

## USO DE COVARIÁVEIS AMBIENTAIS NOS MODELOS DE ANÁLISE DA INTERAÇÃO DE GENÓTIPOS POR AMBIENTES NA SELEÇÃO DE LINHAGENS DE FEIJOEIRO

Urbanski Filho, E., Carneiro, P.C.S., Correia M.M., Aymara P.D., Pena Q.A.G., Silva R.R.S.

Fome zero e agricultura sustentável (ODS2)

Pesquisa

### Introdução

A avaliação de diferentes genótipos de feijoeiro quanto à produtividade de grãos em múltiplas condições ambientais é uma das etapas essenciais no melhoramento da cultura. No entanto, a variabilidade das condições ambientais introduz um componente adicional conhecido como interação genótipos  $\times$  ambientes ( $G \times A$ ), que resulta da resposta diferencial dos genótipos em distintos ambientes. Essa interação dificulta a seleção de genótipos superiores, uma vez que o desempenho observado pode variar significativamente em função do ambiente. A base de dados NASAPOWER disponibiliza um conjunto de variáveis climáticas e de solo que podem ser inseridas como covariáveis em modelos de análises de dados, buscando melhorar a predição e acurácia dos valores genotípicos.

### Objetivos

Seleção de linhagens de feijão avaliadas em diferentes ambientes utilizando modelos mistos e covariáveis ambientais, visando a seleção daquelas de maior potencial quanto à produtividade de grãos.

### Material e Métodos ou Metodologia

Um conjunto de 44 linhagens derivadas do Programa de Seleção Recorrente de Feijão Preto da Universidade Federal de Viçosa (PSRFP-UFV) foi avaliado quanto à produtividade de grãos. O experimento foi conduzido em seis épocas de cultivo (safra da seca de 2021, 2022, 2023 e 2024; inverno de 2022; e safra das águas de 2023), utilizando 5 testemunhas em 3 repetições e delineamento experimental de látice triplo. A produtividade foi obtida através da pesagem dos grãos da parcela e posterior conversão dos valores para kg/ha. O conjunto de covariáveis ambientais foram obtidos a partir da base de dados NASAPOWER utilizando o pacote envRtype. Foram obtidas 19 variáveis climáticas e 2 de solo. Na análise de dados foram utilizados modelos com matriz heterogênea ou homogênea entre os ambientes, e foram incorporadas com o efeito fixo as covariáveis ambientais, obtendo-se 4 modelos. O modelo de melhor ajuste foi selecionado considerando o AIC (Akaike Information Criterion). Com base no BLUPs foram selecionadas as 10 melhores linhagens considerando a produtividade de grãos.

### Resultados

O Modelo 4 (M4) que incorporou temperatura média ( $T2M$ ), densidade do solo fração fina (blod), variância residual heterogênea ( $R$ ) diagonal heterogênea, matriz de covariâncias genéticas ( $G$ ) não estruturada obteve o melhor ajuste aos dados de avaliação das linhagens.

O ranking de linhagens (Figura 1) com base no modelo 4 (M4), diferiu do modelo 1 (M1) que não incorporou as covariáveis ambientais, tanto na posição relativa quanto na composição do grupo selecionado, visto que algumas linhagens foram incluídas em apenas uma das estratégias.

Modelo	Matriz G	Matriz R	ECs	AIC
M1	ID	ID	-	11722,79
M2	ID	DIAG	-	11558,12
M3	ID	ID	$T2M$	11717,10
M4 <sup>†</sup>	ID	DIAG	$T2M + \text{bdod}$	11552,43

Tabela 1: Modelos ajustados para a análise conjunta de 44 linhagens de feijão avaliadas em seis ambientes e Akaike information criterion (AIC), com modelagem de matriz residual ( $R$ ) e uso ou não de Ecs.

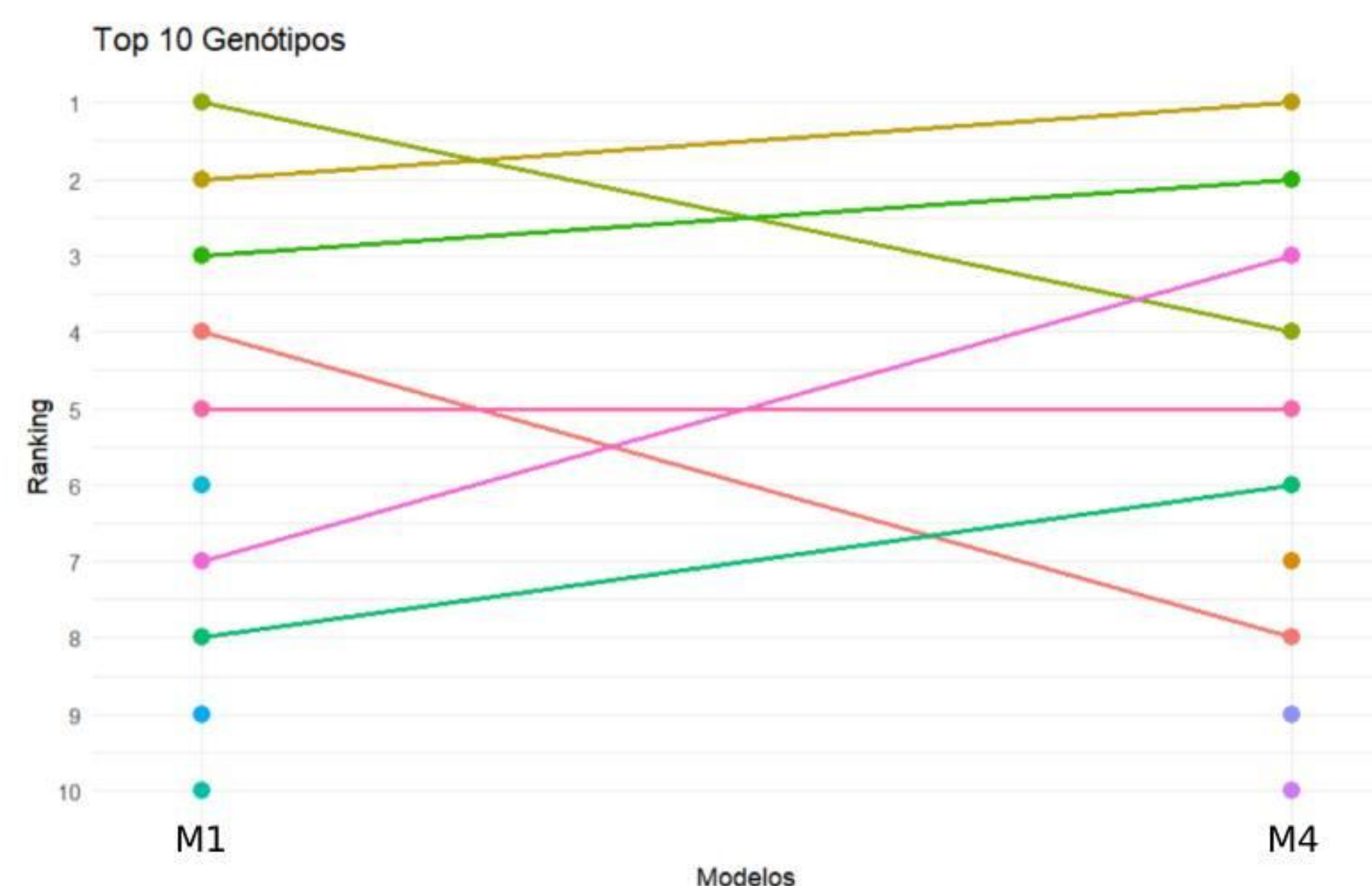


Figura 1: Genótipo selecionados para características de produtividade usando dois modelos: M1, matriz de identidade de variâncias e M4, considerando covariáveis ambientais com modelagem para da matriz residual (DIAG).

### Conclusões

A incorporação de covariáveis ambientais tem potencial para uso em programas de melhoramento que avaliam diferentes genótipos em múltiplas condições ambientais, fornecendo melhores estimativas de valores genotípicos para a seleção.

### Bibliografia

COSTA-NETO, G. et al. EnvRtype: a software to interplay enviromics and quantitative genomics in agriculture. G3, v. 11(4), jkab040, 2020.  
CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético (volume 1 - 4a ed.). Viçosa - MG: Editora UFV, 2012. v. 1. 514p.

### Apoio Financeiro