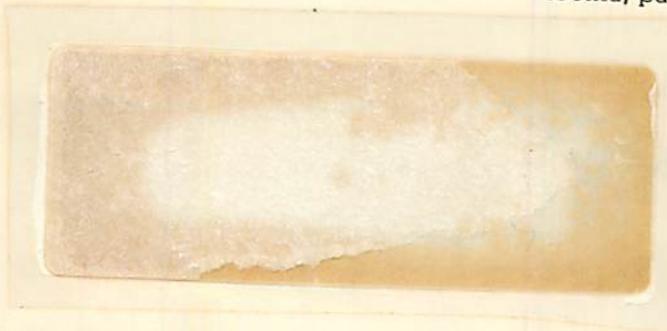


JOSÉ EUSTÁQUIO LOUREIRO

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES MELHORADAS DE FEIJÃO  
( *Phaseolus vulgaris* L. ) A NÍVEL DE PROPRIEDADES  
AGRÍCOLAS

Dissertação apresentada à Escola Superior  
de Agricultura de Lavras, como parte das  
exigências do curso de Pós-Graduação em  
Agronomia, área de concentração Fito-  
tecnia, para obtenção do grau de "MESTRE"



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS  
LAVRAS - MINAS GERAIS

1991

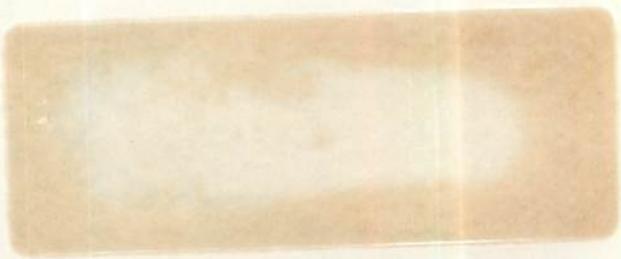
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA  
INSTITUTO DE AGRICULTURA  
LAVRAS, 1951

INSTITUTO DE AGRICULTURA

# AValiação DE CULTIVARES MELHORADAS DE FEIJÃO A NIVEL DE PROPRIEDADES AGRICOLAS

Trabalho apresentado à Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, em cumprimento das exigências do curso de Engenharia Agrônoma, para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, sob a orientação do Sr. Dr. WILSON...

[REDACTED]

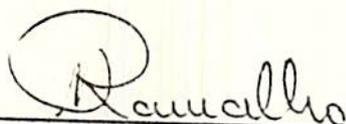


ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS  
LAVRAS - MINAS GERAIS

1951

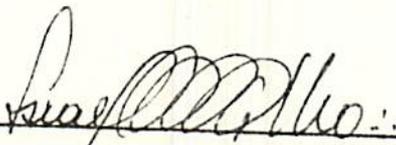
AVALIAÇÃO DE CULTIVARES MELHORADAS DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) A NÍVEL DE PROPRIEDADES AGRÍCOLAS

APROVADA:



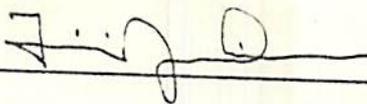
---

Prof. Dr. Magno Antonio Patto Ramalho  
Orientador



---

Engº Agrº, MS Israel Alexandre Pereira Filho



---

Prof. Dr. Juvêncio Braga Lima

Aos meus pais, Antonio e Ivandira e minha  
sogra Vó Rosa, pelo exemplo de luta,  
dedicação e orientação em todos os momentos.  
A todos eles com admiração, respeito, carinho  
e orgulho

#### MEU RECONHECIMENTO

À minha esposa Rosa Maria e aos meus filhos  
Ivens Roberto, Kenia Cristina, Junior e José Divino,  
pelo amor, compreensão, apoio, dedicação e motivação  
constante, indispensáveis a realização deste trabalho

#### MEU OFERECIMENTO E DEDICAÇÃO

Ao meu prezado sogro Vó Beto, por tudo que fez  
por mim, pela experiência, conselhos, carinho e  
principalmente pela saudade deixada, minha

#### HOMENAGEM ("IN MEMORIAN")

## AGRADECIMENTOS

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - EMATER-MG e à Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, pela oportunidade de participar e apoio dispensado durante a realização do curso.

À CAPES, pela bolsa concedida.

Ao Professor Dr. Magno Antonio Patto Ramalho, pela confiança, amizade, orientação objetiva e ensinamentos constantes dedicados durante o curso, desde a idealização até concretização deste trabalho.

Ao Pesquisador Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Israel Alexandre Pereira Filho, pela amizade, dedicação e apoio dispensado durante a condução e realização deste trabalho.

Ao Professor Dr. Juvêncio Braga Lima, pelas sugestões para o aprimoramento desta tese.

Aos Pesquisadores Dr. Antonio Carlos de Oliveira e Ângela de Fátima Barbosa Abreu, pelo precioso auxílio e colaboração durante as análises estatísticas.

Ao Escritório Regional da EMATER-MG, de Lavras e Sete Lagoas, nas pessoas do Supervisor Regional Othoniel Ribeiro Junior e Ancidérton Villas Boas, pelo grande apoio recebido.

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo CNPMS/EMBRAPA, representado na pessoa do Diretor Técnico Dr. José Carlos Cruz, pela concessão da área da estação experimental e apoio material oferecido para a condução dos experimentos, principalmente ao Técnico Agrícola, Júlio de Paula Martins.

Aos produtores pela concessão da área onde foram conduzidos os experimentos, principalmente aos Srs. Nelson Campello, no município de Inhaúma e Humberto D'Alcântara Spechit, no município de Funilândia.

À comunidade de Periquito, no município de Cordisburgo, nas pessoas do Paulino Vaz de Souza e Valdecy Ferreira de Souza, os nossos agradecimentos, pelo interesse, entusiasmo e zelo dispensado na condução dos experimentos.

Aos companheiros da EMATER-MG, nos municípios de Curvelo, Paraopeba, Esmeraldas, Funilândia, Inhaúma e Cordisburgo, bem como aos Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> José Maria da Silva e Dan Soares e o Técnico Agrícola Régis Sulino Terra, pela valiosa colaboração, dedicação, apoio e seriedade dispensada durante a condução dos experimentos.

Aos colegas de curso pela amizade, estímulo, companheirismo e convívio durante a nossa permanência em Lavras.

Em especial a Deus, que me deu força e ânimo para a realização e condução desse trabalho.

## BIOGRAFIA

JOSÉ EUSTÁQUIO LOUREIRO, filho de Antonio Loureiro e de Ivandira da Silva Loureiro, nasceu em Ribeirão Vermelho, Estado de Minas Gerais, aos 20 de maio de 1945.

Realizou o curso de primeiro e segundo grau no Colégio Nossa Senhora Aparecida no município de Lavras-MG.

Graduou-se Engenheiro Agrônomo, em dezembro de 1971, pela Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) em Lavras-MG.

Em março de 1972 foi contratado pela Associação de Crédito e Assistência Rural (ACAR-MG), hoje Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG) onde exerceu a função de extensionista e supervisor local no município de Pompeu-MG, até abril de 1976.

Em maio de 1976, trabalhou como Analista de Projetos, no programa de desenvolvimento de cerrados, Polocentro, para a região

do Alto Médio São Francisco, com sede no município de Sete Lagoas-MG, até maio de 1977.

A partir de junho de 1971, passou a atuar como Coordenador Regional de Projetos em grandes culturas, na EMATER-MG, em Sete Lagoas-MG.

Em março de 1989, iniciou na Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, Lavras-MG, o curso de Pós-Graduação a nível de mestrado, em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, concluindo-o em julho de 1991.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO . . . . .	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO . . . . .	5
2.1. Qualidade de sementes de feijão no Brasil . . . . .	5
2.2. Obtenção e avaliação de cultivares melhoradas de feijão . . . . .	9
2.3. O papel do agricultor na avaliação e difusão de sementes melhoradas de feijão . . . . .	16
3. MATERIAL E MÉTODOS . . . . .	24
3.1. Material e local . . . . .	24
3.2. Delineamento experimental . . . . .	31
3.3. Condução dos experimentos . . . . .	31
3.4. Características avaliadas . . . . .	33
3.4.1. Número de dias para o florescimento . . . . .	33

	x1
3.4.2. Ocorrência de doença . . . . .	33
3.4.3. Estande final . . . . .	33
3.4.4. Produção de grãos . . . . .	34
3.5. Análise dos dados . . . . .	34
4. RESULTADOS . . . . .	36
4.1. Experimento inverno de 1988 . . . . .	36
4.2. Experimento "seca 1990" . . . . .	39
4.3. Experimento "inverno 1990" . . . . .	41
4.4. Análise de variância conjunta nos 13 ambientes .	43
4.5. Características preferenciais dos agricultores na aceitação de cultivares . . . . .	49
5. DISCUSSÃO . . . . .	51
6. CONCLUSÕES . . . . .	63
7. RESUMO . . . . .	65
8. SUMMARY . . . . .	67
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	69
APÊNDICE . . . . .	83

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Porcentagem do uso de sementes melhoradas com relação a necessidade real . . . . .	7
TABELA 2 - Precipitações (mm), temperatura média (°C) mínima, máxima e mensal, dos locais de condução dos experimentos. "Inverno 1988", "Seca 1990" e "Inverno 1990". . . . .	26
TABELA 3 - Análise química dos solos onde foram conduzidos os experimentos. "Inverno de 1988, seca e inverno de 1990". . . . .	29
TABELA 4 - Relação das cultivares utilizadas nos experimentos e suas características. . . . .	30
TABELA 5 - Resumo das análises de variância, para a produção de grãos, kg/ha, obtido nos experimentos de avaliação de cultivares de feijão. Inverno de 1988, seca e inverno de 1990. . . . .	37

TABELA 6 - Correlação de Spearman, entre a produtividade média das cultivares nos vários ambientes. "Inverno-88". . . . .	39
TABELA 7 - Correlação de Spearman, entre a produtividade média das cultivares nos vários ambientes. "Seca 90". . . . .	40
TABELA 8 - Correlação de Spearman, entre a produtividade média das cultivares nos vários ambientes. "Inverno 90". . . . .	42
TABELA 9 - Produtividade média de grãos, kg/ha, obtida nos diferentes ensaios de avaliação de cultivares de feijão. "Inverno 1988" . . . . .	44
TABELA 10 - Produtividade média de grãos, kg/ha, obtida nos diferentes ensaios de avaliação de cultivares de feijão. "Seca 1990". . . . .	45
TABELA 11 - Produtividade média de grãos, kg/ha, obtida nos diferentes ensaios de avaliação de cultivares de feijão. "Inverno 90". . . . .	46
TABELA 12 - Resumo da análise da variância conjunta obtida na avaliação das oito cultivares comuns nos treze ambientes (locais e épocas). . . . .	47
TABELA 13 - Produtividade média de grãos, kg/ha, das oito (8) cultivares de feijão comuns aos treze experimentos, inverno de 1988, seca e inverno de 1990. . . . .	48

TABELA 14 - Escores obtidos pelas cultivares quanto a avaliação da preferência e % de agricultores que mostraram interesse em continuar utilizando o material. . . . .	49
TABELA 15 - Estande final e ocorrência de doenças nos experimentos conduzidos na micro-região de Sete Lagoas, no período de "inverno" de 1988. . . . .	60
TABELA 16 - Estande final e ocorrência de doenças nos experimentos conduzidos na micro-região de Sete Lagoas, no período da "seca" de 1990. . . . .	61
TABELA 17 - Estande final e ocorrência de doenças nos experimentos conduzidos na micro-região de Sete Lagoas, no período de "inverno" de 1990. . . . .	62

## 1. INTRODUÇÃO

Os programas de melhoramento genético do feijoeiro conduzidos no Brasil, tem produzido algumas cultivares melhoradas. Entretanto, a maioria desses materiais, apesar de apresentar algumas vantagens, como por exemplo resistência a certos patógenos, não são adotados pelos agricultores.

Entre as razões apontadas para a não adoção das cultivares melhoradas está o fato de que as mesmas nem sempre atendem aos anseios dos agricultores, principalmente no que se refere ao tipo de grão. Normalmente os agricultores, mesmo os de subsistência, vendem o excesso de sua produção, por isso mesmo, necessitam de cultivares que apresentem grãos com tamanho e cor de melhor aceitação no mercado consumidor.

Atualmente, em quase todo o Estado de Minas Gerais, a preferência é para cultivares com grãos do tipo Carioca, isto é, cor creme com estrias marrons e peso de 100 grãos entre 22 a 25 g. A cultivar Carioca, lançada pelo Instituto Agronômico de Campinas (ALMEIDA et alii, 1971), é praticamente a única semente de feijão fiscalizada em Minas Gerais. Esse é um problema sério porque além

do fato de dar pouca opção em termos de escolha da semente, fazendo com que a cultura do feijoeiro seja uma das que tem menor utilização de sementes melhoradas (SILVA, 1989), ainda contribui para um excessivo risco advindo da uniformidade genética (VIEIRA, 1979).

Um outro fato que vem contribuindo para a pequena adoção das cultivares melhoradas é que as avaliações dos materiais durante a condução do programa de melhoramento é sempre realizada apenas nas estações experimentais. Essas, por sua vez, nem sempre apresentam as mesmas condições daquelas utilizadas pelos agricultores, especialmente no que se refere a ocorrência de pragas e doenças e no manejo da cultura com ênfase a adubação utilizada e a irrigação.

Em função desse último fato, muitas vezes o material que se sobressai nos campos experimentais não mantém esse comportamento a nível de propriedade rural e em consequência a sua vida útil, em termos de utilização pelos agricultores, que é o objetivo principal, é muito pequena.

A não adoção das cultivares contribuem para uma baixa eficiência do recurso aplicado na pesquisa, e sobretudo contribui para que o melhorista se sinta frustrado, por não ver o resultado do seu esforço por vários anos, visando a obtenção de um material genético de melhor qualidade, ser utilizado.

Pelo exposto, é necessário melhorar a eficiência do sistema visando a recomendação de novas cultivares. Para isso é importante desenvolver outras estratégias de avaliação e seleção do

material. Uma opção viável seria a de utilizar o agricultor, isto é, o usuário do resultado da pesquisa, como participante do processo de recomendação de novos materiais.

Nesse sentido, no presente trabalho, busca-se verificar se há e porque ocorre variabilidade entre o desempenho de materiais em experimentos a nível de propriedades agrícolas em relação aqueles realizados em estações experimentais. Procura-se, igualmente, associar essa prática de condução de experimentos pelo agricultor com a visão que ele tem sobre o conjunto de características que influenciam também no processo de adoção de cultivares melhoradas de feijão.

Pretende-se demonstrar a validade de realização de experimentos de avaliação de cultivares em propriedades agrícolas como forma de garantir maior probabilidade de teste em condições de campo diferenciadas, associando os resultados propriamente agronômicos com a percepção dos agricultores sobre aspectos das possibilidades efetivas de adoção do material estudado.

O objetivo do presente trabalho é, pois, verificar o desempenho de cultivares de feijão na micro-região de Sete Lagoas, procurando associar ao potencial produtivo das mesmas, outras informações que influenciam na tomada de decisão de um agricultor por ocasião da escolha de uma cultivar. Isso implica em verificar, simultaneamente, o desempenho das culturas em estação experimental e em propriedades rurais e ao mesmo tempo tomar opiniões dos agricultores sobre suas preferências quanto a determinados

atributos de uma cultivar, tais como cor, sabor e tamanho dos grãos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Qualidade de sementes de feijão no Brasil

O problema da qualidade de sementes varia de importância no campo, dependendo da disponibilidade e da prática de uso de sementes melhoradas. A utilização dessas sementes no Brasil, varia amplamente entre as culturas (Tabela 1). Em culturas como a do trigo e soja, onde já se utiliza alta tecnologia, o uso de sementes melhoradas está próximo de 100%. Para o algodão, milho e arroz a situação é intermediária. Observa-se que no caso do feijoeiro, cultura tipicamente de subsistência, a situação é precária e há predominância da utilização do material do próprio agricultor (SILVA et alii, 1989). Essa pequena utilização de sementes fiscalizadas, pelos agricultores, tem sido apontada como sendo uma das causas da baixa produtividade que normalmente se obtém com a cultura do feijoeiro no Brasil (FERREIRA, 1972; LOCH, 1972; CUNHA, 1977; WALDER, 1975; MELO, 1980; CARVALHO et alii, 1983).

Existe um consenso de que uma das principais causas que tem contribuído para a baixa produção de grãos na cultura do

feijão, seja a utilização pelos agricultores de sementes de má qualidade (ABRAHÃO, 1960; BARBOSA, 1972; FERREIRA, 1972; LOCH, 1972; ROCHA, 1972; WALDER, 1975; CUNHA, 1977; VIEIRA, 1977; MELO, 1980; MENEZES et alii, 1981; MENEZES et alii, 1982; MACHADO & PITTIS, 1983; WENDT et alii, 1988).

Como qualidade das sementes está envolvido o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a capacidade da semente em originar plantas de alta produtividade (POPINIGIS, 1977). Nesse contexto o autor comenta que o fator genético é representado, principalmente, pela pureza, potencial de produtividade e resistência a moléstia e insetos; o físico, compreendendo a pureza física e condição física caracterizada pelo teor de umidade e injúrias mecânicas; o sanitário corresponde à condição da semente quanto à presença de microrganismos; e o fisiológico, caracterizado principalmente pela germinação e vigor das sementes.

Levantamentos sobre a qualidade das sementes foram realizados em várias ocasiões no Brasil. No Estado da Bahia, segundo BARBOSA (1972), 90% da área cultivada com feijão apresenta mistura de pelo menos 5 cultivares sem qualquer padrão definido. Estas sementes vêm sendo plantadas há muitas décadas, representando focos em potencial de numerosas moléstias. Resultados semelhantes foram relatados por FIGUEIREDO & PRADO (1972) para o Estado de Sergipe; ROCHA (1971) para os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, FERREIRA (1972) para o Estado da Paraíba e LOCH (1972) em Santa Catarina.

TABELA 1 - Porcentagem do uso de sementes melhoradas com relação a necessidade real.

Espécie	1979	1981	1982	1983	1984
Soja	88,1	93,6	98,0	100,0	64,5
Trigo	96,6	99,9	99,9	100,0	100,0
Algodão	62,7	65,9	57,8	83,7	61,6
Arroz	39,3	71,9	80,0	75,8	43,3
Milho	52,0	48,3	58,7	75,9	41,8
Feijão	6,5	7,2	9,3	16,1	3,8

Fonte: SILVA et alii, 1989.

No Estado de Minas Gerais os levantamentos sobre a qualidade da semente do feijão mostraram que a situação é semelhante a relatada anteriormente. Assim é que, VIEIRA (1977) observou que 46,5% das sementes de feijão plantadas eram produzidas pelos próprios agricultores, e que todas as amostras situaram-se abaixo do padrão de sementes fiscalizadas. Em relação a Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, estudos realizados por WALDER (1975) e SILVA (1982) mostraram que as sementes utilizadas pelos agricultores apresentavam grande diversidade genética, tanto em relação ao uso de grande número de cultivares bem como no que se refere a misturas genotípicas. MELO (1980) constatou que na região de Paracatu a maioria dos agricultores (85%), também utilizavam suas próprias sementes, enquanto que 10% foram adquiridas no

vizinho e 4% no comércio e somente 1% era fiscalizada. Além disso, o material estava fora do padrão estabelecido pela Comissão de Sementes e Mudas do Estado de Minas Gerais. Resultados que confirmam essas observações foram apresentados por OLIVEIRA et alii (1980), através de um diagnóstico da cultura do feijão em Minas Gerais.

O problema da ocorrência de patógenos nas sementes é outro fator que preocupa, porque pode ser limitante ao sucesso com a cultura. Dentre os agentes patogênicos aos feijoeiros, os fungos constituem o grupo mais numeroso. Dentre os fungos veiculados pelas sementes de feijão merece destaque principalmente o *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc & Magn) Bri & Cav. (ABRAHÃO, 1960; MENEZES et alii, 1981; MENTEM & TULMANN NETO, 1978; VIEIRA, 1983). Em vários levantamentos da ocorrência desse fungo nas sementes de feijão no Brasil realizados (LASCA, 1978; TANAKA & DESLANDES, 1978; MENEZES et alii, 1981; MACHADO & PITTIS, 1983; WENDT et alii, 1988), esses trabalhos mostraram que sua ocorrência é generalizada. Por exemplo, em levantamento realizado, na região de Lavras, WENDT et alii, 1988, encontraram que 98% das amostras analisadas continham *Colletotrichum lindemuthianum*, com uma amplitude de variação de 0,25 a 10,25% e uma média de 3,15% das sementes com o patógeno. Nesse trabalho constataram, também, que a correlação entre a ocorrência desse fungo e a percentagem de germinação foi negativa ( $r = -0,61$ ), mostrando que os danos provocados por esse patógeno já iniciam na germinação da semente.

Observa-se a existência de um conjunto de aspectos a serem objeto de melhoramento, com conseqüente aumento da qualidade de sementes de feijão. Isso passa pela compreensão das necessidades dos agricultores e percepção sobre a validade de uso de sementes melhoradas.

## 2.2. Obtenção e avaliação de cultivares melhoradas de feijão

Para que se utilize semente de cultivares melhoradas e obtenha um melhor êxito, é necessário que os programas de sementes não se centralizem somente na produção e no benefício e descuidem de fatores que contribuem para a sua utilização. Os administradores dos órgãos oficiais e privados devem estar conscientes dos fatores que influem na aceitação das novas cultivares por parte dos agricultores, devem estabelecer mecanismos para ampliar o conhecimento do público, sobre a semente e as cultivares melhoradas, e por último fomentar o desenvolvimento de um sistema de mercado sólido. Finalmente o governo deve desenvolver políticas claras que respaldem as atividades tendentes a fomentar o uso de sementes de boa qualidade.

Dentre os aspectos que influem na aceitação das cultivares melhoradas, a produção e introdução de uma boa semente de cultivares novas, constitui um assunto tanto técnico como econômico. A adoção de uma cultivar melhorada é igual a qualquer

prática agrícola nova, está diretamente relacionada com o nível de conhecimento dos agricultores e os mesmos estarem dispostos a executar esta prática (DOUGLAS, 1982).

A criação de novas cultivares desempenha, na pesquisa agrícola, um importante papel, pois é na boa semente que se concentram todos os atributos do que virá a ser uma lavoura sadia e de alta produção.

Para se obterem cultivares com características específicas, tais como alta produtividade, resistência à seca, às doenças e pragas, próprias para serem colhidas mecanicamente e outras propriedades, muito trabalho, esforço e conhecimento serão dispendidos. Mas todo este trabalho terá a sua compensação, se o agricultor receber as sementes da nova cultivar, na quantidade requerida, com qualidade garantida e no tempo certo.

Para que estes propósitos sejam alcançados no menor espaço de tempo possível é importante que o agricultor, principal beneficiário da pesquisa, participe na avaliação das cultivares que estão em estádios finais de pesquisa e que se apresentam para esta, como promissoras.

Portanto, as cultivares que se revelam promissoras para a pesquisa são distribuídas aos agricultores, para que eles as avaliem dentro dos sistemas de produção utilizados na exploração de suas lavouras e de acordo com o seu próprio critério e ponto de vista.

Paralelamente, a extensão e a pesquisa acompanharão seu desempenho dentro dos critérios mais técnicos. As conclusões de

agricultores e técnicos serão somadas e seu resultado será um valioso indicador para a definição da validade de utilização da cultivar em escala comercial pelos produtores ou então, como subsídio para a pesquisa aprimorar o seu processo de melhoramento.

O feijoeiro apresenta alta instabilidade de produção, o que ocasiona sérios problemas de abastecimento e preços. As principais razões dessa instabilidade são a grande sensibilidade da cultura às oscilações ambientais à diversidade de ambientes onde a cultura é praticada no Brasil e a suscetibilidade à vários patógenos e pragas.

Em função de grande parte do feijão ser produzido pelos pequenos agricultores e ser principalmente uma cultura de subsistência, é utilizado um mínimo de tecnologia de produção. Diante dessas circunstâncias o uso de sementes de boa qualidade é um fator que pode reduzir grande parte dos problemas da cultura. É por essa razão que têm-se dado grande ênfase à necessidade de obter novas cultivares, adaptadas às diversas condições de cultivo e resistentes aos vários patógenos e pragas.

Apesar da necessidade de obter cultivares melhoradas para as inúmeras condições de cultivo no Brasil, o que ocorre é que o número de instituições de pesquisa e principalmente de melhoristas, é muito pequeno. Além desse problema, grande parte dos trabalhos em melhoramento genético do feijoeiro dão ênfase a avaliação de cultivares. Essa situação era bastante crítica até 1982 quando apenas 15% dos trabalhos foram desenvolvidos visando a seleção de linhas puras, seleção de progênies em populações segregantes e

conhecimento do controle genético de alguns caracteres, enquanto que 75% realizaram apenas avaliações de cultivares (MENEZES et alii, 1982). Os trabalhos apresentados na Segunda Reunião Nacional de Pesquisa com Feijão (II RENAPE) em 1987 mostraram que a situação melhorou, pois dos 40 trabalhos propostos nesta área 16 (40%) foram sobre genética e melhoramento e 24 (60%) foram sobre avaliação do germoplasma.

Além da maioria dos trabalhos de melhoramento realizarem principalmente avaliação de cultivares, boa parte dos materiais avaliados são introduzidos de outros países, principalmente do CIAT (Colômbia). Isso ocorre especialmente nos experimentos coordenados pelo Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF/EMBRAPA) e de diversas empresas estaduais de pesquisa. Em consequência, os materiais introduzidos por não serem perfeitamente adaptados às nossas condições, geralmente mostram-se promissores assim que são introduzidos e em pouco tempo, reduzem acentuadamente seu desempenho, em razão principalmente da suscetibilidade à várias pragas e patógenos. Frequentemente tais materiais são recomendados aos agricultores, os quais não os utilizam por um longo tempo devido a estes problemas. Além disso, a falha na adoção de novas cultivares decorre também do fato dos agricultores não terem a oportunidade de opinar sobre as características que as cultivares devem possuir. Como exemplo, entre as cultivares recomendadas para o Estado de Minas Gerais em 1988 existe um grupo preferencial composto da Milionário 1732, Negrito 897, Rico 1735, Ouro, Mineiro Precoce e Carioca 80. Apenas esta última foi melhorada a partir de

germoplasma adaptado, as demais são introduzidas de outros países. Certamente este é um fator que contribui para o lançamento frequente de novas cultivares. Além disso, o sistema de cobrança das empresas de pesquisas sobre a produção dos pesquisadores, também força-os ao lançamento frequente de novas cultivares.

É necessário salientar que a introdução de materiais é uma prática muito útil, no entanto é necessário que eles sejam avaliados por mais tempo e no maior número possível de condições ambientais, a fim de identificar aqueles que são bem adaptados. A maioria desses materiais deve ser aproveitada em programas de hibridação com as cultivares nacionais já adaptadas, procurando-se recombinar as características favoráveis.

O valor da adaptação de uma cultivar está diretamente ligado com o tempo em que ela é utilizada pelos agricultores. Evidentemente, tal cultivar deve possuir boas características agronômicas, culinárias e de mercado. Como prova disso, pode-se citar um pouco da história da cultivar Carioca, a mais plantada entre todas as cultivares de grão de cor. A ampla aceitação dessa cultivar se deve às suas excelentes qualidades culinárias, alta produtividade nas mais diversas condições de cultivo, consequência certamente de sua grande adaptação. Embora seja portadora dessas características favoráveis, a Carioca não é produto de um programa de hibridação e seleção. Ela foi encontrada na localidade Palmital no Estado de São Paulo e encaminhada à Seção de Leguminosas do Instituto Agronômico de Campinas, em 1966. Após avaliado o seu alto potencial produtivo em experimentos de

competição de cultivares ela foi lançada como cultivar em 1971 (ALMEIDA et alii, 1971). No entanto, os autores salientaram a possível dificuldade de sua adoção pelos agricultores e consumidores em razão de sua coloração, uma vez que a preferência na época era de grãos de cor uniforme. De fato, no início da década de 70 a preferência era por cultivares com grãos de cor uniforme. Em 1973, entre os dez Estados brasileiros maiores produtores de feijão, apenas em dois, São Paulo e Minas Gerais, a cultivar Carioca foi recomendada e era utilizada em pequena escala (VIEIRA, 1978). Já em 1978, 50% dos Estados mais produtores recomendavam a cultivar Carioca. Em 1982, segundo VIEIRA (1982) ela já era uma das mais plantadas no Estado de Minas Gerais e essa situação continua até nos dias atuais em praticamente todo o País.

Outro fator que deve ser mencionado é que a cultivar Carioca apresenta alguns defeitos como porte prostrado e suscetibilidade a vários patógenos apesar de suas excelentes qualidades. Além disso, nos programas de melhoramento em andamento, tem sido obtidas linhagens melhoradas com maior produtividade, porte arbustivo e resistentes a alguns patógenos importantes. A maioria dessas linhagens teve a cultivar Carioca como um dos progenitores e possui, portanto, grandes chances de serem bem adaptadas em cultura. A participação de agricultores no julgamento final das linhagens mais promissoras, provavelmente é fator decisivo para a escolha da cultivar melhorada que possa vir a ser adotada por um longo tempo.

Raras vezes se adota uma nova cultivar sem que esta implique alguma troca nas práticas culturais. A percepção do custo, do esforço e do risco relacionados com as novas práticas, geralmente obstaculizam a aceitação rápida de nova cultivar. A introdução inicial da variedade IR-8 (a primeira cultivar liberada pelo Instituto Internacional de Pesquisa de Arroz) encontrou uma decidida oposição das Filipinas em 1967, porque confundiam a capacidade de resposta da cultivar a aplicação de altos níveis de fertilizantes, com a idéia de que a nova cultivar de arroz requeria grandes quantidades de fertilizantes e uma tecnologia agrícola que estava fora do alcance do pequeno produtor de arroz. Esta falsa concepção persistiu até que os produtores de arroz aprenderam a prática, que a nova cultivar geralmente se desempenhava tão bem como as tradicionais, sem aplicar doses mais altas de fertilizantes, nem injetar tratos culturais fora dos comuns e que o incremento e o rendimento resultante do uso de mais fertilizantes se traduzia em produtividade que nunca tinham obtido.

Este exemplo ilustra a importância de identificar os receptores da informação e organizar uma campanha para lançamento de novos materiais. Não basta passar a informação para o agricultor, tem que fazê-lo também a outras pessoas que não recebem informação similar e tendem a ser negativos, especialmente se tem idéias equívocas sobre as trocas que podem desencadear.

Entre aqueles que devem se manter informados sobre a disponibilidade e o potencial das novas cultivares, se encontram os agricultores, prestadores de serviço, trabalhadores, vendedores de

insumos agrícolas, operadores de plantio, operários dos meios de transporte e das instalações de armazenamento e o público em geral, especialmente se o cultivo se realiza naquela localidade (DOUGLAS, 1982).

Como se constata, a adoção de uma cultivar demanda algum tempo e depende essencialmente das suas qualidades agronômicas, culinárias e de consumo. Entre as qualidades agronômicas, a produtividade e estabilidade estão entre as características mais importantes e são fruto de sua adaptação.

Diante dos problemas de produção de feijão no Brasil, atualmente os melhoristas têm mencionado a necessidade de obtenção de cultivares mais eficientes, com rendimentos estáveis e o desenvolvimento de mecanismos que coloquem sementes de boa qualidade para os agricultores. No entanto, a maioria ainda continua com os mesmos procedimentos de introdução de materiais do exterior, avaliação deficiente e lançamento frequente de novas cultivares.

### 2.3. O papel do agricultor na avaliação e difusão de sementes melhoradas de feijão

A avaliação de cultivares pode ser feita conjuntamente com a difusão. Deve-se buscar a integração desses processos. Isso representa um avanço para as concepções de difusão de tecnologia

agrícola. Até recentemente predominava a consideração dos usuários como simples receptores de informações estando mais ou menos dispostos a aceitá-las. Isto é, há sempre uma pressuposição de que o usuário recebe e nunca participa do processo decisório sobre a tecnologia (THIOLLENT, 1985).

Esse fato contribui para que ocorra uma descontinuidade entre a atividade de pesquisa nas estações experimentais e a difusão de tecnologia para os agricultores. Como já mencionado, considera-se que os pesquisadores e técnicos de campo só têm a ensinar e nada a aprender com os agricultores. A situação prevalescente tem sido de verificar se a tecnologia se aplica ou não a uma dada condição sem se preocupar em trazer informações dos agricultores para as estações experimentais (KISHORE, 1986). Essa deve ser a principal razão porque inúmeras cultivares, especialmente de culturas de subsistência são lançadas e apenas um grupo muito restrito é adotado.

Para AMIR & HENDRICK (1987) esses problemas estão associados ao fato de que as instituições de pesquisa, via de regra, não consideram a difusão como parte fundamental do seu trabalho. Ela é deixada apenas para os extensionistas, correndo-se os riscos de uma tecnologia não ser aceita simplesmente pela ausência de alguns ajustes, que poderiam ser facilmente realizados se o pesquisador tivesse participado do início do processo de difusão.

A pesquisa deve iniciar e terminar no produtor. Para se proceder a efetivação deste princípio é necessário que haja, entre

aqueles que geram os conhecimentos, os pesquisadores e, os que os difundem no meio rural que são extensionistas e, finalmente, os usuários dessas pesquisas os agricultores que as adotam e transformam em tecnologias. Todo este envolvimento busca o fim comum proposto, qual seja, a obtenção de níveis mais altos de produtividade.

O atendimento do requisito de participação dos produtores na pesquisa envolve a evolução da noção de FSR (Farming Systems Research) para a noção de Pesquisa e Extensão de Sistemas de Produção (FSR/E - Farming Systems Research and Extension) (JOHNSON & CLAAR, 1985). Isso indica maior dinamismo na pesquisa e na difusão. São várias as possibilidades de envolvimento dos problemas rurais nas pesquisas agrônomicas. Abre-se, assim, um campo de investigação desse novo processo (LIGHTFOOT & BARKER, 1988).

A busca do FSR/E na avaliação de cultivares melhoradas passa a requerer a necessidade de interdisciplinaridade no campo da pesquisa anteriormente exclusivamente agrônômica, (LANCINI, 1987). Trata-se de ampliar os aspectos constantes da problemática de experimentação agrícola, incluindo o papel dos pesquisadores e extensionistas no reconhecimento e levantamento de um conhecimento "experimental" por parte dos produtores rurais (BOX, 1988).

A atuação da pesquisa no processo de integração com a assistência técnica e o produtor fundamenta-se basicamente num maior conhecimento, por parte do pesquisador, dos problemas que afetam o processo produtivo dos agricultores e da realidade em que

se desenvolve a sua atividade agrícola. Este conhecimento possibilita que o pesquisador enfoque com maior realismo e objetividade suas pesquisas, pois a adoção de tecnologia, por parte do agricultor, será facilitada na medida em que o pesquisador dirija suas pesquisas no sentido de detectar suas necessidades, problemas e interesses, dirigindo seu trabalho de maneira objetiva, a fim de proporcionar-lhes os meios mais viáveis para resolver os seus problemas de produção.

A Assistência Técnica e Extensão Rural como co-participantes deste processo, cabe-lhe também papel relevante, pois, desta forma, contribuirá para que o processo de difusão e adoção de tecnologias, sejam agilizados, permitindo-lhe por sua vez conhecer e avaliar os resultados obtidos junto ao agricultor, o que facilitará a rápida difusão dos conhecimentos e tecnologias. Por outro lado, é bem sabido que o agricultor é um observador nato que com sua filosofia simplista de ver e solucionar seus problemas, desenvolve pesquisa dentro dos limites de sua experiência e cultura, tendo como única ferramenta de raciocínio seu alto grau de conhecimento no permanente contato com a terra.

Dentro desta conceituação, a participação e atuação do agricultor neste trabalho passará a ser essencialmente dinâmica onde lhe será dada toda oportunidade de avaliar suas próprias tecnologias e aquelas que a pesquisa e extensão lhe oferecem como opções alternativas de produção.

Será o próprio agricultor que decidirá sobre a validade dos resultados obtidos, adotando-os ou não, exercitando, assim, uma

análise crítica de sua atividade de produção para que possa atuar criticamente sobre as novas tecnologias que a pesquisa e extensão lhe oferecem (CANOVAS, 1980).

A nova perspectiva envolve a compreensão da situação de um sistema de produção regional. As informações dos agricultores não se restringem a aspectos exclusivamente agrônômicos. Aspectos relacionados a situação familiar, a organização das propriedades rurais, a disponibilidade de mão-de-obra, a existência de outras atividades agrícolas, as características do mercado aparecem associadas a informações agrônômicas.

Esse conjunto de elementos deve fazer parte do conteúdo dos estudos prévios de campanhas para difusão de sementes melhoradas. O CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) desenvolveu propostas de campanhas de sementes melhoradas sob nova perspectiva (DOUGLAS, 1982). As campanhas partem do pressuposto que os agricultores possuem algum grau de conhecimento do material genético. Esse conhecimento envolve, entre outros aspectos, os seguintes: as vantagens que a cultivar oferece, a confiança do agricultor sobre a origem da semente, a compatibilidade que a semente responde a suas necessidades, valores e experiências, a visibilidade através das características de desenvolvimento marcadamente diferentes e o local em que ele irá obter informações sobre a nova cultivar. Há ainda a preocupação de só ser iniciado o processo após ter disponibilidade de sementes da nova cultivar, em quantidade suficiente, no momento oportuno, a um preço justo, em um lugar conveniente, nas quantidades que eles necessitam e em

unidades que possam manejá-las. Além do mais devem ter acesso a insumos como fertilizantes, pesticidas e equipamentos em igual quantidade de dinheiro ou crédito para comprá-los.

Também há necessidade de ajuda com o transporte, armazenamento de insumos e com o manejo da cultura durante a colheita e mercado. Para o pequeno produtor que cultiva a sua própria terra, utilizando a mão-de-obra familiar para sua subsistência, acaba no final vendendo o excedente da produção para ajudar no orçamento. Estes fatores são particularmente importantes em programas para o pequeno agricultor, que seguramente nunca enfrentou antes uma situação de inúmeras decisões implicadas na adoção de novas tecnologias de produção, como é o caso do produtor em escala comercial.

Para se atingir os objetivos da campanha o CIAT recomenda o envolvimento de um grande número de agricultores no processo de avaliação e decisão sobre as novas cultivares. A metodologia empregada envolve visitas periódicas aos agricultores nos ambientes representativos das principais regiões produtoras daquela cultura. Nessas visitas são levantados os problemas de produção, tanto sob o ponto de vista biológico como sócio-econômico. Espera-se, assim, que haja uma maior probabilidade da tecnologia ser aceita, especialmente pelos agricultores. Visando a difusão de novas cultivares de arroz o IRRI (INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE), distribuiu amostras de sementes aos agricultores solicitando a eles que informassem como foi o comportamento do material. Posteriormente, uma quantidade maior de sementes daqueles materiais



aprovados pelos agricultores foi distribuída. Desse modo houve a possibilidade que as cultivares com melhor desempenho fossem ampliadas pelos próprios agricultores (DOUGLAS, 1982). É interessante salientar que esse deve ser um procedimento útil para o feijoeiro, porque normalmente há pequeno interesse das empresas privadas na produção de sementes.

Muitas outras unidades de pesquisa têm recorrido a processos semelhantes para difusão de outras tecnologias (DOUGLAS, 1982). Para isso são feitos convênios com instituições locais ou mesmo regionais para a instalação de experimentos a nível de propriedade rural. Considerando-se que no caso de uma cultivar ela antes de ser recomendada tem que ter o seu desempenho comprovado e sendo que a intenção é apenas difundi-la, o mais aconselhável é a condução de campos de demonstração, nos quais se deve colocar como testemunha, o material do agricultor. O sucesso dessa prática está diretamente associado a criteriosa escolha do agricultor, na propriedade do qual será conduzido o campo de demonstração.

A busca de introdução de cultivares de feijão representa um caso típico de FSR/E. Várias alternativas podem ser tomadas para dar início ao processo. Considerando-se a existência de várias cultivares já previamente testadas a nível de estação experimental, o objetivo inicial pode ser o teste experimental a nível de propriedades rurais. Pode-se repetir o experimento em várias propriedades de diferentes regiões e comparar os resultados com aqueles obtidos em estações. Nesse processo pode-se iniciar o levantamento dos diferentes tipos de informações de caráter

biológico e social, a partir da visão dos agricultores envolvidos sobre a realidade do cultivo do feijão. Isso permite obter novas informações úteis a novos experimentos ao mesmo tempo em que pode dar início a um processo de difusão a partir da confirmação dos resultados já obtidos a nível de estação. Isso permite iniciar a seleção de um ou mais cultivares que devam ser envolvidos em um processo mais amplo de difusão, inclusive com instalação de campos de demonstração.

Essa perspectiva de FSR/E na difusão de variedades melhoradas tem a vantagem de criar melhores condições para a integração entre a Pesquisa e a Extensão. Trata-se de incluir, efetivamente, o extensionista na produção de tecnologia (JOHNSON & CLAAR, 1985). Além disso, no mesmo movimento, quebra-se o processo descendente da difusão de tecnologia entre o extensionista e o agricultor. Essa participação conjunta do pesquisador, do extensionista e do agricultor na produção e validação da tecnologia agrícola implica a associação de pesquisadores de diversas áreas agronômicas com pesquisadores da área de difusão de tecnologia. Trata-se de uma perspectiva interdisciplinar (LIGHTFOOT & BARKER, 1988; LANCINI, 1987).

Todo esse conjunto de novos procedimentos complementa-se com o envolvimento de outros agentes na campanha de difusão, tais como compradores, empregadores, sindicatos, vendedores de insumos e público consumidor dos produtos agrícolas. A avaliação e a difusão passam a ser feitas numa grande rede de intercomunicação (BOX, 1988).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Material e local

A pesquisa compreendeu a montagem de experimentos a nível de propriedades rurais paralelamente a outras semelhantes realizadas em estação experimental. Além de características propriamente agronômicas foram analisados aspectos interessantes para a difusão e adoção de cultivares, através de aplicação de questionários junto aos agricultores responsáveis pela condução de experimentos.

Os experimentos foram conduzidos nos anos agrícolas 1988/89 e 1989/90, na micro-região de Sete Lagoas, envolvendo os municípios de Cordisburgo, Paraopeba, Esmeraldas, Curvelo, Funilândia, Inhaúma e a estação experimental do CNPMS/EMBRAPA em Sete Lagoas. Nas Tabelas 2 e 3 estão representadas as características climáticas para cada local estudado, bem como a análise química dos solos onde foram instalados os ensaios.

As propriedades selecionadas já possuem tradição no plantio de feijão, tendo se observado na escolha o tipo de

produtor, o interesse e o desejo de participar em todas as etapas de avaliação. Dessa forma, foram escolhidas duas grandes propriedades, três médias e três pequenas, sendo que nessas últimas existem comunidades rurais organizadas. Foram aplicados 23 questionários junto a proprietários e trabalhadores rurais, em duas etapas a primeira aplicação ocorreu após a colheita do experimento de inverno de 1988 e a segunda após a colheita do experimento de inverno de 1990.

Na Tabela 4, consta a relação das cultivares avaliadas e suas características, as quais, a maioria foi recentemente criada pelo Programa de Melhoramento da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL.

TABELA 2 - Precipitações (mm), temperatura média (°C) mínima, máxima e mensal, dos locais de condução dos experimentos. "Inverno 1988", "Seca 1990" e "Inverno 1990".

Inverno 1988

Municípios	Meses	Precipitações (mm)	Temperatura média (°C)		
			Mínima	Máxima	Mensal
Cordisburgo	Junho	0,00	10,1	10,5	15,3
	Julho	0,00	8,3	20,3	14,3
	Agosto	0,00	7,9	19,9	13,9
	Setembro	158,8	11,7	25,0	18,3
	Outubro	184,0	14,2	22,2	18,2
Paraopeba	Junho	0,00	11,5	22,5	17,0
	Julho	0,00	9,2	21,6	15,4
	Agosto	0,00	8,7	20,6	14,6
	Setembro	97,2	12,2	24,8	18,5
	Outubro	101,3	14,5	23,5	19,0
Esmeraldas	Junho	5,6	8,6	20,0	14,3
	Julho	0,00	8,1	20,1	14,1
	Agosto	0,00	7,3	21,8	14,5
	Setembro	82,5	7,6	21,3	14,5
	Outubro	109,6	12,8	23,5	18,1
	Novembro	176,0	14,7	22,7	28,7
Curvelo	Junho	2,3	10,1	23,7	16,9
	Julho	0,00	8,3	29,1	18,7
	Agosto	0,00	11,2	28,7	19,9
	Setembro	19,0	14,9	32,8	23,4
	Outubro	124,0	16,7	29,7	22,7
Sete Lagoas CNPMS/ EMBRAPA	Junho	9,5	8,6	25,6	17,1
	Julho	0,00	6,9	28,2	16,4
	Agosto	0,00	6,8	32,6	18,3
	Setembro	75,3	9,4	35,8	22,5
	Outubro	68,1	13,9	33,2	22,1

Tabela 2 - Continuação

Seca 1990

Municípios	Meses	Precipitações (mm)	Temperatura Média (°C)		
			Mínima	Máxima	Mensal
Cordisburgo	Fevereiro	206,3	19,3	31,1	25,2
	Março	109,8	18,1	30,4	24,2
	Abril	31,2	17,9	19,6	23,7
	Maio	13,4	15,2	28,3	21,7
Funilândia	Fevereiro	201,5	18,9	19,6	23,6
	Março	110,3	19,3	30,1	24,2
	Abril	6,8	17,8	30,8	23,6
	Maio	20,3	14,5	28,5	20,6
Inhaúma	Fevereiro	163,2	19,1	32,5	25,8
	Março	117,3	18,7	31,1	23,9
	Abril	11,5	18,3	29,8	23,4
	Maio	9,7	15,0	27,6	21,3
	Junho	2,8	12,6	26,2	19,4
Sete Lagoas CNPMS/ EMBRAPA	Fevereiro	198,1	18,5	30,3	23,2
	Março	126,0	18,7	31,0	23,6
	Abril	2,6	17,5	30,2	22,8
	Maio	18,7	13,9	27,4	19,4

TABELA 2 - Continuação

Inverno 1990

Municípios	Meses	Precipitações (mm)	Temperatura média (°C)		
			Mínima	Máxima	Mensal
Cordisburgo	Junho	0,00	8,4	20,8	14,6
	Julho	0,00	7,6	21,3	14,4
	Agosto	0,00	7,4	20,1	13,7
	Setembro	45,0	10,6	25,1	17,9
	Outubro	185,0	15,2	26,3	20,7
Funilândia	Junho	10,5	12,2	25,1	18,4
	Julho	22,7	13,5	24,4	18,9
	Agosto	20,3	14,1	26,6	21,5
	Setembro	32,3	14,8	29,3	22,0
	Outubro	139,5	13,9	28,6	21,2
Inhaúma	Junho	4,6	13,0	24,6	18,8
	Julho	0,00	12,9	25,8	19,3
	Agosto	5,3	13,1	25,8	19,4
	Setembro	18,5	14,2	27,7	20,9
	Outubro	110,8	14,9	28,7	21,8
Sete Lagoas CNPMS/ EMBRAPA	Junho				
	Julho	22,1	12,4	26,6	18,1
	Agosto	29,8	13,6	25,7	18,7
	Setembro	26,7	14,8	28,2	20,4
	Outubro	98,5	14,2	30,8	22,5

Dados obtidos na Estação Climatológica do MARA/CNPMS/EMBRAPA e do Boletim Agroclimatológico.

TABELA 3 - Análise química dos solos onde foram conduzidos os experimentos.\*  
 "Inverno de 1988, seca e inverno de 1990".

Produtor/Município	Identificação							
	pH	Al	Ca	Mg	K	P	MO	Sat
Cordisburgo-1	5,9	0,00	7,27	1,36	94	14	3,07	0
Paraopeba	5,6	0,0	7,20	1,83	340	33	4,73	0
Esmeraldas	4,4	1,10	0,27	0,09	92	18	1,26	65
Curvelo	6,1	0,00	4,33	0,96	85	6	2,40	0
CNPMS/EMBRAPA								
Sete Lagoas	6,0	0,00	5,28	1,30	86	7	3,54	0
Cordisburgo-2	4,9	0,30	3,45	0,90	220	14	2,38	6
Inhaúma	5,6	0,00	3,89	1,07	200	6	3,03	0
Funilândia	6,5	0,00	8,48	0,71	260	13	2,33	0
CNPMS/EMBRAPA								
Sete Lagoas	6,2	0,00	6,35	1,15	68	5	2,95	0

\* Análise química realizada no Laboratório de Análise de Solos do CNPMS/EMBRAPA, Sete Lagoas-MG.

TABELA 4 - Relação das cultivares utilizadas nos experimentos e suas características.

Cultivar	Cor dos grãos	Hábito de crescimento	Origem
ESAL 564**	Creme com estrias marrons	II	ESAL
Rio Vermelho*	Roxo	II	IAPAR
ESAL 569*	Creme com estrias marrons	II	ESAL
Jalo E.E.P.*	Amarelo	III	E.E.P.
Carioca 80**	Creme com estrias marrons	III	IAC
Pintado*	Pintado	III	ESAL
Carioca 300 vagens**	Creme com estrias marrons	III	ESAL
ESAL 565**	Creme com estrias marrons	II	ESAL
ESAL 568**	Creme com estrias marrons	II	ESAL
ESAL 512*	Creme com estrias marrons	III	ESAL
ESAL 501**	Creme com estrias marrons	III	ESAL
UFV-1 (Mil x Mul)	Mulatinho	II	UFV
ESAL 566**	Creme com estrias marrons	II	ESAL
Carioca*	Creme com estrias marrons	III	IAC
CNF-261*	Amarelo	III	CNPAF
ESAL 503**	Creme com estrias marrons	II	ESAL
ESAL 567*	Creme com estrias marrons	II	ESAL
ESAL 506*	Pardo, fosco	III	ESAL
ESAL 507**	Pardo, fosco	III	ESAL
ESAL 579**	Creme com estrias marrons	II	ESAL
Ouro***	Amarelo	II	CIAT
ESAL 580***	Creme com estrias marrons	II	ESAL

\* Cultivares utilizadas no ano agrícola 1988/89 e 1989/90.

\*\* Cultivares utilizadas no ano agrícola 1988/89.

\*\*\* Cultivares utilizadas somente no ano agrícola 1989/90.

### 3.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental empregado em todos os experimentos foi de blocos casualizados. Na primeira época, inverno de 1988 foram avaliados vinte cultivares, com três repetições e parcela constituída de 2 linhas com 5 m de comprimento, espaçada de 0,5 m, ocupando uma área de 5 m<sup>2</sup>. Nas demais épocas avaliaram-se apenas dez cultivares com duas repetições e as parcelas possuíam 6 linhas de 5 m de comprimento, espaçada de 0,5 m, uma área útil de 15 m<sup>2</sup>. Em todos os casos colocou-se 2 linhas de bordadura externa, utilizando a cultivar que o agricultor normalmente planta.

### 3.3. Condução dos experimentos

O primeiro experimento conduzido durante o inverno de 1988, envolveu os municípios de Cordisburgo, Paraopeba, Esmeraldas, Curvelo e a área da Estação Experimental do CNPMS/EMBRAPA em Sete Lagoas.

A forma de condução da cultura, tais como, preparo de solo, adubação e tratamentos culturais foram os convencionais, sendo a aração, gradagem, destorroamento e sulcamento através da tração mecânica ou animal. A semeadura foi manual com a densidade de 15

sementes/metro linear, perfazendo um total de 300.000 plantas/ha. As sementes foram tratadas com Rhodiauram 400 g/100 kg de sementes + Semevin 1,5/100 kg de sementes em Cordisburgo e nos municípios de Curvelo, Funilândia, o tratamento foi com Granutox 15 kg/ha no sulco de plantio, na Estação Experimental do CNPMS/EMBRAPA, utilizou-se 15 kg/ha de Furadan, no sulco de plantio e nos demais municípios as sementes não foram tratadas.

Todos os experimentos foram irrigados sendo os de Inhaúma, Funilândia e Curvelo, pelo sistema de canhão e os demais locais pelo sistema convencional de aspersão.

Nas adubações utilizou-se a fórmula 4-14-8 + Zn na dosagem de 350 kg/ha, nos municípios de Paraopeba, Esmeraldas, Inhaúma, Funilândia e a Estação Experimental do CNPMS/EMBRAPA. No município de Cordisburgo, utilizou-se 300 kg/ha da fórmula 5-25-15, e no município de Curvelo, 2-24-12 + FTE, na dosagem de 400 kg/ha. Em cobertura foram utilizados 30 kg/ha de nitrogênio na forma de sulfato de amônio para todos os locais.

O segundo e terceiro experimentos foram conduzidos no ano agrícola 1989/90, na seca e no inverno de 1990, envolvendo os municípios de Cordisburgo, Inhaúma, Funilândia e a Estação Experimental do CNPMS/EMBRAPA em Sete Lagoas. A forma de condução dos experimentos foi a mesma observada nos anteriores.

### **3.4. Características avaliadas**

#### **3.4.1. Número de dias para o florescimento**

Foi considerado quando 50% das plantas nas parcelas apresentaram pelo menos uma flor aberta.

#### **3.4.2. Ocorrência de doença**

Essa avaliação foi realizada após o florescimento, utilizando a seguinte escala de notas:

- 1 - ausência
- 2 - infecção leve
- 3 - infecção média
- 4 - infecção severa.

#### **3.4.3. Estande final**

Foi obtido pela contagem das plantas no momento da colheita na área útil

#### 3.4.4. Produção de grãos

Foi considerado em kg/parcela, o peso de grãos e posteriormente transformadas em kg/ha. Após a pesagem foram retiradas amostras dos grãos de cada parcela e determinado logo em seguida a porcentagem de umidade dos grãos, as quais foram corrigidas para uma umidade de 12%, através da seguinte expressão:

$$P_g \text{ 12\%} = \frac{P_g (100-u)}{88}$$

sendo:

$P_g \text{ 12\%}$  : peso dos grãos de cada parcela já com a umidade corrigida para 12%

$P_g$  : peso dos grãos das amostras retiradas de cada parcela por ocasião das pesagens

$u$  : umidade dos grãos determinada em cada parcela por ocasião da colheita.

#### 3.5. Análise dos dados

Os dados relativos a produção de grãos, em kg/ha, foram analisados inicialmente por experimento e posteriormente foi realizada uma análise conjunta por época de semeadura, utilizando metodologia semelhante apresentada por GOMES (1985).

Foi realizada também uma análise conjunta envolvendo os oito (8) cultivares comuns a todos os treze (13) ambientes (locais e época de semeadura).

Para isso foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = m + b_i + c_j + a_k + (ac)_{jk} + e(ijk)$$

onde:

- $m$  : é a média geral
- $b_i$  : é o efeito do bloco  $i$  ( $i = 1, 2, 3$  para o ano agrícola "inverno" 1988 e  $i = 1, 2$  para "seca" e "inverno" de 1990)
- $c_j$  : é o efeito da cultivar  $j$  ( $j = 1, 2 \dots 8$ )
- $a_k$  : é o efeito do ambiente  $k$  ( $k = 1, 2 \dots 13$ )
- $(ac)_{jk}$  : é a interação da cultivar  $j$  com o ambiente  $k$
- $e(ijk)$  : é o erro experimental médio  $\Omega$  ( $0$  e  $\sigma$ )

Nessa análise todas as fontes de variação foram consideradas como de efeito fixo, exceto os blocos. Devido a heterogeneidade dos erros dos experimentos a análise conjunta foi efetuada utilizando o método de COCHRAN (1957).

Foi estimada também, para cada época de semeadura, a correlação classificatória de SPEARMAN (STEEL & TORRIE, 1980).

#### 4. RESULTADOS

Os dados da pesquisa resultam de experimentos realizados em 3 períodos distintos, em 13 ambientes diferentes. Apresenta-se em seguida os resultados obtidos visando verificar o comportamento das cultivares estudadas tanto na estação experimental como ao nível das propriedades rurais. Complementa-se com dados obtidos da tabulação dos questionários sobre características desejáveis para o processo de difusão de cultivares de feijão.

##### 4.1. Experimento inverno de 1988

O resumo das análises da variância para cada um dos locais é apresentado na Tabela 1A. Constatou-se que houve diferença altamente significativa entre as cultivares em todos os 8 locais ( $P > 0,01$ ). O coeficiente de variação dos experimentos variou de 10,4% na Estação Experimental do CNPMS a 27,1% em Esmeraldas.

A análise da variância conjunta é apresentada na Tabela 5. Constata-se que o teste de F foi altamente significativo para o efeito de locais, cultivares e cultivares x locais ( $P > 0,01$ ). A ocorrência da interação significativa mostra que o comportamento das cultivares não foi coincidente nos diferentes locais avaliados.

TABELA 5 - Resumo das análises de variância, para a produção de grãos, kg/ha, obtido nos experimentos de avaliação de cultivares de feijão. Inverno 1988, seca e inverno de 1990.

Fontes de variação	"Inverno - 88"		"Seca - 90"		"Inverno - 90"	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
Locais (L)	4	49416950,00**	3	7843427,00**	3	2591191,00**
Cultivares (C)	19	1005172,00**	9	463676,00**	9	347593,00**
C x L	76	474412,00**	27	123678,00**	27	206907,00**
Erro médio	152	286188,00	36	15135,00	36	44832,00
Média		2408		1370		1543
C.V. %		22,2		9,0		13,7

\*\* Teste de F significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

A produtividade média variou amplamente entre os locais (Tabela 9). A maior produtividade de grãos foi obtida no experimento de Curvelo (3440 kg/ha) e a menor em Esmeraldas (1430

kg/ha). Observa-se que o comportamento das cultivares não foi coincidente.

Em Cordisburgo, as três cultivares mais produtivas foram "ESAL 506", "ESAL 569" e "ESAL 563". Já no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, destacaram-se as cultivares "ESAL 579", "ESAL 567" e "ESAL 568".

É interessante observar o comportamento da média das propriedades rurais e a média da estação experimental, verificando-se que o desempenho do material a nível da estação experimental não é o mesmo, de um modo geral, a nível de propriedade rural.

Esse último fato, pode ser constatado pela estimativa da correlação classificatória de Spearman (Tabela 6) que na maioria dos casos foi de índice muito pequeno e em algumas situações até mesmo negativa. Uma das maiores estimativas da correlação ( $r = 0,78$ ) foi obtida entre Curvelo e a média das propriedades rurais. Isso era esperado uma vez que a produtividade média em Curvelo, foi maior tendo, conseqüentemente, maior participação na determinação da média dos locais. Ressalte-se a correlação entre a média dos locais e a média da estação experimental, que foi de  $r = 0,51$ . Essa correlação, apesar de não ser alta, foi superior aquela observada entre a ordem de classificação das cultivares nas propriedades rurais duas a duas.

TABELA 6 - Correlação de Spearman, entre a produtividade média das cultivares nos vários ambientes. "Inverno-88".

Locais		2	3	4	5	6
Cordisburgo	1	-0,05	0,11	-0,11	0,03	-0,30
Esmeraldas	2		0,44	0,10	0,50	0,42
Paraopeba	3			0,45	0,76	0,27
Curvelo	4				0,78	0,26
Média/locais	5					0,51
Média Est.Exp.	6					

#### 4.2. Experimento "seca 1990"

Utilizou-se nesse período as oito cultivares que melhor se comportaram no experimento anterior e mais as cultivares ESAL-580 e Ouro. Nesse caso, também houve diferença altamente significativa entre as cultivares em todos os locais ( $P > 0,01$ ) (Tabela 2A). Ressalta-se nesses experimentos, a alta precisão experimental, avaliada pelo coeficiente de variação, especialmente os experimentos conduzidos em Inhaúma e Cordisburgo CV = 3,5% e 7,1%, respectivamente. É importante salientar que contrariamente ao observado no caso anterior, a precisão do experimento foi menor na estação experimental.

Contudo, é necessário enfatizar que a produtividade média no experimento da estação experimental do CNPMS/EMBRAPA, Sete Lagoas, foi a menor.

A análise de variância conjunta, apresentada na Tabela 5, evidencia que o teste de F foi altamente significativo para o efeito locais, cultivares e cultivares x locais, nessa situação também não houve coincidência no comportamento das cultivares nos locais avaliados. Assim como ocorreu anteriormente, observou-se acentuada variação na produtividade média entre os locais, variando de 2251 kg/ha em Inhaúma, a 812 kg/ha na Estação Experimental do CNPMS/EMBRAPA, Sete Lagoas (Tabela 10).

Constatou-se que as estimativas da correlação classificatória de Spearman, foram de magnitude superior ao observado no caso anterior (Tabela 7).

TABELA 7 - Correlação de Spearman, entre a produtividade média das cultivares nos vários ambientes. "Seca 90".

Locais		2	3	4	5
Cordisburgo	1	0,27	0,79	0,86	0,50
Inhaúma	2		0,52	0,71	0,31
Funilândia	3			0,85	0,62
Média/locais	4				0,57
Média Est.Exp.	5				

Apesar de apresentar maior produtividade média, Inhaúma não apresentou maior correlação com a média das propriedades rurais. A estimativa de  $r = 0,57$  entre a média das propriedades rurais e a média da estação experimental foi de magnitude semelhante ao caso anterior.

#### 4.3. Experimento "inverno 1990"

Analogamente aos outros experimentos as análises da variância na Tabela 3A, mostraram diferença altamente significativa entre as cultivares em todos os locais ( $P > 0,01$ ).

O coeficiente de variação dos experimentos variou de 5,3% em Cordisburgo a 17% em Funilândia, constatou-se, também, na análise de variância conjunta que o teste de F foi altamente significativo para o efeito de locais, cultivares e cultivares x locais.

A produtividade de 1812 kg/ha no experimento de Funilândia, apresentou um comportamento similar ao da Estação Experimental do CNPMS/EMBRAPA, Sete Lagoas, (1810 kg/ha) mas mostrou uma variação ampla, nos experimentos de Inhaúma e Cordisburgo, que apresentaram (1498 kg/ha) e (1050 kg/ha) respectivamente.

Observa-se, também, que a produtividade média no experimento de Cordisburgo, durante os períodos avaliados foi a

menor. Neste experimento, notou-se novamente que as cultivares apresentaram comportamento não coincidente entre os locais (Tabela 11).

Em Inhaúma, por exemplo, as cultivares mais produtivas foram ESAL-580, Pintado e ESAL-506, já no experimento de Funilândia, as cultivares ESAL-512, ESAL-580 e Ouro foram melhores.

As estimativas da correlação de Spearman, apresentadas na Tabela 8, mostram valores semelhantes aos obtidos no inverno de 1988, realçando que a concordância na classificação das cultivares entre os locais dois a dois foi pequena. A magnitude da correlação entre o desempenho médio das propriedades agrícolas e a estação experimental foi semelhante aos casos anteriores.

TABELA 8 - Correlação de Spearman, entre a produtividade média das cultivares nos vários ambientes. "Inverno 90".

Locais		2	3	4	5
Cordisburgo	1	0,53	-0,13	0,47	-0,13
Inhaúma	2		0,26	0,56	0,06
Funilândia	3			0,59	0,36
Média/locais	4				0,45
Média Est.Exp.	5				

#### 4.4. Análise de variância conjunta nos 13 ambientes

O resumo da análise de variância conjunta obtida na avaliação das oito cultivares comuns nos treze ambientes (locais e épocas) é apresentado na Tabela 12.

Todas as fontes de variação apresentaram teste de F, altamente significativo.

É interessante comparar as estimativas dos quadrados médios relativos ao efeito dos locais dentro de cada época e entre-época independente de locais. Embora haja uma certa diferença nos graus de liberdade, constata-se que a variação foi maior entre épocas do que entre locais dentro das épocas. Nesse último caso a variação foi mais expressiva entre os locais no experimento realizado na época 1, "inverno de 1988" (Tabela 9). Isso indica que na recomendação de uma cultivar, além da avaliação em vários locais é necessário que ela seja realizada durante algumas safras.

A produtividade média obtida nos ambientes, variou de maneira acentuada, como indicam os resultados dos experimentos de Curvelo e Paraopeba, os quais atingiram 3440 kg/ha e 3040 kg/ha de grãos, enquanto em Cordisburgo e na estação experimental do CNPMS/EMBRAPA, Sete Lagoas, esses valores foram de apenas 1050 kg/ha e 812 kg/ha, respectivamente (Tabelas 9, 10 e 11).

TABELA 9 - Produtividade média de grãos, kg/ha, obtida nos diferentes ensaios de avaliação de cultivares de feijão. "Inverno 1988". (\*)

Cultivares	Locais				(5) Média propried. rurais	(6) média da estação experim.	Média geral
	(1) Cordisburgo	(2) Esmeraldas	(3) Paraopeba	(4) Curvelo			
Pintado	1740 ABC	1260 ABCD	2753 BCDEFG	2780 BC	2130	2450 BCD	2195
ESAL 588	1453 BCD	1766 AB	2580 BCDEFG	3266 ABC	2270	2546 BCD	2320
ESAL-567	1453 BCD	1700 AB	3486 ABC	3106 ABC	2436	2960 AB	2540
Rio Vermelho	1640 ABC	1820 AB	4026 A	3380 ABC	2716	2820 ABC	2730
ESAL-589	2089 AB	830 CD	3446 ABCD	4210 ABC	2640	2750 ABCD	2680
ESAL-512	1227 CD	1533 ABCD	3530 ABC	3210 ABC	2376	2490 BCD	2400
Carioca 300 v	1117 CD	787 D	2600 BCDEFG	3666 ABC	2047	2286 D	2095
UFV-1(M11 x M1)	1613 ABCD	1733 AB	3073 ABCDE	3680 ABC	2526	2630 ABC	2585
Carioca 80	1643 ABC	1430 ABCD	2020 EFG	2806 BC	1940	2520 BCD	2080
ESAL-506	2280 A	1146 BCD	1910 FG	3010 ABC	1930	2246 D	2120
ESAL-579	840 D	1486 ABCD	2980 ABCDEF	3610 ABC	2590	3250 A	2430
ESAL-507	1593 ABCD	1973 A	3910 A	4540 A	2810	2765 ABCD	2950
ESAL-564	1440 BCD	1780 AB	3080 ABCDE	3286 ABC	2435	2710 BCD	2460
ESAL-501	1560 ABCD	1060 BCD	3350 ABCD	4406 AB	2565	2586 BCD	2590
ESAL-568	1027 CD	1260 ABCD	2900 ABCDEFG	3320 ABC	2260	2920 AB	2285
Carioca	1293 CD	1400 ABCD	3420 ABCD	2960 ABC	2200	2760 ABCD	2360
ESAL-563	1747 ABC	1326 ABCD	3620 ABC	3220 ABC	2365	2366 CD	2450
ESAL-585	1693 ABC	1546 ABCD	2540 CDEFG	3160 ABC	2250	2585 BCD	2305
Jalo - E.E.P.	1513 ABCD	1573 ABC	3706 AB	4050 ABC	2756	2350 CD	2640
CNF - 261	1087 CD	1180 BCD	1840 G	3100 ABC	1800	2480 BCD	1940
Média	1502	1430	3040	3440	2350	2630	2406
C.V. (%)	26,70	27,15	19,36	24,30	21,90	10,80	

(\*) Médias da mesma coluna, seguidas de uma mesma letra, não diferem significativamente, pelo teste de Duncan (5%).

TABELA 10 - Produtividade média de grãos, kg/ha, obtida nos diferentes ensaios de avaliação de cultivares de feijão. "Seca 1990". (\*)

Cultivares	Locais			(4) Média das propried. rurais	(5) Média da estação experim.	Média geral
	(1) Cordisburgo	(2) Inhaúma	(3) Funilândia			
Pintado	1280 BC	2695 A	2105 A	2026	920 AB	1750
ESAL-567	1032 DE	1785 D	1182 BCD	1333	883 AB	1220
Rio Vermelho	833 EF	1765 D	875 D	1157	655 B	1032
ESAL-512	777 FG	1900 D	1290 BCD	1322	794 AB	1190
ESAL-506	1984 A	2430 B	1515 B	1976	801 AB	1682
Carioca	850 EF	2230 C	1070 CD	1383	708 B	1215
Jalo	1000 DE	2565 AB	1370 BC	1645	1093 A	1507
CNF-261	533 G	2495 B	970 CD	1332	664 B	1165
Ouro	1093 CD	2180 C	1530 B	1601	849 AB	1413
ESAL-580	1333 B	2465 B	1548 B	1782	755 B	1525
Média	1071	2251	1345	1370	812	1370
C.V. (%)	7,13	3,54	13,29	8,98	15,74	

(\*) Médias da mesma coluna, seguidas de uma mesma letra, não diferem significativamente, pelo teste de Duncan (5%).

TABELA 11 - Produtividade média de grãos, kg/ha, obtida nos diferentes ensaios de avaliação de cultivares de feijão. "Inverno 90". (\*)

Cultivares	Locais			(4) Média das propried. rurais	(5) Média da estação experim.	Média geral
	(1) Cordisbusgo	(2) Inhaúma	(3) Funilândia			
Pintado	1175 A	1775 AB	1615 AB	1520	940 D	1375
ESAL-567	1130 AB	1375 CD	1615 AB	1375	1510 C	1410
Rio Vermelho	980 CD	1390 CD	1745 AB	1370	1835 BC	1490
ESAL-512	1055 ABC	1270 CD	2315 A	1545	2370 AB	1750
ESAL-506	1135 AB	1595 BC	1765 AB	1500	2540 A	1760
Carloca	925 CD	1205 D	1265 B	1130	1980 ABC	1340
Jalo	1130 AB	1440 CD	1790 AB	1450	910 D	1315
CNF-261	890 D	1410 CD	1830 AB	1375	1710 C	1460
Ouro	1020 BCD	1495 BCD	1915 AB	1475	1930 ABC	1590
ESAL-580	1060 ABC	2030 A	2265 A	1785	2375 AB	1930
Média	1050	1498	1812	1450	1810	1542
C.V. (%)	5,32	9,16	17,01	14,36	13,80	

(\*) Médias da mesma coluna, seguidas de uma mesma letra, não diferem significativamente, pelo teste de Duncan (5%).

Observando-se os resultados médios das três épocas nos treze ambientes referente as oito cultivares comuns, verifica-se

que as cultivares mais produtivas foram o Jalo, ESAL-506, Rio Vermelho, ESAL-512 e Pintado (Tabela 13).

A interação cultivares x ambientes é realçada na produtividade média apresentada para essas oito cultivares (Tabela 12), e comprovando os resultados das análises conjuntas para cada época, em que o comportamento desses materiais não foi coincidente nos vários ambientes.

TABELA 12 - Resumo da análise da variância conjunta obtida na avaliação das oito cultivares comuns nos treze ambientes (locais e épocas).

Fontes de variação	G.L.	Q.M.
Tratamentos	7	157906,057**
Ambientes	12	4366845,940**
Locais/época 1	4	5223362,390**
Locais/época 2	3	3122573,510**
Locais/época 3	3	835690,360**
Entre-épocas	2	9816940,970**
T x A	84 (29) <sup>1</sup>	150769,821**
Erro médio	126 (58) <sup>1</sup>	49603,284

<sup>1</sup> Número de G.L. estimado pelo método COCHRAN (1957).

\*\* Teste de F significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

TABELA 13 - Produtividade média de grãos, kg/ha, das oito (8) cultivares de feijão comuns aos treze experimentos, inverno de 1988, seca e inverno de 1990.

Cultivares		Pintado	ESAL-567	Rio Vermelho	ESAL-512	ESAL-506	Carrioca	Jalo	CNF-261
Locais									
Inverno 90	Cordisburgo	1175	1130	980	1055	1135	925	1130	890
	Sete Lagoas	940	1510	1835	2370	2540	1980	910	1710
	Funilândia	1615	1615	1745	2315	1765	1265	1790	1830
	Inhaúma	1775	1375	1390	1270	1595	1205	1440	1410
Seca 90	Cordisburgo	1280	1032	833	777	1984	850	1000	533
	Sete Lagoas	920	883	655	794	801	708	1093	664
	Funilândia	2105	1182	875	1290	1515	1070	1370	970
	Inhaúma	2695	1785	1765	1900	2430	2230	2565	2495
Inverno 88	Cordisburgo	1740	1453	1640	1227	2280	1293	1513	1086
	Sete Lagoas	2453	2960	2820	2490	2246	2780	2350	2480
	Paraopeba	2753	3486	4026	3530	1910	3420	3706	1840
	Esmeraldas	1260	1700	1820	1533	1146	1400	1573	1180
	Curvelo	2780	3106	3380	3210	3010	2960	4050	3100
Média x		1807	1786	1830	1828	1874	1697	1884	1553
		106,5	105,2	107,8	107,7	110,4	100	111,0	96,5

#### 4.5. Características preferenciais dos agricultores na aceitação de cultivares

O resultado dos questionários aplicados na avaliação das oito cultivares comuns nos treze experimentos é apresentado na Tabela 14.

TABELA 14 - Escores obtidos pelas cultivares quanto a avaliação da preferência e % de agricultores que mostraram interesse em continuar utilizando o material.

Cultivares	Escore <sup>1</sup>			% <sup>2</sup>
	Cor	Tamanho	Sabor	
1. Pintado	3,32	3,70	2,80	69
2. ESAL-567	3,06	2,80	3,30	43
3. Rio Vermelho	3,36	3,10	3,50	65
4. ESAL-512	3,20	3,42	3,33	30
5. ESAL-506	3,45	3,52	3,55	74
6. Carioca	3,30	3,20	3,57	43
7. Jalo - E.E.P.	3,65	3,95	3,83	74
8. CNF-261	2,20	2,50	3,00	17
9. Ouro	2,80	2,80	3,00	26
10. ESAL-580	3,19	3,30	3,25	34

<sup>1</sup> Escala de notas onde 1 não aceitável até 4 muito bom.

<sup>2</sup> % de agricultores

Mediante o desempenho dos materiais, diante dos anseios dos agricultores na totalização das informações, as cultivares que obtiveram maior aceitação quanto a cor e o tamanho, pela ordem foram: Jalo E.E.P., ESAL-506, Rio Vermelho, Pintado e ESAL-512. Quanto ao sabor, destacou-se o Jalo E.E.P., Carioca, ESAL-506 e Rio Vermelho. Quando os agricultores foram consultados se voltariam a plantar algumas das cultivares avaliadas, constatou-se que 74% deles tinham interesse em utilizar as cultivares ESAL-506 e Jalo E.E.P. Já a CNF-261, foi a que despertou menor interesse, isto é, em apenas 17% dos agricultores.

## 5. DISCUSSÃO

Constata-se que a recomendação de cultivares de feijão nas condições do Estado de Minas Gerais é assentada em experimentos conduzidos normalmente a nível de Estação Experimental (ARAÚJO, 1954; COIMBRA, 1955; VIEIRA, 1964; VIEIRA, 1966; VIEIRA, 1970; VIEIRA, 1974; SANTA CECÍLIA et alii, 1974; BORSANELLO, 1975; SANTOS et alii, 1979; BARTHOLO, 1979; MONTEIRO, 1979; MONTEIRO, 1981; ARAÚJO et alii, 1983; RAMALHO et alii, 1986; REIS et alii, 1987; ARAÚJO et alii, 1989).

Essa atividade ao que tudo indica, iniciou-se no extinto Instituto Agrônomo de Minas Gerais, no início da década de cinquenta. Posteriormente, inúmeros experimentos foram conduzidos. Inicialmente eram avaliados principalmente materiais dos próprios agricultores e materiais introduzidos de outras instituições. Como fruto desse trabalho merece destaque a recomendação da cultivar Rico-23, que foi durante muito tempo a principal cultivar de feijão preto recomendada no Brasil.

A partir da década de setenta, os experimentos começaram a envolver um maior número de materiais desenvolvidos em programa de melhoramento conduzido no Brasil. Nessa década foi lançado pelo Instituto Agrônomo de Campinas a cultivar Carioca (ALMEIDA et alii, 1971) que atualmente é o material mais difundido no país. É importante salientar que essa cultivar foi introduzida no Sul de Minas Gerais, no final da década de setenta, onde participou de vários experimentos de avaliação de cultivares e só passou a ser mais intensamente utilizada pelos agricultores provavelmente no final desse período.

Diante da demora da disseminação e da adoção de um material genético, tenta-se evidenciar a necessidade e possibilidades de torná-las mais eficientes e mais dinâmicas (CIAT, 1990). Os experimentos realizados, no mesmo período, tanto em propriedades rurais como em estações experimentais, visam avaliar as possibilidades de aceleração de um processo de difusão e adoção de cultivares de feijão. As propriedades escolhidas foram representativas das condições de cultivo do feijoeiro na região de Sete Lagoas e envolveu agricultores com alguma tradição na cultura e até mesmo um campo de demonstração para agricultores, como foi o caso do experimento de Curvelo, conduzido no inverno de 1988, em uma área mantida pela Prefeitura Municipal. O Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, foi escolhido por se tratar de uma área experimental utilizada há vários anos e que situa próximo às propriedades. Dessa forma, procurou-se reduzir as diferenças climáticas.

No que se refere as condições de solo, foram utilizados solos com uma certa variação em termos de fertilidade, como pode ser comprovada pela análise do solo (Tabela 3). Observe, por exemplo, a diferença em termos do pH, fósforo e matéria orgânica. Em princípio a propriedade com baixos teores foi a de Esmeraldas, no inverno de 1988, onde a saturação de alumínio foi de 65%, nessas condições dificilmente o feijoeiro consegue atingir o seu potencial produtivo (LIMA et alii, 1979; RAMALHO, 1982). Mesmo diante desse teor a produtividade média das vinte cultivares nesse local foi superior a 1400 kg/ha, o que evidencia que a presença do alumínio tóxico é mais limitante com deficiência hídrica, como tem sido realçado por vários autores (FOY, 1976). Em presença do alumínio, o sistema radicular desenvolve-se pouco e torna-se difícil a planta suportar períodos sem precipitação, bem como limita a absorção dos nutrientes do solo, especialmente aqueles situados a uma maior profundidade.

A produtividade média dos materiais avaliados em Paraopeba e Curvelo, "inverno de 1988" foi acima do que é normalmente relatado na literatura, mesmo quando as condições são favoráveis (SANTA CECÍLIA et alii, 1974; SANTOS et alii, 1979; SILVA, 1979; VIEIRA, 1979; MONTEIRO, 1981; SANTA CECÍLIA, 1985). Isso mostra o potencial do material avaliado e comparado com a produtividade média de Esmeraldas, realça que as condições em que os experimentos foram conduzidos dentro de uma mesma época, eram variáveis.

Um outro fator que desperta atenção nessa região são as condições climáticas especialmente temperatura. Mesmo no inverno dificilmente as temperaturas mínimas que ocorrem chegam a prejudicar o crescimento e desenvolvimento do feijoeiro, uma vez que quando são inferiores a  $10^{\circ}\text{C}$  a sua ocorrência é normalmente por um período muito curto. Dessa forma os agricultores da região têm uma opção muito maior em termos de época de semeadura. Assim é possível semear em maio, por exemplo e colher em períodos em que a probabilidade de ocorrência da precipitação que possam prejudicar a colheita é muito pequena. Esse fator é altamente favorável porque nessa condição os riscos com a cultura que normalmente ocorrem em outras regiões é praticamente nulo. Do exposto, havendo demanda do produto, o que é esperado devido ao crescimento da população, a tendência é de incremento na área semeada com feijão irrigado na região. Por essa razão, foi dado maior ênfase na avaliação de cultivares para o período de inverno.

O material genético avaliado compreendeu os tipos de feijões de cores disponíveis no mercado. As cultivares diferem no hábito de crescimento, cores e tamanho dos grãos (Tabela 4), bem como na suscetibilidade aos patógenos. A maioria desses materiais está em fase final no programa de melhoramento da ESAL e tem demonstrado boa produtividade nos experimentos anteriormente conduzidos, nas regiões Sul e Alto Paranaíba de Minas Gerais (SANTA CECÍLIA et alii, 1974; SANTOS et alii, 1979; SILVA, 1979; SANTA CECÍLIA et alii, 1985).

Numa avaliação de cultivares qualquer inferência a ser feita depende da precisão com que os experimentos foram conduzidos. A princípio se esperava que em condições de propriedade rural onde o sistema de manejo pode não ser o mais apropriado, a precisão experimental seria um complicador a utilizar as informações obtidas pelos agricultores. Os coeficientes de variação obtidos (Tabelas 1A, 2A e 3A) não confirmam essa suposição. Em realidade, em muitos casos, a precisão foi até superior a normalmente relatada na literatura em experimentos dessa natureza, conduzido em estações experimentais (VIEIRA, 1964; VIEIRA, 1966; VIEIRA, 1970-73; BORSANELLO, 1975; CANDAL-NETO, 1979; MONTEIRO, 1979; MONTEIRO, 1981; VIEIRA et alii, 1974; VIEIRA, 1985; RAMALHO et alii, 1986; REIS et alii, 1987; ARAÚJO et alii, 1989).

No que se refere a precisão experimental, avaliada pelo coeficiente de variação, existe pelo menos dois fatores que têm influência direta. O primeiro é o número de repetições, quanto maior esse número maior a precisão (COCHRAN & COX, 1957; STEEL & TORRIE, 1980). É importante salientar que os experimentos com maior precisão foram aqueles com apenas duas repetições, o que evidencia que é possível ter boa precisão mesmo com um pequeno número de repetições. Esse é um resultado favorável, a necessidade de utilização de muitas repetições a nível de propriedade rural pode ser um entrave na condução desses experimentos. Entre outros problemas, o número de anotações seria muito maior e o agricultor teria maior dificuldade em acompanhar o que está ocorrendo com o experimento.

O segundo fator a afetar a precisão é o tamanho das parcelas. Até certo ponto, quanto maior a parcela melhor a precisão (LE CLERG, 1967; STEEL & TORRIE, 1980; BERTOLUCCI, 1990). Os resultados obtidos na pesquisa foram coerentes com o que a literatura realça. Quando se utilizou parcelas de duas linhas de 5 m, como é normalmente utilizado pela cultura do feijoeiro, mesmo com três repetições, a precisão, de um modo geral, foi inferior a obtida nos experimentos com parcelas de seis linhas de 5 m. Deve-se enfatizar que a utilização de parcelas maiores a nível de propriedade rural, diante de observações, também aumenta a credibilidade dos resultados por parte dos agricultores.

O principal enfoque desse trabalho, era de verificar se a informação obtida a nível de estação experimental seria a mesma das propriedades. Ou seja, a recomendação de cultivares baseada no desempenho ao nível da pesquisa, seria a mesma na propriedade rural. Em princípio os resultados mostraram que isso não ocorreu. Houve interação significativa em todos os casos em que foram realizadas análises de variância conjunta (Tabela 5). Essa interação ocorreu tanto entre propriedades numa época, como entre-épocas.

O efeito dessa interação é realçada pelas estimativas dos coeficientes de correlação de Spearman apresentados nas Tabelas 6, 7, 8. Quando se observa os dados, os valores obtidos foram baixos. Essa estimativa não paramétrica é uma medida do grau de associação na ordem de classificação das cultivares nos pares de ambientes (STEEL & TORRIE, 1980). Assim quanto menor a estimativa, menor foi

a coincidência na ordem de classificação das cultivares nos ambientes. A estimativa obtida entre a média das propriedades rurais e a estação experimental que variou de 0,45 a 0,57, mostra que as informações obtidas na estação experimental não podem ser integralmente passadas aos agricultores, como sendo nessa condição a melhor opção. Assim a estratégia de avaliar as cultivares a nível de propriedade rural antes de sua recomendação é desejável.

As condições climáticas durante o outono-inverno na região são favoráveis a cultura do feijoeiro irrigado. Esse fato é comprovado a partir das produtividades médias obtidas nessa época, que, no ano agrícola de 1988/89 foi de 2400 kg/ha. Isso ocorre porque nessa condição a umidade relativa é menor e em consequência a incidência de patógenos é reduzida, além do mais o florescimento coincide com períodos de temperaturas amenas o que deve favorecer o vingamento floral (RAMALHO, 1979; SILVEIRA, 1980).

As oito cultivares comuns a todos os experimentos representam os tipos de feijões de cor que são normalmente usadas no Estado de Minas Gerais. As produtividades médias dessas cultivares apresentadas na Tabela 13, mostram que elas apresentaram comportamento semelhante. A cultivar Carioca, é a mais utilizada no Estado, e a única que normalmente dispõe de sementes certificadas. Considerando esse material como padrão, nota-se que todas as demais apresentaram produtividade média ligeiramente superior, exceto a CNF-261. Merece destaque o desempenho da cultivar de feijão roxo, Rio Vermelho, obtido no Instituto Agrônomo do Paraná (ALBERINI, 1983) que foi 7,8% mais produtivo

que a cultivar Carioca. Considerando que os materiais de feijões roxo, anteriormente avaliados em experimentos de avaliação de cultivares normalmente apresentavam baixa produtividade, isso mostra o potencial dessa cultivar que é resistente a algumas raças de antracnose além de apresentar porte ereto.

Dos materiais desenvolvidos na Escola Superior de Agricultura de Lavras, a ESAL-506 confirmou o bom desempenho mostrado em outros experimentos (RAMALHO et alii, 1979; SANTOS et alii, 1979; SILVA et alii, 1979; SANTA CECÍLIA et alii, 1985; RAMALHO et alii, 1986). Ela possui grãos de cor parda, o que pode ser uma limitação a sua adoção por alguns agricultores, porém é resistente a antracnose, ao vírus do mosaico comum e bem tolerante ao oídio. Outras duas cultivares ESAL-567 e ESAL-512 apresentaram desempenho superior a 'Carioca'. A vantagem desses materiais é que eles possuem grãos semelhantes ao da 'Carioca'. Além do mais a 'ESAL-567' apresenta porte ereto e a 'ESAL-512' tem-se mostrado resistente a antracnose. Merece destaque especial, o desempenho da cultivar Jalo que apresentou produtividade superior a Carioca em 11%. Esse material normalmente obtém maior preço no mercado e desde que não haja elevada incidência de doença, especialmente o vírus do mosaico comum e oídio, como ocorreu na maioria desses experimentos, ele mostra grande potencial produtivo.

O conjunto de observações realizadas indicam que há condições de suprir o mercado da região com outros tipos de feijões. A utilização apenas da cultivar Carioca, além de limitar as opções com características desejáveis de resistência a patógenos

e de produtividade aos agricultores, contribui para uma maior vulnerabilidade da cultura, devido a uniformidade genética (VIEIRA, 1979).

Há necessidade, entretanto, de proceder-se a avaliação de outros aspectos envolvidos na escolha de cultivares por parte dos agricultores.

Não houve unanimidade quanto a preferência dos agricultores com relação as cultivares a se poder inferir que determinada cor, tamanho dos grãos ou mesmo sabor fossem as desejáveis. Contudo, esse conjunto de informações contribui para validar toda tentativa de envolvimento de produtores rurais na avaliação de cultivares melhoradas de feijão. Isso evidencia que testes continuados, a nível de propriedades rurais, realizados paralelamente aos ensaios em estações experimentais são desejáveis. Essa prática pode ser seguida em diferentes estádios de produção e de avaliação de cultivares, envolvendo o levantamento de informações junto aos próprios agricultores, através do envolvimento de pesquisadores e extensionistas na instalação e acompanhamento de experimentos. Assim como as características avaliadas nesse trabalho, outras poderão ser úteis a partir dos primeiros passos da busca da produção de cultivares para difusão em uma determinada região.

TABELA 15 - Estande final e ocorrência de doenças nos experimentos conduzidos na micro-região de Sete Lagoas, no período de "inverno" de 1988.

Cultivares	Cordisburgo		Paracopeba		Esmeraldas		Curvelo		CNPq/EMBRAPA Sete Lagoas	
	Estande final	Doenças AFBVO*	Estande final	Doenças AFBVO	Estande final	Doenças AFBVO	Estande final	Doenças AFBVO	Estande final	Doenças AFBVO
	Pintado	140	11311	138	11213	134	11212	123	11112	144
ESAL-566	136	21212	139	11212	139	21213	96	21112	129	11212
ESAL-567	139	11312	134	11212	110	21212	109	21211	141	11212
Rio Vermelho	134	11212	137	11212	135	21212	118	22212	118	11212
ESA-569	140	11211	136	11212	132	11211	116	11111	143	11111
ESAL-512	136	21211	137	11111	135	22112	126	11111	120	12111
Carioca 300v	133	31321	135	11112	110	21212	121	22111	142	11112
UFV-1	139	21211	132	12112	137	22212	114	22112	128	11212
Carioca 80	126	11311	134	11212	137	11212	126	12112	128	11212
ESAL-506	123	11212	137	11112	129	11113	129	21112	114	11112
ESAL-579	139	21212	136	11111	138	21212	125	22211	156	11112
ESAL-507	131	21211	134	11212	140	12212	125	11212	151	12112
ESAL-564	132	11112	138	12112	134	21212	114	21112	163	11112
ESAL-501	134	11112	133	11211	115	11212	118	21211	123	11112
ESAL-588	136	11211	132	11112	135	12112	119	11212	105	12112
Carioca	127	31312	138	11212	115	32212	121	32112	149	22113
ESAL-583	133	21111	134	11112	114	21212	124	21211	126	11112
ESAL-565	132	11112	136	11113	136	11213	123	12211	137	11112
Jato E.E.P.	139	11212	135	11113	135	11213	132	11122	131	11113
CNF-261	135	21311	132	21212	135	21213	104	21112	95	11112

\* Intensidade das doenças: 1 - ausência; 2 - ataque leve; 3 - ataque moderado; 4 - ataque severo.  
A - antracnose; F - ferrugem; B - bacteriose; V - virose; O - oídio.

TABELA 16 - Estande final e ocorrência de doenças nos experimentos conduzidos na micro-região de Sete Lagoas, no período da "seca" de 1990.

Cultivares	Cordisburgo		Funilândia		Inhaúma		CNPMS/EMBRAPA Sete Lagoas	
	Estande final	Doenças AFBVO*	Estande final	Doenças AFBVO	Estande final	Doenças AFBVO	Estande final	Doenças AFBVO
Pintado	135	12212	142	11212	142	11212	117	12213
ESAL-567	134	11211	133	11211	140	11111	145	11312
Rio Vermelho	133	12212	119	12311	139	11311	133	11413
ESAL-512	139	11211	123	11211	137	11211	130	12411
ESAL-506	144	11211	126	11111	137	11211	123	11311
Carioca	132	12311	120	12212	137	21313	124	12211
Jalo	142	11313	141	11212	145	12212	129	12413
CNF-261	127	11212	124	12211	136	11311	123	11313
Ouro	131	11211	130	11211	141	11211	121	11312
ESAL-580	134	11211	134	11212	140	11211	120	11213

\* Intensidade das doenças: 1 - ausência; 2 - infecção leve; 3 - infecção média; 4 - infecção severa.

TABELA 17 - Estande final e ocorrência de doenças nos experimentos conduzidos na micro-região de Sete Lagoas, no período de "inverno" de 1990.

Cultivares	Cordisburgo		Funilândia		Inhaúma		CNPMS/EMBRAPA Sete Lagoas	
	Estande final	Doenças AFBVO*	Estande final	Doenças AFBVO	Estande final	Doenças AFBVO	Estande final	Doenças AFBVO
	Pintado	139	11213	141	11212	136	11212	151
ESAL-567	143	11111	133	11211	139	11312	146	11211
Rio Vermelho	140	12313	138	11212	142	11212	140	11211
ESAL-512	136	11111	140	11113	137	21113	139	11112
ESAL-506	139	11211	137	11112	134	11212	142	11212
Carioca	137	11312	141	11313	138	12212	140	12213
Jalo	134	12313	132	11313	140	11312	138	12313
CNF-261	135	21313	138	11212	132	12213	141	11312
Ouro	141	11212	144	11111	139	11212	146	11211
ESAL-580	141	11112	146	11112	138	11211	148	11211

\* Intensidade de doenças: 1 - ausência; 2 - infecção leve; 3 - infecção média; 4 - infecção severa.

## 6. CONCLUSÕES

- O comportamento das cultivares nas propriedades agrícolas não foi coincidente com o obtido na estação experimental o que contribuiu para que a correlação classificatória de Spearman fosse de pequena magnitude. Isso indica que a avaliação dos materiais genéticos nas propriedades rurais antes de sua recomendação aos agricultores é uma estratégia que deve ser adotada pelos melhoristas. Desse modo o agricultor passaria a ser um agente efetivo no processo de recomendação de cultivares.
- Constatou-se interação cultivar x época de semeadura, mostrando que a avaliação de cultivares deve ser realizada em mais de uma época.
- Verificou-se, também, que algumas cultivares apresentaram na média de todos os experimentos, produtividade superior a da cultivar Carioca, entre elas a 'Jalo', 'ESAL-506', 'Rio Vermelho' e 'ESAL-512'.
- Embora não houvesse unanimidade quanto a preferência dos agricultores no que se refere ao sabor e tamanho dos grãos,

todas as cultivares tiveram boa aceitação e grande parte dos agricultores mostraram interesse de continuar utilizando a maioria das cultivares avaliadas.

## 7. RESUMO

Para que uma cultivar seja adotada pelos agricultores há necessidade que ela mantenha nas propriedades agrícolas o seu bom desempenho obtido nas estações experimentais. Visando comprovar esses fatos, várias cultivares foram avaliadas simultaneamente na estação experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo e em algumas propriedades de agricultores da região de Sete Lagoas. Ao todo, foram conduzidos 13 ensaios na safra de outono-inverno dos anos agrícolas de 1988 e 1990 e na 'seca' do ano de 1990.

Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, sendo que na primeira época, inverno de 1988, foram avaliadas vinte cultivares em três repetições, com parcelas constituídas por 2 linhas de 5 m de comprimento e espaçadas de 0,5 m, ocupando uma área de 5 m<sup>2</sup>. Nas demais épocas avaliou-se apenas dez cultivares em duas repetições com parcelas de 6 linhas de 5 m de comprimento espaçadas também de 0,5 m e área de 15 m<sup>2</sup>. Durante a condução dos experimentos avaliou-se o número de dias para o florescimento, ocorrência de doença, estande final e rendimento de grãos. O

comportamento das cultivares nas propriedades agrícolas não foi coincidente com o obtido na estação experimental o que contribuiu para que a correlação classificatória de Spearman fosse de pequena magnitude. Isso indica que a avaliação dos materiais genéticos nas propriedades rurais antes de sua recomendação aos agricultores é uma estratégia que deve ser adotada pelos melhoristas; constatou-se interação cultivar x época de semeadura, mostrando que a avaliação de cultivares deve ser realizada em mais de uma época; verificou-se, também, que algumas cultivares apresentaram, na média de todos os experimentos, produtividade superior a da cultivar Carioca, entre elas a 'Jalo', 'ESAL-506', 'Rio Vermelho' e 'ESAL-512'. Embora não houvesse unanimidade quanto a preferência dos agricultores no que se refere ao sabor e tamanho dos grãos, todas as cultivares, tiveram boa aceitação e grande parte dos agricultores mostraram interesse de continuar utilizando a maioria das cultivares avaliadas.

## 8. SUMMARY

### EVALUATION OF IMPROVED COMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) CULTIVARS UNDER FARMING CONDITIONS.

In order to a crop can be adopted by farmers it must keep in the farm its good performance obtained at the research stations. Aiming to confirm this fact several common bean cultivars were evaluated simultaneously at the Experimental Station of National Research Center for Maize and Sorghum (CNPMS/EMBRAPA) and some farms in Sete Lagoas county, Brazil. A total of thirteen trials were carried out in the autumn-winter growing season of 1988 and 1990, and in the dry season of 1990.

The experimental design was randomized complete blocks. In the first season, winter of 1988, twenty cultivars were evaluated in three replications, having two 5m-rows plots, spaced by 0.5m and area of 5m<sup>2</sup>. In the other seasons, only ten cultivars were evaluated in two replications, having six 5m-rows plots, also spaced by 0.5m and area of 15m<sup>2</sup>. In the experiments the number of

days to flower, diseases occurrence, final stand, and grain yield were evaluated.

Common bean cultivars performance under farming conditions was not coincident with that obtained at the Experimental Station, thus contributing for a small value of the Spearman Rank correlation. This shows that evaluation of breeding materials under farming conditions before their recommendation to the farmers is a strategy that must be adopted by breeders. Cultivars x sowing time interaction was detected showing that cultivars' evaluation should be done in several seasons. It was also observed that some cultivars presented, on the average of all trials, higher grain yield than the standard cultivar Carioca; among those we pointed Jalo, ESAL-506, Rio Vermelho, and ESAL-512. Although there were no agreement by farmers concerning preference as to taste and grain size, all cultivars had good acceptability and most farmers show interest in continuing to use most of them.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAHÃO, I.O. Melhoramento do feijão. Bragantia, Campinas, 19:129-61, 1960.
2. ALBERINI, J.L.; KRANZ, W.M.; OLIARI, LOURENÇO & BIANCHINI, A. IAPAR 5 - Rio Piquiri e IAPAR 7 - Rio Vermelho, novas variedades de feijoeiro para o Estado do Paraná. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 4(18):393-97, abr. 1983.
3. ALMEIDA, L.D.A. de; LEITÃO FILHO, H.F. & MIYASAKA, S. Características do feijão Carioca, um novo cultivar. Bragantia, 30:XXXIII-XXXVIII, abr. 1971.
4. AMIR, P. & HENDRICK, C.K. Application of the environment behavior performance model in farming systems research the case of small ruminant technology transfer. Agricultural Administration, London, 25:161-76, 1987.

5. ARAÚJO, G.A. de A.; VIEIRA, C. & CHAGAS, J.M. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Ceres, Viçosa, 36(206):382-90, jul./ago. 1989.
6. —————; —————; COSTA, C.R.; OLIVEIRA, F. de; LIMA, C.A. J.; VIEIRA, R.F.; CHAGAS, J.M. Comportamento de cultivares precoces de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. Revista Ceres, Viçosa, 32(203):106-13, jan./fev. 1983.
7. ARAÚJO, R.A.; TEIXEIRA, A. Feijão. Competição de variedades. Boletim Agrícola, Minas Gerais, Belo Horizonte, 3(111-12): 69, 1954.
8. BARBOSA, E.H.P. Aspectos gerais da produção de feijão no Estado da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1, Campinas, 1971. Anais... Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1972. v.2, p.441.
9. BARTHOLO, G.F.; VIEIRA, C. & SILVA, C.C. da. Comportamento de doze cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em quinze ambientes de Minas Gerais. In: EPAMIG. Projeto feijão; relatório 77/78. Belo Horizonte, 1979. p.53-64.

10. BERTOLUCCI, F. de L.G. Alternativas de tamanho e forma da parcela experimental para avaliação de progênies do feijoeiro. Lavras, ESAL, 1990. 92p. (Tese MS).
11. BORSANELLO, J. & VIEIRA, C. Ensaio preliminares de competição entre variedades (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona Metalúrgica de Minas Gerais. Revista Ceres, Viçosa, 22(122): 282-85, 1975.
12. BOX, L. Experimenting cultivars: a method for adaptive agricultural research. Sociologia Ruralis, Assen, 28(1):63-75, 1988.
13. CANDAL-NETO, J.F. & VIEIRA, C. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Sul do Estado do Espírito Santo. Revista Ceres, Viçosa, 26(144):189-204, 1979.
14. CANOVAS, A.D. Integração produção/extensão/pesquisa para avaliação de tecnologia. s.n.t., 1980. (Datilografado).
15. CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Sementes - ciência, tecnologia e produção. Campinas, Fundação Cargill, 1983. p.429.

16. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Productiva colaboración entre agricultores y fitomejoradores. CIAT Internacional, Cali, 9(1):6-8, jun. 1990.
17. COCHRAN, W.G. & COX, G.M. Experimental designs. 2.ed. New York, John Willey, 1957. 466p.
18. COIMBRA, R.O.; MELO, C.P. de. Feijão. Competição de variedades. Boletim Agrícola, Belo Horizonte, 4(11-12):140, 1955.
19. CUNHA, J.M. da. Influência da densidade da semente do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) na germinação, no vigor e na produção da planta. Piracicaba, ESALQ, 1977. 106p. (Tese MS).
20. DOUGLAS, J.E. Programas de semillas. Guia de planeación y manejo. CIAT, Cali, 1982. 385p.
21. FERREIRA, S. Levantamento da qualidade das sementes empregadas para plantio no Estado da Paraíba. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Recife, 1970. Anais... Rio de Janeiro, MA, Secretaria da AgriculturaUDENE, 1972. p.137-9.

22. FIGUEIREDO, M. & PRADO, E.C. Aspectos gerais da produção de feijão no Estado de Sergipe. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1, Campinas, 1971. Anais... Viçosa, UFV, 1972. v.2, p.442.
23. FOY, C.D. Differential aluminum and manganese tolerance of plant species and varieties in acid soils. Ciência e Cultura, São Paulo, 28(2):150-5, Feb. 1976.
24. GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 11.ed. São Paulo, Nobel, 1985. 466p.
25. JOHNSON III, S.M. & CLAAR, J.B. Shifting the intersection between research and extension. Agricultural Administration, London, 21:81-93, 1985.
26. KISHORE, D. An alternative strategy for transfer of technology with special, reference to India. Agricultural Administration, London, 21:197-204, 1986.
27. LANCINI, J.B. Strengthening the research extension linkage through appropriate technology: a case study from the Southern Phillipines. Agricultural Administration and Extension, London, 24:61-7, 1987.

28. LASCA, C.C. Estudos sobre a flora fúngica de sementes de feijão. O Biológico, São Paulo, 44(6):123-34, 1978.
29. LE CLERG. Significance of experimental design in plant breeding. In: FREY, K.J., ed. Plant breeding. Ames, Iowa State University Press, 1967. p.243-313.
30. LIGHTFOOT, C. & BARKER, R. On farm trials a survey of methods. Agricultural Administration and Extension, London, 30:15-23, 1988.
31. LIMA, P.C.; RAMALHO, M.A.P. & MELO, B. de. Comparações entre métodos estatísticos utilizados para avaliar a tolerância e toxicidade do alumínio. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 10, Guarujá, 1977. Resumos... Guarujá, Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 1979. p.106.
32. LOCH, C.A. Aspectos gerais da produção de feijoeiro no Estado de Santa Catarina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1, Campinas, 1971. Anais... Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1972. v.2, p.435.

33. MACHADO, J. da C. & PITTIS, J.E. Ocorrência de fungos em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, Campinas, 1983. Resumos... Brasília, ABRATES, 1983. p.92.
34. MELO, B. de. Qualidade das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) utilizadas pelos agricultores da região de Paracatu, Estado de Minas Gerais. Lavras, ESAL, 1980. 64p. (Tese MS).
35. MENEZES, J.E.; CASTRO, M.E.B. de; SILVA, J.B.T. da; BASTISTA, W.M. & LIRA, C.L. (org.). Feijão: resumos informativos. Brasília, EMBRAPA/Departamento de Informação e Documentação, 1982. 371p.
36. MENEZES, J.R.; MOHAN, S.K.; BIANCHINI, A. & SOUZA, G.L. Qualidade sanitária de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado do Paraná. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 6(3):497-508, 1981.
37. MENTEN, J.O.M. & TULMANN NETO, A. Viabilidade do emprego de fungicidas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Livrocereis, Piracicaba, 3(6):14-9, 1978.

38. MONTEIRO, A.A.T.; VIEIRA, C. & SILVA, C.C. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Ceres, Viçosa, 26(160): 588-606, nov./dez. 1981.
39. MONTEIRO, R.; VIEIRA, C.; SILVA, C.C. da; TUPINAMBÁ, E.A. & CARDOSO, A.A. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Ceres, Viçosa, 26(147):495-512, 1979.
40. OLIVEIRA, A.C.S. de; FELÍCIO, A.F. & MOURA, P.A.M. de. Diagnóstico da cultura do feijão em Minas Gerais. Belo Horizonte, EPAMIG, 1980. 19p. (Série Programação, No. 6).
41. PELLICANO, I.J.; RAMALHO, M.A.P. & FIGUEIRA, A. dos R. Avaliação de cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) quanto à resistência ao vírus do mosaico comum do feijoeiro. Ciência e Prática, Lavras, 13(1):112-5, jan./abr. 1989.
42. POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, AGIPLAN, 1977. 289P.

43. RAMALHO, M.A.P. & FERREIRA, M.M. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em relação ao florescimento e vingamento de vagens. Ciência e Prática, Lavras, 3(1):80-4, jan./jun. 1979.
44. ———; PINTO, C.A.B.P.; CARVALHO, M.A. de. Tolerância do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) a níveis de saturação de alumínio, em solo sob vegetação de cerrado. Ciência e Prática, Lavras, 6(1):55-62, jan./jun. 1982.
45. ———; SANTOS, J.B. dos. Novas linhagens do feijoeiro obtidas no Programa de Melhoramento da ESAL. Ciência e Prática, Lavras, 10(3):343-50, set./dez. 1986.
46. ———; SANTOS, J.B. dos; SANTA CECÍLIA, F.C. & LIMA, L.A. de P. Competição entre cultivares de feijão no Sul de Minas Gerais. In: EPAMIG. Projeto Feijão; relatório 77/78. Belo Horizonte, 1979. p.34-5.
47. REIS, W.P.; RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B. dos & REIS, M. de S. Avaliação de cultivares de feijão na Região Noroeste do Estado de Minas Gerais, no cultivo de outono-inverno, sob regime de irrigação. Belo Horizonte, EPAMIG, 1987. 1 P. (Pesquisando, 176).

48. ROCHA, A.C.M. Aspectos gerais da produção no Estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1, Campinas, 1971. Anais... Viçosa, UFV, 1972. v.2, p.441.
49. SANTA CECÍLIA, F.C. & RAMALHO, M.A.P. Comportamento de algumas variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na região Sul de Minas Gerais, período 1972/1973. Agros, Lavras, 4(2):52-6, 1974.
50. —————; —————; SANTOS, J.B. dos & ABREU, A. de F.B. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na região Sul do Estado de Minas Gerais, período das águas de 1984/1985. Ciência e Prática, Lavras, 9(2):216-21, jul./dez. 1985.
51. SANTOS, J.B. dos; SANTA CECÍLIA, F.C. & RAMALHO, M.A.P. Comportamento de algumas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na região Sudoeste de Minas Gerais, período 1974/1977. Ciência e Prática, Lavras, 3(1):23-8, jan./jun. 1979.
52. SILVA, C.C. da. Competição entre cultivares de feijão no Alto São Francisco. In: EPAMIG. Projeto Feijão; relatório 77/78. Belo Horizonte, 1979. p.36-9.

53. SILVA, C.C. da. Situação e problemas da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em quatro municípios da microregião homogênea 192 (Zona da Mata, Minas Gerais). Viçosa, UFV, 1982. 74p. (Tese MS).
54. ———; VIEIRA, C. & ROJAS, R.A.M. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata. In: EPAMIG. Projeto Feijão; relatório 77/78. Belo Horizonte, 1979. p.39-52.
55. SILVA, W.R. da; FILHO, J.M. & CÍCERO, S.M. Sementes melhoradas para o pequeno agricultor. Ciência Hoje, 9(50):26-8, 1989.
56. SILVEIRA, P.M. da; CASTRO, T.A.P. & STONE, L.F. Idade de floração e vingamento de flores em duas cultivares de feijão. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 15(2):229-32, fev. 1980.
57. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. 2.ed. New York, McGraw Hill, 1980. 625p.
58. TANAKA, M.A.S. & DESLANDES, J.A. Principais fungos associados as sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em alguns municípios de Minas Gerais. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 3(11):108, fev. 1978. (Resumos 76).

59. THIOLLENT, M. Anotações críticas sobre difusão de tecnologia e ideologia de modernização. Caderno de Difusão de Tecnologia, Brasília, 1(1):43-53, 1985.
60. VIEIRA, C. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. I. Ensaio comparativos de variedades realizados no período de 1956 a 1961. Experimentiae, Viçosa, 4:1-68, 1964.
61. ————. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. II. Ensaio comparativos de variedades realizadas no período de 1962 a 1965. Revista Ceres, Viçosa, 13(73):53-65, 1966.
62. ————. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. III. Estudos realizados no período de 1965 a 1969. Experimentiae, Viçosa, 10(5):93-122, maio 1970.
63. ————. Comportamento de algumas variedades de feijão na Zona da Mata, Minas Gerais. Revista Ceres, Viçosa, 20(110):290-99, 1973.

64. VIEIRA, C. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado de Minas Gerais. IV. Estudos realizados no período de 1970/1973. Revista Ceres, Viçosa, 21(118):470-85, nov./dez. 1974.
65. ————. Cultura do feijão. Viçosa, UFV, 1978. 146p.
66. ————. Resistência horizontal às doenças e diversidade genética no melhoramento do feijoeiro no Brasil. Revis-Ceres, Viçosa, 19(104):261-79, jul./ago. 1979.
67. ————; CHAGAS, J.M.; SILVA, C.C. de & JUNQUEIRA NETTO, A. Estudos sobre variedades de feijão no Estado de Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 8(90):9-12, jun. 1982.
68. ————. Doenças e pragas do feijoeiro. UFV, Viçosa, 1983. 231p.
69. ————; SILVA, C.C. da; CHAGAS, J.M. & ARAÚJO, G.A. de A. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Zona da Mata de Minas Gerais. III. Revista Ceres. Viçosa, 30(168):133-49, mar./abr. 1983.

70. VIEIRA, C.; SILVA, C.C. da; CHAGAS, J.M. & ARAÚJO, G.A. de A.  
Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*  
L.) na Zona da Mata de Minas Gerais. IV. Revista Ceres,  
Viçosa, 32(182):319-30, jul./ago. 1985.
71. VIEIRA, M.G.G.C. Avaliação da qualidade de arroz (*Oryza*  
*sativa* L.), milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus vul-*  
*garis* L.) semeadas pelos agricultores de alguns municí-  
pios do Estado de Minas Gerais. Lavras, ESAL, 1977.  
45p. (Tese MS)
72. WALDER, V.L.M.C. Qualidade das sementes de feijão (*Phaseolus*  
*vulgaris* L.) utilizadas pelos agricultores em 28 municí-  
pios da Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa, UFV, 1975.  
64p. (Tese MS).
73. WENDT, V.; MACHADO, J.C. da; VIEIRA, M.G.C. & PITTIS, J.E.  
Avaliação de ocorrência de *Colletotrichum lindemuthianum*  
(Sacc & Magn) Bri & Cav. em sementes de feijão (*Phaseolus*  
*vulgaris* L.) utilizadas por agricultores do município de  
Lavras, MG. Ciência e Prática, Lavras, 12(2):158-66,  
1988.

**APÉNDICE**

**APÊNDICE 1**  
**QUESTIONÁRIO**

**PROJETO:** Avaliação de cultivares melhoradas de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) a nível de propriedades agrícolas.

Município:

Propriedade:

Produtor:

Área de plantio:

1) Dê nota de 1 a 4 de acordo com a sua preferência, quanto a cor, tamanho e sabor.

1 - Não aceitável

2 - Aceitável

3 - Bom

4 - Muito

Cultivares	Cor	Tamanho	Sabor	Novo plantio	Obs.
------------	-----	---------	-------	--------------	------

1. Pintado
2. ESAL-567
3. Rio Vermelho
4. ESAL-512
5. ESAL-506
6. Carioca
7. Jalo E.E.P.
8. CNF-261
9. Ouro
10. ESAL-580

2) Coloque um x na cultivar que você voltaria a plantar. Por que?

3) Qual é a sua opinião quanto a colocação desse produto (de sua preferência) no mercado consumidor?

4) Qual é o grau de comparação desse feijão (de sua preferência) diante da semente tradicional que você planta?

- Pior
- Igual
- Melhor
- Ótimo

Por que?

TABELA 1A - Resumo das análises de variância, quadrados médio, individual de locais. "Inverno 1988".

Fontes de variação	GL	"Inverno - 88"				
		QM				
		Cordisburgo	Paraopeba	Esmeraldas	Curvelo	CNPMS/EMBRAPA
Blocos	2	360021,70	75020,00	28340,00	1554152,00	208480,00
Cultivares	19	358846,70**	1242457,00**	318881,10**	788668,50**	192966,70**
Erro	38	160807,40	346507,60	150803,10	698474,90	74347,71
Média		1502,0	3040,0	1430,0	3440,0	2630,0
C.V. (%)		26,7	19,4	27,0	24,3	10,4

\*\* Teste de F significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

TABELA 2A - Resumo das análises de variância, quadrados médio, individual de locais. "Seca 1990".

Fontes de variação	GL	"Seca - 90"			
		QM			
		Cordisburgo	Inhaúma	Funilândia	CNPMS/EMBRAPA
Blocos	1	40230,45	486720,00	258692,05	7068,80
Cultivares	9	318605,45**	225586,67**	255363,83**	35188,77**
Erro	9	5840,34	6353,33	31982,05	18339,02
Média		1071,0	2251,0	1345,0	815,0
C.V. (%)		7,1	3,5	13,3	16,6

\*\* Teste de F significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

TABELA 3A - Resumo das análises de variância, quadrados médio, individual de locais. "Inverno - 1980".

Fontes de variação	GL	"Inverno - 80"			
		Cordisburgo	Inhaúma	Funilândia	CNPMS/EMBRAPA
Blocos	1	115520,00	7805,00	353780,00	264500,00
Cultivares	9	18400,00**	121089,44**	189591,11**	638233,33**
Erro	9	3120,00	18827,22	95002,22	62377,78
Média		1050,0	1498,0	1812,0	1810,0
C.V. (%)		5,3	9,2	17,0	13,8

\*\* Teste de F significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.