

LIMITES DE COMPETIÇÃO DOS COMPONENTES DA PRODUTIVIDADE DA CULTIVAR DE FEJJOEIRO PÉROLA

LUÍS FERNANDO STONE¹, PEDRO MARQUES DA SILVEIRA¹

INTRODUÇÃO: O máximo valor que um componente da produtividade de grãos pode alcançar, na ausência de fatores limitantes que não sejam a radiação e a temperatura prevalentes na região, é assumido ser uma característica varietal para a região em estudo. Os componentes da produtividade podem, entretanto, ser limitados pelas densidades populacionais, número de plantas ou de grãos por hectare, se estas são suficientemente altas para causar competição por recursos. Por causa disto, o valor do primeiro componente, número de plantas por hectare, freqüentemente determina o valor máximo do componente seguinte e, finalmente, a máxima produtividade possível (Wey et al., 1998). Quando ocorre a competição, os assimilados por unidade de área que contribuem para a formação de um componente da produtividade são divididos entre os elementos deste componente, isto é, entre plantas e entre grãos por planta. O nível de competição entre estes elementos depende da sua população. A competição exercida entre plantas para estabelecer seu número de vagens por planta ou seu número de grãos por planta é função do número de plantas por área. Para a massa dos grãos, a competição é exercida em dois níveis: entre plantas, o indicador é sempre o número de plantas por área, e intra plantas, competição entre os grãos que estão enchendo pela divisão da energia capturada por esta planta, que é dependente do número de grãos por planta. Um indicador do nível de competição total entre os grãos que estão enchendo é o produto dos dois termos, ou seja, o número de grãos por área. Sob competição, pode ocorrer correlação negativa entre um componente da produtividade e aquele formado previamente. Wey et al. (1998) testou um método para determinar os limites de competição dos componentes da produtividade que não exclui os efeitos de compensação entre esses componentes, mas eles não podem exceder a estrita compensação. O conhecimento dos limites de competição dos componentes da produtividade é importante em estudos de modelagem, na comparação de cultivares quanto à sua produtividade potencial, na determinação da população ideal de plantas, entre outros. O objetivo deste trabalho foi, utilizando o método apresentado em Wey et al. (1998), determinar os limites de competição dos componentes da produtividade de grãos da cultivar de feijoeiro comum Pérola.

MATERIAL E MÉTODOS: Os dados relativos à produtividade do feijoeiro e seus componentes foram obtidos ao longo de cinco anos em um experimento sobre preparo do solo e rotação de culturas, conduzido em Latossolo Vermelho distrófico, na Fazenda Capivara, da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO. Neste experimento, a cultivar utilizada foi a Pérola, semeada no mês de junho, no

¹Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, (0xx62) 533-2186. E-mail: stone@cnpaf.embrapa.br

espaçamento entrelinhas de 0,45 m. Durante os cinco anos foram amostradas 382 parcelas, sendo feita em cada uma a contagem do número de plantas (NP) e do número de vagens (NV) na colheita e a determinação direta da produtividade (PROD) e do teor de umidade dos grãos. A massa unitária média do grão (MG) foi obtida de um lote de 1000 grãos. As massas foram corrigidas para 13% de umidade. O número de grãos por hectare (NG) foi obtido pela divisão de PROD por MG, o número médio de vagens por planta (NVP), pela divisão de NV por NP e o número médio de grãos por planta (NGP), pela divisão de NG por NP. Para se ter certeza que as amostras (parcelas) incluíam produtividades próximas da produtividade máxima possível para as condições prevalentes de radiação e temperatura (Y_{RAD}), as produtividades observadas foram comparadas com as produtividades potenciais determinadas por Meireles et al. (2003) com a aplicação do modelo CROPGRO-Dry Bean para o município de Santo Antônio de Goiás, GO. A produtividade foi expressa por: $PROD = NP \times NGP \times MG$, sendo cada componente representante da fase em que é estabelecido. Assim, NP é representante da fase vegetativa, NGP da floração e MG da maturação. As relações entre os seguintes pares de variáveis x e y foram examinadas: NP x NVP, NP x NGP e NG x MG. As linhas limites destas relações consistem de uma linha horizontal seguida de uma hipérbole, formando uma curva envoltória. As correspondentes equações foram calculadas após ajuste das linhas limite aos dados. A linha horizontal foi ajustada pelo ponto de maior valor do eixo das ordenadas (y_{max}). A hipérbole foi ajustada pelo ponto em que o produto das coordenadas xy foi máximo (xy_{max}). Para cada componente, foi determinado o limite de competição (L): $L \cong xy_{max}/y_{max}$, que é o ponto da abscissa correspondente a interseção entre a linha e a hipérbole. L foi calculado usando o conjunto de equações obtidas para os dois componentes da linha limite. Foi assumido que o máximo valor de um componente é determinado pelos valores dos componentes estabelecidos previamente. O valor do primeiro componente (NP), portanto, estabeleceu o limite superior para o segundo e assim por diante. NP determinou NGP e estes determinaram MG. O produto destes valores sucessivos determinou a produtividade máxima para cada valor de NP ($Y_{M/NP}$). A maior produtividade máxima obtida (Y_{MAX}) foi considerada uma estimativa de Y_{RAD} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A produtividade máxima observada, 3.483 kg ha^{-1} , ficou próxima da produtividade potencial determinada por Meireles et al. (2003) para o município de Santo Antônio de Goiás, para semeaduras no 2º e 3º decêndios de junho, que se situou ao redor de 3.340 kg ha^{-1} . Assim, a representação gráfica das relações entre os componentes da produtividade incluem situações com produtividades próximas da máxima, o que permite posicionar com acuracidade as linhas limites para a nuvem de pontos. Na Figura 1 podem ser observadas as curvas envoltórias dos pares de componentes da produtividade e os limites de competição estabelecidos para o número de vagens por planta (LNVP), número de grãos por planta (LNGP) e massa dos grãos (LMG). O número máximo de 21 vagens por planta (Figura 1a), é constante abaixo da população de 240.000 plantas ha^{-1} (LNVP). De acordo com o modelo, NVP não pode exceder este valor se a população de plantas aumentar. Da mesma maneira, o número máximo de 62,2 grãos por planta (Figura 1b), é constante abaixo da população

de 225.000 plantas ha⁻¹ (LNGP). A máxima massa do grão foi igual a 0,303 g (Figura 1c), sendo constante abaixo de 115 x 10⁵ grãos ha⁻¹. O valor mínimo da massa do grão foi de 0,249 g, para uma população máxima de 140 x 10⁵ grãos ha⁻¹. A partir destas relações, outras foram derivadas para descrever a relação de competição com NP. A relação de NG com NP foi derivada da Figura 1b. Para um dado valor de NP, há um único valor máximo de NG correspondente. Assim, para a população de 225.000 plantas ha⁻¹ o valor máximo de NG é de 140 x 10⁵ grãos ha⁻¹. O valor de NG no qual LMG é alcançado é indicado na Figura 1c, e corresponde a 115 x 10⁵ grãos ha⁻¹. O valor de NP correspondente à este valor de LMG é de 185.000 plantas ha⁻¹. Assim, o limite de competição entre os grãos LMG pode ser expresso não somente como uma função de NG mas também como uma função de NP, sendo a massa do grão máxima e constante abaixo da população de 185.000 plantas ha⁻¹. Verifica-se que a competição aumenta ao longo do ciclo de crescimento, devido ao tamanho da planta, depleção de recursos no solo e senescência das folhas após a floração. Abaixo de LMG não há competição entre plantas. O número de grãos por planta e a sua massa unitária são independentes da população de plantas, com a qual a produtividade está relacionada linearmente. Entre LMG e LNGP, o número de vagens por planta e o número de grãos por planta permanecem constantes, mas o número de grãos por hectare aumenta com a população de plantas enquanto a massa do grão decresce. A produtividade máxima não aumenta mais. Acima de LNGP, o número de grãos por planta decresce com o aumento da população de plantas, a massa do grão e o número de grãos por hectare estabilizam, e a produtividade é constante. Acima de LNVP, o número de vagens por planta decresce com o aumento da população de plantas, mas sem afetar a produtividade.

CONCLUSÕES: Quanto mais tarde no ciclo for o período de formação do componente da produtividade do feijoeiro, mais baixa é a população de plantas na qual ele é submetido à competição. As populações de plantas limites para número de vagens e de grãos por planta, e massa dos grãos da cultivar Pérola são, respectivamente, 240.000, 225.000 e 185.000 plantas ha⁻¹. A produtividade máxima do feijoeiro pode ser alcançada em uma ampla faixa de populações de plantas a partir de 185.000 plantas ha⁻¹. Abaixo desse valor, a produtividade correlaciona-se positivamente com a população de plantas, sem a possibilidade de compensação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MEIRELES, E.J.L.; PEREIRA, A.R.; SENTELHAS, P.C.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, F.J.P. Risco climático de quebra de produtividade da cultura do feijoeiro em Santo Antônio de Goiás, GO. *Bragantia*, Campinas, v.62, n.1, p.163-171, 2003.
- WEY, J.; OLIVER, R.; MANICHON, H.; SIBAND, P. Analysis of local limitations to maize yield under tropical conditions. *Agronomie*, Paris, v.18, p.545-561, 1998.

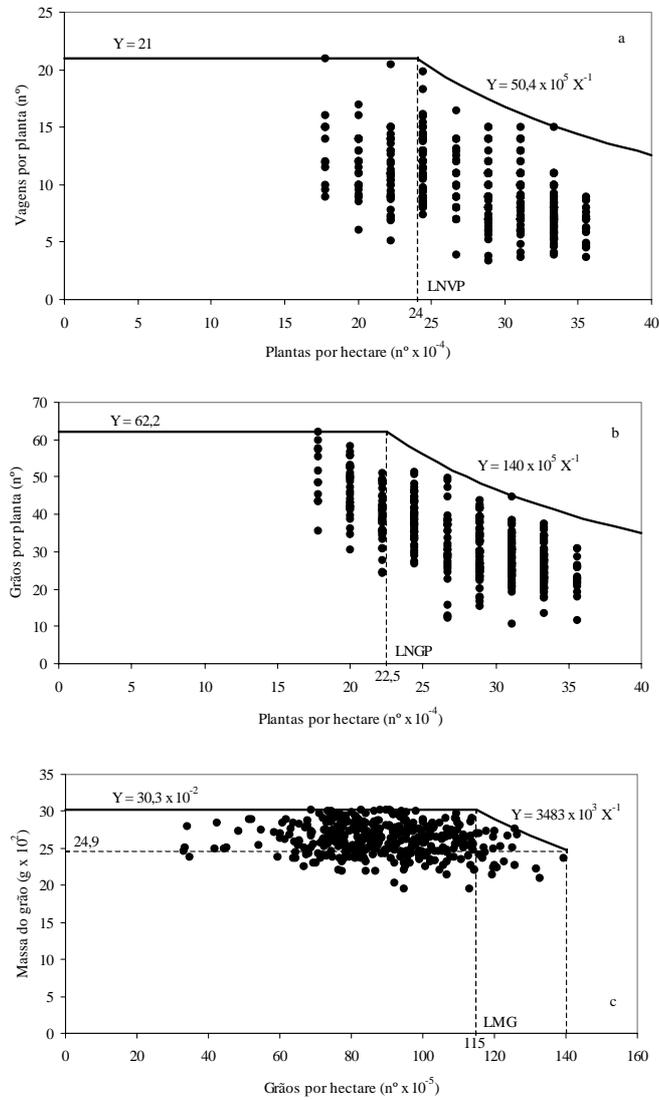


Figura 1. Linhas limites das relações entre componentes da produtividade do feijoeiro. LNVP - limite de competição para o número de vagens por planta, LNPG - limite de competição para o número de grãos por planta e LMG - limite de competição para a massa dos grãos.