

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO
DA DENSIDADE DE PLANTAS**

por

TIAGO FERREIRA MENDES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioenergia e Grãos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Bioenergia e Grãos.

Rio Verde – GO

Fevereiro – 2019

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO
DA DENSIDADE DE PLANTAS**

por

TIAGO FERREIRA MENDES

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Carlos Ribeiro Rodrigues – IF Goiano

Prof. Dr. Gustavo Castoldi – IF Goiano

Prof. Dr. Pablo Diego Silva Cabral - IF Goiano

Prof.^a Dr.^a Renata Marques – IF Goiano

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

M538p Mendes, Tiago Ferreira
Produtividade de Cultivares de Soja em Função da
Variedade da Densidade de Plantas / Tiago Ferreira
Mendes; orientador Gustavo Castoldi ; co-orientadora
Renata Marques. -- Rio Verde, 2019.
40 p.

Dissertação (Mestrado em Pós-graduação em Bioenergia
e Grãos) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio
Verde, 2019.

1. Engalhamento . 2. População . 3. Produtividade
. 4. Glycine max . I. Castoldi , Gustavo , orient.
II. Marques, Renata , co-orient. III. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 nº2376

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOENERGIA E GRÃOS

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM
FUNÇÃO DA VARIAÇÃO DA DENSIDADE DE
PLANTAS**

Autor: Tiago Ferreira Mendes
Orientador: Gustavo Castoldi

TITULAÇÃO: Mestre em Bioenergia e Grãos – Área de concentração
Agroenergia.

APROVADA em 28 de fevereiro de 2019.


Prof. Dr. Carlos Ribeiro Rodrigues
Avaliador externo
IF Goiano/RV


Prof.^a Dr.^a Renata Pereira Marques
Avaliadora interna
IF Goiano/Polo de Inovação


Prof. Dr. Pablo Diego Silva Cabral
Avaliador interno
IF Goiano/Polo de Inovação


Prof. Dr. Gustavo Castoldi
Presidente da banca
IF Goiano/Polo de Inovação



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- Tese
- Dissertação
- Monografia - Especialização
- TCC - Graduação
- Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento

Nome Completo do Autor: Luizgo Ferreira Mendes
 Matrícula: 2019 1063 31540054
 Título do Trabalho: Produtividade da Cultivares de Soja em Função da Variação da Densidade de Plantas

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 1/1/
 O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não
 O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

R.O Verde 20/06/19
 Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:


 Assinatura do(a) orientador(a)

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO
DA DENSIDADE DE PLANTAS**

Por

TIAGO FERREIRA MENDES

Orientador: _____

Prof. Dr. Gustavo Castoldi - IF Goiano

Examinadores: _____

Prof. Dr. Carlos Ribeiro Rodrigues - IF Goiano

Prof. Dr. Pablo Diego Silva Cabral - IF Goiano

Prof.^a Dr.^a Renata Marques Pereira - IF Goiano

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que sem ele nada disso seria possível. Em segundo lugar a minha família, principalmente meus pais Olair Ferreira Mendes e Edite Maria Rezende Mendes, por sempre acreditar que tudo é possível e apoiado todas as minhas “aventuras” acadêmicas. E, em especial minha esposa Fabíola Prado de Moraes, que esteve comigo por todo este período me incentivando e ajudando de diversas maneiras sem nunca me deixar desanimar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente ao professor doutor Gustavo Castoldi, por ter aceitado me orientar durante o período de vigência deste trabalho, e por entender todas dificuldades que encontrei no percurso, sem nunca desanimar. Agradeço também, ao Instituto Federal Goiano, por possibilitar cursar este mestrado profissional na cidade que me acolheu e por fim, a toda a equipe de pesquisa da unidade da Monsanto de Santa Helena de Goiás, pela contribuição durante a instalação e coleta de resultados da pesquisa desenvolvida para este trabalho.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| RESUMO | 2 |
| ABSTRACT | 3 |
| 1. INTRODUÇÃO | 4 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 6 |
| 2.1 Origem e Introdução da Soja no Brasil | 6 |
| 2.2 Área de Cultivo no Brasil | 6 |
| 2.3 Fatores que afetam a produtividade | 7 |
| 2.4 Característica dos Cultivares | 9 |
| 2.4.1 Cultivar M7110IPRO..... | 10 |
| 2.4.2 Cultivar M7739IPRO..... | 10 |
| 2.5 Custo de Produção..... | 11 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 12 |
| 3.1 Descrição da área | 12 |
| 3.2. Delineamento Experimental e Tratamentos | 13 |
| 3.3 Avaliações | 13 |
| 3.4 Análise Estatística | 15 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 16 |
| 4.1 Diferenciação dos ambientes de produção..... | 16 |
| 4.2 Cultivar M7110IPRO | 16 |
| 4.3 Cultivar M7739IPRO | 20 |
| 5. CONCLUSÃO..... | 26 |
| 6. BIBLIOGRAFIA | 27 |
| ANEXO | 31 |

PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA EM FUNÇÃO DA VARIAÇÃO DA DENSIDADE DE PLANTAS

por

TIAGO FERREIRA MENDES

Sob Orientação do Professor Dr. Gustavo Castoldi – IF Goiano

RESUMO

A população de planta adequada na implantação da soja pode ser usada para maximizar o potencial de rendimento de grãos da cultura. Neste sentido este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de duas cultivares de soja, com características distintas de engalhamento, em função da variação na população de plantas em dois ambientes de produção. Os ensaios foram conduzidos na Fazenda Vitória (Ambiente 1) no município de Rio Verde e Estação de Pesquisa Bayer (Ambiente 2) no município de Santa Helena de Goiás, na safra 2017/2018. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x4, com cinco repetições. Foram testados duas cultivares de soja (M7110IPRO e M7739IPRO) e cinco populações (as populações variaram de 16,66% a 33,33% conforme a recomendação definida pelo obtentor). Cada parcela foi constituída de quatro linhas de seis metros de comprimento, com espaçamento de 0,5 m entre linhas. As características agronômicas avaliadas foram: altura das plantas, quantidade de vagens por planta e por metro, produtividade de grãos e peso de mil grãos. Com isso, conclui-se que tanto em condições de solo argiloso quanto muito argiloso, a densidade de plantas que proporciona a maior produtividade da cultivar M7110IPRO foi a 19 plantas metro⁻¹. O potencial produtivo da cultivar M7739IPRO é maior na condição de maior fertilidade (Ambiente 2), sendo a densidade de 13 plantas metro⁻¹ a mais recomendada. Ficou evidente ao final do trabalho que a recomendação aos produtores quanto à utilização de sementes deve ser melhorada, passando simplesmente de uma recomendação de stand final padronizada para uma população de acordo com o ambiente de produção existente em cada área.

Palavras-chave: Engalhamento, população, produtividade, *Glycine max*.

**PRODUCTIVITY OF SOYBEAN CULTIVARS IN
FUNCTION OF PLANT DENSITY VARIATION**

por

TIAGO FERREIRA MENDES

Sob Orientação do Professor Dr. Gustavo Castoldi – IF Goiano

ABSTRACT

The suitable plant population for soybean implantation can be used to maximize its grain yield potential. In this sense, the objective of this work was to evaluate the performance of two soybean cultivars, with different characteristics of grazing, in function of the plant population variation in two production environments. The trials were conducted at Fazenda Vitória (Environment 1) in the municipality of Rio Verde and Bayer Research Station (Environment 2) in the municipality of Santa Helena de Goiás, in the 2017/2018 harvest. The experimental design was randomized blocks, in a 2x4 factorial scheme, with five replications. Two soybean cultivars (M7110IPRO and M7739IPRO) and five populations (populations ranged from 16.66% to 33.33% as recommended by the breeder) were tested. Each plot consisted of four rows of six meters in length, spaced 0.5 m between rows. The evaluated agronomic characteristics were: plant height, number of pods per plant and per meter, grain yield and weight of one thousand grains. Thus, it can be concluded that in both clayey and highly clayey soil conditions, the plants density yielding the highest productivity of the cultivar M7110IPRO was at 19 plants per metro⁻¹. The productive potential of the cultivar M7739IPRO is higher in the condition of greater fertility (Environment 2), being the density of 13 plants per metro⁻¹ the most recommended. It was evident at the end that the recommendation to producers about the use of seeds should be improved from a standardized final stand recommendation to a population according to the existing production environment in each area.

Key words: Lagging, population, productivity, *Glycine max*.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max (L.) Merrill*) é uma oleaginosa cultivada de maneira extensiva em diversas partes do mundo (Lazzaroto, 2010) e por conta disto, diversos estudos vêm sendo realizados, a fim de melhorar o posicionamento de cultivares de soja quanto à população, adubação, espaçamento, manejo, entre outros, para que assim, o agricultor possa extrair o máximo rendimento de grãos.

Uma das etapas essenciais é a semeadura, que envolve a escolha do arranjo de plantas, e pode ser a variação da população de plantas e do espaçamento entre linhas, e isso altera a forma como as plantas estão dispostas na área (Knebel et al., 2006). O arranjo das plantas influencia a competição, entre as plantas dentro e entre as linhas que por sua vez, conseqüentemente reflete no rendimento da soja e no manejo de doenças e plantas daninhas (Guimarães et al., 2008; Roese et al., 2012).

Outro aspecto importante é o posicionamento correto de cultivares, no qual permite reduzir a população de plantas na linha e assim diminuir a competição intraespecífica das plantas por água, nutrientes e luz, com o intuito de aumentar a produção individual das plantas (Godoi et al., 2005; Mauad et al., 2010). Por outro lado, algumas variedades apresentam capacidade de se ajustarem as condições ambientais e de manejo, não alteram a morfologia ou o rendimento de grãos, mas isso só é possível porque a soja apresenta alta plasticidade, ou seja, adapta-se ao manejo e ao ambiente (Mauad et al., 2010; Komatsu et al., 2010; Ludwig et al., 2011).

Dessa forma os agricultores estão buscando cada vez mais o melhor posicionamento de cada cultivar a fim de atingir a máxima produtividade, conseqüentemente aumentando a margem de lucros na comercialização. Dentro de uma empresa agrícola pode haver diferentes ambientes de produção, sendo que, é de

conhecimento comum que as propriedades possuem diferenças de condições edafoclimáticas, que gera influência direta no custo dos insumos, tais como aquisição de semente que deve expressar todo seu potencial produtivo, associado ao manejo empregado, fertilidade, arranjo de plantas, controle de pragas e doenças, e condições climáticas favoráveis.

Logo, diante da possibilidade de incrementar a produtividade e conseqüentemente os ganhos dos agricultores em função de posicionamento mais assertivo, objetivou-se avaliar a resposta de duas cultivares de soja, com características distintas de engalhamento, em função da variação na população de plantas em dois ambientes de produção no sudoeste Goiano.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origem e Introdução da Soja no Brasil

A cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tem sua origem na China, aproximadamente 5.000 anos atrás (Embrapa, 2019). Inicialmente a planta de soja foi descrita de maneira diferente da que se conhece hoje, com características de planta rasteira e que se desenvolvia apenas em locais extremamente úmidos, como nas proximidades de rios e lagos. Com o melhoramento realizado, a princípio pelos chineses, através de diversos cruzamentos, foi possível agregar diversas características até que se chegou as plantas parecidas com as que se conhece nos dias atuais (Aprosoja,2014).

A cultura da soja foi introduzida de maneira definitiva no Brasil no estado do Rio Grande do Sul, no ano de 1914, como alternativa para a rotação com a cultura do trigo (Câmara & Heiffig, 2006).

2.2 Área de Cultivo no Brasil

Há diversos fatores que devem ser levados em consideração para boa implantação e condução da cultura da soja, e assim, ter um negócio sustentável equilibrando custos e ganhos (Neves et al, 2003). De acordo com o 3º levantamento de safra de grãos 2018/2019 (CONAB,2019), a área de cultivo com a oleaginosa chegou a 35.821,40 mil hectares, correspondendo 0,1% de aumento quando comparado ao ano safra anterior. O estado do Goiás está à frente desse crescimento atingindo na safra 2018/2019 uma área de 3.487,1 mil hectares, que corresponde 2,69% de aumento (CONAB, 2018). Muito disso se deve a ocorrência nas últimas safras de condições próximas das ideais, tais como

chuvas abundantes e bem distribuídas durante todo o ciclo da cultura, fatores fundamentais para altas produtividades (Freitas,2011).

2.3 Fatores que afetam a produtividade

A planta de soja realiza o processo de fotossíntese para a produção de seus metabólitos, que ocorre através da conversão de água e diversos elementos extraídos do solo, e assim, realizar todos os processos bioquímicos e fotoquímicos essenciais para sua sobrevivência. A Tabela 1 representa a exigência nutricional da cultura da soja (Saraiva, 2008), que na prática pode variar um pouco em decorrência a características de cada um dos ambientes que possuem diferentes fatores climáticos, fertilidade do solo e pelo manejo do resto cultural.

Tabela 1. Necessidade Nutricional da cultura da soja.

| Parte da planta | g/kg ou kg/ton de grãos | | | | | | mg/kg ou g/ton de grãos | | | | | | |
|------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------|------|-----|------|-------------------------|-----|----|-----|-----|----|----|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | Ca | Mg | S | B | Cl | Cu | Fe | Mn | Mo | Zn |
| Grãos | 51 | 10 | 20 | 3 | 2 | 5,4 | 20 | 237 | 10 | 70 | 30 | 5 | 40 |
| Restos Culturais | 32 | 5,4 | 18 | 9,2 | 4,7 | 10 | 57 | 278 | 16 | 390 | 100 | 2 | 21 |
| Total | 83 | 15,4 | 38 | 12,2 | 6,7 | 15,4 | 77 | 515 | 26 | 460 | 130 | 7 | 61 |
| Exportação (%) | 61 | 65 | 53 | 25 | 30 | 35 | 26 | 46 | 38 | 15 | 23 | 71 | 66 |

OBS: à medida que aumenta a matéria seca produzida por hectare, a quantidade de nutrientes nos restos culturais da soja segue o modelo linear.

Adaptada de TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil 2009 e 2010. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 261p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 13).

A necessidade de água da cultura de soja varia de 450 a 800 mm/ciclo, dependendo do cultivar (devido a diferença de ciclo dos materiais), condições de solo e clima, além do manejo cultural empregado, havendo dois períodos considerados críticos para a falta de água: a germinação e a floração/enchimento de grãos (Dall'Agnol,2013). No primeiro, a semente precisa absorver ao menos 50% do seu peso em água, para uma boa germinação. Já no período da floração/enchimento de grãos, a planta de soja chega ao seu ápice de consumo (sete a oito milímetros por dia), e a partir deste ponto tende a diminuir.

Quando há falta de água, ocorrem reações na planta, inicialmente com o fechamento estomático até a queda de folhas e abortamento de estruturas reprodutivas (Taiz, 2017) o que acaba acarretando na diminuição da produtividade. A partir do início do estágio reprodutivo a falta de água é mais prejudicial para a cultura (Reudoorenbos,1994), visto que, mais da metade dos nutrientes necessários para o enchimento dos grãos ainda provêm do solo e da nodulação (Neumaier, 2000).

Em relação a temperatura, a cultura da soja tem definido como condições ideais de cultivo áreas que têm temperaturas próximas a 30°C, sendo que temperaturas abaixo de 10°C impedem que a cultura se desenvolva, assim como, temperaturas acima de 40°C, prejudicam o desenvolvimento das plantas provocando alterações fisiológicas, que podem acarretar na diminuição da floração e conseqüentemente na quantidade de vagens que irá influenciar diretamente na produção.

Os processos fotossintéticos realizados pelas plantas são dependentes de luz visível (400nm – 700nm) (Casaroli, 2007). Com o adensamento das plantas ocorre maior interceptação da energia luminosa, mas com menor distribuição da energia luminosa nas outras partes da planta. Enquanto, com menor concentração de plantas haverá menor interceptação da energia luminosa e pode também ocasionar em menor desenvolvimento da planta (Petter, 2015). Por isso, controlar a densidade de semeadura é fundamental para o máximo desenvolvimento da cultura.

A radiação solar é outro fator importante para a cultura da soja, uma vez que, cada uma das cultivares possuem uma característica única referente ao fotoperíodo crítico, quantidade de horas/luz necessárias para o florescimento (Farias, 2007) diferindo em relação ao seu ciclo e florescimento. Esta característica não é dependente do adensamento das plantas e sim uma característica da arquitetura genética de cada cultivar (Farias, 2007). A radiação solar é responsável por fornecer energia para o processo de fotossíntese

e na cultura da soja está também correlacionada ao alongamento da haste principal e suas ramificações, desenvolvimento da área foliar, a fixação de vagens e grãos (Câmara, 2000).

A população de plantas também é um fator que afeta a produtividade, o estabelecimento da população recomendada de cultivares de soja depende do manejo do solo, da semeadura na época indicada conforme a cultivar e região de cultivo, regulação e profundidade de semeadora, qualidade das sementes, disponibilidade hídrica e tratamentos fitossanitários na semente (Guimarães et al., 2008).

2.4 Característica dos Cultivares

Um dos pontos também levados em consideração para a obtenção da máxima produtividade é a escolha do cultivar que melhor se adapta em cada uma das regiões de plantio. E em muitos casos esta escolha é dificultada pela quantidade de cultivares disponibilizada para cada região sojícola do país que atualmente tem registrada 2.025 (MAPA,2019). Dentre essas cultivares existem diversas opções relacionadas ao ciclo, inúmeras resistências as doenças e nematoides, além da possibilidade de escolha de materiais transgênicos ou não.

As cultivares são definidas segundo a lei n° 9.045, promulgada no dia 25 de abril de 1997, comumente conhecida como lei de cultivares, como [...] a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas [...].

2.4.1 Cultivar M7110IPRO

A cultivar M7110IPRO é da obtentora Monsoy, licenciada da tecnologia INTACTA RR2 PRO desenvolvida pela empresa Monsanto. Esta é uma cultivar de hábito de crescimento indeterminado, do grupo de maturação 6.8 que para a região do sudoeste completa seu ciclo com aproximadamente 108 dias após plantio, e é comumente conhecida como cultivar precoce. Outras características relevantes existentes nesta cultivar são a resistência a acamamento, cor da vagem cinza escuro, ampla adaptação geográfica, possibilidade de semeadura antecipada e ser classificada como moderadamente suscetível ao *Meloydogine javanica* também conhecido como nematoide de galha (Monsoy, 2019). Além desses pontos, é verificado em campo que este é uma cultivar de baixo índice de engalhamento, ou seja, é uma cultivar com baixa capacidade de produção de ramos laterais reprodutivos.

2.4.2 Cultivar M7739IPRO

A cultivar M7739IPRO é da obtentora Monsoy. Esta é uma cultivar de hábito de crescimento semideterminado, do grupo de maturação 7.7 que para a região do sudoeste completa seu ciclo com aproximadamente 116 dias após plantio, e pode ser considerada uma cultivar médio-tardio. A cultivar também possui como característica possibilitar ao agricultor uma semeadura antecipada, alta estabilidade produtiva, ampla adaptação geográfica e excelente desenvolvimento radicular além de, possuir resistência a nematoides de cisto raças 1.3 e 10 (Monsoy 2019). Outro ponto de fundamental importância para a escolha desse material é que ele possui a característica de engalhamento.

2.5 Custo de Produção

Há diversos aspectos que devem ser levados em consideração para uma boa implantação e desenvolvimento da cultura da soja quando se tem o objetivo de atingir a máximo potencial produtivo (Tourino, 2002). Entretanto, o empresário agrícola deve tomar decisões baseadas não apenas buscando a máxima produtividade, mas sim, em ações que elevem ao máximo a produtividade com custos dentro dos parâmetros para que haja a maior rentabilidade possível por área (Neves & Andia, 2003).

Nos dias atuais, os custos com os insumos vêm impactando cada vez mais nos custos totais da produção da cultura da soja, sendo que os insumos são os principais responsáveis por esse aumento no custo de produção (Ferreira, 2015). Os custos somente com sementes de soja – para a implantação de um hectare – saíram de R\$218,00 (IMEA, 2016) para R\$390,00, segundo pesquisa de mercado realizada no município de Rio Verde, correspondendo ao aumento de 21,1%.

Com o objetivo de aumentar a produtividade de materiais mais modernos e reduzir custos de implantação, diversos grupos de pesquisa, empresas obtentoras de germoplasma e agricultores do sudoeste goiano vêm realizando inúmeros experimentos voltados aos mais diferentes tipos de manejo para a cultura da soja, buscando posicionamento “refinado” de cada um dos materiais disponíveis para a sua escolha. Muito disso, deve-se ao posicionamento apresentado pelas empresas desenvolvedoras de cultivares, que muitas vezes trazem um posicionamento muito amplo, ficando a cargo do agricultor melhorar a recomendação ajustando-a para sua área, e pode levar tempo e muitas das vezes acarretam custos desnecessários ao empresário rural.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área

Os experimentos foram instalados em duas áreas com mais de cinco anos de cultivo localizadas no sudoeste goiano, durante a safra 2017/2018. Sendo que a primeira área situa-se na fazenda Vitória na latitude -17,403495 e longitude -50,820206 no município de Rio Verde, com a altitude de 830 metros, sendo considerado como ambiente 1. Solo com classificação de Latossolo Vermelho ácrico típico, suave ondulado. A segunda área localiza-se na estação de pesquisa Bayer na latitude -17,84006600 e longitude -50,61095566 situada no município de Santa Helena de Goiás, com a altitude de 530 metros sendo considerada como ambiente 2. Solo classificado como Latossolo Vermelho ácrico típico, sepiálico plano.

A escolha das áreas ocorreu pela necessidade de diferenças nas características textuais, principalmente na quantidade da partícula argila na camada de 00 a 20 cm de profundidade. Deste modo, foram definidos dois ambientes, sendo que, o ambiente 1 apresentou 62% de argila na camada subsuperficial (Fazenda Vitória), e o ambiente 2 (estação Bayer) 51,4% de argila.

Os dois ambientes de produção têm características próximas quanto à fertilidade do solo, e as correções necessárias vêm sendo realizadas à medida que são averiguadas pelos agricultores tornando as duas áreas propícias ao cultivo conforme demonstrado nas análises de solos que se encontram no anexo I.

A semeadura foi realizada de maneira mecanizada, nos dias 16 e 17 de outubro de 2017. O espaçamento entre linhas adotado foi o de 0,5 metros. A quantidade de sementes adotada para o plantio foi de duas vezes a recomendação da empresa. O desbaste das

plantas ocorreu de acordo com a população de cada tratamento, e foi realizado de forma manual, quando as mesmas estavam no estádio entre V2-V4.

3.2. Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições para cada um dos tratamentos. O experimento foi realizado de maneira independente e semelhantemente nos dois ambientes, como mencionado anteriormente.

Quanto a população adotada, cada um dos materiais teve como população central a recomendada pelo obtentor dos cultivares, que para a cultivar M7110IPRO é de 18 plantas por metro, enquanto, para a cultivar M7739IPRO é de 12 plantas por metro. A partir destas populações utilizou-se a variação de 16,66% e 33,33% para mais e para menos, possibilitando o total de cinco populações, conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2. Densidade populacional utilizada em cada um dos tratamentos.

| Cultivar | População 1 | População 2 | População 3 | População 4 | População 5 |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| M7110IPRO | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 |
| M7739IPRO | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |

Cada uma das parcelas foi constituída de quatro linhas de seis metros de comprimento, com espaçamento de 0,5 m entre linhas, sendo que apenas as duas linhas centrais foram utilizadas para as avaliações pertinentes ao projeto (área útil da parcela). As duas linhas externas foram consideradas como área de bordadura, além disso, também foi desprezado um metro de cada extremidade das parcelas, área também considerada como bordadura. Assim, a área útil da parcela, em que foram realizadas todas as avaliações do experimento, constituem-se de duas linhas centrais de quatro metros de comprimento.

3.3 Avaliações

3.3.1 Altura das Plantas

A avaliação ocorreu no período prévio da colheita (plantas no estágio R7) e em seis plantas escolhidas de forma aleatória dentro da área útil da parcela. Utilizou-se régua graduada em centímetros para a averiguação do tamanho das plantas. A medição ocorreu do colo da planta até a inserção da última vagem no ramo principal. De posse dos dados, calculou-se a média aritmética, chegando assim, no valor referente a cada uma das parcelas (Ramos, 2018).

3.3.2 Quantidade de Vagens por Planta e Por Metro

O levantamento da quantidade de vagens por planta foi realizado contando-se as vagens com grãos viáveis existentes na planta no estágio de R7. Para tal ação foram escolhidas aleatoriamente seis plantas dentro da área útil da parcela. Após o procedimento foi realizado a média aritmética para encontrar o número médio de cada uma das parcelas, método adaptado de Silva (2015). Após esta verificação foi realizado também o cálculo para o número de vagens por metro utilizando da média obtida anteriormente, multiplicando pelo número de plantas m^{-1} (Cruz, 2016).

3.3.3 Produtividade de Grãos

A colheita do ensaio foi realizada de forma manual, quando as cultivares chegaram ao ponto de maturação de colheita (R9). Para tal avaliação, utilizou-se toda a área útil da parcela conforme mencionado anteriormente. Posteriormente, os materiais foram trilhados e averiguado a produtividade e tendo sua produção corrigida a umidade para 13% e o valor de cada uma das parcelas extrapolado para quilos por hectare.

3.3.4 Peso de Mil Grãos

Após a colheita foram retiradas três amostras simples de cada parcela, cada uma contendo 1.000 grãos. As amostras foram pesadas de maneira independente, levadas ao medidor de umidade, e foram medidas por três vezes consecutivas, e, após este procedimento foi realizado a média aritmética de cada uma das parcelas, obtendo-se o valor de umidade para cada uma das amostras. Após esse procedimento, todas as parcelas foram ajustadas para 13% (Brasil, 2009).

3.4 Análise Estatística

Para a confirmação dos dois ambientes de produção foi realizada a análise multivariada com agrupamento de dados para verificar a distinção entre os dois ambientes de produção e quais características os distinguem. A análise foi realizada no software R, no pacote factomineR.

Os demais dados foram submetidos à análise de variância para entendimento do efeito e relação entre os fatores, com posterior comparação de médias pelo teste de Tukey a 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diferenciação dos ambientes de produção.

Através da análise de multivariada com agrupamento de dados verificou-se que os dois ambientes de produção são diferentes entre si. Somente com um componente foi possível explicar 100% da variação entre as características das duas áreas com valor igual a 16, ou seja, superior a um. Então, pela análise são dois indivíduos. A correlação entre a componente principal e os valores das variáveis mostra que todas, com exceção do alumínio, diferiram entre as duas áreas. Assim, pode-se concluir que as áreas eram distintas em relação às variáveis (Tabela 3).

Tabela 3. Caracterização dos ambientes de produção.

| Solo | Cmolc/dm ³ (mE/100ml) mg/dm ³ (ppm) | | | | Dados complementares | | | | M O | pH | Textura | | | Ch uva | Te mp. Me dia | Altít ude | |
|-------------------|--|---------|---------|------|----------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|--------|-----|-----------------------|------------|-----------|-----------|------------------------|--------------|-----------|
| | Ca | Mg K | Al P | H+Al | C T C | Sat . Ba ses | Ca/ Mg | g/d m ³ | | | Ca Cl ₂ | Arg ila | Sil te | | | | Ar eia |
| Am b.1 | 2. | 0. | 2. | 58. | 10 | 6. | | | | | | | | | | | |
| Am b.2 | 7 | 9 | 0 | 3 | 1 | .4 | 05 | 61 | 3.0 | 25 | 5.1 | 62 | 13 | 0.2 | 1 | 1 | 830 |
| | 2. | 1. | 0 | 4. | 13 | 48 | 8. | 51 | 2.73 | 36. | 5.2 | 51. | 14 | 5 | 791. | 24.3 | 530 |
| | 95 | 08 | | 17 | 1.2 | .3 | 54 | | | 8 | | 4 | .7 | 34 | 2 | 8 | |

Fonte: Compilado das informações existentes na análise de solo e dos dados climáticos dos dois ambientes de produção.

4.2 Cultivar M7110IPRO

Para a cultivar M7110IPRO a altura de plantas variou em função do ambiente de produção e da população (Tabela 4). O número de vagens planta⁻¹, vagens metro⁻¹, além da produtividade, variaram somente em função da densidade de plantas (Tabela 4). O peso de mil grãos foi a única variável para qual foi significativa a interação entre a densidade de plantas e o ambiente de produção (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo da análise de variância para os ensaios com a cultivar M7110IPRO.

| FV | GL | QM | | | | |
|--------------|----|------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------|
| | | Altura de planta | Número de vagens planta ⁻¹ | Número de vagens metro ⁻¹ | Peso de mil grãos | Produtividade |
| Tipo de Solo | 1 | 62,72* | 2,00 | 1067,22 | 62,72 | 17,64 |
| População | 4 | 609,97* | 111,63* | 19504,62* | 1212,67* | 382,93* |
| Solo*Pop | 4 | 8,47 | 2,75 | 1150,92 | 284,77* | 8,98 |
| Bloco (Solo) | 8 | 4,77 | 8,49 | 2690,37 | 213,32 | 60,94 |
| Resíduo | 32 | 5,32 | 2,58 | 775,96 | 25,57 | 21,03 |
| CV (%) | | 2,28 | 8,43 | 8,42 | 2,84 | 8,89 |

FV: fonte de variação; GL: graus de liberdade; QM: quadrado médio; CV: coeficiente de variação; F (Tukey): estatística do teste de Tukey para aditividade. Valores indicam tratamentos e blocos com efeitos aditivos, normalidade dos resíduos e variâncias homogêneas, para cada teste correspondente; *: significativo pelo teste *F* a 0,05 de significância.

Verificou-se que no ambiente 1, houve influência direta na altura das plantas da cultivar M7110IPRO. Sendo que, nesta área as plantas tiveram crescimento maior quando comparadas com plantas cultivadas na área do ambiente de produção 2. Observou-se que mesmo com populações acima da recomendada pelo obtentor a planta se manteve ereta, ou seja, não se notou nenhum tipo de acamamento para este cultivar.

Apesar da altura das plantas ter sido influenciada pelo ambiente de produção, houve desenvolvimento esperado para as duas localidades (Figura 1A). Além dessa variável, também foram estudadas características como a Produtividade (Figura 1B), Número de Vagens por Planta (Figura 1C), Número de Vagens por Metro (Figura 1D), e Peso de 1.000 grãos (Figura 1E).

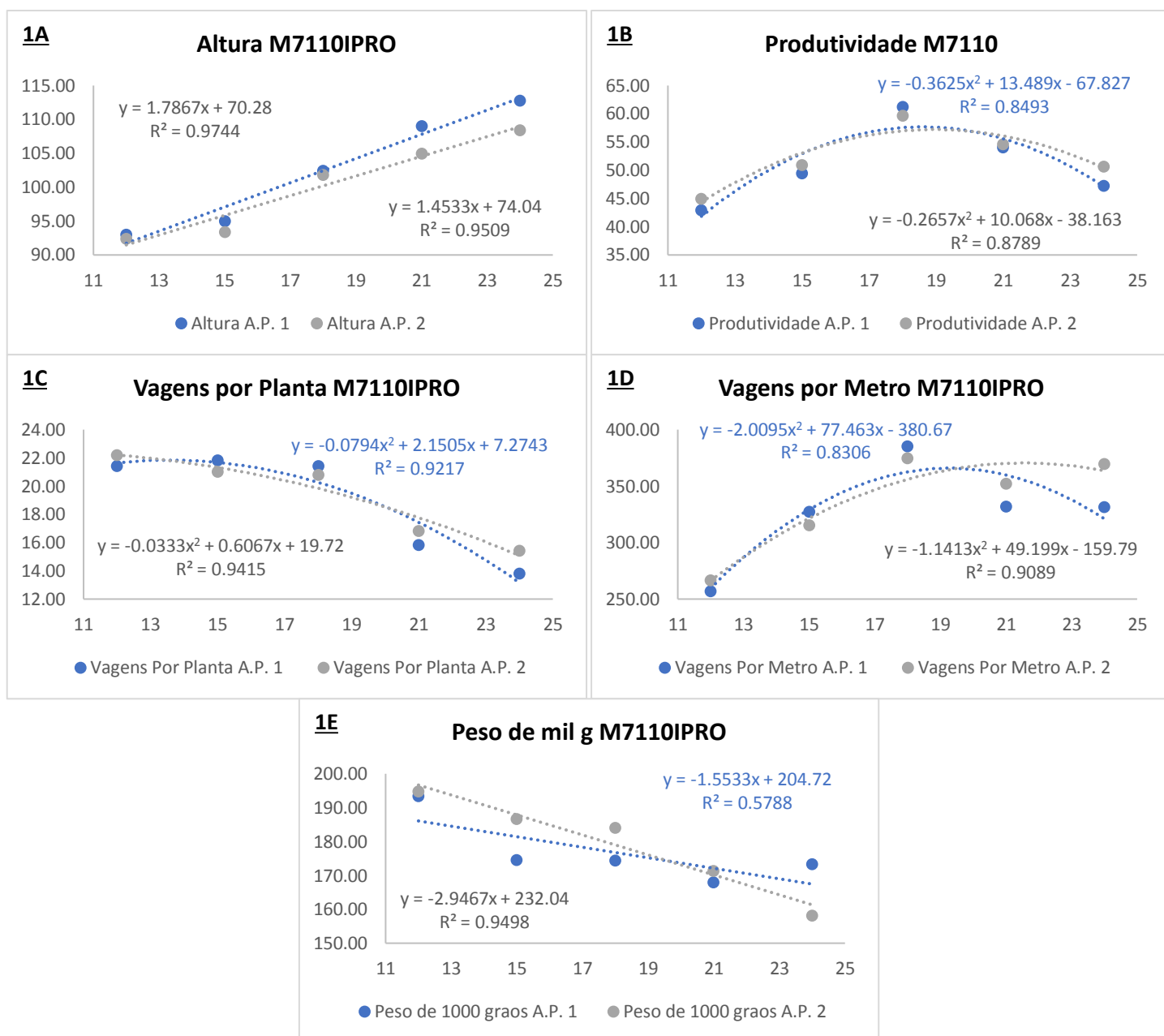


Figura 1: Características agrônômicas de plantas da cultivar M7110IPRO em função da densidade populacional em dois ambientes de produção. (A) Altura, (B) Vagens Planta⁻¹, (C) Vagens Metro⁻¹, (D) Produtividade e (E) Peso de 1.000 Grãos.

Para a variável altura de plantas identificou-se acréscimo decorrente do aumento da população. Resultado similar também foi verificado MELGES et al. (1989) citado por CASAROLI et al. (2007) o que é comumente entendido através do conceito de estiolamento das plantas que alongam seus entre entrenós para buscar melhores posições para alcançarem a luz solar, além da ocorrência da dominância apical.

Para tal variável (Figura 1A) averiguou-se um comportamento semelhante para os dois ambientes de produção. Sendo que, para o ambiente de produção um, a altura mínima atingida na menor população (12 plantas metro⁻¹) foi de 91,72 cm, enquanto, na maior população estudada (24 plantas metro⁻¹) o valor chega a 113,16 cm. Esta diferença corresponde a 18,95%. Já para o ambiente de produção dois observou-se os valores de 91,48 cm e 108,92 cm respectivamente, ocasionando a diferença de 16,01% de diferença entre as alturas da menor população estudada para a maior, para este cultivar.

Observou-se também que, para as máximas produtividades verificadas neste experimento as alturas de planta nos ambientes de produção um e dois foram de 103,30 cm e 101,65 cm respectivamente.

Analisando os dois ambientes de produção quanto à variável produtividade para a cultivar M7110IPRO, verificou-se que ocorre incremento de produção quando há aumento de população de plantas (Figura 1B), atingindo o ponto de máxima no stand referente a 18,48 plantas metro⁻¹ para o ambiente de produção um e 19 plantas metro⁻¹ para o ambiente dois, chegando a população média para os dois ambientes de 18,74 plantas metro⁻¹, decaindo após o adensamento de plantas ultrapassar o limite deste ponto. Resultados que são ratificados pela proximidade da recomendação da obtentora Monsoy (2019) que atualmente indica um stand final de 18 plantas por metro e contrapõe-se a Borges,(2016) que aponta que maior adensamento de plantas como um fator que traz o aumento de produtividade.

Averiguou-se ainda que o número de vagens (Figura 1C) diminui quando comparado a menor população testada em direção a maior população para ambos os ambientes de produção, resultados que também foram encontrados por Balbinot (2015).

Apurou-se também que o número de vagens por metro (Figura 1D) aumenta até uma determinada população para os dois ambientes de produção, e à medida que a

densidade populacional aumenta, após este ponto, observa-se decréscimo na quantidade dessa estrutura reprodutiva, resultado encontrado também por Oliveira (2013).

Verificou-se ainda que a característica peso de 1.000 grãos foi afetada pela interação entre os ambientes de produção e densidade populacional para a cultivar M7110IPRO. Assegurou-se que não houve diferença de comportamento do cultivar dos dois ambientes de produção. Sendo que, no ambiente de produção um a característica estudada decresce em taxa menor quando comparada com o ambiente de produção dois, entretanto, nos dois ambientes de produção estudados o peso de 1.000 grãos decresce (Figura 1E) resultado que diverge do encontrado por PROCÓPIO 2013.

4.3 Cultivar M7739IPRO

Verificou-se que a altura de plantas é influenciada pela interação solo e população para a cultivar M7739IPRO (Tabela 5). As características quantidade de vagens planta⁻¹ e quantidade de vagens ⁻¹ diferiram somente entre as densidades populacionais (Tabela 5). E por fim, a produtividade, que para este cultivar foi influenciada isoladamente pelo fator densidade de plantas e pelo fator ambientes de produção (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo da análise de variância para os ensaios com a variedade M7739IPRO.

| FV | GL | QM | | | |
|--------------|----|------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| | | Altura de planta | Número de vagens planta ⁻¹ | Número de vagens metro ⁻¹ | Produtividade |
| Tipo de Solo | 1 | 115,52* | 6,48 | 619,52 | 1824,08* |
| População | 4 | 949,05* | 145,28* | 27164,68* | 187,61* |
| Solo*Pop | 4 | 46,87* | 3,18 | 546,12 | 10,60 |
| Bloco (Solo) | 8 | 13,06 | 8,63 | 1350,00 | 26,89 |
| Resíduo | 32 | 16,64 | 6,89 | 1037,20 | 11,31 |
| CV (%) | | 4,15 | 8,76 | 9,20 | 5,64 |

FV: fonte de variação; GL: graus de liberdade; QM: quadrado médio; CV: coeficiente de variação; Valores indicam tratamentos e blocos com efeitos aditivos, normalidade dos resíduos e variâncias homogêneas, para cada teste correspondente; *: significativo pelo teste *F* a 0,05 de significância.

Para a variável peso de 1.000 grãos do cultivar M7739IPRO não foram realizadas as análises conjuntas dos dados devido ao efeito de população (Tabela 6). Isso porque durante a análise dos dados foi identificado que a razão entre o quadrado médio do resíduo dos experimentos foi maior que sete, culminando com o não atendimento do critério para a realização desse tipo de análise. E, por isso, foi realizado o teste de média para tratar da variável de ambiente de produção e para a variável população foi realizado análise de regressão. A partir disso, inferiu-se que a população interfere diretamente no peso de 1.000 grãos para os dois ambientes de produção, sendo que no ambiente de produção um averiguou-se peso aproximadamente 30% maior quando comparado ao ambiente de produção dois.

Tabela 6. Resumos das análises individuais de variância para a variável peso de mil grãos (variedade M7739IPRO) obtida em experimentos conduzidos em dois ambientes de produção distintos. (A) Ambiente de produção um e (B) Ambiente de produção dois.

| FV | GL | QM | |
|-----------|----|-------------------|-------------------|
| | | A | B |
| | | Peso de mil grãos | Peso de mil grãos |
| População | 4 | 1442,14* | 1004,96* |
| Bloco | 4 | 432,34 | 31,66 |
| Resíduo | 16 | 376,36 | 21,46 |
| CV (%) | | 9,67 | 2,36 |

FV: fonte de variação; GL: graus de liberdade; QM: quadrado médio; CV: coeficiente de variação. Valores indicam tratamentos e blocos com efeitos aditivos, normalidade dos resíduos e variâncias homogêneas, para cada teste correspondente; *: significativo pelo teste *F* a 0,05 de significância.

Averiguou-se que altura de plantas foi a única variável testada da cultivar M7739IPRO que foi influenciada significativamente pela interação entre ambiente de produção e densidade de plantas. Atestou-se acréscimo de tamanho das plantas para os dois tipos de ambientes de produção em decorrência ao aumento da população. Entretanto, o acréscimo foi maior na área do ambiente de produção um quando comparado ao ambiente de produção dois (Figura 2A). Observou-se que para o ambiente de produção um, a diferença entre a altura das menores populações para as maiores foi de 28 cm, equivalente a 24,6%. Para o ambiente de produção dois, no entanto, a diferença entre as alturas de planta da maior para menor população ficou em 20,5 cm, equivalente a diferença de 19,2%, resultados corroborados por MAUAD (2010).

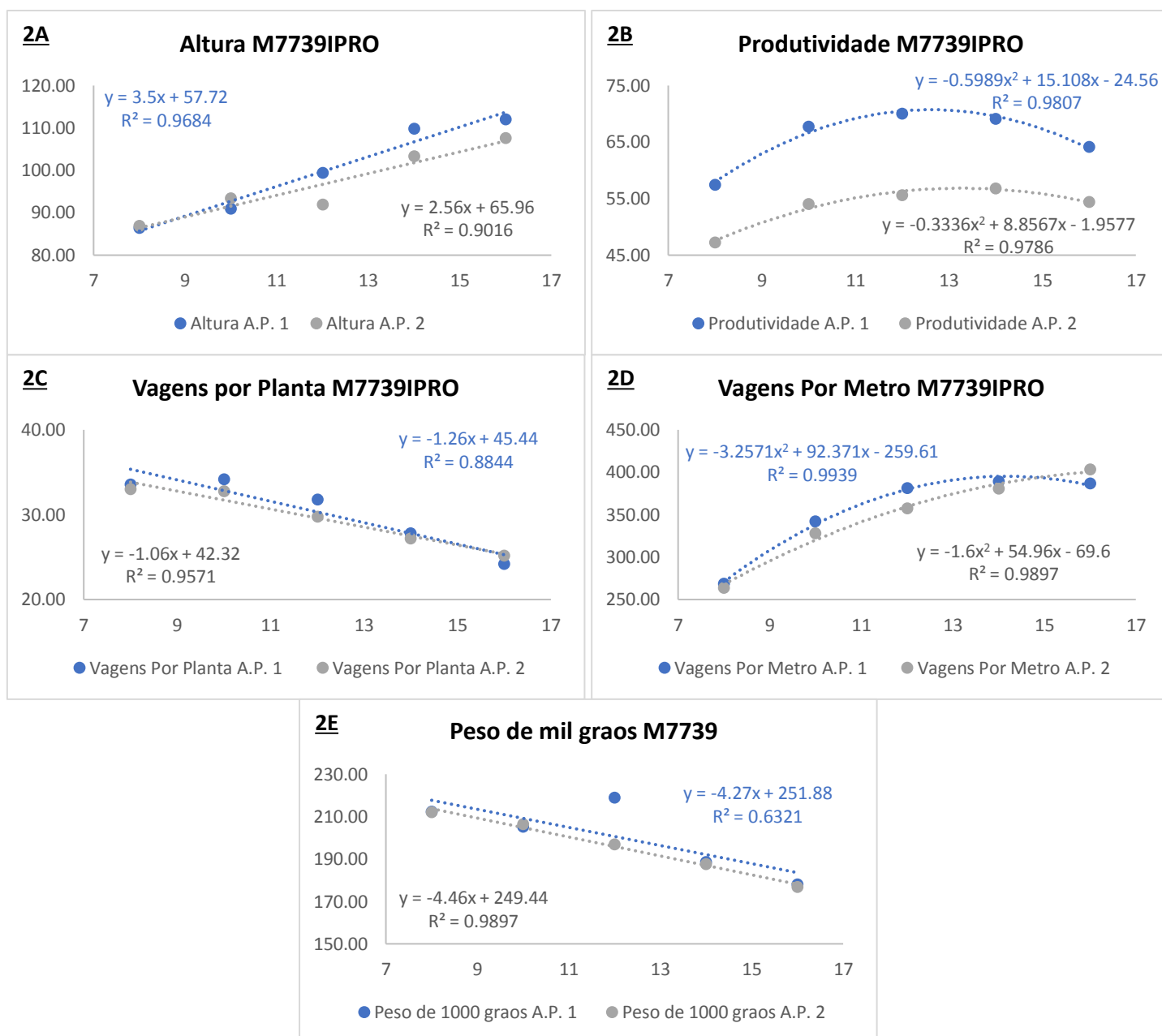


Figura 2. Características agrônômicas de plantas da cultivar M7739IPRO em função da densidade populacional dois ambientes de produção. (A) Altura, (B) Vagens Planta⁻¹, (C) Vagens Metro⁻¹, (D) Produtividade e (E) Peso de 1000 Grãos.

Averiguou-se que a produtividade da cultivar M7739IPRO teve acréscimo em decorrência do aumento da densidade populacional até a população de 12,6 plantas por metro para o ambiente de produção um, tendo o seu ponto de máxima produtividade atingida de 70,7 sacos^{ha} (Figura 2B). Já para o ambiente de produção dois o máximo potencial produtivo deu-se com a população de 13,22 plantas metro⁻¹ atingindo

produtividade nesta população de 56,83 sacos^{ha} (Figura 2B), e novamente é corroborado pela recomendação do licenciado Monsoy (2019), indicando que o plantio desta cultivar seja realizada para que o stand final seja de 13 plantas metro⁻¹.

Já na variável número de vagens por planta, ocorreu redução da quantidade dessa estrutura quando se compara a população mínima estudada em que chegou a 35,4 vagens com a máxima densidade de plantas estudadas e com produção de 25,3 para o ambiente de produção um, enquanto para o segundo ambiente foram verificados os valores de 33,8 e 25,4, respectivamente (Figura 2C), valores próximos entre os dois ambientes de produção demonstrando a adaptabilidade da cultivar.

Averiguou-se também que para a característica vagens metro⁻¹ a cultivar M7739IPRO apresentou o mesmo comportamento nos dois ambientes de produção com elevação na quantidade desta estrutura em decorrência ao aumento populacional, sendo este mais acentuado para o ambiente de produção dois e tendo seu ponto máximo com a população de 17,2 plantas metro⁻¹, enquanto no ambiente de produção um o ponto de máximo é encontrado na população de 14,2 plantas metro⁻¹.

Por fim, verificou-se que a variável peso de 1.000 grãos variou em função da densidade populacional (Figura 2E), de modo que, à medida que aumentou o stand final das plantas da cultivar M7739IPRO, o peso desta variável decresceu nos dois ambientes de produção. Além disso, verificou-se que no ambiente de produção há decréscimo levemente menor quando comparado com o ambiente de produção dois. Comparando-se o peso de 1.000 grãos na população em que foi encontrada a máxima produtividade nos dois ambientes, verifica-se que há diferença de 2,5%.

Ficou evidente ao final do trabalho que a recomendação aos produtores quanto a utilização de sementes deve ser melhorada, passando simplesmente de uma recomendação de stand final padronizada para uma população de acordo com o ambiente

de produção existente em cada área. Isso é fator chave para que se consiga atingir o máximo potencial produtivo nos mais variados tipos de cultivares.

5. CONCLUSÃO

Tanto em condições de solo argiloso quanto muito argiloso, a densidade de plantas que proporciona a maior produtividade da cultivar M7110IPRO é a de 19 plantas metro⁻¹.

O potencial produtivo da cultivar M7739IPRO é maior na condição de maior fertilidade (ambiente de produção um), sendo a densidade de 13 plantas metro⁻¹ a mais recomendada.

6. BIBLIOGRAFIA

- Aprosoja, (2014).** A História da Soja - Disponível em: <http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/a-historia-da-soja/> Acessado em: 06/03/2019
- Balbinot Junior, A. A., S. D. O. Procopio. H. Debiasi & Franchini, J. C. (2015).** Densidade de plantas na cultura da soja. Londrina, Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), p. 1 -38.
- Borges, B. B, Borges, L. F. Silva Neto, J. A. Ávila, R. F. Aquino, N. C. R. de M. E. Trogello, (2016).** Desempenho de Cultivares de Soja com Diferentes Hábitos de Crescimento em Função da Densidade Populacional. V Congresso Estadual de Iniciação Científica e Tecnológica do IF Goiano IF Goiano- Campus Iporá
- Brasil, (2009).** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes.
- Câmara G.S. & Heiffig L.S. (2006).** Agronegócio de plantas oleaginosas: matérias-primas para biodiesel. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, p. 256.
- Câmara, G.M.S. (2000).** Soja: tecnologia da produção II. Gil Miguel de Sousa Câmara (editor). Piracicaba: G.M.S. Câmara, 450p.
- Camargo, M. N., Klamt, E., & Kauffman, J. H. (1987).** Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Embrapa Solos-Artigo em periódico indexado (ALICE): 11-33
- Casaroli, D., E. B. Fagan, J. Simon, S. P. Medeiros, P. A. Manfron, D. D. Neto, & T. N. Martin, (2007).** Radiação solar e aspectos fisiológicos na cultura de soja-uma revisão. Revista da FZVA, 14(2).
- Conab, 2018.** Acompanhamento da safra brasileira: grãos, nono levantamento,. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_06_08_09_02_48_boletim_graos_junho_2017.pdf Acesso em: 09/06/2017.
- Conab, 2019.** Acompanhamento da safra brasileira: grãos, terceiro levantamento, fevereiro 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>
- Cruz, S. C. S., Junior, D. G. S., dos Santos, D. M. A., Lunezzo, L. O., & Machado, C. G. (2016).** Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais. Journal of Neotropical Agriculture, 3(1), 1-6.
- Dall’Agnol. V.F, (2013).** Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2014. – Londrina: Embrapa Soja, 265p. ; 21cm. – (Sistemas de Produção / Embrapa Soja,

ISSN 2176- 2902; n.16). Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95489/1/SP-16-online.pdf>
Acessado em 31/12/2018

Embrapa, (2019). História da soja. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia#main-content> . Acesso em:
06/03/2019

Farias, J. R. B. A.L, Nepomuceno, & N. Neumaier, (2007). Ecofisiologia da Soja - Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Embrapa Soja. Londrina (Circular Técnica 48). Disponível em:
<file:///D:/Downloads/circtec48.pdf> Acessado em:31/12/2018.

Ferreira, B. G. C., Freitas, M. M. L., & Moreira, G. C. (2015). Custo operacional efetivo de produção de soja em sistema de plantio direto. *Revista iPecege, 1*, 39-50.

Freitas, M. D. (2011). A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. Enciclopédia Biosfera-Centro Científico Conhecer, Goiania-GO, 7(12),1-12.

Guimarães, F.S.; Rezende, P.M. de; Castro, E.M. de; Carvalho, E.A.; Andrade, M.J.B. de; Carvalho, E.R. (2008). Cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] para cultivo de verão na região de Lavras-MG. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.32, n.4, p.1099-1106.

IMA Instituto Mato-grossense de Economia Aplicada. Disponível em:
<http://www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado-detalhe?c=4&s=3> Acessado em
10/07/2017

Knebel, J.L.; Guimarães, V.F.; Andreotti, M.; Stangarlin, J.R. (2006). Influência do espaçamento e população de plantas sobre doenças de final de ciclo e oídio e caracteres agrônômicos em soja. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v.28, n.3, p.385-392.

Komatsu, R.A.; Guadagnin, D.D.; Borgo, M.A. (2010). Efeito do espaçamento de plantas sobre o comportamento de cultivares de soja de crescimento determinado. *Campo Digit@l*, Campo Mourão, v.5, n.1, p.50-55.

Lazzarotto, J. J. & M. H. Hirakuri (2010). Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, 46.

Ludwig, M.P.; Dutra, L.M.C.; Lucca Filho, O.A.; Zabot, L.; Jauer, A.; Uhry, D. (2011). Populações de plantas na cultura da soja em cultivares convencionais e Roundup ReadyTM . *Revista Ceres*, Viçosa, v.58, n.3, p.305-313.

MAPA, (2019). Registro Nacional de Cultivares – RNC. Disponível em:
http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php

Mauad, M., Silva, T. L. B., Neto, A. I. A., & Abreu, V. G. (2010). Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja. *Agrarian*, 3(9), 175-181.

Monsoy (2019). Disponível em: <http://www.monsoy.com.br/> Acessado em 20-01-2019

Neumaier, N., Nepomuceno, A. L., Farias, J. R. B., & Oya, T. (2000). Estádios de desenvolvimento da cultura de soja. Estresses em soja. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 19-44.

Neves, E. M.; & L. H. Andia. (2003) Custo de produção na agricultura. In: Série Didática [do] Departamento de Economia, Administração e Sociologia. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, n.96, 2003.

Oliveira Procópio, S., Junior, A. A. B., Debiassi, H., dos Santos, J. C. F., & Panison, F. (2013). Plantio cruzado na cultura da soja utilizando uma cultivar de hábito de crescimento indeterminado. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 56(4), 319-325.

Petter, F. A., SILVA, J. D., Zuffo, A. M., Andrade, F. R., Pacheco, L. P., & ALMEIDA, F. D. (2016). Elevada densidade de semeadura aumenta a produtividade da soja? Respostas da radiação fotossinteticamente ativa. *Bragantia*, 75(2), 173-183.

Reudoorenbos, J., & Kassan, A. (1994). Efeito da água no rendimento das culturas. Tradução de HR Gheyi, AA de Souza, FAV Damasceno, JF de Medeiros. Campina Grande: UFBP.

Roese, A.D.; Melo, C.L.P. de; Goulart, A.C.P. (2012). Espaçamento entre linhas e severidade da ferrugem-asiática da soja. *Summa Phytopathol, Botucatu*, v.38, n.4, p.300-305.

Santos, H. G dos.et, al. (2018). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. p187 Brasília. 5ª edição.

Silva, A., Santos, F., Silva, A., Kluthcouski, J., Barreto, V., da Silva Neto, S. P., & Pereira, A. (2015). Desempenho agrônômico de cultivares de soja sob diferentes densidades de plantio. In Embrapa Cerrados-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 7.; MERCOSOJA.


Silva Ramos, M., Souza, P. A. M., Souza, J. E. B. (2018). Desempenho agrônômico de linhagens de soja em ensaio vcu. *Ipê Agronomic Journal*. 2.2, 37-45.

Saraiva, O. F. (2008), Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil – 2009 e 2010. - Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados : Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 262p. ; 21cm. – (Sistemas de Produção / Embrapa Soja, ISSN 1677-8499; n.13). Disponível em:<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAO-2009-09/31357/1/Tecnol2009.pdf> Acessado em 31/12/2018

Taiz, L., Zeiger, E. I. M. Møller. & A. Murphy. (2017). Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6ª edição. Artmed Editora.

Tourino, M. C. C., Rezende, P. M., Salvador, N. (2002). Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agronômicas da soja. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37(8), 1071-1077.

ANEXO



SOLOCRIA Laboratório Agropecuário Ltda

62 3210-1622 / Vivo 62 99951-3834 - 62 98592-0391 www.solocria.com.br
 Av. Goiás, nº 5.106 - Setor Lúcia Magalhães
 CEP: 74.565-250 - Goiânia - Goiás

solocria@gmail.com
 O parceiro certo para o produtor rural

Interessado: FERNANDO ALVES PEREIRA
 Prioridade: MONTE ALEGRE PINDAIBA
 Remetente: FERNANDO ALVES PEREIRA

Município: RIO VERDE
 Cultura: ...
 Material: SOLO
R E S U L T A D O


UF: GO
 Entrada: 16/05
 Entrega: 10/05

| Lab. | Amostra | cmc/dm3 (ml/100 ml) | | | | | mg/dm3 (ppm) | | | |
|--------|---------|---------------------|-----|-----|------|------|--------------|-----------|-----------|------------|
| | | Ca | Mg | Al | M-Al | K | C | P(NaClch) | P(Resina) | P(Resinas) |
| 040084 | 10-A | 2,7 | 0,9 | 0,1 | 2,3 | 0,15 | 98,1 | 10,4* | | |
| 040085 | 11-A | 2,8 | 1,2 | 0,0 | 2,0 | 0,18 | 71,7 | 7,7 | | |
| 040086 | 11-B | 3,1 | 1,2 | 0,0 | 2,3 | 0,19 | 75,2 | 8,8 | | |
| 040087 | 12-A | 1,7 | 0,8 | 0,2 | 2,1 | 0,16 | 93,0 | 13,6* | | |
| 040088 | 13-B | 3,0 | 1,1 | 0,0 | 2,1 | 0,19 | 75,3 | 15,8* | | |
| 040089 | 13-C | 2,2 | 0,9 | 0,1 | 3,0 | 0,12 | 46,2 | 14,5* | | |

| Lab. | Amostra | mg/dm3 (ppm) | | microelementos mg/dm3 (ppm) | | | | | | |
|--------|---------|--------------|----|-----------------------------|-----|---|----|----|----|----|
| | | S | Na | Co | Zn | B | Cu | Fe | Mn | Ni |
| 040084 | 10-A | 2,0 | | | 5,2 | | | | | |
| 040085 | 11-A | 2,0 | | | 3,7 | | | | | |
| 040086 | 11-B | 1,0 | | | 2,1 | | | | | |
| 040087 | 12-A | 2,8 | | | 2,5 | | | | | |
| 040088 | 13-B | 2,0 | | | 3,9 | | | | | |
| 040089 | 13-C | 4,2 | | | 3,3 | | | | | |

| Lab. | Amostra | Dados Complementares | | | | | | | | g/dm3 | |
|--------|---------|----------------------|-----------|---------|-------|--------|--------|-------|----------|-----------|---------|
| | | CTC | Sat. Base | Sat. A1 | Ca/Mg | Ca/CTC | Mg/CTC | S/CTC | M-Al/CTC | Mat. Org. | Carbono |
| 040084 | 10-A | 6,05 | 81,98% | | 3,00 | 44,62% | 14,58% | 2,49% | 38,02% | 25,0 | 14,50 |
| 040085 | 11-A | 6,18 | 67,64% | | 3,71 | 46,31% | 10,42% | 2,02% | 30,34% | 25,0 | 12,80 |
| 040086 | 11-B | 6,70 | 66,13% | | 2,58 | 45,66% | 17,61% | 2,62% | 30,87% | 22,0 | 12,76 |
| 040087 | 12-A | 5,76 | 46,18% | 6,09% | 2,13 | 29,53% | 12,85% | 2,78% | 25,62% | 18,0 | 10,44 |
| 040088 | 13-B | 6,05 | 64,13% | | 2,73 | 44,96% | 16,44% | 2,64% | 35,87% | 16,0 | 11,02 |
| 040089 | 13-C | 6,22 | 61,77% | 3,01% | 2,44 | 36,17% | 14,47% | 1,92% | 48,22% | 18,0 | 10,44 |

| Lab. | Amostra | pH | | Textura (g/kg) | | |
|--------|---------|-----|-------|----------------|-------|-------|
| | | H2O | CaCl2 | Argila | Limo | Areia |
| 040084 | 10-A | | 5,1 | 620,0 | 130,0 | 250,0 |
| 040085 | 11-A | | 5,4 | 570,0 | 130,0 | 300,0 |
| 040086 | 11-B | | 5,3 | 570,0 | 120,0 | 300,0 |
| 040087 | 12-A | | 4,7 | 500,0 | 110,0 | 360,0 |
| 040088 | 13-B | | 5,3 | 590,0 | 120,0 | 290,0 |
| 040089 | 13-C | | 6,0 | 440,0 | 110,0 | 450,0 |


CRISTIANE RODRIGUES
 Eng. Agrônoma MSc
 CREA-GO 8883/B

OBSERVAÇÕES: Os resultados onde consta ** foram confirmados. O SOLOCRIA não é responsável pela coleta. As amostras ficam em nosso poder por 90 dias.



SOUZA NETO & SOUZA LTDA
 Av. Fernando Gomes da Costa, 7423 - Bairro São José - Cep: 78080-835 - Curitiba - PR
 CNPJ: 37.463.074/0001-02 - Insc. Estadual: ISENT - Insc. Municipal: 46184
 Fone/Fax: (41) 3634-3683 / 3634-3774
 E-mail: oc@oclabo.com.br - agroanalise@agrosanalise.com.br

Município: SANTA HELENA
 Protocolo: 36410
 Data Protocolo: 05/08/2017 10:33:10

Solicitante: MANSANTO DO BRASIL
 Propriedade: SANTA ELIZA
 CNPJ: NI

CPF: NI
RESULTADOS ANALÍTICOS DE AMOSTRAS DE SOLO - (Química/Físico)

| M ₁ - ab. | Amostra | Prof. | pH | Agua CaCl ₂ | P | K | Ca ⁺⁺ | Mg | Al | H | C _{org} | C _{org} / C _{total} | C _{org} / C _{total} (%) | CTC | Saturação (%) | RELAÇÕES | | | SAT. A | | | | | | |
|----------------------|------------|-------|-----|------------------------|-------|------|------------------|------|------|------|------------------|---------------------------------------|---|------|---------------|----------|-------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | Ca | Mg | K | | | | | | | |
| 233738 | 26 - T.A.1 | 5,8 | 5,1 | 33,2 | 107,4 | 3,26 | 2,26 | 0,91 | 0,00 | 4,80 | 34,8 | 223 | 138 | 838 | 3,77 | 8,27 | 45,38 | 7,97 | 4,98 | 1,78 | 38,61 | 19,06 | 21 | 84,61 | 0,00 |
| 233738 | 26 - T.A.2 | 5,1 | 5,2 | 49,2 | 131,8 | 4,03 | 3,65 | 1,39 | 0,00 | 4,17 | 26,9 | 147 | 814 | 4,97 | 8,68 | 51,11 | 2,73 | 8,05 | 3,78 | 34,65 | 12,60 | 3,68 | 46,86 | 0,00 | |

Observações:
 Verifique a saturabilidade da Lenda no momento pela seguinte URL: www.agroanalise.com.br
 Método de Análise:
 - pH (pH): em água saturada de 1:1 (1:1) H₂O - (Método de 1:1) (Método)
 - Ca, Mg, K: em solução com HCl 1:1 (1:1) H₂O - (Método de 1:1) (Método)
 - P: extraída por extração com ácido clorídrico

Resp. Técnico
 JOSÉ AUGUSTO DE SOUZA NETO
 Inscrição Profissional: 100-1800816-1/1
 Data Assinatura: 11/05/2017