



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Curso de Engenharia Agrônoma

CAIO CESAR FERRARI BARBOSA

**AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE QUANTO À RESISTÊNCIA AO
CRESTAMENTO BACTERIANO COMUM EM PAINEL DE
FEIJÕES CARIOCA**

ARARAS – 2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Curso de Engenharia Agrônômica

CAIO CESAR FERRARI BARBOSA

**AVALIAÇÃO DE SEVERIDADE QUANTO À RESISTÊNCIA AO
CRESTAMENTO BACTERIANO COMUM EM PAINEL DE
FEIJÕES CARIOCA**

Monografia apresentada ao Curso de
Engenharia Agrônômica – CCA –
UFSCar para a obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Rubismar Stolf

Co-Orientadora: Dr. Luciana Lasry
Benchimol-Reis

ARARAS – 2021

AGRADECIMENTOS

Em primeiro momento, gostaria de agradecer a Deus e toda minha família por ter me dado força e não me deixado desistir mesmo nos momentos mais difíceis.

Em segundo momento, queria agradecer meus orientadores Dra. Luciana Lasry Benchimol-Reis e Dr. Rubismar Stolf por terem me dado essa oportunidade, confiando no meu potencial e me proporcionando todo esse aprendizado.

Também gostaria de agradecer aos alunos da pós-graduação do IAC, Caléo Panhoca Almeida e Jean Fausto Carvalho Paulino, que me acompanharam e forneceram toda a ajuda necessária durante meu projeto.

Não poderia me esquecer de todos do Centro de Grãos e Fibras - Feijão do IAC, em especial o Dr. Alisson Fernando Chioratto e Dr Sérgio Augusto Morais Carbonell, que proporcionaram todos os insumos e equipamentos necessários para que o projeto pudesse ser desenvolvido corretamente.

Por fim, mas não menos importante, deixo meu muito obrigado a República Toca e todos os meus amigos que foram minha segunda família durante a graduação.

RESUMO

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos mais importantes componentes da dieta brasileira, por ser uma ótima fonte de proteínas, e a incidência de doenças é um dos fatores mais importantes que afetam sua produtividade. O crestamento bacteriano comum (CBC) é a principal bactéria que afeta essa cultura. Os sintomas do CBC são observáveis por toda a planta, afetando desde as sementes até as folhas. A infecção do tecido ocorre por aberturas naturais, como estômatos e por ferimentos. Neste experimento foram executadas incisões foliares com tesoura previamente esterilizada nas duas folhas primárias. As lesões são caracterizadas por um tecido flácido e circundado por um estreito alo amarelo-limão. A resistência ao CBC no feijoeiro-comum é uma característica complexa e quantitativa, que resulta da interação de vários genes. O objetivo foi avaliar através de uma escala de notas (1-6) a severidade da resistência da doença CBC, usando um isolado de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Xap 19) em um painel de diversidade de 149 genótipos de feijões carioca. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com sementes plantadas em vasos de 800ml com substrato. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, totalizando 149 tratamentos, sendo 3 repetições para cada variedade (149x3). A inoculação ocorreu 10 dias após o plantio das sementes e a avaliação foi feita 10 dias após a inoculação (total de 20 dias). Para análise estatística utilizou-se o teste de Scott-Knott. Foram obtidos, ao final do projeto, os resultados de que 85% dos genótipos foram considerados suscetíveis e apenas 15% moderadamente resistente, levando em conta o parâmetro de severidade desenvolvido por RAVA em 1984 e a análise estatística do teste de Scott-Knott, foi possível concluir que houve diferença significativa entre os tratamentos.

Palavras-Chave: Crestamento bacteriano comum (CBC), *Phaseolus vulgaris* L, *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Casa de vegetação onde foi realizado o experimento | 14 |
| Figura 2. Câmara fria (BAG) onde as sementes de feijão ficam armazenadas, no IAC | 15 |
| Figura 3. Pré-teste com 7 dias após plantio das sementes..... | 16 |
| Figura 4. Distribuição dos vasos na estufa | 17 |
| Figura 5. Placa de <i>Xanthomonas axonopodis pv. phaseoli</i> | 18 |
| Figura 6. BOD onde as placas ficam armazenadas para promover a colonização (cerca de 30°C) | 18 |
| Figura 7. Folha primária logo após inoculação | 19 |
| Figura 8. Escala de notas para avaliação de Crestamento Bacteriano Comum | 20 |
| Figura 9. Gráfico original e normalizado representando a distribuição média das notas | 22 |
| Figura 10. Gráfico Box-Cox utilizado para normalização dos dados | 22 |
| Figura 11. Gráfico BoxPlot das notas de resistência entre os blocos | 28 |

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição da suscetibilidade das plantas..... 23

Tabela 2. Distribuição dos grupos estatísticos 23

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 8 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 10 |
| 2.1 CULTURA DO FEIJÃO | 10 |
| 2.2 CRESTAMENTO BACTERIANO COMUM (CBC) | 11 |
| 3. HIPÓTESE E OBJETIVO | 13 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 14 |
| 4.1 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL | 15 |
| 4.2 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO | 16 |
| 4.3 INOCULAÇÃO | 17 |
| 4.4 ANÁLISE DO EXPERIMENTO | 19 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES | 21 |
| 6. CONCLUSÃO | 25 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 26 |
| ANEXO A | 29 |
| ANEXO B | 40 |

1. INTRODUÇÃO

Existem diferentes espécies de feijão e as mesmas são plantadas nas mais variadas regiões, de acordo com as exigências do local. O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura de porte herbáceo, a qual compreende as leguminosas, com um ciclo anual de 90 dias e pertencente à família Fabaceae (SANTOS & GALVILANES, 2006). Trata-se da espécie mais importante, entre as cultivadas do gênero, por ser a mais antiga, mais produzida nos cinco continentes e responsável por, aproximadamente, 95% da produção mundial de *Phaseolus* (YOKOYAMA et al., 1996).

A cultura do feijão é de extrema importância para o Brasil. Além de ser o maior consumidor, o país também é o 3º maior produtor mundial do grão. No Brasil, de acordo com a Embrapa (2017) a produção de feijão comum representou aproximadamente 85% da produção nacional do grão.

Para a safra de 2019/2020 a CONAB indica uma área plantada de 1,3 milhões de hectares e uma produção de 1,9 milhões de toneladas de feijão carioca, cerca de aproximadamente, 1,5 t ha⁻¹. Apesar da produtividade do feijão carioca ter sofrido um incremento nos últimos anos. A média nacional ainda é relativamente baixa, uma vez que, estudos comprovam que o feijão carioca pode alcançar até 4,5 t ha⁻¹.

Dentre os fatores que podem contribuir para o incremento da produtividade do feijão comum, destaca-se o melhoramento genético como o principal meio para a obtenção de genótipos superiores. Estima-se que, aproximadamente, 50% do aumento do potencial produtivo das principais espécies cultivadas seja devido ao melhoramento genético.

Por isso, diversas instituições de pesquisas investem em avanços tecnológicos. Neste caso, boa parte dos estudos são focados em desenvolvimentos de novas cultivares que sejam mais produtivas e tenham uma alta resistência à pragas e doenças, nessa perspectiva se destaca o Crestamento Bacteriano Comum (CBC) como a principal bacteriose dessa cultura.

Porém, mesmo com essas dificuldades o cultivo de feijão vem crescendo a cada dia no Brasil, devido à possibilidade de realizar três safras no mesmo ano e alavancar a renda do produtor, esse cenário vem se caracterizando cada vez mais ao longo do território nacional. (EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2012).

Entretanto, para o feijão carioca a produtividade e a resistência à pragas e doenças não são os únicos fatores preponderantes nos programas de melhoramento genético. Uma vez que, buscam-se também grãos com características aceitáveis pelo mercado consumidor, como tamanho, cor, brilho, tempo de cocção, palatabilidade, e teor de proteínas e minerais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CULTURA DO FEIJÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L) é uma excelente fonte de nutrientes essenciais ao ser humano, como proteínas, ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas (principalmente do complexo B), carboidratos e fibras. Representa a principal fonte de proteínas da dieta da população brasileira e constitui um produto de importância nutricional, econômica e social (MESQUITA et al., 2007).

A planta do feijão é uma leguminosa originária das Américas e foi domesticada inicialmente por povos indígenas no período pré-colombiano (MENSACK et al., 2010). A domesticação da espécie ocorreu independentemente em áreas Andinas e Mesoamericanas que deram origem a dois centros primários de diversidade, ou seja, dois pools gênicos (ANGIOI et al., 2010). A classificação original dos centros de origem do feijoeiro foi sugerida por SINGH et al. (1991), assim como a classificação de raças contidas dentro de cada centro.

No Brasil, o cultivo do feijão comum é amplamente disseminado ao longo do território nacional (Buratto et al., 2007). Essa prática engloba desde a produção realizada na agricultura familiar até a agricultura comercial em larga escala (Melo et al., 2007) e a semeadura da cultura ocorre durante o ano todo, separada entre três ciclos de semeadura-colheita distintos definidos como: safra das águas, safra da seca e a safra de inverno.

No mercado brasileiro, as principais classes cultivadas incluem grãos dos tipos carioca, preto, roxo, mulatinho, rosinha, vermelho e manteigão (BALDONI et al., 2002). Embora exista preferência regional por determinado tipo de grão, feijões do grupo carioca são os mais cultivados no Brasil, representando 70% do consumo nacional (DEL PELOSO & MELO, 2005).

O feijão de tegumento carioca foi descoberto em meados de 1970, em Palmital/SP, sendo proveniente de uma mutação natural ocorrida no feijão ‘Chumbinho Opaco’. As plantas da ‘carioquinha’ então foram selecionadas e encaminhadas ao Instituto Agrônomo (IAC, Campinas) onde foram avaliadas em relação ao potencial agrônomo,

sendo verificado seu elevado potencial produtivo e sua maior resistência a doenças como a antracnose, ferrugem, vírus e bactérias. Desde então, foram realizados diversos estudos que comprovaram o reduzido tempo de cocção, a elevada qualidade nutricional e culinária, aliados ao potencial agrônômico, sendo amplamente aceita pelos produtores e consumidores, culminando no lançamento da cultivar IAC Carioca na década de 80 (ALMEIDA et al., 1971; CHIORATO & CARBONELL, 2014; BULISANI et al., 2018).

2.2. CRESTAMENTO BACTERIANO COMUM (CBC)

O crestamento bacteriano comum (CBC) é uma das doenças mais importantes da cultura do feijoeiro comum tanto em regiões temperadas quanto tropicais. Duas bactérias são descritas como os agentes causais do CBC; *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (Smith) Dye (Xap) e *Xanthomonas fuscans* subsp. *fuscans* (Burkholder) (Xff) (RAVA & SARTORATO, 1994; ARITUA et al., 2015; CABI, 2020; EPPO, 2020).

Os sintomas do CBC são observáveis por toda a parte área da planta, afetando das sementes até as folhas, e são induzidos de forma idêntica pelas duas estirpes do patógeno (RAVA & SARTORATO, 1994; BELETE et al., 2017). A infecção do tecido ocorre por aberturas naturais, como estômatos e por ferimentos. As lesões são caracterizadas por um tecido flácido e circundado por um estreito alo amarelo-limão (BELETE et al., 2017). Os sintomas descritos são facilmente observáveis nas folhas, no entanto, no caule, o CBC é caracterizado por lesões deprimidas que se iniciam na forma de manchas aquosas que aumentam gradativamente, e com o avanço da doença, as manchas progridem para lesões com aparência de riscos vermelhos ao longo do caule que racham e expõem o exsudato bacteriano. Nas vagens, as manchas aquosas aumentam de tamanho gradativamente e, posteriormente, secam e o exsudato bacteriano exposto apresenta incrustações amareladas. Em vagens novas, as sementes apodrecem ou enrugam. As sementes oriundas de vagem afetadas apresentam pobre germinação e vigor (RAVA & SARTORATO, 1994; BELETE et al., 2017)

A semente é o principal veículo de dispersão do patógeno a curta e longa distância. A sobrevivência do patógeno é grande e pode ser intensificada pelas condições de baixa temperatura utilizadas em armazenamentos de sementes (TORRES, SILVA-

JÚNIOR & MARINGONI, 2009; ABD-ALLA, BASHANDY & SCHNELL, 2010). As populações epifíticas de *Xap* ou *Xff* em condições de campo podem ser encontradas em células solitárias ou no biofilme. Sendo assim, restos culturais podem servir de fonte de inóculo para bactéria em áreas de cultivo, além de diversas leguminosas e plantas daninhas serem relatadas como hospedeiras aos patógenos do CBC. Ainda há possibilidades de disseminações secundárias através de gotas de chuva, partículas de pó, e principalmente, por água de irrigação (ARITUA et al.,2015; BELETE et al.,2019, AKHAVAN et al.,2013). Quanto à temperatura, as condições favoráveis ao desenvolvimento do patógeno oscilam entre 9 C° a 49 C°, sendo ótimas para infecção entre 28 C° e 32 C°. São encontradas em baixas e médias altitudes e em alta umidade, condições características de grande parte das regiões produtoras de feijão comum, em diversas áreas do mundo (HAILU et al.,2017; BELETE et al.,2019; AKHAVAN et al.,2013).

No Brasil, a doença apresenta ampla distribuição, sendo encontrada em todas as regiões produtoras, principalmente na safra das águas (RAVA & SARTORATO, 1994; TORRES, SILVA-JÚNIOR & MARINGONI, 2009; DÍAZ et al. 2009). Dependendo da susceptibilidade da variedade as perdas quanto às reduções de produção podem chegar de 10 % até 75 %, além da redução da capacidade fotossintética, quebra de plantas e contaminação de sementes (TORRES, SILVA-JÚNIOR & MARINGONI, 2009; HAILU et al.,2017; LETA, LAMESSA & AYANA, 2017).

O controle do CBC inclui práticas culturais, utilização de defensivos químicos e resistência genética. No entanto, o controle químico, como principal alternativa, tem apresentado baixa eficiência frente à alta variabilidade do patógeno (RAVA & SARTORATO, 1994; BELETE et al., 2019; TORRES, SILVA-JÚNIOR & MARINGONI, 2009). Independente das estratégias de controle empregadas, elas devem apresentar melhores resultados quando utilizadas em conjunto com cultivares resistentes (BELETE et al. 2019).

3. HIPÓTESE E OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi analisar através de uma escala de notas de 1-6 a severidade da resistência *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* no painel de diversidade de genótipos cariocas, admitindo a hipótese de que nenhum genótipo de tegumento carioca é totalmente resistente à doença crestamento bacteriano comum (CBC).

4. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, no Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Fazenda Santa Elisa, em Campinas, SP, como apresentado na figura 1.

As sementes também foram fornecidas pelo IAC, de onde foram colhidas da própria fazenda e ficaram armazenadas em uma câmara fria (BAG), como mostrado na figura 2.

Os materiais utilizados para fazer o inóculo, foram coletados em uma propriedade localizada na cidade de Ponta Grossa-PR.

Os vasos utilizados possuem coloração preta, com um volume de 800ml e com substrato (turfa, casca de pinus e condicionador de solo classe A Biomix) dentro.



Figura 1. Casa de vegetação onde foi realizado o experimento



Figura 2. Câmara fria (BAG) onde as sementes de feijão ficam armazenadas, no IAC.

4.1. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O ensaio foi conduzido com delineamento experimental 149×3 , contando com 149 tratamentos de genótipos de feijões carioca e 3 blocos ao acaso, totalizando 3 repetições por variedade.

Antes de realizar o experimento foi feito um pré-teste com 3 isolados diferentes da doença, em 34 variedades de feijões (cariocas, pretos e especiais) para saber qual seria o mais patogênico, e conseqüentemente seria utilizado no projeto final, como mostra na figura 3.

Após o pré-teste, foi obtido o resultado que somente um desses três isolados apresentou sintomas nas plântulas, portanto ele foi o utilizado no teste definitivo (Xap19).



Figura 3. Pré-teste com 7 dias após plantio das sementes.

4.2. INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Após selecionar o isolado escolhido no pré-teste, o ensaio foi estabelecido. Os vasos foram distribuídos em bandejas, com 15 vasos em cada, contando com 3 vasos por variedade, sendo 149 variedades, foram utilizadas 30 bandejas, para totalizar os 447 vasos, como indicado na figura 4.

Primeiramente, foram plantadas 5 sementes por vaso, para garantir a germinação de 2 plantas em cada. Posteriormente, ocorreu o desbaste das plantas que estavam em excesso.

Para condução do experimento, foi instalado um sistema de irrigação por aspersão automática na estufa, pois além de ser essencial para o ciclo fenológico da planta, a doença é favorecida por alta umidade no ambiente. O sistema era acionado a cada 3 horas e permanecia ligado durante 10 minutos, pois se sabe que o feijoeiro é duramente influenciado pela disponibilidade hídrica presente no solo, sendo afetado tanto pelo déficit quanto pelo excesso de água. Tal cenário pode acarretar em

problemas durante todas as fases de desenvolvimento da cultura, além de diminuir sua produtividade. (Silveira e Stone, 2005).

Quando as plantas atingiram o estágio fenológico V2 ou 10 dias após o plantio, foi feita a inoculação, e 10 dias após a inoculação foi avaliado o dano causado pela doença, somando 20 dias, tanto no pré-teste, como no ensaio final, totalizando 40 dias de experimento.



Figura 4. Distribuição dos vasos na estufa.

4.3. INOCULAÇÃO

O isolado utilizado foi o Xap 19: *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, coletado no município de Ponta Grossa, PR. Ele permaneceu armazenado há 10°C em BOD, e 4 dias antes da inoculação, foi feita a repicagem do isolado em mais placas, como mostram as imagens 5 e 6, e as mesmas foram armazenadas em BOD a cerca de 30°C para as colônias se reproduzirem.



Figura 5. Placa de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*.



Figura 6. BOD onde as placas ficam armazenadas para promover a colonização (cerca de 30 °C).

Para o preparo do inóculo, foram utilizados 80 ml de água destilada autoclavada por placa repicada, como foram 8 placas usadas, foi necessário um total de 640 ml de água.

Quando atingiram 10 dias, as plântulas foram inoculadas empregando-se a metodologia de incisão das duas folhas primárias com uma tesoura previamente esterilizada (RAVA, 1984), fazendo 4 cortes por folha, como mostra a figura 7. Em seguida o restante do inóculo foi pulverizado nas plantas.



Figura 7. Folha primária logo após inoculação.

4.4. ANÁLISE DO EXPERIMENTO

Para fazer análise do experimento, primeiramente as plantas foram avaliadas em uma escala de notas de 1 a 6, descrita por RAVA (1984), como demonstrado na figura 8. As notas foram atribuídas a cada uma das plantas na parcela e posteriormente foi feito a média do bloco.

Plantas resistentes apresentam médias de nota 1, as moderadamente resistentes apresentam médias ente 1,1 a 3, já as suscetíveis apresentam notas de 3,1 a 6, de acordo com RAVA & SARTORATO (1994).

Por fim, aplicou-se o teste de Scott-Knott para fazer a análise estatística.

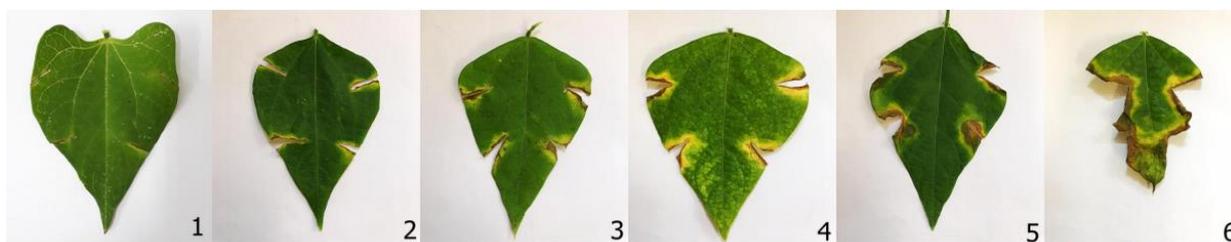


Imagem: Programa Feijão IAC, 2020

Escala de notas para avaliação de sintomas de crestamento bacteriano comum, ocasionado por *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e *Xanthomonas fuscans* subsp. *fuscans* em plantas de feijoeiro-comum (Fonte: Rava, 1984).

| Nota | Sintomas |
|------|--|
| 1 | Folhas verdes e ausência de sintomas |
| 2 | Pequeno amarelecimento no corte |
| 3 | Amarelecimento se estendendo levemente para a região entre cortes |
| 4 | Necrose na região dos cortes e um amarelecimento concentrado em toda região entre cortes |
| 5 | Mesmo aspecto observado na nota 4, porém com amarelecimento na região acima do corte superior e abaixo do corte inferior |
| 6 | Folha totalmente danificada |

RAVA, C. A. Patogenicidade de isolados de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 19, p. 445-448, 1984.
 RAVA CA AND SARTORATO A (1994) Crestamento bacteriano comum. Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle. Embrapa, Brasília (CNPAP 300).

Figura 8. Escala de notas para avaliação de Crestamento Bacteriano Comum.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O anexo B contém o resultado médio dos tratamentos que foram analisados por grau de severidade causado pela doença CBC nas plantas. Ademais, a Figura 9 é a demonstração gráfica desses resultados originais e normalizados. Devido a não normalidade dos dados, foi feita uma transformação por meio do teste de BoxCox, utilizando $\lambda = 0,16$, como é possível observar na Figura 10.

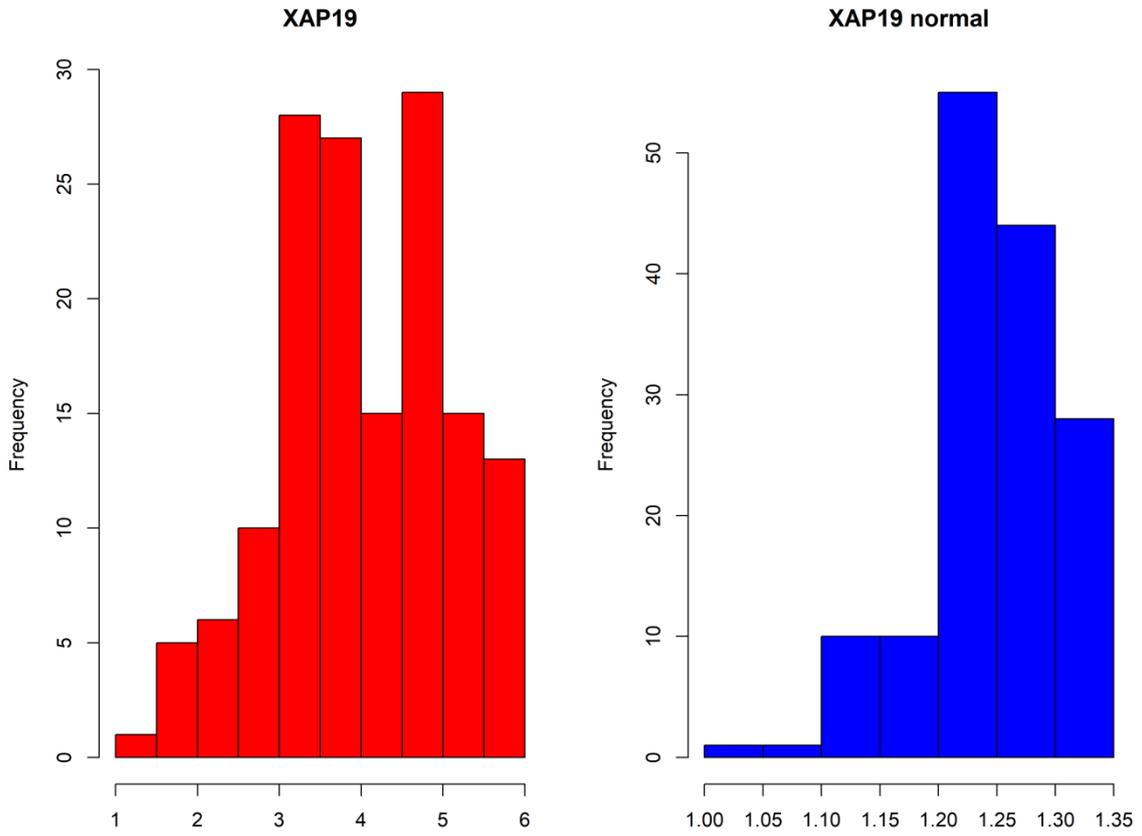


Figura 9. Gráfico original e normalizado representando a distribuição das médias

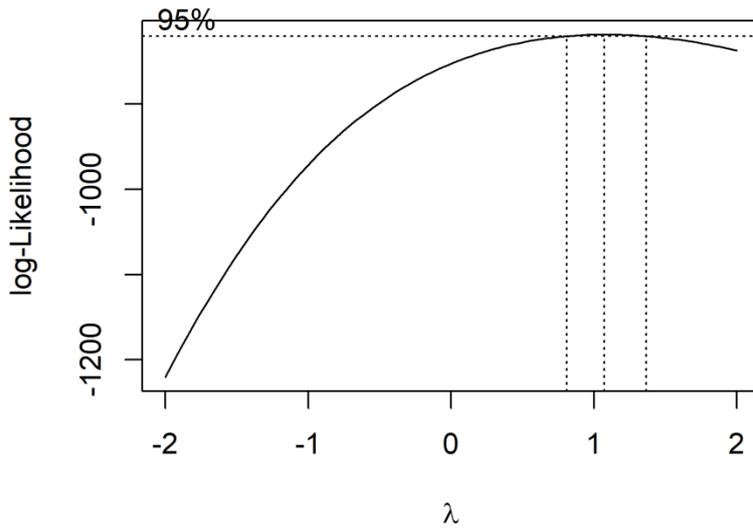


Figura 10. Gráfico Box-Cox utilizado para normalização dos dados.

Analisando-se a tendência dos dados é possível verificar que nenhum genótipo foi considerado resistente (nota 1), apenas 22 (15%) foram moderadamente resistentes (nota 1,1-3), e os 127 restantes (85%) foram suscetíveis à doença (nota >3), como é possível observar na tabela 1, comprovando a hipótese inicial.

| | RESISTENTES | MODERADAMENTE RESISTENTES | SUSCETÍVEIS |
|-----------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|
| N° TRAT. | 0 | 22 | 127 |
| % | 0% | 15% | 85% |

Tabela 1. Distribuição da suscetibilidade das plantas.

Para a análise estatística foi feito o teste de Scott-Knott a 5% de significância, com os resultados obtidos é possível dizer que esse teste teve um baixo CV, conseqüentemente uma alta acurácia, evidenciando a boa condução do experimento. Contudo, também foi obtida uma alta herdabilidade de mais de 90%, o que é muito bom para um trabalho de seleção genética. Além disso, pode-se afirmar que houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que 28 dos tratamentos (19%) ficaram alocados no grupo a, 44 (29,5%) no grupo b, 59 genótipos (39,5%) no grupo c e os 18 restantes (12%) no grupo d, onde é possível analisar na tabela 2

Nota-se que os tratamentos 131 e 107 foram considerados os genótipos de maior resistência, com média abaixo de 2. Enquanto os tratamentos 81, 84, 102, 110, 137, 141, 142 e 145 foram os de maior suscetibilidade, com média de nota 6. Por fim, foi obtido que a média total das notas do painel de feijões carioca foi de 3,42, indicando a alta suscetibilidade das plantas de feijoeiro ao CBC.

| | GRUPO A | GRUPO B | GRUPO C | GRUPO D |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| N° TRAT. | 28 | 44 | 59 | 18 |
| % | 19% | 29,5% | 39,5% | 12% |

Tabela 2. Distribuição dos grupos estatísticos.

Na figura 11 pode-se observar o gráfico BoxPlot das notas de resistência entre os blocos 1, 2 e 3, onde é possível notar uma diferença entre eles, sendo nesse caso, o bloco 2 qual apresentou as maiores notas mínimas, evidenciando-se o mais virulento, ou seja, com genótipos mais suscetíveis.

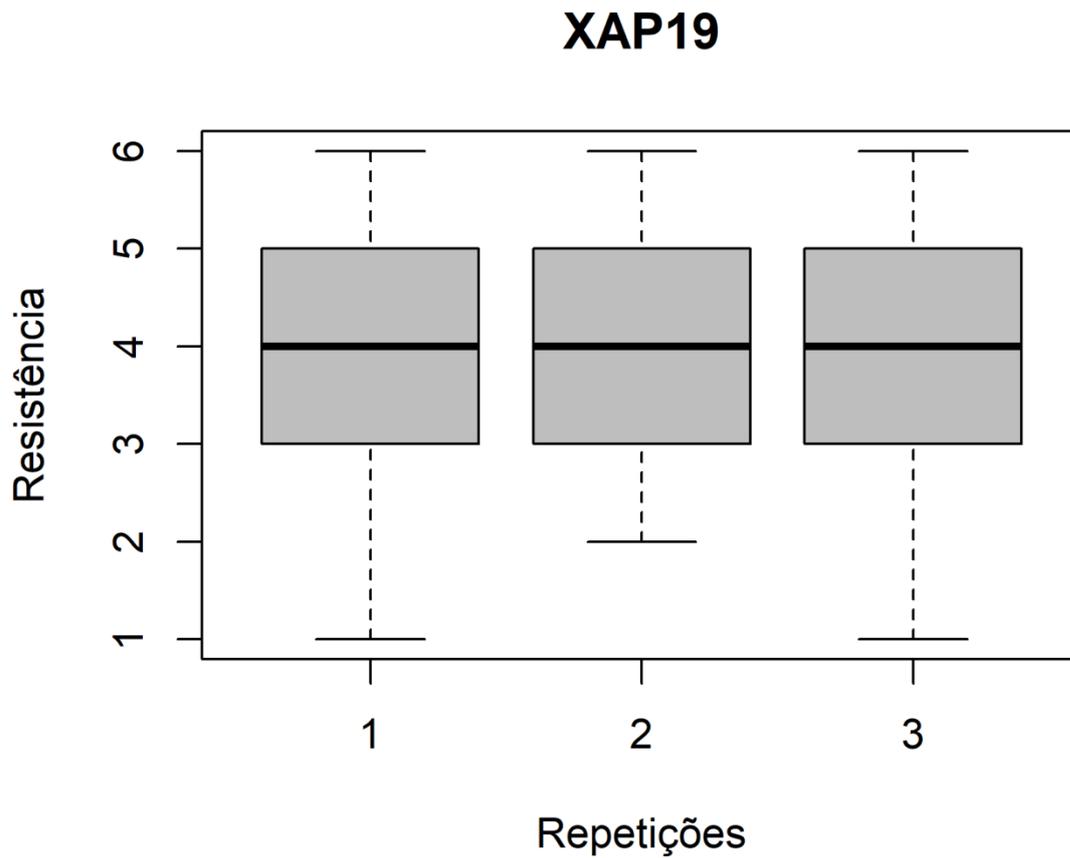


Figura 11. Gráfico BoxPlot das notas de resistência entre os blocos.

6. CONCLUSÃO

Nesse estudo foi possível concluir que:

- O isolado que demonstrou maior patogenicidade foi o Xap 19;
- Houve diferença significativa entre os tratamentos;
- Nenhum genótipo de tegumento carioca é totalmente resistente à doença CBC, por consequência a grande maioria apresenta alta suscetibilidade;
- Os tratamentos 131 e 107 foram considerados os genótipos de maior resistência;
- Os tratamentos 81, 84, 102, 110, 137, 141, 142 e 145 foram os de maior suscetibilidade;
- A média total dos tratamentos foi de 3,42, indicando a alta suscetibilidade das plantas ao CBC.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD-ALLA, M. H.; BASHANDY, S. R.; SCHNELL, S. Occurrence of *xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, the causal agent of common bacterial blight disease, on seeds of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in upper Egypt. **Folia microbiologica**, v. 55, n. 1, p. 47-52, 2010

AKHAVAN, A.; BAHAR, M.; ASKARIAN, H.; LAK, M. R.; NAZEMI, A.; ZAMANI, Z. Bean common bacterial blight: pathogen epiphytic life and effect of irrigation practices. **SpringerPlus**, v. 2, n. 1, p. 41, 2013.

ALMEIDA, L.D.A.; LEITÃO FILHO, H.F.; MIYASAKA, S. Características do feijão carioca, um novo cultivar. **Bragantia**, v.30, p. 33-38, 1971.

ANGIOI, S.A.; RAU, D.; ATTENE, G.; NANNI, L.; BELLUCCI, E.; LOGOZZO, G.; NEGRI, V.; SPAGNOLETTI ZEULI, P.L.; PAPA, R. Beans in Europe: origin and structure of the European landraces of *Phaseolus vulgaris* L. **Theoretical and Applied Genetics**, v.121,p. 829-843, 2010.

ARITUA, V.; HARRISON, J.; SAPP,M.; BURUCHARA,R.; SMITH,J.; STUDHOLME,D.J. Genome sequencing reveals a new lineage associated with lablab bean and genetic exchange between *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* and *Xanthomonas fuscans* subsp. *fuscans*. **Frontiers in Microbiology**, v. 6, p. 1080, 2015

BALDONI, A. B.; TEIXEIRA, F. F.; SANTOS, J. B. dos. Controle genético de alguns caracteres relacionados à cor da semente de feijão no cruzamento Rosinha X Esal 693. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 5, p. 1427-1431, 2002.

BELETE, T.; BASTAS, K. K. Common bacterial blight (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) of beans with special focus on Ethiopian condition. **J Plant Pathol Microbiol**, v. 8, n. 2, 2017.

CHIORATO, A.F.; CARBONELL, S.A.M. O melhoramento genético de feijoeiro no Instituto Agronômico IAC (1932 a 2014). **O Agrônomo**, v.64-66, p. 6-13, 2014.

DEL PELOSO, M. J.; MELO, L. C. **Potencial de rendimento da cultura de feijoeiro comum**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa arroz e feijão, 131p. 2005.

HAILU, N.; FININSA, C.; TANA, T.; MAMO, G. Effect of temperature and moisture on growth of common bean and its resistance reaction against common bacterial blight (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* strains). **Journal of Plant Pathology and Microbiology**, v. 8, p. 419, 2017.

LETA, A.; LAMESSA, F.; AYANA, G. Occurrence and importance of *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* in common bean (*Phaseolus vulgaris* L) seed produced under different seed production system in central rift valley of Ethiopia. **Journal of Plant Pathology and Microbiology**, v. 8, p. 406-411, 2017.

MENSACK, M.M.; FITZGERALD, V.K.; RYAN, E.P.; LEWIS, M.R.; THOMPSON, H.J.; BRICK, M.A. Evaluation of diversity among common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) from two centers of domestication using ‘omics’ technologies. **BMC Genomics**, 11: 1-33, 2010.

RAVA, C. A. Patogenicidade de isolamentos de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 19, n. 4, p. 445-448, 1984.

RAVA, C.A.; SARTORATO, A. Crestamento Bacteriano Comum. In: RAVA, C.A.; SARTORATO, A. (Ed.). **Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. cap.16, p. 217-242. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 50).

SANTOS, J. B. DOS; GALVILANES, M. L. BOTÂNICA. In: VIEIRA, C.; PAULA, T. J. DE; BORÉM, A. Feijão. VIÇOSA: UFV, 2006. P. 41-65.

SILVEIRA, P. M.; STONE, L. F.; Cultivo do feijão irrigado na região noroeste de Minas Gerais. **Embrapa Arroz e Feijão**. Sistemas de Produção. n 5. 2005. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoIrrigadoNoroesteMG/irrigacao.htm>> . Acesso em: 30 de novembro de 2019.

SINGH, S.P.; GEPTS, P.; DEBOUCK, D.G. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). **Economic Botany**, v. 45, n. 3, p. 379-396, 1991

TORRES, J.P.; SILVA JÚNIOR, T.A.F.; MARINGONI, A.C Detecção de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* em sementes de feijoeiro provenientes do Estado do Paraná, Brasil. **Summa Phytopathologica**, v. 35, n. 2, p. 136-139, 2009.

YOKOYAMA, L.P.; DEL PELOSO, M.J.; STEFANO, J.G.; YOKOYAMA, M.
Nível de aceitabilidade da cultivar de FEIJÃO “PÉROLA”: Avaliação preliminar.
Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 98, 1999.

ANEXO A

SOFTWARE Rbio - BIOMETRIA NO R

Procedimento: ANOVA - DBC

Laboratorio de Biometria www.biometria.ufv.br

Autor: BHERING, L.L.

Data: 08/2016

Data da Analise: Wed Dec 23 15:44:49 2020

Attaching package: 'ExpDes'

The following object is masked from 'package:stats':

ccf

Variavel = 1 XAP19

Analysis of Variance Table

| | DF | SS | MS | Fc | Pr>Fc |
|------------------|------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|
| Treatment | 148 | 506.72 | 3.4238 | 10.9328 | 0.000000 |
| Block | 2 | 2.64 | 1.3177 | 4.2075 | 0.015783 |
| Residuals | 296 | 92.70 | 0.3132 | | |
| Total | 446 | 602.06 | | | |

CV = 13.63 %

Shapiro-Wilk normality test

p-value: 0.0001552605

WARNING: at 5% of significance, residuals can not be considered normal!

Homogeneity of variances test

p-value: 0.9999999

According to the test of oneillmathews at 5% of significance, the variances can be considered homocedastic.

----- Parametros Geneticos:

Variância Fenotipica (media): 1.141272

Variância Genotipica (media): 1.036883

Variância Ambiental (media): 0.1043896

Herdabilidade % (US: media da familia): 90.85322

Correlacao Intraclasse % (US: parcela): 76.80319

Coefficiente de Variacao Genetico (%): 24.80483

Razao cvG/cvE: 1.819598

Acuracia rgg: 0.9531696

Scott-Knott test

| | Groups | Treatments | Means |
|----------|---------------|-------------------|-----------------|
| 1 | a | 81 | 6.000000 |
| 2 | a | 84 | 6.000000 |
| 3 | a | 102 | 6.000000 |
| 4 | a | 110 | 6.000000 |
| 5 | a | 137 | 6.000000 |
| 6 | a | 141 | 6.000000 |

| | | |
|----|---|--------------|
| 7 | a | 142 6.000000 |
| 8 | a | 145 6.000000 |
| 9 | a | 3 5.666667 |
| 10 | a | 13 5.666667 |
| 11 | a | 36 5.666667 |
| 12 | a | 83 5.666667 |
| 13 | a | 114 5.666667 |
| 14 | a | 11 5.333333 |
| 15 | a | 19 5.333333 |
| 16 | a | 20 5.333333 |
| 17 | a | 27 5.333333 |
| 18 | a | 30 5.333333 |
| 19 | a | 33 5.333333 |
| 20 | a | 41 5.333333 |
| 21 | a | 54 5.333333 |
| 22 | a | 55 5.333333 |
| 23 | a | 70 5.333333 |
| 24 | a | 80 5.333333 |
| 25 | a | 82 5.333333 |
| 26 | a | 98 5.333333 |
| 27 | a | 119 5.333333 |
| 28 | a | 120 5.333333 |
| 29 | b | 2 5.000000 |
| 30 | b | 6 5.000000 |
| 31 | b | 15 5.000000 |
| 32 | b | 16 5.000000 |
| 33 | b | 26 5.000000 |
| 34 | b | 28 5.000000 |
| 35 | b | 29 5.000000 |
| 36 | b | 34 5.000000 |
| 37 | b | 35 5.000000 |
| 38 | b | 40 5.000000 |
| 39 | b | 59 5.000000 |
| 40 | b | 67 5.000000 |

| | | |
|----|---|--------------|
| 41 | b | 76 5.000000 |
| 42 | b | 87 5.000000 |
| 43 | b | 109 5.000000 |
| 44 | b | 134 5.000000 |
| 45 | b | 148 5.000000 |
| 46 | b | 31 4.666667 |
| 47 | b | 37 4.666667 |
| 48 | b | 57 4.666667 |
| 49 | b | 60 4.666667 |
| 50 | b | 66 4.666667 |
| 51 | b | 77 4.666667 |
| 52 | b | 85 4.666667 |
| 53 | b | 104 4.666667 |
| 54 | b | 111 4.666667 |
| 55 | b | 115 4.666667 |
| 56 | b | 118 4.666667 |
| 57 | b | 124 4.666667 |
| 58 | b | 1 4.333333 |
| 59 | b | 12 4.333333 |
| 60 | b | 24 4.333333 |
| 61 | b | 25 4.333333 |
| 62 | b | 65 4.333333 |
| 63 | b | 68 4.333333 |
| 64 | b | 79 4.333333 |
| 65 | b | 86 4.333333 |
| 66 | b | 92 4.333333 |
| 67 | b | 99 4.333333 |
| 68 | b | 105 4.333333 |
| 69 | b | 113 4.333333 |
| 70 | b | 125 4.333333 |
| 71 | b | 138 4.333333 |
| 72 | b | 150 4.333333 |
| 73 | c | 22 4.000000 |
| 74 | c | 51 4.000000 |

| | | |
|-----|---|--------------|
| 75 | c | 56 4.000000 |
| 76 | c | 61 4.000000 |
| 77 | c | 71 4.000000 |
| 78 | c | 78 4.000000 |
| 79 | c | 91 4.000000 |
| 80 | c | 106 4.000000 |
| 81 | c | 112 4.000000 |
| 82 | c | 116 4.000000 |
| 83 | c | 122 4.000000 |
| 84 | c | 140 4.000000 |
| 85 | c | 5 3.666667 |
| 86 | c | 7 3.666667 |
| 87 | c | 18 3.666667 |
| 88 | c | 32 3.666667 |
| 89 | c | 39 3.666667 |
| 90 | c | 45 3.666667 |
| 91 | c | 53 3.666667 |
| 92 | c | 58 3.666667 |
| 93 | c | 73 3.666667 |
| 94 | c | 108 3.666667 |
| 95 | c | 117 3.666667 |
| 96 | c | 128 3.666667 |
| 97 | c | 133 3.666667 |
| 98 | c | 139 3.666667 |
| 99 | c | 151 3.666667 |
| 100 | c | 8 3.333333 |
| 101 | c | 10 3.333333 |
| 102 | c | 14 3.333333 |
| 103 | c | 17 3.333333 |
| 104 | c | 21 3.333333 |
| 105 | c | 23 3.333333 |
| 106 | c | 42 3.333333 |
| 107 | c | 43 3.333333 |
| 108 | c | 44 3.333333 |

| | | |
|-----|---|--------------|
| 109 | c | 52 3.333333 |
| 110 | c | 62 3.333333 |
| 111 | c | 64 3.333333 |
| 112 | c | 69 3.333333 |
| 113 | c | 72 3.333333 |
| 114 | c | 74 3.333333 |
| 115 | c | 88 3.333333 |
| 116 | c | 89 3.333333 |
| 117 | c | 93 3.333333 |
| 118 | c | 94 3.333333 |
| 119 | c | 100 3.333333 |
| 120 | c | 101 3.333333 |
| 121 | c | 121 3.333333 |
| 122 | c | 123 3.333333 |
| 123 | c | 126 3.333333 |
| 124 | c | 129 3.333333 |
| 125 | c | 135 3.333333 |
| 126 | c | 136 3.333333 |
| 127 | c | 147 3.333333 |
| 128 | c | 63 3.000000 |
| 129 | c | 96 3.000000 |
| 130 | c | 97 3.000000 |
| 131 | c | 103 3.000000 |
| 132 | d | 4 2.666667 |
| 133 | d | 38 2.666667 |
| 134 | d | 49 2.666667 |
| 135 | d | 50 2.666667 |
| 136 | d | 90 2.666667 |
| 137 | d | 144 2.666667 |
| 138 | d | 46 2.333333 |
| 139 | d | 47 2.333333 |
| 140 | d | 48 2.333333 |
| 141 | d | 95 2.333333 |
| 142 | d | 127 2.333333 |

| | | | |
|-----|---|-----|----------|
| 143 | d | 149 | 2.333333 |
| 144 | d | 9 | 2.000000 |
| 145 | d | 130 | 2.000000 |
| 146 | d | 132 | 2.000000 |
| 147 | d | 152 | 2.000000 |
| 148 | d | 107 | 1.666667 |
| 149 | d | 131 | 1.333333 |

Analysis of Variance Table

| | DF | SS | MS | Fc | Pr>Fc |
|-----------|-----|---------|-----------|---------|----------|
| Treatment | 148 | 1.45739 | 0.0098473 | 11.0472 | 0.000000 |
| Block | 2 | 0.00610 | 0.0030497 | 3.4214 | 0.033965 |
| Residuals | 296 | 0.26385 | 0.0008914 | | |
| Total | 446 | 1.72734 | | | |

CV = 2.4 %

Shapiro-Wilk normality test

p-value: 0.04301156

WARNING: at 5% of significance, residuals can not be considered normal!

Homogeneity of variances test

p-value: 0.9970445

According to the test of oneillmathews at 5% of significance, the variances can be considered homocedastic.

----- Parametros Geneticos:

Variancia Fenotipica (media): 0.00328242

Variancia Genotipica (media): 0.002985293

Variância Ambiental (media): 0.0002971266
Herdabilidade % (US: media da familia): 90.94794
Correlação Intraclasse % (US: parcela): 77.00658
Coefficiente de Variação Genético (%): 4.385483
Razão cvG/cvE: 1.830046
Acurácia rgg: 0.9536663

Scott-Knott test

| | Groups | Treatments | Means |
|----|--------|------------|----------|
| 1 | a | 81 | 1.332000 |
| 2 | a | 84 | 1.332000 |
| 3 | a | 102 | 1.332000 |
| 4 | a | 110 | 1.332000 |
| 5 | a | 137 | 1.332000 |
| 6 | a | 141 | 1.332000 |
| 7 | a | 142 | 1.332000 |
| 8 | a | 145 | 1.332000 |
| 9 | a | 3 | 1.319235 |
| 10 | a | 13 | 1.319235 |
| 11 | a | 36 | 1.319235 |
| 12 | a | 83 | 1.319235 |
| 13 | a | 114 | 1.319235 |
| 14 | a | 11 | 1.306470 |
| 15 | a | 19 | 1.306470 |
| 16 | a | 20 | 1.306470 |
| 17 | a | 27 | 1.306470 |
| 18 | a | 30 | 1.306470 |
| 19 | a | 33 | 1.306470 |
| 20 | a | 41 | 1.306470 |
| 21 | a | 54 | 1.306470 |
| 22 | a | 55 | 1.306470 |
| 23 | a | 70 | 1.306470 |

| | | |
|----|---|--------------|
| 24 | a | 80 1.306470 |
| 25 | a | 82 1.306470 |
| 26 | a | 98 1.306470 |
| 27 | a | 119 1.306470 |
| 28 | a | 120 1.306470 |
| 29 | a | 2 1.293705 |
| 30 | a | 6 1.293705 |
| 31 | a | 15 1.293705 |
| 32 | a | 26 1.293705 |
| 33 | a | 29 1.293705 |
| 34 | a | 35 1.293705 |
| 35 | a | 59 1.293705 |
| 36 | a | 76 1.293705 |
| 37 | a | 87 1.293705 |
| 38 | a | 109 1.293705 |
| 39 | a | 134 1.293705 |
| 40 | a | 16 1.291345 |
| 41 | a | 28 1.291345 |
| 42 | a | 34 1.291345 |
| 43 | a | 40 1.291345 |
| 44 | a | 67 1.291345 |
| 45 | a | 148 1.291345 |
| 46 | b | 31 1.278580 |
| 47 | b | 37 1.278580 |
| 48 | b | 57 1.278580 |
| 49 | b | 60 1.278580 |
| 50 | b | 66 1.278580 |
| 51 | b | 77 1.278580 |
| 52 | b | 85 1.278580 |
| 53 | b | 104 1.278580 |
| 54 | b | 111 1.278580 |
| 55 | b | 115 1.278580 |
| 56 | b | 118 1.278580 |
| 57 | b | 124 1.278580 |

| | | |
|----|---|--------------|
| 58 | b | 1 1.263455 |
| 59 | b | 12 1.263455 |
| 60 | b | 24 1.263455 |
| 61 | b | 25 1.263455 |
| 62 | b | 65 1.263455 |
| 63 | b | 79 1.263455 |
| 64 | b | 86 1.263455 |
| 65 | b | 92 1.263455 |
| 66 | b | 99 1.263455 |
| 67 | b | 105 1.263455 |
| 68 | b | 113 1.263455 |
| 69 | b | 125 1.263455 |
| 70 | b | 138 1.263455 |
| 71 | b | 150 1.263455 |
| 72 | b | 68 1.259861 |
| 73 | b | 22 1.248331 |
| 74 | b | 56 1.248331 |
| 75 | b | 71 1.248331 |
| 76 | b | 78 1.248331 |
| 77 | b | 91 1.248331 |
| 78 | b | 112 1.248331 |
| 79 | b | 116 1.248331 |
| 80 | b | 140 1.248331 |
| 81 | b | 51 1.244736 |
| 82 | b | 61 1.244736 |
| 83 | b | 106 1.244736 |
| 84 | b | 122 1.244736 |
| 85 | c | 5 1.229611 |
| 86 | c | 7 1.229611 |
| 87 | c | 18 1.229611 |
| 88 | c | 32 1.229611 |
| 89 | c | 39 1.229611 |
| 90 | c | 45 1.229611 |
| 91 | c | 58 1.229611 |

| | | |
|-----|---|--------------|
| 92 | c | 73 1.229611 |
| 93 | c | 108 1.229611 |
| 94 | c | 117 1.229611 |
| 95 | c | 128 1.229611 |
| 96 | c | 133 1.229611 |
| 97 | c | 139 1.229611 |
| 98 | c | 151 1.229611 |
| 99 | c | 53 1.226017 |
| 100 | c | 8 1.210892 |
| 101 | c | 10 1.210892 |
| 102 | c | 14 1.210892 |
| 103 | c | 17 1.210892 |
| 104 | c | 21 1.210892 |
| 105 | c | 23 1.210892 |
| 106 | c | 42 1.210892 |
| 107 | c | 43 1.210892 |
| 108 | c | 44 1.210892 |
| 109 | c | 52 1.210892 |
| 110 | c | 62 1.210892 |
| 111 | c | 64 1.210892 |
| 112 | c | 69 1.210892 |
| 113 | c | 72 1.210892 |
| 114 | c | 74 1.210892 |
| 115 | c | 88 1.210892 |
| 116 | c | 89 1.210892 |
| 117 | c | 93 1.210892 |
| 118 | c | 94 1.210892 |
| 119 | c | 100 1.210892 |
| 120 | c | 101 1.210892 |
| 121 | c | 121 1.210892 |
| 122 | c | 123 1.210892 |
| 123 | c | 126 1.210892 |
| 124 | c | 129 1.210892 |
| 125 | c | 135 1.210892 |

| | | |
|-----|---|--------------|
| 126 | c | 136 1.210892 |
| 127 | c | 147 1.210892 |
| 128 | c | 63 1.192173 |
| 129 | c | 96 1.192173 |
| 130 | c | 97 1.192173 |
| 131 | c | 103 1.192173 |
| 132 | d | 4 1.167211 |
| 133 | d | 38 1.167211 |
| 134 | d | 49 1.167211 |
| 135 | d | 50 1.167211 |
| 136 | d | 90 1.167211 |
| 137 | d | 144 1.160968 |
| 138 | d | 46 1.142249 |
| 139 | d | 47 1.142249 |
| 140 | d | 48 1.142249 |
| 141 | d | 95 1.142249 |
| 142 | d | 127 1.142249 |
| 143 | d | 149 1.142249 |
| 144 | d | 9 1.117287 |
| 145 | d | 130 1.117287 |
| 146 | d | 132 1.117287 |
| 147 | d | 152 1.117287 |
| 148 | e | 107 1.078191 |
| 149 | e | 131 1.039096 |

ANEXO B

| Tratamento | Bloco 1 | Bloco 2 | Bloco 3 | Média |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| 81 | 6 | 6 | 6 | 6,0 a |
| 84 | 6 | 6 | 6 | 6,0 a |
| 102 | 6 | 6 | 6 | 6,0 a |
| 110 | 6 | 6 | 6 | 6,0 a |
| 137 | 6 | 6 | 6 | 6,0 a |
| 141 | 6 | 6 | 6 | 6,0 a |
| 142 | 6 | 6 | 6 | 6,0 a |
| 145 | 6 | 6 | 6 | 6,0 a |
| 3 | 6 | 5 | 6 | 5,66 a |
| 13 | 5 | 6 | 6 | 5,66 a |
| 36 | 6 | 5 | 6 | 5,66 a |
| 83 | 5 | 6 | 6 | 5,66 a |
| 114 | 5 | 6 | 6 | 5,66 a |
| 11 | 5 | 5 | 6 | 5,33 a |
| 19 | 6 | 5 | 5 | 5,33 a |
| 20 | 5 | 6 | 5 | 5,33 a |
| 27 | 5 | 5 | 6 | 5,33 a |
| 30 | 5 | 5 | 6 | 5,33 a |
| 33 | 5 | 6 | 5 | 5,33 a |
| 41 | 5 | 6 | 5 | 5,33 a |
| 54 | 5 | 6 | 5 | 5,33 a |
| 55 | 5 | 5 | 6 | 5,33 a |
| 70 | 5 | 6 | 5 | 5,33 a |
| 80 | 5 | 6 | 5 | 5,33 a |
| 82 | 5 | 5 | 6 | 5,33 a |
| 98 | 5 | 5 | 6 | 5,33 a |
| 119 | 6 | 5 | 5 | 5,33 a |
| 120 | 5 | 5 | 6 | 5,33 a |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 16 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 26 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 28 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 29 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |

| | | | | |
|-----|---|---|---|--------|
| 34 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 35 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 40 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 59 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 67 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 76 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 87 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 109 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 134 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 148 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 31 | 5 | 5 | 5 | 5,0 b |
| 37 | 5 | 5 | 4 | 4,66 b |
| 57 | 4 | 5 | 5 | 4,66 b |
| 60 | 4 | 5 | 5 | 4,66 b |
| 66 | 5 | 5 | 4 | 4,66 b |
| 77 | 5 | 5 | 4 | 4,66 b |
| 85 | 5 | 4 | 5 | 4,66 b |
| 104 | 4 | 5 | 5 | 4,66 b |
| 111 | 4 | 5 | 5 | 4,66 b |
| 115 | 5 | 5 | 4 | 4,66 b |
| 118 | 5 | 4 | 5 | 4,66 b |
| 124 | 5 | 4 | 5 | 4,66 b |
| 1 | 4 | 4 | 5 | 4,33 b |
| 12 | 5 | 4 | 4 | 4,33 b |
| 24 | 4 | 5 | 4 | 4,33 b |
| 25 | 4 | 5 | 4 | 4,33 b |
| 65 | 4 | 5 | 4 | 4,33 b |
| 68 | 4 | 5 | 4 | 4,33 b |
| 79 | 4 | 5 | 4 | 4,33 b |
| 86 | 4 | 4 | 5 | 4,33 b |
| 92 | 5 | 4 | 4 | 4,33 b |
| 99 | 4 | 4 | 5 | 4,33 b |
| 105 | 4 | 4 | 5 | 4,33 b |

| | | | | |
|-----|---|---|---|--------|
| 113 | 4 | 4 | 5 | 4,33 b |
| 125 | 4 | 4 | 5 | 4,33 b |
| 138 | 4 | 5 | 4 | 4,33 b |
| 150 | 4 | 4 | 5 | 4,33 b |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 51 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 56 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 61 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 71 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 78 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 91 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 106 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 112 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 116 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 122 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 140 | 4 | 4 | 4 | 4,0 c |
| 5 | 4 | 4 | 3 | 3,66 c |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 3,66 c |
| 18 | 3 | 4 | 4 | 3,66 c |
| 32 | 3 | 4 | 4 | 3,66 c |
| 39 | 4 | 3 | 4 | 3,66 c |
| 45 | 4 | 4 | 3 | 3,66 c |
| 53 | 3 | 3 | 5 | 3,66 c |
| 58 | 3 | 4 | 4 | 3,66 c |
| 73 | 3 | 4 | 4 | 3,66 c |
| 108 | 4 | 3 | 4 | 3,66 c |
| 117 | 4 | 3 | 4 | 3,66 c |
| 128 | 3 | 4 | 4 | 3,66 c |
| 133 | 4 | 3 | 4 | 3,66 c |
| 139 | 4 | 3 | 4 | 3,66 c |
| 151 | 3 | 4 | 4 | 3,66 c |
| 8 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 10 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |

| | | | | |
|-----|---|---|---|--------|
| 14 | 2 | 3 | 5 | 3,33 c |
| 17 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 21 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 23 | 3 | 4 | 3 | 3,33 c |
| 42 | 4 | 3 | 3 | 3,33 c |
| 43 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 44 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 52 | 3 | 4 | 3 | 3,33 c |
| 62 | 4 | 3 | 3 | 3,33 c |
| 64 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 69 | 4 | 3 | 3 | 3,33 c |
| 72 | 4 | 3 | 3 | 3,33 c |
| 74 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 88 | 3 | 4 | 3 | 3,33 c |
| 89 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 93 | 4 | 3 | 3 | 3,33 c |
| 94 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 100 | 4 | 3 | 3 | 3,33 c |
| 101 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 121 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 123 | 3 | 4 | 3 | 3,33 c |
| 126 | 4 | 3 | 3 | 3,33 c |
| 129 | 3 | 4 | 3 | 3,33 c |
| 135 | 3 | 4 | 3 | 3,33 c |
| 136 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 147 | 3 | 3 | 4 | 3,33 c |
| 63 | 3 | 3 | 3 | 3,0 c |
| 96 | 3 | 3 | 3 | 3,0 c |
| 97 | 3 | 3 | 3 | 3,0 c |
| 103 | 3 | 3 | 3 | 3,0 c |
| 4 | 3 | 3 | 2 | 2,66 d |
| 38 | 3 | 3 | 2 | 2,66 d |
| 49 | 3 | 3 | 2 | 2,66 d |

| | | | | |
|-----|---|---|---|--------|
| 50 | 3 | 3 | 2 | 2,66 d |
| 90 | 3 | 2 | 3 | 2,66 d |
| 144 | 2 | 2 | 4 | 2,66 d |
| 46 | 2 | 3 | 2 | 2,33 d |
| 47 | 3 | 2 | 2 | 2,33 d |
| 48 | 3 | 2 | 2 | 2,33 d |
| 95 | 2 | 3 | 2 | 2,33 d |
| 127 | 2 | 2 | 3 | 2,33 d |
| 149 | 2 | 3 | 2 | 2,33 d |
| 9 | 2 | 2 | 2 | 2,0 d |
| 130 | 2 | 2 | 2 | 2,0 d |
| 132 | 2 | 2 | 2 | 2,0 d |
| 152 | 2 | 2 | 2 | 2,0 d |
| 107 | 1 | 2 | 2 | 1,66 d |
| 131 | 1 | 2 | 1 | 1,33 d |