

AVALIAÇÃO DOS TEORES DE FIBRA E PROTEÍNA EM FEIJOEIRO COMUM VISANDO O MAPEAMENTO DE QTL's

ARIANE CASTRO MENDES LEÃO¹, PRISCILA ZACZUK BASSINELLO²,
LEONARDO CUNHA MELO², MARIA JOSÉ DEL PELOSO², ROSANA
PEREIRA VIANELLO BRONDANI², CLÁUDIO BRONDANI², GLÁUCIA
SALLE CORTOPASSI BUSO³, SÉRGIO TADEU SIBOV¹,
MONALISA SAMPAIO CARNEIRO¹

INTRODUÇÃO: O melhoramento genético das plantas é, provavelmente, uma das atividades em que o homem obteve maior sucesso. Contudo, com o decorrer dos sucessivos ciclos de seleção, as diferenças a serem detectadas entre os genótipos são cada vez menores, exigindo uma crescente eficiência dos melhoristas. Para que esta almejada eficiência seja obtida, além de outros fatores, é necessário o conhecimento do controle genético dos caracteres que são objeto de seleção. Infelizmente, para a maioria das plantas autógamas, estas informações são ainda insuficientes. Entre as plantas autógamas, o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L) destaca-se no Brasil, por sua importância econômica e, sobretudo social (Ramalho et al., 1993). O desenvolvimento de cultivares para suprirem a necessidade das mudanças agroindustriais representa a possibilidade de adicionar valor ao produto. Algumas das características mais importantes de interesse no mercado do feijão são aquelas relacionadas à qualidade nutricional do grão (Mittelman et al., 2003). De acordo com Abramovay (1985), citado por Gazzola (1992), dois terços da população ingerem um total calórico que se situa abaixo das necessidades mínimas. Neste sentido, esse trabalho foi conduzido visando avaliar o teor de proteína e fibra em populações F₂ oriundas dos cruzamentos entre as linhagens CNFC 7812 X CNFC 8056 e CNFC 7812 X CNFC 7829, respectivamente, da cultivar de feijoeiro Carioca, já amplamente utilizada pela população brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS: As análises de proteína foram realizadas em 106 genótipos F_{2:3} derivados do cruzamento de CNFC 7812 X CNFC 8056. Para as avaliações de fibra foram utilizados 107 genótipos F_{2:3} derivados do cruzamento de CNFC 7812 X CNFC 7829. Os genitores são contrastantes em relação ao teor de proteína, sendo que o CNFC 7812 contém 24%, e o CNFC 8056, com 19% e também em relação ao teor de fibra, sendo que o CNFC 7812 possui 12,7% e o CNFC 7829, com 17%. Uma amostra de quinze grãos moídos de genótipo em cada um dos cruzamentos foi usada para as análises químicas do teor de fibra e proteína. Para as determinações da proteína total foi estimado o teor de nitrogênio utilizando

¹ Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás.

² Embrapa Arroz e Feijão.

³ Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

o método de micro-Kjedahl proposto pela AOAC “Association of Official Methods of Analysis” (1995). As estimativas dos teores de proteína de cada genótipo foram obtidas a partir de três mensurações da quantidade de N. O fator 6,25 foi utilizado para converter os valores de N em valores protéicos. O procedimento do método baseia-se no aquecimento da amostra com ácido sulfúrico para a digestão até que o carbono e hidrogênio sejam oxidados. O nitrogênio da proteína é reduzido e transformado em sulfato de amônia. Adiciona-se NaOH concentrado e aquece-se para a liberação da amônia dentro de um volume conhecido de uma solução de ácido bórico, formando borato de amônia. O borato de amônia formado é dosado com uma solução ácida (HCl) padronizada (Cecchi, 1999). Essa titulação com HCl determina a quantidade de “N” que, multiplicada por um fator (6,25), fornece a quantidade de proteína presente na amostra (Vieira, 1994). Para a determinação de fibra pesou-se 1g da amostra e acrescentou-se 5ml da solução de ácido tricloroacético, em seguida 35ml de ácido acético e mais 2ml de ácido nítrico. Então, foram colocados na chapa aquecedora a aproximadamente 300°C, por 20 minutos quando começaram a ferver. As amostras foram filtradas em cadinhos acoplados a bomba de vácuo tomando o cuidado para não despejar a parte sólida. Lavou-se com água quente e após totalmente filtrado, lavou-se com 2ml de acetona e deixou-se filtrar. Os cadinhos foram levados à estufa (105°C) por aproximadamente 16 horas. Após esse tempo, os cadinhos foram colocados diretos no dessecador para esfriar e em seguida foram pesados. As análises descritivas dos dados obtidos para teor de fibra e proteína foram realizadas no software GENES VS98 (Cruz et al., 1994). Para verificar a normalidade dos dados, foi utilizado o teste de Lilliefors, ao nível de significância a 1%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: De acordo com o Teste de Lilliefors, a um nível de 1% de probabilidade, os dados de teor de fibra e proteína obtidos a partir de população $F_{2,3}$ apresentam uma distribuição normal. O teor médio de proteína obtido entre os genitores foi de 21,6%, entretanto, na população segregante foram encontrados genótipos com até 29,23% de proteína. O coeficiente de variação do experimento foi de 15,9%. A média obtida na população $F_{2,3}$ é igual à média dos genitores. Com bases nos resultados sugere-se que a interação alélica aditiva é a predominante para característica proteína em feijoeiro. Isso porque a média dos indivíduos $F_{2,3}$ foi igual à média dos pais, e também por encontrar indivíduos com desempenho superior ao teor de proteína encontrado no genitor com teor mais elevado. A interação alélica aditiva facilita a seleção porque o indivíduo ou grupo de indivíduos superiores quando selecionados produzirão uma descendência também superior, ou seja, indica um grande potencial para melhoramento de proteína nesta população (Mittelman et al., 2003). Além disso, esse tipo de segregação é que os melhoristas estão sempre procurando por meio dos cruzamentos, pois permitem que sejam selecionados indivíduos com número de alelos efetivos superior ao dos pais. O conteúdo médio de fibra dos genitores foi de 12,9%, sendo que na população segregante foram encontrados genótipos com até 15,5%. Para este experimento o coeficiente de variação encontrado foi de 8,97%.

Utilizando um teste t, ao nível de significância de 1%, verificou-se que a média encontrada na população $F_{2:3}$ para fibra difere estatisticamente da média dos seus genitores. As médias das progênes variaram de 10,37% a 15,56%, ou seja, a descendência teve um comportamento inferior ao encontrado nos genitores. Os resultados para fibra sugerem uma interação alélica de dominância. Com este tipo de interação alélica, a seleção de indivíduos superiores não leva, neste caso, à produção de uma descendência semelhante ao indivíduo selecionado. Assim, a seleção de indivíduos superiores não é a melhor estratégia a ser adotada num programa de melhoramento. Ao contrário, a atenção do melhorista deve ser a exploração da heterose (Ramalho et al., 2000). Futuramente, uma avaliação conjunta será realizada entre os dados fenotípicos obtidos neste trabalho com o mapa de ligação construído para essa população F_2 , visando identificar e mapear regiões genômicas responsáveis pelo aumento na qualidade protéica do grão.

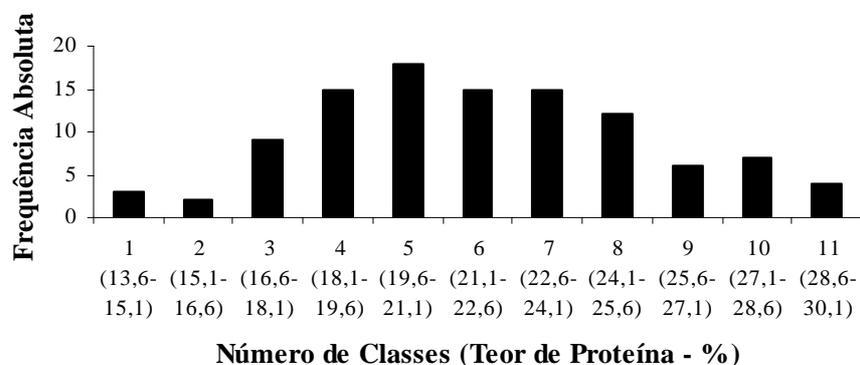


Figura 1. Frequências absolutas dos teores de proteína obtidos numa população $F_{2:3}$ oriunda do cruzamento entre as linhagens de feijoeiro CNFC 7812 e CNFC 8056.

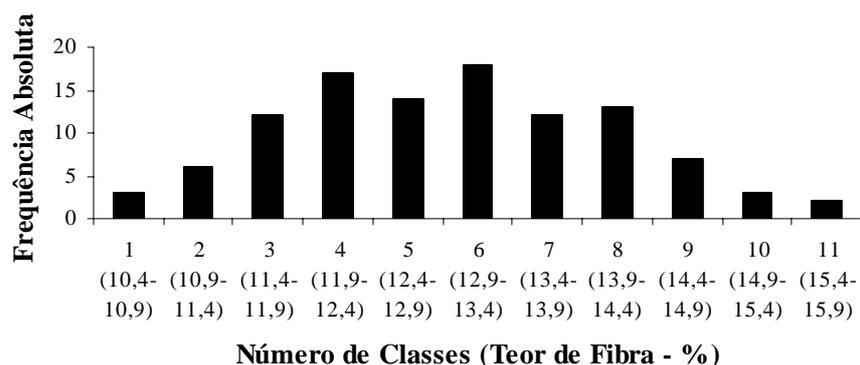


Figura 2. Frequências absolutas dos teores de fibra obtidos numa população $F_{2:3}$ oriunda do cruzamento entre as linhagens de feijoeiro CNFC 7812 e CNFC 7829.

Tabela 1. Teores médios de proteína (CNFC 7812 x CNFC 8056) e fibra (CNFC 7812 x CNFC 7829) de feijoeiro comum.

	Genitores (\bar{x})	Progênes ($\bar{x} \pm dp$)	CV (%)
Proteína (%)	21,6	21,6 \pm 3,4	15,9
Fibra (%)	14,8	12,9 \pm 1,2	8,9

CONCLUSÕES: No cruzamento entre as linhagens de feijoeiro CNFC 7812 e CNFC 8056, a interação alélica aditiva foi predominante para o teor de proteína, existindo segregação transgressiva na descendência. No cruzamento entre CNFC 7812 e CNFC 7829 foi observado uma interação alélica de dominância para o teor de fibra, não sendo possível encontrar indivíduos com desempenho superior aos pais na população segregante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. Washington: AOAC, 1995.
- CECCHI, H. M. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**. Campinas, São Paulo: UNICAMP. 1999. p. 212.
- GAZZOLA, J. Avaliação de Cultivares de Feijão (*P. Vulgaris* L.) Cozidos Através dos Coeficientes de Eficácia Protéica e Valor Protéico Relativo. 1992. 61 F. Tese (Mestrado), Escola Superior de Agronomia de Lavras (ESAL), Lavras, Minas Gerais, 1992.
- MITTELMANN, A.; MIRANDA FILHO, J. B. de; LIMA, G. J. M. M. de. Potential of the Esa23b Maize Population for Protein and Oil Content Improvement. *Scientia Agrícola*, Rio Grande do Sul, v. 60, n. 2, p. 319-327, abr./jun. 2003.
- CRUZ, C. D.; VIANA, J. M. S.; FURTADO, M. R. **PROGRAMA GENES VS 98**: Software Aplicado à área de Genética e Estatística Experimental. Viçosa, MG: Editora UFV, 1994.
- RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; ZIMMERMANN, M. J. de O. **Genética Quantitativa em Plantas Autógamas**: Aplicações ao Melhoramento do Feijoeiro. Goiânia, GO: UFG, 1993. p. 271.
- RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; PINTO, C. A. B. P. **Genética na Agropecuária**. Lavras, MG: UFLA, 2000. p. 472.
- VIEIRA, N. **Apostila: Curso de Avaliação das Características de Óleos e Farelos Vegetais**. Campinas, SP: ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos), 1994.