seguem acham-se as seleções que se mostraram típicas dentro de cada um dêles, de acordo com as indicações feitas.

<i>Tratamentos</i>	<i>Médias kg/ha</i>
1 variedade Prêto	2 100
9 linhagens Rosinha	1 688
7 linhagens Mulatinho	1 626
6 outras variedades	1 451
2 linhagens Chumbinho	1 331

Embora notem-se diferenças bem acentuadas entre os diversos tratamentos, a análise estatística não revelou resultados significativos.

Algumas diferenças se acentuaram ainda mais depois do ajustamento, graças à alta eficiência do látice. Além da variedade V.P. 147, que ocupa o primeiro lugar, destacam-se as seleções das variedades 1454, 388 e I-43-C. A variedade 1454 é Rosinha, que aliás vem se mostrando sempre um grupo bastante produtivo, pertencendo também a este grupo tôdas as seleções da variedade I-43-C. A variedade 388 é Mulatinho de sementes grandes. Merece destaque, ainda, a seleção 595-1, da variedade Minguito. As duas linhagens de Chumbinho que constaram do ensaio não se mostraram produtivas.

Finalmente, um quarto ensaio, com 49 variedades, foi realizado na mesma época, incluindo na sua maior parte variedades com características comerciais, além de variedades da coleção. Apenas um pequeno ganho em precisão foi obtido com a análise do látice. Apesar disto, as médias de produção, em quilogramas por hectare, da relação abaixo, são baseadas nas médias ajustadas.

<i>Tratamentos</i>	<i>kg/ha</i> <i>Média</i>	<i>Tratamentos</i>	<i>Média</i> <i>kg/ha</i>
V. P. 147	1 986	I-43-C	1 298
Alfredo Chaves I-146	1 862	HM-4	1 252
I-208	1 813	V. P. 130	1 251
Prêto Pircicaba 125	1 709	Chumbinho opaco	1 248
Chumbinho 66	1 682	Mulatinho Rosa Po- rangaba I 459	1 241
Rapé (35)	1 621	V. P. 120	1 233
263-C-Feijão-das-águas	1 593	V. P. 111	1 223
Bico Roxo (31)	1 563	Chumbinho (32)	1 222
V. P. 102 (Mulatinho)	1 527	Rosinha	1 204
Chumbinho (50)	1 526	Argentino	1 171
V. P. 145 (Mulatinho)	1 508	V. P. 109	1 166
Bico Roxo (52)	1 504	V. P. 117 (Prêto)	1 162
I 366 (Rosinha)	1 497	I 065-A (Mulatinho)	1 136
Bico Roxo (45)	1 470	Lustroso (1)	1 120
V. P. 123 (Mulatinho)	1 446	Rapé Lustroso (40)	1 078
Rosinha Ti	1 407	Pintado	1 076
I 435 Mulatinho Oswaldo Cruz	1 407	V. P. 118	1 052
Mulatinho	1 398	256-B Rapé	1 024
Minguito	1 369	Jalo	991
V. P. 146 (Chumbinho)	1 365	V. P. 110	951
V. P. 105 (Chumbinho)	1 357	V. P. 141 (Roxinho)	901
Rosinha I 277	1 323	Chumbão (37)	858
I 383 Ilhéus	1 321	I 464 Dracena	847
Lustroso (26)	1 303	V. P. 112 (Roxinho)	668
V. P. 104 (Chumbinho)	1 299		

É a seguinte a análise estatística:

Delineamento	F. V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
a) Blocos ao acaso dms 1% = 171,84 g (430 kg/ha)	Repetições	3	62 237,25	20 745,75	2,40
	Tratamentos	48	2 241 046,18	46 688,46	5,41**
	Erro	144	1 242 975,25	8 631,77	
	Total	195	3 546 258,68		
b) Látice dms 1% = 159,45 g (399 kg/ha)	Repetições	3	62 237,25	20 745,75	
	Tratamentos	48	2 241 046,18	46 688,46	
	Linhas (aj.)	24	297 450,34	12 393,76	Er
	Colunas (aj.)	24	346 740,22	14 447,51	Ec
	Erro	96	598 784,69	6 237,34	Ee
	Total	195	3 546 258,68		

Nas médias que seguem, incluíram-se nos grupos as variedades e linhagens mais típicas.

<i>Tratamentos</i>	<i>Médias kg/ha</i>
3 variedades Prêto	1 619
7 linhagens e variedades Mulatinho	1 462
8 variedades Rosinha	1 401
5 variedades Chumbinho	1 390
21 outras variedades	1 246
3 variedades Manteiga	1 079
2 variedades Roxinho	785

Nenhuma variedade se mostrou superior ao contrôlo 1-208, mesmo ao nível de 5 %, sendo apenas a V.P. 147 e Alfredo Chaves 1-146, mais produtivas, embora com diferenças não significativas. Nota-se, ainda, que o grupo Rosinha produz satisfatoriamente no período das sêcas, enquanto as variedades Manteiga (Jalo, Pintado e Argentino) tiveram produção apenas regular em relação às melhores do ensaio.

## 5 — DISCUSSÃO DOS DELINEAMENTOS USADOS

A necessidade da comparação de numerosas variedades simultaneamente conduziu ao uso dos delineamentos látices, dos quais foram preferidos os tipos quadrados balanceados. O cálculo do erro efetivo do látice permitiu a sua comparação com o erro da análise como

blocos ao acaso, mostrando o quanto se ganhou em precisão com a análise do látice. Para os ensaios discutidos, as precisões foram variáveis, bem como o coeficiente de variação, conforme se vê na seguinte relação:

<i>Ensaio N.º</i>	<i>Eficiência (%)</i>	<i>C. V. (%)</i>
1	30	15,54
2	8	34,51
3	19	31,20
4	4	41,80
5	9	16,33
6	78	26,80
7	72	20,31
8	18	25,70
<i>Média</i>	30	26,52

A precisão é muito variável, mas a média de 30 % a mais sôbre blocos ao acaso é bastante boa, correspondendo, em um ensaio com quatro repetições, a uma repetição a mais. O coeficiente de variação médio, de 26,52 % é ligeiramente alto, embora não prejudique a análise.

Os canteiros usados foram de duas linhas de 5 m, com espaçamento de 0,40 m entre linhas. Na análise do látice notou-se, invariavelmente, uma variância maior para colunas do que para linhas, já que as primeiras ficam no sentido do comprimento dos canteiros. Isto sugere não ser êste o tamanho ideal dos canteiros para ensaios com feijoeiro, devendo ser o mais quadrado possível, dentro dos limites de execução prática. As linhas marginais de bordadura, na maior parte das vezes com a linhagem 1-208, parecem ter sido eficientes, pois, quando se deixa entre duas repetições um espaço sem bordadura a média dêstes canteiros é sempre superior à média dos demais.

## 6 — CORRELAÇÃO ENTRE O PÊSO DAS SEMENTES E O PÊSO DA PLANTA

Tomando o pêso da palha (plantas inteiras sêcas, sem sementes) de variedades de feijão, como medida de vigor vegetativo, Arruda (1) determinou que êste valor está estreitamente correlacionado com o pêso das sementes produzidas. A fim de confirmar êstes resultados, em todos os oito ensaios aqui descritos os tratamentos foram pesados primeiramente com tôda a massa colhida, procedendo-se depois à debu-

Iha para se determinar o pêso das sementes, sendo o pêso da palha calculado por diferença. As análises de correlação mostraram, no entanto, resultados duvidosos, dando às vêzes coeficientes significativos e outras vêzes mostrando serem as duas variáveis completamente independentes. Tratando-se de ensaios bastante gerais, reunindo numerosos tipos, julgou-se que dentro de cada grupo a relação se mantivesse mais constante. Em vez do cálculo de correlação determinou-se, porém, a porcentagem de sementes em relação à massa total. Observou-se que esta relação varia pouco dentro de cada grupo, conforme se vê no quadro 5, em que as relações são feitas para todos os grupos dentro de cada ensaio.

QUADRO 5. — Relação entre o pêso das sementes e o pêso total das plantas (inclusive as sementes) nos grupos de variedades de feijão, dos oito ensaios plantados em Campinas

Grupos	Relação dos ensaios de números								Relação média
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Mulatinho .....	0,393	0,326	0,329	0,424	0,357	0,361	0,408	0,372	0,371
Chumbinho .....	0,425	0,399	0,368	0,425	0,381	0,389	0,427	0,403	0,402
Rosinha .....	0,528	0,362	0,402	0,507	0,436	0,445	0,432	0,429	0,443
Roxinho .....	0,268	0,255	0,249	0,275		0,272		0,263	0,264
Manteiga .....	0,436	0,222	0,239					0,362	0,315
Bico-de-ouro .....	0,433	0,222		0,435	0,405				0,374
Prêto .....	0,431	0,377		0,462	0,427	0,417	0,447	0,394	0,422

Observa-se que a relação média de um grupo para outro é variável, dando indicação de que êste índice é característico das variedades, contribuindo para diferenciá-las, principalmente quando se considerem os índices médios mais altos e os mais baixos.

Tomando a relação como indicativa da "capacidade de produção" dos grupos de variedades, vê-se que os mais produtivos são Rosinha e Prêto, seguindo-se os grupos Chumbinho, Mulatinho e Bico-de-ouro. O menos produtivo é o grupo Roxinho, cujo índice bastante baixo é praticamente constante em todos os casos observados. Deve ser feita, ainda, a ressalva de serem diferentes, nos índices médios mencionados no quadro 5, e número de repetições em que se baseou o cálculo.

## 7 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A fim de se verificar melhor as diferenças entre as variedades, os grupos a que pertencem foram classificados de acôrdo com a sua produção média dentro de cada ensaio, conforme o quadro 6.

QUADRO 6. — Colocação dos grupos de variedades, nos oito ensaios realizados em Campinas, correspondendo o número entre parênteses ao de representantes de cada grupo nos ensaios

Grupos	Relação dos ensaios de números							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Mulatinho .....	(16) 3.º	(7) 4.º	(16) 3.º	(8) 3.º	(7) 3.º	(7) 3.º	(7) 3.º	(7) 2.º
Chumbinho .....	(8) 6.º	(6) 2.º	(10) 2.º	(3) 4.º	(2) 4.º	(5) 4.º	(2) 4.º	(5) 4.º
Rosinha .....	(2) 2.º	(6) 1.º	(7) 1.º	(1) 1.º	(9) 2.º	(5) 2.º	(9) 2.º	(8) 3.º
Roxinho .....	(7) 7.º	(4) 6.º	(7) 5.º	(2) 6.º		(5) 5.º		(2) 6.º
Manteiga .....	(4) 5.º	(3) 5.º	(1) 4.º					(3) 5.º
Bico-de-ouro .....	(3) 4.º	(3) 3.º		(1) 5.º	(1) 5.º			
Prêto .....	(1) 1.º			(2) 2.º	(1) 1.º	(1) 1.º	(1) 1.º	(3) 1.º

Apenas os grupos Mulatinho, Chumbinho e Rosinha foram representados em todos os ensaios, enquanto os outros grupos fizeram parte de apenas alguns. Além disto, o número de variedades de cada grupo que entraram nos ensaios, o que no quadro está indicado entre parênteses, não foi sempre o mesmo. Assim, o grupo Prêto aparece quase sempre com apenas uma variedade, enquanto os grupos Mulatinho, Chumbinho e Roxinho são representados, na maioria das vêzes, por um número maior de representantes. Apesar disto, verifica-se a constância relativa das colocações, com alguns grupos ocupando sempre as primeiras e outros invariavelmente as últimas. Confirmam êstes resultados a íntima correlação entre estas colocações e o valor dos índices da relação entre o pêso das sementes e o pêso total das plantas. Parece que êste índice é realmente indicativo da "capacidade de produção" das variedades, observando-se que as mais produtivas possuem

índices mais elevados e vice-versa. De posse desses dados, verifica-se que a variedade V.P. 147 é, indubitavelmente, a mais produtiva de quantas foram estudadas. Se por um lado apresenta o grave inconveniente de ter sementes pretas, o que a torna pouco desejável do ponto de vista comercial para o Estado de São Paulo, por outro lado mostra a vantagem de ser altamente resistente à ferrugem, pelo menos à raça fisiológica predominante em Campinas. Os canteiros desta variedade no campo apresentam-se praticamente isentos de pústulas da moléstia, mesmo quando circundados por outros severamente atacados. A alta produtividade dessa variedade, no entanto, não significa que todo o grupo Preto seja o mais produtivo, da coleção do Instituto Agrônômico. Em vista disto, o grupo Rosinha deve ser considerado como o melhor, pois sempre ocupa a primeira colocação, na ausência da variedade anteriormente discutida. Cumpre ressaltar que o Rosinha foi quase sempre representado por diversas variedades, o que torna a média geral bem mais consistente. Pertencem a este grupo as variedades Bico Roxo que ultimamente vêm merecendo a atenção dos agricultores da Alta Mojiana. Este grupo mostra, ainda, um excelente aspecto quanto à uniformidade das sementes do que resultam preços compensadores nos mercados. As suas qualidades de cozimento são boas e, com relação a moléstias, mostra apenas suscetibilidade à bacteriose. Os grupos Mulatinho e Chumbinho parecem ser, de um modo geral, bastante semelhantes no tocante à produção. No primeiro grupo enquadram-se as variedades 388, V.P. 145 e as linhagens 465-101, 465-156 e I-208. Estas, porém, carecem de melhor qualidade culinária, sendo algumas linhagens de Mulatinho HF, como a testemunha I-208, muito resistentes ao cozimento. As variedades Chumbinho, melhores no que se refere às qualidades de cozimento, são bem representadas pelas linhagens de números 66, 133, 100 e pela variedade comercial Chumbinho opaco. Os grupos das variedades Bico-de-ouro e Manteiga também se equivalem quanto à produção tendo a variedade Manteiga a vantagem de boa cotação nos mercados, porém a desvantagem de uma acentuada suscetibilidade ao míldio. Finalmente, o grupo Roxinho situa-se como menos produtivo, conforme se verificou em todos os ensaios realizados. As qualidades culinárias deste grupo são, no entanto, bastante satisfatórias, o que não a desclassifica de todo. Devem-se salientar, ainda, as qualidades de produção das variedades I-43-C e Alfredo Chaves I.146. A primeira delas é procedente da

Venezuela, o que indica o interêsse que pode haver num intercâmbio internacional de sementes melhoradas, desde que sejam tomadas as necessárias precauções de quarentena. Estas duas variedades têm bom tipo comercial, podendo ser consideradas intermediárias entre os grupos Mulatinho e Chumbinho.

Os resultados obtidos nestes anos de investigação sôbre o feijoeiro são de molde a indicar que especial atenção deve ser dada às variedades dos grupos Prêto e Rosinha, no plano geral de melhoramento para desenvolver novas linhagens a partir de seleções individuais ou recombinação após hibridações, entre os seus melhores representantes.

#### BREEDING OF DRY BEANS

##### SUMMARY

In spite of the fact that dry beans (*Phaseolus vulgaris*) are one of the main sources of protein in the State of São Paulo, Brazil, they are considered a secondary crop and grown only in small patches or intercropped with coffee, sugar cane, or corn. The development of high yielding strains resistant to the most prevailing diseases, has been considered of prime importance, in order to increase the annual harvest, which is of the order of 150,000 metric tons, grown in an area of approximately 360,000 ha.

A project was initiated in 1930 in the Genetics Department of the Instituto Agrônômico, Campinas, in order to find out which of the numerous cultivated commercial varieties were most suitable. Several strains were developed from these varieties, resistant to the physiological races of the rust occurring in Campinas, which have been tested in several ecological regions, in order to evaluate their yielding performance. From these varietal and strain trials, undertaken in the period 1948-1956, it was concluded that the beans belonging to the "Mulatinho" and "Chumbinho" types were the most promising ones. These and the new strains here developed or imported from other bean research centers, were object of a new series of eight trials, which is being discussed in this present paper.

These strains were assembled in eight groups according mainly to their growth habits and seed characteristics. The seed weight was compared with the whole plant weight at the harvesting time, for the eight groups of varieties. The obtained indexes showed to be variable according to the groups of varieties and so can be useful in their identification. They also indicate the yielding capacity of the analysed groups.

An analysis of these groups of varieties indicated that the highest yields were observed among the varieties of the "Prêto" group, with black seed coat and Rosinha, with light rose seed color. The I-43-C variety received from Venezuela also showed to be of value for our ecological condition.

According to the results here presented special attention should be given to the varieties of the "Prêto" and "Roshina" groups for further development of better dry bean strains.

## LITERATURA CITADA

1. ARRUDA, H. VAZ DE. Correlação entre o pêso das plantas e o pêso das sementes, em variedades de feijoeiro. *Bragantia* 16:385-388. 1957.
2. COSTA, A. S. & NUCCI, L. A. Descrição sumária do mosaico comum e do mosaico anão do feijoeiro e observações sôbre a sua incidência em variedades da coleção, em 1938. Campinas, Instituto agrônômico, 1938. 3 p. [datilografado, não publicado]
3. ITTO, M. Trabalhos relativos ao feijoeiro. Relatório da Seção de Genética, 1953-54. Campinas, Instituto agrônômico, 1954. [Não publicado]
4. ——— Feijão. Melhoramento. Relatório da Seção de Genética, 1956. Campinas, Instituto agrônômico, 1956. p. 11-18. [Não publicado]
5. KRUG, C. A. & CASTRO, J. B. Feijoeiro. Relatório da Seção de Genética, 1930-31. Campinas, Instituto agrônômico, 1938. p. 91-92.
6. ——— & NUCCI, L. A. Feijoeiro. Relatório da Seção de Genética, 1935-36. Campinas, Instituto agrônômico, 1937. p. 25-31. [Não publicado]
7. NEME, NEME ABDO. Culturas acessórias na fazenda de café. Feijão IV. Bol. Suptda Serv. Café, S. Paulo 20:661-664. 1945.
8. ——— Instruções para a cultura do feijão. [Campinas], Instituto agrônômico, 1955. 5 p. (Bol. n.º 52)
9. NUCCI, L. A. Feijão. Escolha da semente para plantio. Campinas, Instituto agrônômico, 1940. 10 p. [datilografado, não publicado]
10. ——— Feijão. Relatório da Seção de Genética, 1952-54. Campinas, Instituto agrônômico, 1955. p. 28-29. [Não publicado]
11. ——— Hibridação artificial no feijoeiro. (*Phaseolus vulgaris* L.) [Campinas], Instituto agrônômico, 1940. 18 p. (Bol. técn. n.º 84)
12. ——— Nota sôbre o gênero *Phaseolus* [Palestra pronunciada na 30.ª reunião da Seção de Genética]. Campinas, Instituto agrônômico, 1940. 7 p. [datilografado, não publicado]
13. ——— Trabalho de melhoramento para obtenção de linhagens de feijão resistentes à ferrugem. [Palestra pronunciada em Reunião do Instituto agrônômico de Campinas]. Campinas, Instituto agrônômico, 1940. 14 p. [datilografado, não publicado]
14. ——— & NEME, N. A. Plano de trabalho da Comissão encarregada do estudo das leguminosas em São Paulo. Campinas, Instituto agrônômico, 1949. 73 p. [datilografado, não publicado]
15. São Paulo. Secretaria da Agricultura. Estimativa de safras do Estado de São Paulo. São Paulo, Divisão de Economia Rural, 1958. 4 fls. [mimeografado]
16. ZAUMEYER, W. J. Report of a bean production survey made in Brazil, São Paulo. I. B. E. C. Research Institute, 1953. 5 p. [mimeografado]
17. ——— Detailed Report of bean production survey in Brazil, São Paulo. I. B. E. C. Research Institute, 1953. 7 p. [mimeografado]
18. ——— & THOMAS, H. REX. A monographic study of bean diseases and methods for their control. [Washington], U. S. D. A., 1957. 255 p. (Bol. técn. n.º 868)