

Estimativas de parâmetros genéticos para caracteres agronômicos em clones de *Brachiaria ruziziensis*

Davi Henrique Lima Teixeira¹, Fausto de Souza Sobrinho², Luiz Gustavo Vieira Teixeira³, Flávia Maria Avelar Gonçalves⁴, José Airton Rodrigues Nunes⁴, Flávio Rodrigo Gandolfi Benites²

Resumo

O objetivo do estudo foi estimar parâmetros genéticos para caracteres agronômicos de *B. ruziziensis*. Para isso, foram avaliados 254 clones de *B. ruziziensis* e duas testemunhas: *B. brizantha* cv. marandu e *B. decumbens* cv. basilisk num experimento em látice triplo instalado em setembro de 2012 na área experimental da Embrapa Gado de Leite, localizada no município de Coronel Pacheco-MG. Foram avaliados em janeiro de 2013 os caracteres: produção de biomassa verde; altura; vigor da planta, e resistência à cigarrinhas-das-pastagens. A análise dos dados foi realizada pelo enfoque de modelos mistos, sendo os parâmetros genéticos estimados via REML. Verificou-se variabilidade genética entre os genótipos avaliados. As estimativas de herdabilidade foram de média magnitude para a maioria dos caracteres. Os ganhos diretos foram expressivos e as correlações positivas entre a maioria das características permitiram, também, ganhos expressivos pela seleção indireta. Com isso, verificou-se que a população avaliada é promissora para o melhoramento genético.

Introdução

Forrageiras do gênero *Brachiaria* alcançaram grande importância econômica no Brasil, tanto que, atualmente, aproximadamente 85% das áreas de pastagem cultivadas no país são ocupadas por espécies do gênero *Brachiaria* (Macedo 2005). Maior destaque para as espécies *B. decumbens*; *B. brizantha*; *B. humidicola* e *B. ruziziensis*. Sendo a última, a única espécie diplóide, predominantemente sexual, o que permite a seleção e recombinação de genótipos superiores (Souza Sobrinho et al. 2010).

A *B. ruziziensis* apresenta melhor qualidade de forragem produzida em relação às demais espécies, ou seja, elevados teores de proteína bruta e digestibilidade e baixa fibra, o que tem despertado o interesse dos agricultores para o seu cultivo (Souza Sobrinho et al. 2009). Apesar disso, essa espécie sofre com os problemas de toxicidade em solos ácidos e de baixa fertilidade, o que restringe, um pouco, o seu uso (Miguel et al. 2011).

A adoção de cultivares melhoradas de *B. ruziziensis* possibilita o aumento da produtividade por animal e por área, bem como contribui para a diversificação de pastagens no Brasil. A comercialização dessas cultivares como um pacote tecnológico que inclui maior produtividade, resistência a estresses bióticos e abióticos, traz benefícios diretos tanto aos produtores de gado de corte quanto os de leite (Valle et al. 2009).

O conhecimento dos parâmetros genéticos é de grande importância para o melhoramento das culturas, pois, eles refletem o que é de natureza genética ou ação do ambiente. Assim, os melhoristas conseguem prever ganhos com a seleção, e se orientam quanto à escolha do método de melhoramento mais adequado à cultura (Cruz and Regazzi 2003).

Diante do exposto, este trabalho foi realizado com o objetivo de estimar os parâmetros genéticos para caracteres agronômicos de *B. ruziziensis*.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido pela Embrapa Gado de Leite, na fazenda experimental localizada no município de Coronel Pacheco, MG. Foram avaliados 254 clones de *Brachiaria ruziziensis*, pertencentes ao programa de melhoramento genético dessa instituição, e duas testemunhas: *B. brizantha* cv. marandu e *B. decumbens* cv. basilisk. O experimento foi instalado em setembro de 2012. Os genótipos foram delineados em látice triplo parcialmente balanceado 16 x 16, com parcelas de uma planta espaçadas de um metro.

¹ Doutorando do programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas – Universidade Federal de Lavras - UFLA/Lavras. Bolsista do CNPq. E-mail: davihlima@yahoo.com.br

² Pesquisador A da Embrapa Gado de Leite – CNPGL – Embrapa/Juiz de Fora. E-mail: fausto.souza@embrapa.br; flavio@cnpgl.embrapa.br

³ Graduando em Agronomia - Universidade Federal de Lavras – UFLA/Lavras. Bolsista PIBIC/FAPEMIG C. E-mail: luguteixeira@yahoo.com.br

⁴ Professor do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA/Lavras. E-mail:avelar@ufia.br; jarnunes@dbi.ufia.br.

Em outubro de 2012 houve o corte de uniformização, e em janeiro de 2013 foi realizada a avaliação dos seguintes caracteres: produção de biomassa verde (g), obtido pela pesagem da parte aérea da planta cortada a 5,0 cm do solo; altura (cm), mensurada do solo até a folha mais alta; vigor da planta (avaliador 1, 2 e 3), correspondente a nota visual de três avaliadores, habituados com a cultura, que variaram de 1 (planta com pouquíssima produção de biomassa verde) a 5 (plantas com elevada produção de biomassa verde) e sintomas de ataque por cigarrinha-das-pastagens nas folhas, avaliado antes do corte, em que foram atribuídas às plantas notas que variaram de 1 (sem dano aparente) a 5 (planta com área foliar inteiramente afetada e seca).

Os dados foram analisados de acordo com o seguinte modelo misto: $y_{ijk} = \mu + p_i + r_j + b_{k(j)} + \varepsilon_{ijk}$. No qual y_{ijk} é o valor observado no genótipo i , na repetição j , no bloco k ; μ é a média geral; p_i é o efeito aleatório do genótipo i ($i = 1, 2, 3, \dots, 256$), na qual $p_i \sim N(0, \sigma_p^2)$; r_j é o efeito fixo da repetição j ($j = 1, 2$ e 3); $b_{k(j)}$ é o efeito aleatório bloco k ($k = 1, 2, 3, \dots, 16$) dentro da repetição j , no qual $b_{k(j)} \sim N(0, \sigma_b^2)$ e ε_{ijk} é o erro experimental. As estimativas de componentes de variância foram obtidas pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML) e tiveram suas significâncias verificadas pelo teste da razão da verossimilhança (LRT), descrito em Resende (2007). A partir das estimativas das variâncias, foram obtidas as estimativas das correlações genéticas entre os caracteres, coeficientes de variação genético e ambiental, herdabilidade no sentido amplo e, também, os ganhos diretos e indiretos pela seleção com intensidade de seleção de 40%, conforme descrito por Cruz and Regazzi (2003).

Resultados e Discussão

Os coeficientes de variação experimental para as características estudadas foram de magnitude mediana (Tabela 1), pelos critérios de Ferreira (2000). Pode-se observar que essas estimativas foram satisfatórias, uma vez que foi possível detectar diferenças significativas entre os genótipos (Cargnelutti Filho and Storck 2007).

Tabela 1. Parâmetros genéticos e fenotípicos para os caracteres: produção de biomassa verde (g), Altura (cm), Nota de vigor para diferentes avaliadores (Avaliador 1, Avaliador 2 e Avaliador 3) e nota da resistência da planta para presença de sintomas de ataque de cigarrinha-das-pastagens nas folhas (Sintoma) de *B. ruzizensis*. Coronel Pacheco, 2013.

| Variável | Biomassa Verde | Altura | Vigor | | | Sintoma |
|--------------------|----------------|----------|-------------|-------------|-------------|----------|
| | | | Avaliador 1 | Avaliador 2 | Avaliador 3 | |
| $\hat{\sigma}_g^2$ | 140807** | 49,509** | 0,0732** | 0,0761** | 0,1197** | 0,2176** |
| $\hat{\sigma}_e^2$ | 443323 | 92,2869 | 0,2980 | 0,2785 | 0,3290 | 0,6087 |
| $\hat{\sigma}_r^2$ | 700381 | 160,1769 | 0,4201 | 0,3931 | 0,4973 | 0,8967 |
| h_a^2 | 48,79 | 61,68 | 42,41 | 45,06 | 52,19 | 51,74 |
| CV_r | 0,56 | 0,73 | 0,50 | 0,52 | 0,60 | 0,60 |
| CV_e (%) | 39,4 | 22,38 | 20,2 | 21,5 | 24,3 | 31,10 |
| Média | 1696,71 | 42,92 | 2,73 | 2,46 | 2,35 | 2,51 |

** e *: Significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste da razão de verossimilhança (LRT); $\hat{\sigma}_g^2$: estimativa da variância genética entre clones; $\hat{\sigma}_e^2$: estimativa da variância residual; $\hat{\sigma}_r^2$: estimativa da variância fenotípica entre os clones; h_a^2 : herdabilidade no sentido amplo; CV_r : coeficiente de variação relativa ($CV_r = CV_e$), CV_e : coeficiente de variação experimental.

Detectou-se variância genética, significativamente diferente de zero ($P < 0,01$), entre clones para todas as características (Tabela 1). Esse resultado evidencia a ampla variabilidade na população avaliada, o que a torna promissora para a seleção de características de interesse.

Entre os componentes da variância, observou-se que em todas as características estudadas maior fração da variância fenotípica foi decorrente de efeitos ambientais (Tabela 1). Apenas para o caráter altura de planta a herdabilidade foi superior a 60%, considerada para essa característica de boa magnitude. No gênero *Brachiaria*, há relatos na literatura de estimativas de herdabilidade de boa magnitude para a produção de biomassa seca em *B. humidicola*, 69,11% (Figueiredo et al. 2012), e em *B. brizantha*, de 64% a 94% (Basso et al. 2009).

O coeficiente de variação relativa quantifica a predominância da variância genética sobre a ambiental. De acordo com Borém and Miranda (2013), quando esse parâmetro é maior que a unidade, a situação é propícia para a seleção na população. Para os clones avaliados, esse parâmetro ficou abaixo da unidade para todas as variáveis (Tabela 1), com isso, os componentes genéticos em questão foram muito influenciados pelo ambiente. Assim, a seleção nesse experimento pode ter baixa eficiência.

Segundo Cedillo et al. (2008), a correlação genética envolve associações de natureza herdável, e, conseqüentemente, é de grande importância para os programas de melhoramento genético. Verifica-se, então, que houve correlações altas, positivas e de valores semelhantes, entre o Peso e as notas de Vigor para todos os avaliadores (Tabela 2). Dessa forma, a seleção com base em avaliações visuais pode gerar ganhos na produção de biomassa verde. Esse resultado é interessante, pois, pode tornar as avaliações mais fáceis e práticas, uma vez que o corte e pesagem são processos dispendiosos que necessitam de grande número de mão de obra, em casos de experimentos de grandes dimensões. Correlação alta e positiva também foi observada entre Altura e notas de Vigor, assim, os avaliadores consideram que plantas altas são mais vigorosas. Porém, pela correlação mediana entre Altura e Peso, plantas altas não necessariamente são as mais produtivas. A avaliação da resistência pelo sintoma nas folhas apresentou correlação significativa com os demais caracteres. Portanto, a seleção com base em apenas uma característica, como a produção de biomassa verde, permite formar populações também melhoradas para avaliação visual do vigor e do ataque de cigarrinhas-das-pastagens.

Tabela 2. Estimativas de correlação genética para os caracteres: produção de biomassa verde (Peso), Altura, Nota de vigor para diferentes avaliadores (Avaliador 1, Avaliador 2 e Avaliador 3), e nota da resistência da planta para presença de sintomas de ataque de cigarrinha-das-pastagens nas folhas (Sintoma) de *B. ruziziensis*. Coronel Pacheco, 2013.

| Correlação | Biomassa | Altura | Avaliador 1 | Avaliador 2 | Avaliador 3 | Sintoma |
|-------------|----------|--------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Biomassa | 1 | 0,65** | 0,82** | 0,80** | 0,78** | 0,47** |
| Altura | | 1 | 0,70** | 0,70** | 0,73** | 0,44** |
| Avaliador 1 | | | 1 | 0,81** | 0,84** | 0,50** |
| Avaliador 2 | | | | 1 | 0,82** | 0,49** |
| Avaliador 3 | | | | | 1 | 0,49** |
| Sintoma | | | | | | 1 |

** : Significativo a 1%, pelo teste de Mantel com base em 5000 simulações.

Os ganhos diretos variaram entre 15,26 % (Vigor pelo Avaliador 1) a 47,8% (Peso) para os caracteres agrônômicos avaliados, (Tabela 3). Observa-se que tanto pra ganhos diretos quanto indiretos os valores são elevados, o que torna os ganhos expressivos. Esse resultado pode estar associado ao fato de a população estar no início de um programa de melhoramento. Com o aumento da frequência dos alelos favoráveis para a produção de biomassa verde nos futuros ciclos de seleção, ganhos menos expressivos poderão ser observados entre os ciclos subsequentes (Falconer and Mackay 1996).

Tabela 3. Estimativas de ganhos diretos (diagonal) e indiretos (%) com a seleção aplicada nos caracteres: produção de biomassa verde (Peso), Altura, Nota de vigor para diferentes avaliadores (Avaliador 1, Avaliador 2 e Avaliador 3) e nota da resistência da planta para sintomas de ataque de cigarrinha-das-pastagens nas folhas (Sintoma) de *B.ruziziensis*. Coronel Pacheco, 2013.

| GS(%) | Biomassa | Altura | Avaliador 1 | Avaliador 2 | Avaliador 3 | Sintoma |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Biomassa | 47,80 | 18,24 | 13,23 | 14,20 | 19,85 | 8,90 |
| Altura | 31,19 | 29,98 | 11,04 | 11,27 | 17,54 | 5,80 |
| Avaliador 1 | 39,23 | 24,22 | 15,26 | 14,29 | 20,74 | 10,03 |
| Avaliador 2 | 41,09 | 21,84 | 14,09 | 18,33 | 21,52 | 8,69 |
| Avaliador 3 | 39,94 | 20,47 | 13,15 | 16,68 | 25,64 | 8,90 |
| Sintoma | 9,49 | 7,43 | 4,79 | 4,03 | 7,84 | 32,72 |

Apoio

CNPq, FAPEMIG, CAPES e Embrapa Gado de Leite.

Referências

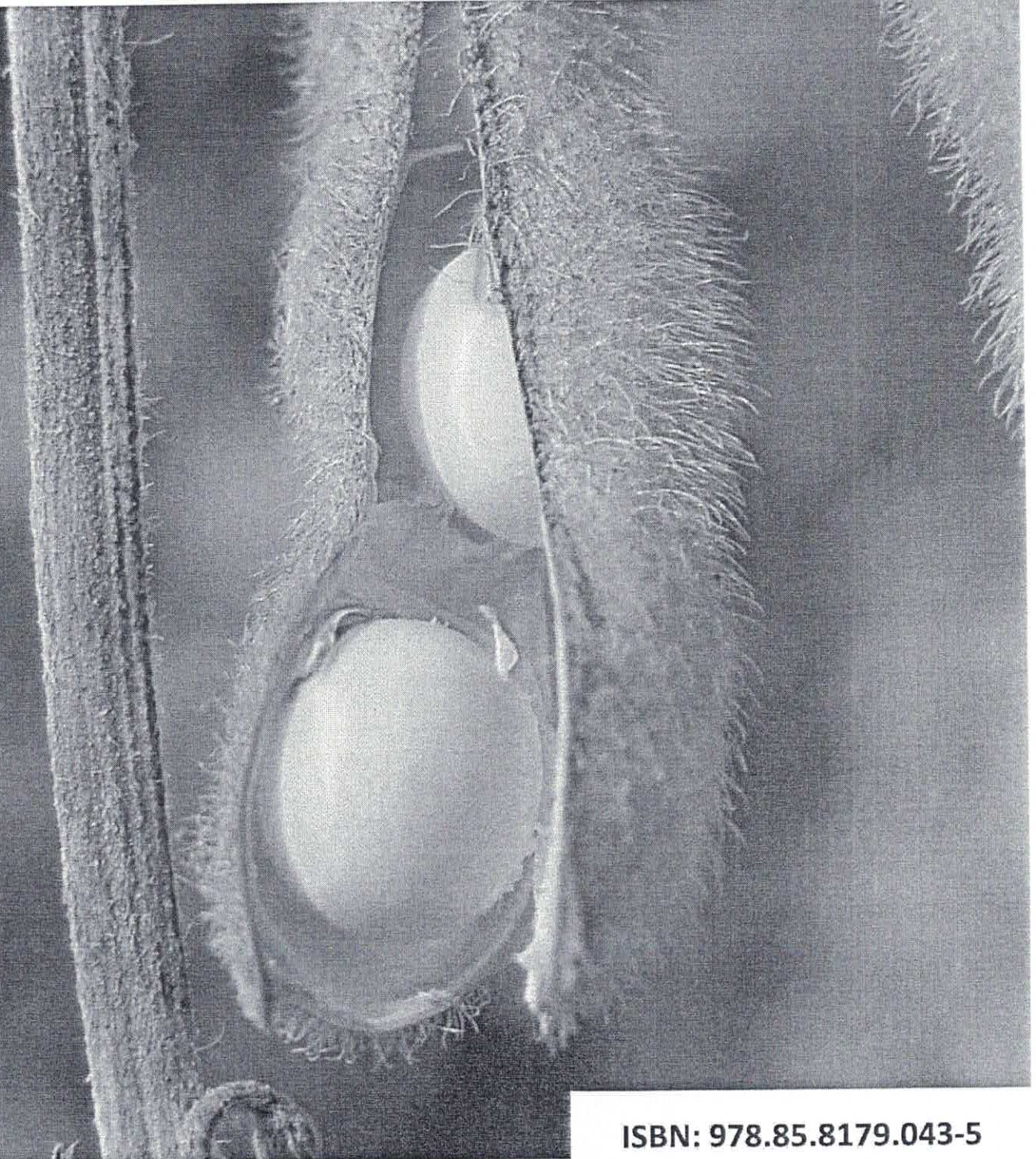
- Borém A and Miranda GV (2005) **Melhoramento de plantas**. Editora UFV, Viçosa, 525 p.
- Cargnelutti Filho A and Storck L (2007) Estatísticas de avaliação da precisão experimental em ensaios de cultivares de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira 1**: 17-24.
- Cedillo DSO et al. (2008) Correlation and repeatability in progenies of African oil palm. **Acta Scientiarum 2**: 197-201.
- Cruz CD and Regazzi AJ (2003) **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Editora UFV, Viçosa, 390 p.
- Falconer DS and Mackay TFC (1996) **Introduction to quantitative genetics**. Longman Malaysia, 464 p.
- Ferreira PV (2000) **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3 ed. Editora da Universidade Federal de Alagoas -EDUFAL, Maceió, 420 p.
- Figueiredo UJ, NUNES JAR and VALLE CB (2012) Estimation of genetic parameters and selection of *Brachiaria humidicola* progenies using a selection index. **Crop Breeding and Applied Biotechnology 4**: 237-244.
- Macedo MCM (2005) Pastagens no ecossistema Cerrado: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA **Anais**. Goiânia, 56-84 p.
- Miguel et al. (2011) Seleção de genótipos de *Brachiaria Ruziziensis* quanto ao alumínio em solução nutritiva II: avaliação da tolerância ao alumínio. **Revista de Ciências Agrárias 1**: 163-172.
- Resende MDV (2007) **Software SELEGEN-REML/BLUP: sistema estatístico e seleção genética computadorizada via modelos lineares mistos**. EMBRAPA Florestas, Curitiba, 359 p.
- Souza Sobrinho F et al. (2010) Repetibilidade de características agrônomicas e número de cortes necessários para seleção de *Urochloa ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira 6**: 579-584.
- Souza Sobrinho et al. (2009) Produtividade e qualidade da forragem de *Brachiaria* na Região Norte Fluminense. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia 2**: 7-19.
- Valle, CB et al. (2009) O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Ceres 4**: 460-472

70 Congresso
Brasileiro de
Melhoramento
de Plantas

Variedade Melhorada:
A força da nossa agricultura

05 a 08 de agosto de 2013

Center Convention - UBERLÂNDIA - MG



ISBN: 978.85.8179.043-5