

## SIMULAÇÃO DE LINHAS DE PLANTIO E DE PULVERIZAÇÃO PARA MINIMIZAR O AMASSAMENTO NA CULTURA DO FEIJÃO

GUSTAVO RODRIGUES FERNANDES DIAS<sup>1</sup>, MURILO APARECIDO  
VOLTARELLI<sup>2</sup>, CARLA SEGATO STRINI PAIXÃO<sup>3</sup>, FELIPE CARNACINI<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Eng. Agrônômica, UFSCar, Buri – SP, gdias@estudante.ufscar.br

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Adjunto Doutor, UFSCar, Buri - SP.

<sup>3</sup> Eng. Agrônoma, Coordenadora do curso de agronomia, FACENS, Sorocaba – SP.

<sup>4</sup> Mestrando em Engenharia de Produção, UFSCar, Sorocaba – SP.

Apresentado no  
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023  
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

**RESUMO:** Atualmente, uma parte da produção de feijão é perdida pelo amassamento ocasionado por máquinas agrícolas, e essa mesmo sendo perdida gera um custo ao produtor. O desenvolvimento geral desse trabalho se deu em torno da simulação das linhas de plantio e pulverização, com a finalidade de minimizar o amassamento da cultura do feijão causado pelo rastro do pulverizador. Nesse contexto, o objetivo central desse trabalho foi reduzir ou anular o amassamento da cultura do feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* L. TAA DAMA), para alcançar esse propósito foram utilizadas máquinas agrícolas modernas com interação a softwares SIG e o software AgroCAD. Os software auxiliaram na elaboração de uma plantio com menos perda. O projeto desenvolvido adotou a interrupção das linhas de plantio no rastro do pulverizador, ou seja, através do software SIG – AgroCAD, a área de plantio foi projetada de maneira que o trajeto das máquinas agrícolas, no caso o pulverizador, não se sobrepôs às linhas de plantio. Portanto, a cultura não foi semeada na área que o pulverizador percorreu. Dessa maneira, o amassamento realizado pelo pulverizador diminuí durante as operações, bem como houve economia de sementes e adubo no momento da semeadura nas marcações do rastro do pulverizador.

**PALAVRAS-CHAVE:** AgroCAD, rastro do pulverizador, linhas de plantio.

### OPTIMIZATION OF PLANTING AND SPRAYING LINES TO MINIMIZE COMPACTING IN BEAN CULTIVATION

**ABSTRACT:** Currently, part of the bean production is lost due to crushing caused by agricultural machinery, and this even being lost generates a cost to the producer. The general development of this work took place around the simulation of planting and spraying lines, with the purpose of minimizing the crushing of the bean crop caused by the sprayer's trail. In this context, the main objective of this work was to reduce or eliminate the crushing of the carioca bean culture (*Phaseolus vulgaris* L. TAA DAMA). To achieve this purpose, modern agricultural machines were used with interaction with GIS software and AgroCAD software. The software helped in the elaboration of a plantation with less loss. The developed project adopted the interruption of the planting lines in the sprayer's trail, that is, through the GIS - AgroCAD software, the planting area was designed in such a way that the path of the agricultural machines, in this case the sprayer, did not overlap the planting lines. Therefore, the crop was not planted in the area that the sprayer traveled. In this way, the kneading performed by the sprayer decreased during operations, as well as saving seeds and fertilizer at

the time of sowing in the markings of the sprayer's trail.

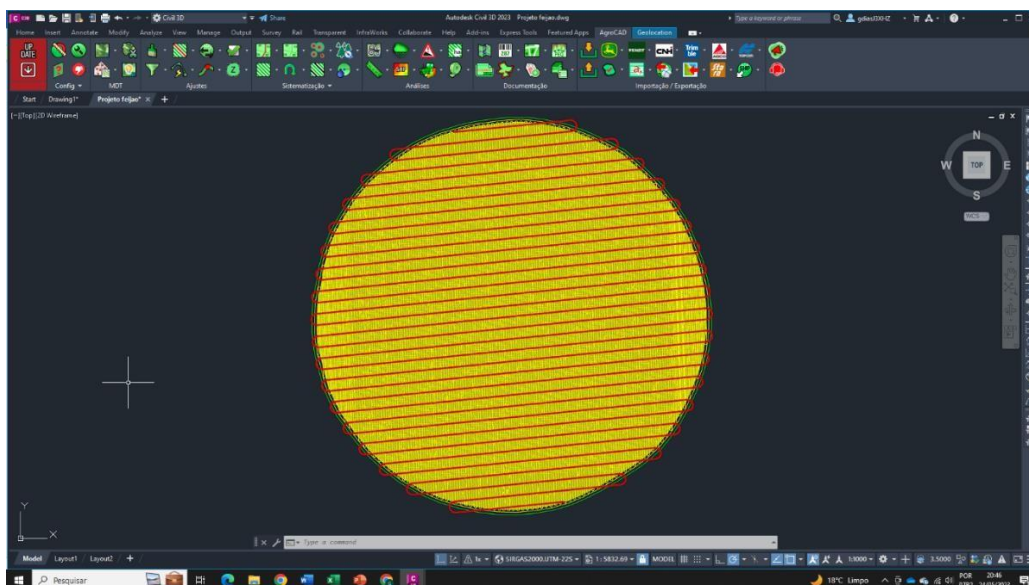
**KEYWORDS:** AgroCAD, sprayer trail, planting lines.

**INTRODUÇÃO:** O Brasil ocupa o terceiro lugar em produção mundial de feijão, grande parte da produção é destinada ao mercado nacional, sobrando pouca oferta para exportação (FAOSTAT, 2021). A safra de 2022/2023 rendeu uma produção de 3.066,3 mil toneladas (Conab, 2023). Com isso, é possível notar que a cultura é produzida em grandes quantidades e tem uma importância para a sociedade brasileira. Entretanto, em cultivos tradicionais, o qual ocorre em parte majoritária, parcela considerável da produção e de insumos é perdida por conta do amassamento causado por máquinas agrícolas. Assim, ocorrem prejuízos tanto para o produtor como também para o meio ambiente, pois insumos são lançados de maneira desnecessária no solo. Dentre as ferramentas disponíveis para otimização de operações agrícolas, temos o AgroCad, na qual em conjunto com as máquinas agrícolas modernas permite a criação de um sistema planejado e preciso de linhas para plantio e pulverização. Assim, é possível buscar uma melhoria nos resultados de produção por meio da minimização do amassamento na cultura, insumos e recursos são utilizados de maneira mais eficiente. Nesse sentido, objetivou-se nesse trabalho otimizar, por meio de projeto em software, as linhas de plantio e depulverização para minimizar o amassamento na cultura do feijão

**MATERIAL E MÉTODOS:** A semeadura foi conduzida em uma fazenda de área agrícola do município de Paranapanema, com uma área aproximadamente de 60 hectares de pivô central. O município encontra-se em uma latitude 23°23'19" e a uma longitude 48°43'22". O talhão está na latitude 23°47'32" e longitude 48°81'84". A cultivar semeada foi o feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* L. TAA DAMA), a qual possui hábito de crescimento do tipo III prostrado e indeterminado, semente no formato de uma esfera e brilho opaco, vagem em período de colheita na cor bege, e ciclo médio de 90 dias (CAPRISTO, 2020).

O tipo do adubo utilizado foi N-P-K (04-30-10), 250kg/ha. A semeadura e adubação ocorreu por meio de uma semeadora-adubadora da marca John Deere modelo 2115 de precisão do tipo pneumática. A semeadora-adubadora realiza o plantio de 15 linhas ao mesmo tempo com 0,45 metros de espaçamento entre elas, a orientação de plantio foi realizada pelo software AgroCad de acordo com a declividade do relevo. No plantio, ficou estabelecido a estrutura de 13 sementes por metro com uma profundidade de 4 cm e dose de adubo de 280 kg/ha. A pulverização aconteceu no sentido transversal em relação as linhas de plantio, para esse processo foi utilizado um pulverizador da fabricante Jacto, modelo Uniport 3030. Esse produto possui uma barra com o comprimento de 32 metros, conta com tecnologia moderna de softwares para controle e distribuição automatizadas. A medida da bitola do pulverizador é de 2,60 m e largura do rodado é de 38 cm (JACTO, 2017). Para alcançar o objetivo proposto, foi utilizado o software AgroCad, que permitiu a elaboração de um projeto detalhado de plantio e pulverização. O projeto incluiu a interrupção das linhas de plantio no rastro do pulverizador, ou seja, a área do rastro do pulverizador não foi semeada ou recebeu adubo. Além disso, foram definidos trajetos precisos para o pulverizador e a semeadora-adubadora, com a adoção de estratégias de ligamento e desligamento automáticos, evitando extrapolar os limites do pivô de feijão e aumentando a eficiência da lavoura. A figura 1 mostra como a utilização do software AgroCAD auxilia no presente estudo.

Figura 1. Layout do software AgroCAD, dentro dele observa-se o projeto das linhas de plantio e o rastro do pulverizador georreferenciados em uma área de pivô central.



**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os resultados obtidos com a adoção das estratégias propostas foram positivos. A interrupção das linhas de plantio no rastro do pulverizador evitou o amassamento da cultura do feijão. Além disso, a adoção de trajetos precisos e georreferenciados para a locomoção do pulverizador e da semeador-adubadora, contribuíram significativamente para a padronização da lavoura, tornando possível a realização do projeto. Os resultados do projeto mostraram que a estratégia adotada de interromper as linhas de plantio no rastro do pulverizador foi eficaz em minimizar o amassamento da cultura do feijão. Ao realizar a comparação entre as áreas onde foram adotadas as medidas preventivas e as áreas onde o pulverizador passou sem interrupções, foi possível observar uma estimativa de redução em relação ao custo de produção. Com a aplicação do sistema de minimização do amassamento na cultura do feijão, obtivemos uma economia em insumos, e essa convergiu em prol do meio ambiente e financeiramente ao produtor. Os cálculos demonstrando o percentual total amassado pelo rastro do pulverizador está exemplificado na tabela a seguir.

Tabela 1. Dados, códigos e cálculos para elaboração de áreas

Dados utilizados para a elaboração do cálculo:				Código de identificação
Comprimento do lado de 1 ha (m)	100			L1
Pulverizador Jacto Uniport 3030 (barra em m)	32			B1
Quantidade passadas do pulverizador/ha	3.125			P1
Quantidade de rastro causado	2			R1
Cálculos		Unidade	Código	Explicação
L1 * LP	38	m <sup>2</sup>	AR1	Área ocupada pelo rastro de 1 pneu
AR1 * P1	118,8	m <sup>2</sup>	AR2	Área do rastro * quantidade de passadas
AR2 * R1	237,5	m <sup>2</sup>	AR3	Área do rastro total
AR3 / 1 ha	2.375	%	AM1	Área total com amassamento zero

Levando em consideração o percentual obtido de minimização do amassamento, fazendo uma estimativa de redução de custos entre áreas desse sistema, temos: considerando que o custo das sementes e adubo/ha foram de R\$1.141,14 e R\$1,700,00 reais, respectivamente.

Resultou em uma estimativa de redução de custo de aproximadamente R\$4.048,65 ou R\$ 67,47 reais/ha.

**CONCLUSÕES:** Realizando uma comparação entre as estratégias dos sistemas convencionais e do sistema de amassamento zero, podemos inferir que houve uma estimativa de redução em relação ao custo de produção no sistema de amassamento zero, pois gastos desnecessários com insumos foram evitados. Além disso, o uso do software AgroCad permitiu uma análise detalhada do terreno e a elaboração de um projeto de plantio mais preciso e eficiente.

**AGRADECIMENTOS:** Os agradecimentos são destinados ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), uma vez que esse proporcionou uma bolsa de iniciação científica ao primeiro autor, tornando possível o desenvolvimento do projeto. Agradeço também a empresa TECGRAF AGRO por ter disponibilizado o seu software (licenças educacionais), o AGROCAD, para o desenvolvimento do trabalho, além dos auxílios prestados no decorrer do projeto.

#### **REFERÊNCIAS:**

CAPRISTO, Denise Prevedel et al. Inoculante e bioestimulante no desempenho do feijão comum cultivado no ecótono Cerrado-Pantanal. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 5, p. e188953380-e188953380, 2020.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira – Grãos – Safra 2022/2023 – 10 Levantamento. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 20 de jul. 2023.

FAOSTAT. Crops. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 24 jun. 2022.

JACTO (Brasil). Pulverizador agrícola. *In: Pulverizador agrícola: Tudo o que você precisa saber*. [S. l.], 1 nov. 2017. Disponível em: <https://blog.jacto.com.br/pulverizador-agricola-tudo-o-que-voce-precisa-saber/>. Acesso em: 6 jul. 2022.