



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO  
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA INTEGRAL  
CAMPUS SETE LAGOAS**

**JACSON ANTUNES ALMEIDA MACHADO**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS CULTURAS DO ALGODÃO E FEIJÃO SOB  
DIFERENTES NÍVEIS DE TRÁFEGO DE TRATOR AGRÍCOLA**

**Sete Lagoas, MG**

**Junho de 2023**

**JACSON ANTUNES ALMEIDA MACHADO**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS CULTURAS DO ALGODÃO E FEIJÃO SOB  
DIFERENTES NÍVEIS DE TRÁFEGO DE TRATOR AGRÍCOLA**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica Integral da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

**Orientador:** Professor Doutor Samuel Petraccone Caixeta (UFSJ)

**Coorientador:** Prof. Amilton Ferreira da Silva (UFSJ)

**Sete Lagoas, MG**

**Junho de 2023**

**JACSON ANTUNES ALMEIDA MACHADO**

**AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS CULTURAS DO ALGODÃO E FEIJÃO SOB  
DIFERENTES NÍVEIS DE TRÁFEGO DE TRATOR AGRÍCOLA**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica Integral da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

**Local e data da Aprovação:** Sete Lagoas, 30 de Junho de 2023.

**Banca avaliadora:**

---

Professor Doutor Samuel Petraccone Caixeta — UFSJ

---

Professor Doutor Amilton Ferreira da Silva — UFSJ

---

Engenheira Agrônoma Mestranda Geiza Maria Vieira Alves — UFSJ

## **NORMAS DA FORMATAÇÃO**

A formatação seguiu o padrão artigo científico publicável, de acordo com as normas do periódico Revista de Ciências Agroambientais que é uma revista científica, publicada pela Ciências Agrárias (Agronomia, Ciências Biológicas, Ciências Florestais, Engenharia Agrícola, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Economia e Administração do Agronegócio e Zootecnia) e Ciências Biológicas (Anatomia, Botânica, Comportamento Animal, Ecologia, Fisiologia, Histologia, Microbiologia e Zoologia) , em formato digital (ISSN online: 1677-6062).

As normas para formatação deste Trabalho de Conclusão de Curso estão disponíveis em Diretrizes do Autor no link: <https://docs.google.com/document/d/1hxQqlipYhn35e-2YL-oTQKcCtDP6e2W8/edit>.

**Caminhante, não há caminho, o caminho se faz ao caminhar.**

*Antonio Machado (Poeta espanhol)*

*Dedico aos meus pais e irmãos que me ajudaram durante está caminhada.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por cada dia oportuno.

Minha mãe Leocadia Almeida Macahdo que me incentivou a estudar um curso superior, me me apoio durante todo o percurso.

Meu pai Geraldo Fonseca Machado, e irmãos Luiz Geraldo Almeida Machado, Wacemberg Almeida Machado e Gerson Fonseca Neto.

Aos professores da UFSJ campos de Sete Lagoas, Samuel Petraccone Caixeta, Amilton Ferreira da Silva, Édio Luiz da Costa, Iran Dias Borges, Nádia Nardely Lacerda Durães Parella, que sanaram minhas dúvidas para a realização deste trabalho.

A Universidade Federal de São João del – Rei, pelo disponibilidade das estruturas e equipamentos, bem como o principal que foi o ensino, aos técnicos de laboratório e também de campo, colaboradores que trabalham no galpão de máquinas, aos vigilantes e porteiros do campos, que muitos se tornaram amigos pelo tempo de convivência.

Aos amigos e colegas que fiz durante o curso e que me ajudaram nas atividades, Alberto Antônio Gontijo e Silva, Christiano Lima de Oliveira, Gustavo de Oliveira Amaral, Patrick Ferreira Lima, Filipe Moreira Rocha, Vitória Vilela Rodrigues, Saedy Souza Ferreira.

Agradeço a Jaene da Silva Tavares, pelo companherismo e por estar presente nesta reta final do curso.

**SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 OBJETIVO</b> .....	12
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	12
<b>4 RESULTOS E DISCUSSÃO</b> .....	14
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	17
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	17



**RESUMO:** No Brasil, no início da década de 1990, a cultura do algodão começou a tomar maiores proporções e destaque na região do Cerrado, principalmente o Centro-Oeste. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (2022), as áreas de maior expressão cultivadas com algodão estão situadas nos Estados do Mato Grosso, Bahia e Goiás. O estado de Minas Gerais ocupa a quinta colocação no ranking nacional, com 1,8% de participação em relação ao volume nacional produzido e com uma área cultivada de 29,4 mil hectares. Em se tratando da cultura do feijão o Brasil é o maior produtor e consumidor do feijão da América do Sul. Faz parte da dieta básica dos brasileiros o feijão com arroz como uma importante fonte de proteína. Apresenta ciclo curto, que varia de 65 a 95 dias. Para que se obtenha boa produtividade de ambas as culturas, é necessário que o solo apresente uma boa estrutura física e química. Para tal, o solo não pode haver a compactação, que é caracterizado como um processo que se dá quando o solo é submetido a um esforço ou pressão, com isso gera-se o aumento da densidade e a redução da porosidade, fazendo com que, haja uma redução no volume de solo, quando a uma pressão externa é aplicada, causada principalmente pelo tráfego de máquinas agrícolas, assim como equipamentos de transporte ou animais. Nesse contexto, o presente trabalho, teve como objetivo avaliar o desenvolvimento e produtividade das culturas de feijão e algodão sobre o solo submetido a diferentes níveis de tráfego por trator agrícola. O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados (DBC) com três blocos e 5 tratamentos. Eles foram descritos pelos números de passadas do trator no sentido do declive da área, uma ao lado da outra, sendo repetido até completar toda área delimitada, sendo: T0 = solo preparado sem tráfego, T2 = duas, T4 = quatro, T6 = seis, T8 = oito passadas de trator agrícola no mesmo rastro. Foram avaliadas as seguintes variáveis na cultura do algodão: Altura da planta e diâmetro do caule na sua base, sendo realizado em 10 plantas (marcadas) por parcela, em três épocas: Florescimento 88 Dias Após Emergência (DAE), Abertura de Capulho 119 DAE e colheita 156 DAE; produtividade do algodão em caroço; massa média de capulho e número de capulho por planta. Na cultura do feijão foram as seguintes: altura da planta no florescimento; número de nós; matéria verde e matéria seca no florescimento; número de vagem por planta colhida; comprimento de vagem; número de grãos por vagem; peso de 100 grãos e produtividade estimada por hectare. Para a avaliação dos dados coletados foi realizado a análise de variância (ANOVA), comparado pelo teste de Tukey a 5% significância, sendo realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR. Na cultura do algodão ambas as variáveis analisadas não apresentam diferença significativas. Já para a cultura do feijão, apenas altura de planta medida pela haste principal no momento do florescimento, obteve diferença significativa.

**Palavras-chave:** solo; compactação; sistema radicular; densidade do solo; *Gossypium hirsutum* L.

Title: EVALUATION OF THE DEVELOPMENT OF COTTON AND BEAN CROPS UNDER DIFFERENT TRAFFIC LEVELS BY AGRICULTURAL TRACTOR

**ABSTRACT:** In Brazil, in the early 1990s, cotton cultivation began to take on greater proportions and prominence in the Cerrado region, mainly in the Midwest. According to the Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (2022), the areas most cultivated with cotton are located in the states of Mato Grosso, Bahia and Goiás. The state of Minas Gerais occupies fifth place in the national ranking, with a 1.8% share in relation to the national volume produced and with a cultivated area of 29.4 thousand hectares. When it comes to bean culture, Brazil is the largest producer and consumer of beans in South America. Beans and rice are part of the basic diet of Brazilians as an important source of protein. It has a short cycle, which varies from 65 to 95 days. In order to obtain good productivity of both crops, it is necessary that the soil has a good physical and chemical structure. To this end, the soil cannot undergo compaction, which is characterized as a process that occurs when the soil is subjected to an effort or pressure, thereby generating an increase in density and a reduction in porosity, causing, there is a reduction in soil volume when external pressure is applied, mainly caused by the traffic of agricultural machinery, as well as transport equipment or animals. In this context, the present work aimed to evaluate the development and productivity of bean and cotton crops on soil subjected to different levels of traffic by agricultural tractor. The experiment was set up in a randomized block design (DBC) with three blocks and 5 treatments. They were described by the number of passes of the tractor in the direction of the slope of the area, one next to the other, being repeated until completing the entire delimited area, being: T0 = prepared soil without traffic, T2 = two, T4 = four, T6 = six, T8 = eight agricultural tractor passes in the same track. The following variables were evaluated in the cotton crop: Plant height and diameter of the stem at its base, being carried out in 10 plants (marked) per plot, in three periods: Flowering 88 Days After Emergence (DAE), Boll Opening 119 DAE and harvest 156 DAE; seed cotton productivity; average boll mass and boll number per plant. In the bean crop, they were as follows: height of the plant at flowering; number of nodes; green matter and dry matter at flowering; number of pods per harvested plant; pod length; number of grains per pod; weight of 100 grains and estimated productivity per hectare. For the evaluation of the data collected, analysis of variance (ANOVA) was performed, compared by Tukey's test at 5% significance, being carried out with the aid of the SISVAR statistical program. In the cotton culture, both analyzed variables do not present significant differences. As for the bean crop, only plant height measured by the main stem at the moment of flowering, obtained a significant difference.

**Key words:** soil; compaction; root system; soil density; *Gossypium hirsutum* L.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, no início da década de 1990, a cultura do algodão começou a tomar maiores proporções e destaque na região do Cerrado, principalmente o Centro-Oeste, estabelecendo assim, como a maior região produtora de algodão, caracterizada por uma cultura de uso intensivo de maquinários e alta tecnologia, dando destaque para o estado de Mato Grosso, sendo o principal produtor no Centro-Oeste (SOARES, 2015).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) (2022), as áreas de maior expressão cultivadas com algodão estão situadas nos Estados Mato Grosso, Bahia e Goiás. A produção e as exportações de algodão no país cresceram muito nos últimos anos, destacando o Brasil como quinto maior produtor e segundo maior exportador mundial. Além disso, o algodão é uma fibra natural, de origem vegetal sendo essencial para a indústria têxtil (ROSSI et al., 2020).

Atualmente, a produção do Brasil está em torno de 1,97 milhão de toneladas segundo a CONAB (2023). Para a safra de 2022/2023 foi destinada uma área de 1,65 milhões de hectares. Para a produção de pluma tem-se uma estimativa de 2,92 milhões de toneladas. O estado do Mato Grosso responde por 71% do total. Já a Bahia, participa com 19%, os dois estados juntos representam 90% da área semeada com algodão no Brasil.

O estado de Minas Gerais ocupa a quinta colocação no ranking nacional, com 1,8% de participação em relação ao volume nacional produzido e com uma área cultivada de 29,4 mil hectares. A principal região produtora de algodão em Minas é a Noroeste, em seguida, está o Triângulo Mineiro. Entre os municípios, os maiores produtores no estado, estão: Coromandel, Unai, São Romão, Presidente Olegário e Brasilândia de Minas (SAFRAS, 2023).

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), é classificado com uma planta de crescimento indeterminado, herbáceo, anual, com sistema radicular tipo pivotante, onde as suas radículas se ramificam após o crescimento ereto da plântula (SIRQUEIRA, 2015). Sendo assim, o fator compactação do solo, influencia diretamente no desenvolvimento da cultura, uma vez que, dentre os fatores essenciais para a germinação, como a umidade, temperatura e a aeração do solo, são inteiramente influenciados pelo grau de compactação do solo, ao redor da semente. Por isso, são importantes estudos sobre a influência da compactação à qualidade física do solo, uma vez que, se remete a produtividade das culturas (LEITE et al., 2012).

O Brasil é o maior produtor e consumidor do feijão da América do Sul. Faz parte da dieta básica feijão com arroz dos brasileiros como uma importante fonte de proteína. Apresenta ciclo curto que varia de 65 a 95 dias. O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), é uma leguminosa que apresenta alto teor de proteína (aproximadamente 25%), bom conteúdo de carboidratos, vitaminas, minerais e fibras, além de ser rico em ferro (BORÉM; CARNEIRO, 2006).

Em relação ao agronegócio brasileiro, a cultura se destaca pela sua importância econômica e social, dando destaque nos últimos anos, para as áreas de irrigação e colheita mecanizada. No Brasil, os feijões mais cultivados e conhecidos são: o carioca, o preto, o fradinho (o mesmo caupi ou de corda) e os feijões tipo cores (branco, vermelho e roxo). O carioca representa 40% da produção nacional, o que se torna um entrave na comercialização, já que esta é concentrada somente neste produto, deixando um vácuo com as demais variedades, que não caem no gosto de grande parte da população (COÊLHO, 2020).

Segundo a Conab, na primeira safra de feijão 2022/2023 no estado de Minas Gerais, abrange uma área de 147,5 mil ha<sup>-1</sup> com um rendimento de 1.541 Kg ha<sup>-1</sup> em decorrência da distribuição de chuvas, ao longo do ciclo da cultura. A cultura tem sido requerida em sucessão ao cultivo de milho e soja, que devido aos preços de mercado, tem garantido maior rentabilidade.

A cultura em questão, apresenta sistema radicular superficial, o que exige uma alta demanda de nutrientes e um solo de boa estruturação para o seu desenvolvimento. Contudo, solos que apresentam grau de compactação, devido a produção de pouca palhada e de rápida decomposição, este fator se torna um dos principais limitantes para a alta produtividade da cultura (LAURO, 2018).

O solo é um recurso natural de grande importância na produção agrícola, sendo caracterizado como um sistema trifásico, no qual é composto por uma parte líquida, sólida e gasosa, de modo que, tudo que venha a melhorar a qualidade física, química e biológica do solo, favorece o desenvolvimento das culturas, resultando em maiores lucros aos produtores (CARDOSO, 2022).

Todas as práticas realizadas antes da implantação e durante o manejo de determinada cultura, necessita da utilização de máquinas agrícolas, que provoca alterações nas propriedades físicas do solo, as quais podem ser permanentes ou temporárias. A ocorrência de períodos chuvosos, durante o tráfego de máquinas, e logo em

seguida, períodos de veranicos favorecem a compactação do solo, causam redução do desempenho produtivo das culturas e atividades agrícolas, assim, após cada ano – safra, há uma redução na capacidade de aeração e armazenamento hídrico, bem como a redução do espaço poroso (SILVA, et al., 2013).

A compactação do solo, é caracterizado como um processo que se dá quando o solo é submetido a um esforço ou pressão, com isso gera o aumento da densidade e a redução da porosidade, fazendo com que, haja uma redução no volume de solo, quando a uma pressão externa é aplicada, causada principalmente pelo tráfego de máquinas agrícolas, assim como equipamentos de transporte ou animais (LIMA, 2004).

O uso de maquinário agrícola causa a redução do espaço poroso do solo como mencionado, afetando principalmente os macroporos (HERMEL, 2018). A compactação causa alterações bioquímicas nas raízes provocando redução da área foliar e do poder de absorção de nutrientes como Fósforo e Potássio, elementos absorvidos por difusão, ocasionando perdas na produtividade, bem como a redução do volume de solo explorado pelas raízes (SILVA, 2021).

Para Carneiro (2018), por causar alterações nas características morfológicas das plantas, se faz necessário realizar estudos como forma de prevenir e orientar o manejo das culturas, evitando perdas na produção.

## 2. OBJETIVO

Avaliar o desenvolvimento e produtividade das culturas de feijão e algodão em solo submetido a diferentes níveis de tráfego por trator agrícola.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Federal de São João del Rei – Campus Sete Lagoas, situado nas coordenadas geográficas 19°28'44.61" de latitude Sul e 44°12'1.34" de longitude Oeste, com altitude de 745m. Conforme demonstrado na figura 01. O solo no local do experimento é classificado com Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico (AVd) (EMBRAPA, 2013), sendo cultivado anteriormente com milho sequeiro e preparo do solo convencional.

A textura do solo está apresentada na tabela abaixo.

**Tabela 1:** Textura do solo da área experimental com cultivo de feijão e algodão com diferentes níveis de tráfego de trator agrícola.

Profundidade	Argila %	Silte %	Areia Total %
0 – 10 cm	51,19	30,17	18,64
10 – 20 cm	54,8	27,47	17,73

Os tratamentos foram descritos pelos números de passadas do trator no sentido do declive da área, uma ao lado da outra, sendo repetido até completar toda área delimitada, sendo: T0 = solo preparado sem tráfego, T2 = duas, T4 = quatro, T6 = seis, T8 = oito passadas de trator agrícola no mesmo rastro. O delineamento experimental instalado foi, em blocos casualizados (DBC), com três blocos e 5 tratamentos.



**Figura 1:** Realização das passadas do trator em relação ao declive na área experimental. (Fonte: Arquivo pessoal).

O processo de tráfego de máquina foi realizado pelo trator John Deer 5070E de peso bruto de 2.745 quilos, com velocidade de 8 km/h. O mesmo ocorreu após o preparo do solo, sendo este realizado com um subsolador, arado de disco reversível e grade niveladora, para a cultura do feijão. Já para a cultura do algodão, utilizou-se também um micro trator YANMAR com enxada rotativa por duas vezes.

As dimensões das parcelas foram constituídas de: 4 x 3,3 metros para a cultura do feijão, e as do algodão 7 x 4 metros, disposta no mesmo nível do terreno, entre os blocos um espaço de 3 metros para a manobra do trator, sendo que cada um ficou em nível diferente no terreno (Figura 2).



**Figura 2:** Identificação geográfica da área e distribuição dos blocos experimentais em campo. (Fonte: google earth).

Para a cultura do feijão a adubação de plantio recomendada foi de 640 kg de 4 – 14 – 08, espaçamento entre linhas de 0,5 metros, com stand final de 240.000 plantas/ha. A primeira adubação de cobertura foi realizada no estágio fenológico V4, com 60 kg/ha de N e a segunda com 40kg/ha de N antes do florescimento, no estágio R5.

A cultivar de feijão escolhida foi a BRS Perola, sendo semeada no dia 21/12/2017. A mesma pertence ao grupo comercial carioca, sendo adaptada à colheita mecanizada, que se destaca pelos seus grãos de elevado padrão comercial. De arquitetura semiereto e ciclo normal, de 85 a 95 dias da emergência a maturação fisiológica classificada em: hábito de crescimento tipo II (indeterminado: ramificação ereta, poucos ramos laterais (2 a 3);

ramos curtos; período de florescimento (10 a 15 dias); após floração, plantas continuam crescendo, porém em ritmo mais lento (EMBRAPA, 2017). Com relação as doenças, a cultivar apresenta resistência ao mosaico comum, suscetível a antracnose e bacteriose; moderadamente resistente a mancha angular, oídio, ferrugem e murcha de *fusarium* (EMBRAPA, 2009).

A cultivar de algodão semeada foi a FM 944 GL, com adubação recomendada de 286 kg/ha do formulado 8 – 28 – 16. O espaçamento entre linhas foi de 0,9 metros e stand final de 90.000 plantas/ha, sendo a semeadura realizada em 12/12/2018. Adubação de cobertura para o algodão foi de 100 Kg de N/ha<sup>-1</sup> dividido em duas aplicações iguais, uma no florescimento e outra no estágio de desenvolvimento de maçãs.

O manejo de pragas, doenças e plantas daninhas foi realizado conforme a necessidade de cada uma das culturas.

No momento da realização do tratamento do solo para determinar a umidade foi coletado amostras de solos de cada parcela e encaminhada para o Laboratório de Física do Solo do Campus no mesmo dia. Nas profundidades de 0 – 20 cm e 20 – 40 cm, a média obtida foi de 21,77% e 21,05% de umidade respectivamente.

Para a cultura do algodão a área útil considerada foi 2 m centrais de 5 linhas de cada parcela, os caracteres agronômicos avaliados foram:

- Altura da planta e diâmetro do caule: sendo realizado em 10 plantas (marcadas) por parcela, em três épocas: Florescimento (88 Dias Após Emergência (DAE)), Abertura de Capulho (119 DAE) e colheita (156 DAE).
- Produtividade do algodão em caroço: determinada a partir da colheita do algodão em caroço da área útil da parcela, extrapolado para um hectare, realizado na segunda quinzena do mês de junho.
- Massa média de capulho: Foram colhidos e pesados 60 capulhos do terço médio das plantas, presentes na área útil e o valor dividido pelo número de capulhos.
- Número de capulho por planta: Foi contado o número de capulhos de 30 plantas na área útil da parcela e obtido a média por planta.

Na cultura do feijão a área útil considerada foram as 4 linhas centrais da parcela, desprezando 0,5 m em cada extremidade. As características agronômicas produtivas avaliadas foram:

- Altura da planta no florescimento: quando mais de 50% da parcela já estava em pleno florescimento, foi medido o comprimento de sua haste principal de 10 plantas de cada parcela.
- Número de nós: Contagem do número de nós de 10 plantas na haste principal no florescimento.
- Matéria Verde (MV) e Matéria Seca (MS) no florescimento: foi coletado 10 plantas por parcela, o material de foi pesado (MV) triturado e levado para estufa a 65°C até obter o peso constante (MS), sendo extrapolando para hectare.
- Número de vagem por planta colhida: retirada e contagem de todas as vagens presentes em 10 plantas colhidas.
- Comprimento de Vagem: coleta aleatória de 10 vagens por parcela.
- Número de grãos por vagem: das mesma 10 vagens, foi realizado a contagem de grãos formados.
- Peso de 100 grãos: de todo o material colhido na parcela, contado 100 grãos em duas repetições, a sua massa foi corrigida para 13%, a umidade foi obtida pelo método da estufa a 105°C por 24 horas.
- Produtividade em hectare: a produção obtida a área útil da parcela foi corrigida para 13% de umidade e extrapolado para hectare.

Para a avaliação dos dados coletados foi realizado a análise de variância (ANOVA), comparado pelo teste de Tukey a 5% significância, sendo realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução do experimento, o mês de janeiro apresentou um período maior que 20 dias sem chuvas, o que afetou a disponibilidade hídrica já que o plantio foi realizado sem irrigação de complementação.

Na cultura do algodão nenhuma das variáveis analisadas apresentam diferença significativas pelo teste Tukey a 5% (Tabela 2).

**Tabela 2:** Médias de altura de plantas de algodão em três períodos (dias) após a emergência (DAE). em solo com níveis de tráfego de trator agrícola.

<b>Altura (cm)</b>			
<b>DAE</b>	88	119	156
<b>Média Geral</b>	84,66	112,61	117,06
<b>CV (%)</b>	6,62	9,70	10,63
<b>Diâmetro (mm)</b>			
<b>Média Geral</b>	8,87	9,93	9,73
<b>CV (%)</b>	6,47	6,46	6,77

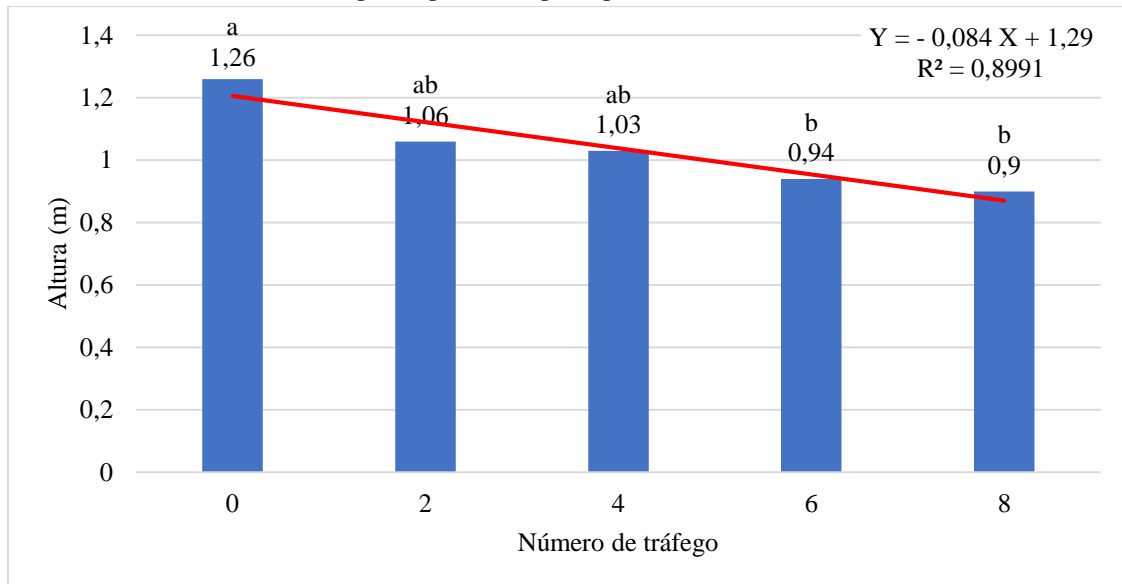
Em nenhuma das datas analisadas houve diferença estatisticamente significativas. Podemos considerar que no momento da colheita do algodão o tamanho final da cultura sua média ficou em 1,17 m, e diâmetro do caule em 9,73 mm. Gundim (2017), analisou 7 genótipos em diferentes épocas de plantio, ele obteve médias de 0,94 m no florescimento e 1,03 m na colheita. Já Souza et al. (2021), trabalhou com a mesma cultivar após a soja, no estado do Mato Grosso, seu stand foi de aproximadamente 118.000 plantas/ha, espaçamento entre linhas de 0,76 m, obteve altura na colheita de 1,26 m e diâmetro 13,88 mm. Para este experimento não foi utilizado regulado de crescimento, como foi mencionada o plantio foi em sequeiro, e ambas as culturas passaram por estresse hídrico.

Para as variáveis massa de capulhos, número de capulhos e produtividade de algodão em caroço (Tabela 3) também não houve diferença significativa. O valor médio de massa unitária de capulho (pluma + caroço) foi de 5,45 gramas e aproximadamente 7 capulhos por planta, valores próximos aos obtidos por Gundim (2017) que foi de 5,62 gramas para massa de capulho e 6,2 capulhos por planta. Já em trabalho realizado por Souza et al. (2021), obtiveram média de 15,33 capulhos por planta. A produtividade média obtida foi de 2.118 kg/ha, o que corresponde a 141,2 @ por hectare, o gera uma estimativa de 847 kg de pluma e 1.271 kg de carroço de algodão.

**Tabela 3.** Médias da massa de capulho, número de capulhos por planta e produtividade do algodão em solo com níveis de tráfego de trator agrícola.

	<b>Massa de capulho (g)</b>	<b>Nº capulho/planta</b>	<b>Produtividade kg/ha</b>
<b>Média Geral</b>	5,45	6,94	2.118
<b>CV (%)</b>	3,71	24,68	16,15

Na cultura do feijão, apenas a altura de planta (Figura 1) no momento do florescimento, obteve diferença significativa. Podemos assim observar uma tendência significativa de redução do tamanho da planta em sua haste principal, conforme se aumenta o número de passadas de trator.

**Gráfico 1:** Análise de Altura de planta pela haste principal no florescimento.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

O valor médio para comprimento de vagem o foi de 9,26 cm e de vagens por planta de 16,13 e apenas 3,15 grãos por vagem, demonstrando que muitos grãos não chegaram a se formar.

**Tabela 5:** Média de Comprimento de vagem, número de grãos por vagem, nós por planta, vagem por planta, massa de grãos, matéria verde e seca, produtividade de feijão BRS perola em solo com níveis de tráfego de trator agrícola.

FV	Média Geral	CV (%)
Comprimento de Vagem	9,26 cm	8,36
Nº Grãos por Vagem	3,15	29,94
Nº Nós por planta	14,46	4,13
Nº Vagem por planta	16,13	19,71
Massa 100 Grãos	23,93 g	24,14
Matéria Verde	18,54 ton/ha	24,43
Matéria Seca	3,24 ton/ha	24,35
Produtividade	647,60 kg/ha	28,77

Cavalcante et.al (2014), trabalhou com uma população de 116.273 plantas/ha, com sistema de irrigação que atendeu a 100% da evapotranspiração diária obteve 28,67 g para massa de 100 grãos, valor acima do encontrado que foi de 23,93 g, e uma produtividade de 1.204 kg/ha aproximadamente o dobro da obtida que foi de 647,60 kg/ha.

Segundo Reis (2022), um dos pontos que influenciam diretamente a compactação do solo e a utilização de máquinas agrícolas é a falta de planejamento por parte dos produtores para evitar esse dano ao solo. O mesmo autor concluiu em seu estudo que, este problema encontra-se presente em grandes áreas agrícolas, consequência de atividades errôneas no manejo do solo, sendo necessário levar mais conhecimento e conscientização sobre o tema.



Gonçalves (2019) ressalta que ter o conhecimento sobre a compactação se faz necessário para avaliar as condições que podem causar restrições ou redução no desenvolvimento radicular das plantas, e possíveis redução da produtividade, procurando assim o manejo correto do solo, e que solos com altos valores de compactação ainda podem ser trabalhados na agricultura

Vale destacar a importância de seguir as recomendações dos fabricantes de tratores agrícolas sobre a lastragem, pressão nos pneus, entre outras regulagens para o bom desempenho dos tratos culturais, para não causar compactação nas lavouras e possíveis perdas na produtividade.

## 5. CONCLUSÃO

Para as condições deste estudo o tráfego de máquinas não influenciou o desenvolvimento e produtividade das culturas analisadas, exceto para altura de plantas do feijão.

Assim para próximos estudo sobre o tráfego de maquinário agrícola, é sugerido a realização do tráfego em solo com o teor de umidade acima do realizado neste estudo.

## 6. REFERÊNCIAS

BORÉM, A.; CARNEIRO, J. E. S. A cultura. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. (Eds.). **Feijão**. Viçosa: UFV, 2006. p. 13-18.

CARDOSO, João Vinicius *et al.* INFLUÊNCIA NA COMPACTAÇÃO DE SOLO SOBRE EFEITO DA AUSÊNCIA OU DIFERENTES COBERTURAS DE SOLO. **Scientia Rural**, [S. l.], p. 1-24, 8 jul. 2022. DOI ISSN 2178 – 3608. Disponível em: <https://www.phantomstudio.com.br/index.php/ScientiaRural/article/view/2250>. Acesso em: 10 jun. 2023.

CARNEIRO, K. A. A.; OLIVEIRA, F. P. de; ARAUJO, M. C. S. P. de; FERNANDES, L. F.; ABRANTES, E. G. de; VENDRUSCOLO, J. Influência da compactação do solo no crescimento de milho (zea mays l.) Em latossolo vermelho-amarelo. **Colloquium Agrariae. ISSN: 1809-8215**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 88-98, 2019. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ca/article/view/2445>. Acesso em: 11 jun. 2023.

COÊLHO, Jackson Dantas; XIMENES, Luciano Feijão. FEIJÃO: PRODUÇÃO E MERCADO. **Caderno Setorial Etene**, Banco do Nordeste, ano 2020, v. 5, n. 143, p. 1-7, 9 dez. 2020. Disponível em: [https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/429/1/2020\\_CDS\\_143.pdf](https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/429/1/2020_CDS_143.pdf). Acesso em: 6 jun. 2023.

DE SÁ LAURO, Cláudio. Cultivo de feijão-comum (cv. Pérola) com diferentes concentrações de efluentes de suinocultura e piscicultura em solo arenoso e argiloso. **Trabalho de Conclusão de Curso Dissertação (Graduação em Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias- Agronomia**, [S. l.], p. 1-52, 16 mar. 2018. Disponível em: [https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos\\_5/2019-07-31-10-56-2107-%20Claudio.pdf](https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_5/2019-07-31-10-56-2107-%20Claudio.pdf). Acesso em: 10 jun. 2023.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Benefícios da coinoculação na cultura do feijoeiro**. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/19745575/beneficios-da-coinoculacao-na-cultura-do-feijoeiro#:~:text=A%20importância%20desse%20microrganismo%20se,produção%20de%20grãos%20da%20cultura>. Acessado dia: 13 de dezembro de 2021.

GUNDIM, Cynthia Pereira. Época de semeadura de genótipos de algodoeiro em Uberlândia - MG. **Repositório Institucional**, [S. l.], p. 1-31, 9 jan. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/20348>. Acesso em: 23 jun. 2023.

HERMEL, Adriano *et al.* O efeito do tráfego de máquinas sobre a compactação e porosidade do solo. **MAIS SOJA**, [S. l.], p. 1-5, 28 nov. 2018. Disponível em: <https://maissoja.com.br/o-efeito-do-trafego-de-maquinas-sobre-a-compactacao-e-porosidade-do-solo/>. Acesso em: 11 jun. 2023.

CAVALCANTE, Thomas Jefferson; *et al.* CULTIVO DE FEIJÃO CARIOCA IRRIGADO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL. **8ª Jornada Acadêmica – Ciência e pesquisa para produção de conhecimento**, [S. l.], ano 2014, v. 8, n. 1, p. 1-10, 24 nov. 2014. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/jaueg/article/view/11417>. Acesso em: 23 jun. 2023.

LANE, Sara. SAFRAS revisa produção de algodão do Brasil 2022/23 para 2,92 milhões de toneladas. **Safras e Mercado**, [S. l.], p. 1-2, 30 jan. 2023. Disponível em: <https://safras.com.br/safras-revisa-producao-de-algodao-do-brasil-2022-23-para-292-milhoes-de-toneladas/>. Acesso em: 8 jun. 2023.

LEITE, D.M.; VIEIRA, L.B.; FERNANDES, H.C.; CARNEIRO, J.E.S.; FERNANDES FILHO, E.I.; NERILSON TERRA SANTOS, N.T. Use of digital images for evaluating soil compaction in the culture of beans *Ciênc. agrotec. Lavras*, v. 36, n. 2, p. 217223.2012.

LIMA, C.L.R. Compressibilidade de solos versus intensidade de tráfego em um pomar de laranja e pisoteio animal em pastagem irrigada. 2004. 70p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Solos e Nutrição de Plantas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP.

SILVA, Cleiton Lopes da; *et al.* Seletividade de herbicidas aplicados na cultura do algodão adensado. **Revista Agro@ambiente On-line**, Universidade Federal de Roraima, Boa vista / RR, ano 2013, v. 7, n. 2, p. 209-217, 6 ago. 2013. DOI ISSN 1982-8470. Disponível em: [Seletividade\\_de\\_herbicidas\\_aplicados\\_na\\_cultura\\_do\\_algodao\\_adensado/links/56215ead08ae70315b58cd78/Sel-atividade-de-herbicidas-aplicados-na-cultura-do-algodao-adensado.pdf](https://seletividade-de-herbicidas-aplicados-na-cultura-do-algodao-adensado/links/56215ead08ae70315b58cd78/Sel-atividade-de-herbicidas-aplicados-na-cultura-do-algodao-adensado.pdf). Acesso em: 3 jun. 2023.

Minas Gerais deve produzir 113,1 mil toneladas de algodão na safra 2021/2022. **Agência Minas**, Minas Gerais, p. 150-152, 7 out. 2022. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/minas-gerais-deve-produzir-113-1-mil-toneladas-de-algodao-na-safra-2021-2022>. Acesso em: 3 jun. 2023.

PEREIRA DA SILVA, Rouverson *et al.* COMPACTAÇÃO DO SOLO, ESCARIFICAÇÃO E SUBSOLAGEM. **Material Didático - UNESP Campus Jaboticabal**, [S. l.], p. 1-10, 13 maio 2015. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/ROUVERSONPEREIRADASILVA/apostila-compactacao-subsolador-e-escarificador.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2023.

REIS, LS; SILVA, E. D.; BARROS, BGA.; OLIVEIRA, FJV de. Compactação do Solo: Uma Visão Agrônômica e Ambiental. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 11, n. 5, pág. e40011528487, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i5.28487. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/28487>. Acesso em: 23 jun. 2023.

Rossi, A. C. M., Souza, E., & Silva, M. (2020). Reguladores de crescimento na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Research, Society and Development** 9 (9), 21.

SILVA, Pedro Luan Ferreira da. Compactação e seus efeitos sobre o funcionamento do solo e a absorção de nutrientes pelas plantas: Uma revisão bibliográfica. **Meio Ambiente (Brasil)** 2021. V.3. p. 24-33.

GONÇALVES, Gabriel Silveira. Mapeamento da compactação do solo em sistema de plantio direto na região da estrada de ferro. **Repositório Institucional**, [S. l.], p. 1-29, 10 dez. 2019. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/jspui/handle/aee/9475>. Acesso em: 23 jun. 2023.

SIRQUEIRA, D.F.S.; ALMEIDA, I.C.C.; SANTOS JUNIOR, V.C.; VIEIRA, A.A.; BATISTA, C.H. Efeito da compactação do solo no desenvolvimento do Algodoeiro herbáceo. In: **XXXV Congresso Brasileiro De Ciência Do Solo**, Natal, 2015. Anais. Natal, RN, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

SOARES, L. C. S. Efeito da temperatura e chuva sobre a qualidade da fibra e produtividade do algodoeiro no estado do Mato Grosso. 2015. 117 f. Tese (Doutorado em fitotecnia). Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. 2015.

SOUZA, ECM de.; SOUZA, Ícaro P. de.; RUFFATO, S. Perdas quantitativas e qualidade do algodão: influência do atraso na colheita e inserção do capulho na planta. **Investigação, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 10, n. 10, pág. e423101018781, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i10.18781. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18781>. Acesso em: 23 jun. 2023.



Universidade Federal  
de São João del-Rei

## ANEXO A

### Termo de autorização para publicação no Repositório Institucional da UFSJ

Eu Jacson Antunes Almeida Machado, RG 19.185.220, Org. Exp. PC MG, CPF 121.021.256 - 02, e-mail: jacsonaam@gmail.com, telefone (38) 9 9929 - 9909, na qualidade de titular dos direitos de autor que recaem sobre minha produção:

(X) trabalho de conclusão de curso ( ) dissertação de mestrado ( ) tese de doutorado  
( ) \_\_\_\_\_ (outro)

Título: Avaliação do desenvolvimento das culturas do algodão e feijão sob diferentes níveis de tráfego de trator agrícola, defendida em: 30 / 06 / 2023, no programa de (X) Graduação ( ) Pós-Graduação em Engenharia Agrônômica, com fundamento nas disposições sobre direitos autorais (Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998), autorizo a Universidade Federal de São João del-Rei a disponibilizar gratuitamente a obra citada, sem ressarcimento de direitos autorais, para fins de leitura e impressão, a título de divulgação da produção científica gerada pela universidade, a partir desta data. Autorizo a liberação:

(X) Total

( ) Parcial (serão disponibilizados apenas resumo, palavras-chave, e os dados: autor, título, membros da banca examinadora, data de defesa, entre outros).

Motivo: \_\_\_\_\_.

#### Obs.:

- No caso de liberação parcial, a dissertação/tese impressa não poderá ser consultada no acervo.
- Estou ciente que, em caso de liberação parcial, o documento será mantido nesta opção durante 1 (um) ano a partir da data de autorização da publicação. Para ampliação deste prazo, devo manifestar-me junto a Dibib/UFSJ. Para liberação antes do prazo estipulado, formalizarei a autorização. Se não houver manifestação, o texto completo da dissertação/tese será liberado em sua totalidade e a versão impressa será disponibilizada para consulta.
- O conteúdo disponibilizado é de minha inteira responsabilidade.

Sete Lagoas, MG, 30 de junho de 2023.

**Assinatura do Autor**