

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**DESEMPENHO PRODUTIVO DA SOJA EM SUCESSÃO AO CULTIVO
DO EUCALIPTO: ESTUDO DE CASO NO ESTADO DE GOIÁS**

João Henrique Batista de Almeida

**ANÁPOLIS-GO
2019**

JOÃO HENRIQUE BATISTA DE ALMEIDA

**DESEMPENHO PRODUTIVO DA SOJA EM SUCESSÃO AO CULTIVO
DO EUCALIPTO: ESTUDO DE CASO NO ESTADO DE GOIÁS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Centro Universitário de Anápolis-
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientador: Prof. Ms. Thiago Rodrigues
Ramos Farias

**ANÁPOLIS-GO
2019**

Almeida, João Henrique Batista de
Desempenho produtivo da soja em sucessão ao cultivo do eucalipto: estudo de caso no estado de Goiás/ João Henrique Batista de Almeida. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

24 páginas.

Orientador: Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias
Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

1. Adubação. 2. Grãos 3. Produtividade I. João Henrique Batista de Almeida. II. Desempenho produtivo da soja em sucessão ao cultivo do eucalipto: estudo de caso no estado de Goiás.

CDU 504

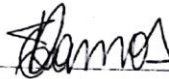
JOÃO HENRIQUE BATISTA DE ALMEIDA

**DESEMPENHO PRODUTIVO DA SOJA EM SUCESSÃO AO CULTIVO DO
EUCALIPTO: ESTUDO DE CASO NO ESTADO DE GOIÁS**

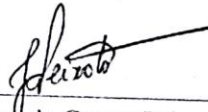
Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis –
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.
Área de concentração: Fitotecnia

Aprovada em: 21 / 06 / 2019

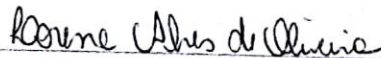
Banca examinadora



Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias
UniEvangélica
Presidente



Profª. Dra. Josana de Castro Peixoto
UniEvangélica



Profª. Me. Lorena Alves de Oliveira
UniEvangélica

Dedico esse trabalho a Deus que sempre
deu força pra que nessa fase não
me deixou desanimar e
nem desistir

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre estar ao nosso lado;

Agradeço aos meu pais por fazerem com que tudo fosse possível e sempre me apoiaram;

Agradeço aos meus amigos de jornada, por sempre estarmos juntos;

Agradeço a todos os professores, que tive o prazer de aprender um pouco de cada um;

Agradeço ao meu orientador por estar presente na fase final do curso e estar contribuindo para que este trabalho possa ser realizado.

Obrigado!

“O único homem que está isento de erros é aquele que não arrisca acertar”.

Albert Einstein

SUMÁRIO

RESUMO	vii
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1. CULTIVO DA SOJA (<i>Glycine max</i> L.)	10
2.2. MÉTODOS NA GARANTIA DA PRODUÇÃO DE SOJA	11
2.3. COMPLEXO SOJA	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	15
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

RESUMO

É certo que o Brasil possui vocação para produção agrícola, com maior evidência para o cultivo de soja. Este crescimento tem alavancado os preços da *commodity* alcançando altos valores e proporcionando lucratividade para o produtor. Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo estudar a produtividade da cultivar M7198 IPRO, conduzida em área tendo como primeiro cultivo Eucalipto e depois realizou-se a inserção da soja no período da safra 2018/2019. O plantio foi conduzido na Fazenda Conceição localizada no município de Gameleira de Goiás - GO, com área total de 25 ha. Após o manejo do solo, semeou milho para cobertura vegetal e inserção do sistema plantio direto. Apesar da cultura ter apresentado uma produtividade maior que o esperado, notou-se que para obter melhores resultados, devem-se realizar manejos com implementação de nível tecnológico proporcional ao sistema.

Palavras-chave: Commodity, grãos, produtividade.

1. INTRODUÇÃO

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é uma das principais culturas oleaginosas cultivadas no mundo. Sua composição química com alto teor proteico proporciona múltiplas aplicações na alimentação humana e animal. A cultura tem um importante papel socioeconômico para o agronegócio brasileiro devido ao seu elevado potencial produtivo nas diferentes regiões (MAUAD et al., 2010).

A cadeia produtiva da soja, tanto no mundo quanto no Brasil, apresenta um crescimento contínuo e diferenciado, que pode ser atribuído a fatores que afetam diversos aspectos, sobretudo aqueles de natureza tecnológica e mercadológica (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014). Nesse contexto, o gerenciamento eficiente e o uso de tecnologias visando reduzir custos e a aumentar a produtividade passam a ter especial importância para os produtores participarem em mercados cada vez mais globalizados e competitivos (MOTERLE et al., 2015).

A soja configura-se como o principal produto agrícola da pauta das exportações brasileiras e o maior responsável pelo aumento da colheita nacional de grãos (CUNHA; ESPÍNDOLA, 2015). Estimativas para safra 2018/2019 indicam incremento na agricultura brasileira referente à área de grãos. Segundo o sétimo levantamento, a produção de grãos poderá chegar a 235,3 milhões de t (acréscimo de 3,4% em comparação a 2017/18). Para a cultura da soja estima-se uma produção entre 113,8 milhões de t, crescimento de 1,8% na área de plantio e redução de 4,6% na produção (CONAB, 2019).

Os maiores produtores brasileiros de soja são o Mato Grosso (produção: 32.306,1 mil t; área plantada: 9.518,6 mil ha; produtividade: 3.394 kg ha⁻¹), o Paraná (produção: 19.170,5 mil t; área plantada: 5.464,8 mil ha; produtividade: 3.508 kg ha⁻¹), o Rio Grande do Sul (produção: 17.150,3 mil t; área plantada: 5.692,1 mil ha; produtividade: 3.013 kg ha⁻¹) e Goiás (produção: 11.785,7 mil t; área plantada: 3.386,7 mil ha; produtividade: 3.480 kg ha⁻¹) (CONAB, 2018). O aumento da demanda fez dessa cultura uma das grandes responsáveis pelo aproveitamento de áreas inexploradas no Brasil, principalmente no MATOPIBA, contribuindo como um dos fatores de modernização da agricultura (NEVES, 2011).

No entanto, a sojicultura não deixa de ser uma atividade empresarial de alto risco, visto que existem fatores que independem da dedicação e aporte tecnológico do empresário, tais como o clima e o preço do produto (FERREIRA et al., 2015). Como produto de exportação, a

soja possui preços altamente correlacionados com as cotações internacionais, resultantes das condições comerciais internas e externas (CHRISTOFOLETTI; SILVA, 2011).

Durante o processo produtivo, alguns elementos podem influenciar na qualidade dos grãos de soja, desde a instalação dos campos de produção até o armazenamento (ORMOND et al., 2016). De acordo com Freitas et al. (2010) a interação entre a planta, o ambiente de produção e o manejo são preponderantes para definir a produtividade de uma cultura, dessa forma altos rendimentos são obtidos quando o genótipo apresenta potencial produtivo e alta adaptabilidade, tudo isso aliado aos tratamentos culturais requeridos pela cultura.

É certo que o Brasil possui extrema vocação para produção agrícola, com maior evidência para o cultivo de soja. Este crescimento tem alavancado os preços da *commodity* alcançando altos valores e proporcionando lucratividade satisfatória para o produtor. Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar a produtividade da cultivar M7198 IPRO, conduzida em área de primeiro cultivo, pós plantio do Eucalipto sp, para a cultura da soja no período da safra 2018/2019 no estado de Goiás.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. SOJA NO CERRADO

O domínio morfoclimático do Cerrado é composto por uma das savanas mais diversas do mundo, porém há intensa perda de habitats associado às mudanças nos regimes de fogo e à conversão de áreas nativas para a agricultura (BUSTAMANTE et al., 2012). No Cerrado, pode-se elencar o sistema plantio direto (SPD) e a integração lavoura-pecuária (ILP), como sistemas que resultam em melhores condições ambientais, uma vez que a diversidade observada nestes sistemas, os caminhos dos fluxos de nutrientes e outros processos comuns no ambiente resultam em uma agricultura mais conservacionista (CARVALHO et al., 2010; ANGHINONI et al., 2011).

A adoção da técnica do SPD contribuiu para a inserção do grão na agricultura nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte. O fato de que a soja permite a fixação no solo de nutrientes essenciais para o plantio de outras culturas, como o feijão e o milho foi um aspecto positivo para sua expansão no Brasil, pois permitiu a adoção de uma entressafra produtiva (PEREIRA, 2016).

O sistema de produção soja-milho está já consolidado no Centro-Oeste como uma importante cadeia produtiva, responsável pela manutenção de muitos municípios, com empregos, renda, atratividade de agroindústrias, investimentos logísticos e muitas vezes tem sido o impulsionador para a criação de um município. Além disso, em 2013, a cadeia produtiva da soja-milho conferiu ao estado do Mato Grosso o título do estado de maior produção destes produtos no Brasil, seja na análise por produto ou o somatório do complexo. (IBGE, 2016).

No Brasil, a soja é amplamente cultivada, com grande variação nas condições de cultivo, que incluem diferenças quanto às características de solo, temperatura, fotoperíodo e pluviosidade. O desempenho de cultivares é influenciado pela interação com esses ambientes, o que resulta em dificuldades para a identificação de cultivares superiores e estáveis em toda a região de cultivo (BRANQUINHO et al., 2014).

As condições de riscos e incertezas na agricultura são elevadas e, para administrá-las, cabe ao produtor rural tomar decisões baseadas em informações técnicas e econômicas. Dentre as diversas práticas culturais, a utilização de genótipos adaptados ao local de cultivo é de extrema importância, por determinarem melhor aproveitamento de fatores abióticos como água, luz e nutrientes, para que a cultura possa expressar todo o seu potencial (ARGENTA et al., 2001).

2.2. MÉTODOS NA GARANTIA DA PRODUÇÃO DA SOJA

A soja é considerada uma planta de dias curtos e noites longas; por isso, grande parte da área cultivada dessa oleaginosa localiza-se em latitudes maiores de 30°, onde há predominância de clima temperado. As variedades convencionais, em sua grande maioria, são altamente sensíveis às mudanças entre latitudes ou datas de semeadura por causa de suas respostas às variações no fotoperíodo. Assim, o uso da característica de período juvenil longo foi a solução encontrada por alguns melhoristas de soja para retardar o florescimento em condições de dias curtos. O controle do florescimento e, conseqüentemente, do porte da planta, sensível às variações de data de semeadura e adaptada em faixas de latitudes mais baixas, transformaram o Brasil em um dos maiores produtores mundiais de soja (CAMPOS, 2010).

Devido à sensibilidade da soja ao fotoperíodo a adaptabilidade das cultivares é limitada a sua própria faixa de latitude. Assim, a classificação do ciclo total das cultivares em superprecoce, precoce, semiprecoce e médio é válida dentro de cada grupo de maturidade relativa (EMBRAPA, 2010).

Por essa razão o sistema de classificação de soja pode ser feito por grupos de maturidade relativa que variam de 0 a 10 (no Brasil os grupos indicados variam de 5.5 a 10), ou seja, quanto maior é o seu número, mais próximo ao Equador será sua região de adaptação e mais longo o ciclo da cultivar (por exemplo, uma variedade 8.9 tem um ciclo mais longo que uma 8.7). Em geral, para cada aumento de número depois do ponto tem-se de 1,5 a 2 dias a mais de ciclo. Então, ao localizarmos uma cultivar de grupo de maturação 9.0 no sul do Brasil, este material alongará seu ciclo de forma a comprometer totalmente sua produtividade (PENARIOL, 2000).

De acordo com Freitas (2011), vários foram os fatores que contribuíram para o sucesso da cultura da soja no Cerrado. Entre eles destacam-se, as boas condições físicas dos solos (o que facilitaram as operações com máquinas agrícolas), o regime pluviométrico altamente favorável, o baixo valor da terra, além da construção de Brasília, que melhorou a infraestrutura regional, via de acesso, comunicação e urbanização. As características favoráveis do bioma Cerrado associadas ao uso de modernas práticas agrícolas fazem da região um grande produtor do grão.

Alcançar a máxima lucratividade em uma lavoura comercial de soja é o principal objetivo de todos os produtores, e para isso, juntamente com o clima favorável, várias técnicas de manejos são empregadas. Dentre essas técnicas podemos destacar o controle de insetos,

doenças e plantas daninhas, o preparo conservacionista do solo, o uso eficiente de corretivos e fertilizantes, a escolha de cultivares mais adaptadas para a região, sementes de boa qualidade e o arranjo espacial de plantas (CRUZ et al., 2016).

Na produção integrada, os fitopatógenos devem ser monitoradas com métodos e ferramentas adequados para determinar as suas populações. O monitoramento é importante para tomar a decisão da época correta de controle em relação ao nível de controle pelo dano econômico. Devem ser estabelecidos níveis de controle por região antes de ser realizado o tratamento através de medidas diretas, sendo que as diferenças na suscetibilidade varietal, quando conhecidas, devem ser consideradas. Nos casos onde as medidas de proteção indireta das plantas não forem suficientes para prevenir os problemas de ataque de pragas e os níveis de controle indicarem a necessidade de intervenção com medidas diretas de combate, essas devem apresentar o mínimo impacto na saúde humana, nos organismos não-alvos e no ambiente (DEGRANDE; VIVAN, 2009).

A disponibilidade de água para a cultura da soja é importante em todos os estádios de desenvolvimento da cultura (germinação, emergência, floração e enchimento de grãos) destacando-se o de desenvolvimento dos grãos, pois é o que mais impacta no seu rendimento. Durante o primeiro período, tanto o excesso quanto o déficit hídrico são prejudiciais à obtenção de uma boa uniformidade do estande. A semente de soja necessita absorver, no mínimo, 50% de seu peso em água para assegurar boa germinação e o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total do máximo de água disponível e nem ser inferior a 50%. A necessidade de água da cultura da soja vai aumentando com o desenvolvimento da planta, decrescendo no período de maturação (FARIAS et al., 2007).

Em geral, os programas de melhoramento de soja têm como principal objetivo o aumento da produtividade, para que o sojicultor possa obter maiores lucros, sem a necessidade de investimentos adicionais. Não obstante, busca-se também a resistência às pragas e doenças, à melhora da qualidade do óleo e da proteína dos grãos, bem como o aumento a capacidade adaptativa dos genótipos em relação às condições edafoclimáticas (GULLUOGLU et al., 2011).

2.3. COMPLEXO SOJA

O Brasil é destaque mundial na área do agronegócio, sendo a soja reconhecida como um de seus maiores componentes. A soja é o produto agrícola mais comercializado no mundo e no país, fonte geradora de renda e equilíbrio na balança comercial (BENDLIN et al.,

2014). De um lado, existem elos da cadeia produtiva que nutrem o sojicultor com as soluções tecnológicas necessárias para a prática produtiva, de outro, os segmentos que estabelecem canais comerciais fundamentais para o funcionamento e desenvolvimento do mercado da commodity (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

O complexo de soja é uma das maiores cadeias agroindustriais do Brasil, seu principal destino é o processamento do grão em óleo e proteína. Do grão esmagado, aproximadamente 80% é convertido em farelo e o restante em óleo, que possui ampla utilização na indústria (SOUZA et al., 2010).

O principal produto derivado da soja é o farelo, utilizado para a composição de rações destinadas às cadeias de aves, suínos e bovinos, peixes, entre outras, principalmente como fonte proteica vegetal, para a produção de grande quantidade de proteína animal (HIRAKURI et al., 2014). Não menos significativo é o crescente uso de biocombustíveis fabricados a partir do grão. Resultado de um ascendente interesse mundial na produção e no consumo de energia renovável e limpa (CARVALHO et al., 2012).

Segundo Ávila; Albrecht (2010), a importância da soja também vem sendo enfatizada como alternativa na prevenção de doenças e na alimentação humana podendo ser transformada em diversos alimentos proteicos tais como, farinha, leite, proteína texturizada, creme e ainda para uso industrial na fabricação de derivados não tradicionais, como biodiesel, tintas e vernizes, entre outros.

O crescimento da cultura da soja no país está associado aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor produtivo. A mecanização e a criação de cultivares altamente produtivas adaptadas às diversas regiões, o desenvolvimento de pacotes tecnológicos relacionados ao manejo de solos, ao manejo de adubação e calagem, manejo de pragas e doenças, além da identificação e solução para os principais fatores responsáveis por perdas no processo de colheita, são fatores promotores desse avanço (CARVALHO et al., 2012).

No que se refere ao contínuo melhoramento genético, relacionam-se como tecnologias motoras da produção: soja resistente a herbicidas; ampla afinidade para fixação biológica de nitrogênio; adaptabilidade do fotoperiodismo da espécie aos diversos sistemas de produção. Nesse sentido, o cultivo de soja é disseminado nas regiões agrícolas brasileiras devido a capacidade dos genótipos melhorados em produzir sob diferentes condições ambientais, com inclusão de biotecnologia para resistir a pragas e herbicidas (CARDOSO et al., 2017).

O complexo agroindustrial da soja tem expressiva importância socioeconômica para o Brasil, pois movimenta um amplo número de agentes e organizações ligados aos mais diversos

setores socioeconômicos, como empresas de pesquisa e desenvolvimento, fornecedores de insumos, indústrias de máquinas e equipamento, produtores rurais, cooperativas agropecuárias, cooperativas agroindustriais, processadoras, produtores de óleo, fabricantes de ração e usinas de biodiesel, dentre outras. Em outros termos, o supracitado complexo é um vital gerador de riquezas, empregos e divisas, se transformando em um dos principais vetores de desenvolvimento regional do País (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O plantio foi realizado na Fazenda Conceição localizada no município de Gameleira de Goiás - GO, possuindo as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 16°39'42.12" S e Longitude 48° 42' 4.05" O. O clima da região é classificado como Aw, segundo Köppen e Geiger, a temperatura média anual é aproximadamente 22°C, e precipitação pluviométrica média anual de 1.380 mm.

O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho, e de acordo com a análise química coletada de 00-20 cm de acordo com métodos indicados pela EMBRAPA, demonstrado na Tabela 1 e 2, revelou respectivamente:

TABELA 1 - Resultados de pH, cálcio (Ca), alumínio (Al), hidrogênio + alumínio (H+Al), potássio (K), fósforo (P), matéria orgânica (M.O.), areia, silte, argila da Fazenda Conceição, 2018.

Profundidade (cm)	pH CaCl ₂	Ca (cmol _c /dm ⁻³)	Al	H+Al	K (mg/dm ⁻³)	P	M.O.	Areia	Silte	Argila
10-20	4,4	0,4	0,30	3,2	30,0	1,0	2,7	29	26	45

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

TABELA 2 - Resultados de Saturação de base (SB), capacidade de troca catiônica (CTC), saturação de cálcio (Ca/CTC), magnésio (Mg/CTC), potássio (K/CTC), hidrogênio + alumínio (H+Al/CTC) e relações cálcio (Ca) /magnésio (Mg) da Fazenda Conceição, 2018.

Profundidade (cm)	SB	CTC	Ca/CTC	Mg/CTC	K/CTC	H+AL/CTC	Ca/Mg
10-20	15	3,78	10,5	2,6	0,077	34,0	4,0

Fonte: Dados obtidos pelo autor.

A área do plantio, nos últimos 10 anos esteve plantado a cultura do eucalipto (*Eucalyptus sp.*), o principal impacto da remoção dos resíduos florestais sobre o solo está relacionado à redução do seu teor de matéria orgânica. Essa redução pode impactar a atividade microbológica do solo e aumentar a disponibilidade de elementos potencialmente tóxicos, como o alumínio (Al) (ROCHA, 2017).

Conforme análise de solo foi encontrada uma saturação por bases de 15% (V1), ou seja, inadequada para a cultura da soja que precisa de uma saturação por bases (V2) entre 50% a 80%, onde a maioria das culturas apresentam boa produtividade (EMBRAPA,2005), nesse tipo de solo a recomendação de calagem se deu através do método de saturação de base, estabelecido pela Embrapa, sendo utilizado para cálculo a (V2) a 70%.

Sendo assim, utilizou-se o método de recomendação de calagem pela saturação por bases e calculou-se a necessidade de calagem (N.C.) em 3,0 t ha⁻¹ de calcário, 500 kg ha⁻¹ de gesso e 60 toneladas de esterco de aves distribuídos nos 25 ha para aumento da matéria orgânica (M.O.) do solo, em seguida foi feito o nivelamento do solo e conseqüentemente o revolvimento do calcário. Após o manejo do solo, semeou-se milho para cobertura vegetal.

Primeiramente foi feita a inoculação das sementes utilizando o inoculante líquido Gelfix® do fabricante Basf® (200 ml/100 kg de sementes), misturados para homogeneização em betoneira de 250 L. Após a homogeneização com o inoculante as sementes foram tratadas com Standark Top® do fabricante Basf® (200 ml/100 kg de sementes). Após os tratamentos químicos a soja foi batida na betoneira com grafite e levada para o plantio no mesmo dia.

O trabalho constituiu de um estudo para avaliar a produtividade da cultivar de soja M7198 IPRO, em sucessão ao cultivo do eucalipto, em condições normais de campo, obtendo uma área total de 25 ha.

A cultivar M7198 IPRO possui hábito de crescimento indeterminado, seu ciclo pode variar entre 107 a 140 dias, época melhor para plantio é entre outubro e novembro, o stand de plantas pode variar de 300.000 a 320.000 mil plantas por ha, podendo alcançar 86 scs por ha (MONSOY, 2019). Tem como principal característica resistência ao nematoide de galhas, *Meloidogyne incógnita*, e resistência aos nematoides de cisto raças 1 e 3.

A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e foi dividida em duas etapas, na primeira foi utilizado 200 kg de KCL ha⁻¹, com a formulação 00-00-60 de NPK, sendo realizado á lanço 7 dias antes após o plantio (DAP). A adubação de base foi realizada no sulco de plantio, sendo distribuído 200 kg ha⁻¹, sendo utilizado a formulação 10-50-00 de NPK.

Realizou-se a dessecação da área com Glyphotal TR na dose de 2,5L ha e 2,4-D Nortox® na dose de 1,5L ha. O plantio foi realizado em 13 de novembro de 2018, através de uma Semeadora TATU Ultraleve de 15 linhas, com espaçamento de 0,45m entre linhas, o estande de plantas ficou com 12 plantas por metro, com número total de 266.600 plantas por ha⁻¹.

Para que a cultura atinja índices elevados de produção, a disponibilidade de nutrientes deve ser realizada, para essa aplicação de nutrientes, foi necessário saber a necessidade de cada nutriente, e tomar nota na fase vegetativa em que se faz o uso de fertilizante. Uma das fases que necessitam de nutrição é o processo de florescimento e do enchimento de grão. A fase R1 deu início no dia 03 de janeiro de 2019, a fase de enchimento de grão R5 deu início no dia 23 de janeiro de 2019, nesse estágio vegetativo as plantas receberam nutrição foliar.

Foram utilizados os seguintes defensivos agrícolas na cultura para controle de doenças e pragas e produtos para nutrição foliar durante a condução da cultura em campo, com suas respectivas datas de aplicação, conforme abaixo:

- i. 30/12/18: Aproach® Prima (0,3 L ha⁻¹); Joint® (0,5L/ha); Herus® (1L ha⁻¹).
- ii. 16/01/19: Aproach® Prima (0,3L ha⁻¹); Joint® (0,2L ha⁻¹); Herus® (1L ha⁻¹); Unizeb Gold® (1,5L ha⁻¹).
- iii. 06/02/19: Aproach® Prima (0,3L ha⁻¹); Joint® (0,2L ha⁻¹); Herus® (1L ha⁻¹).
- iv. 27/02/19: Vessarya® (0,660L ha⁻¹); Aproach® Prima (0,3L ha⁻¹); Herus® (1L ha⁻¹).
- v. 12/03/19: Helmozone® (1,5L ha⁻¹); Joint® (0,5L ha⁻¹).

Análise de rendimento produtivo

A cultura da soja possui 4 componentes de rendimento responsáveis pela produtividade: i) Número de plantas por área; ii) Número de vagens por planta; iii) Quantidade de grãos por vagem; e, iv) peso de mil grãos. Para a realização da análise foi escolhido 30 plantas, com padrões iguais de altura, em função de se obter uma amostragem uniforme de planta. As plantas foram retiradas em três pontos, 10 plantas em cada ponto de amostragem.

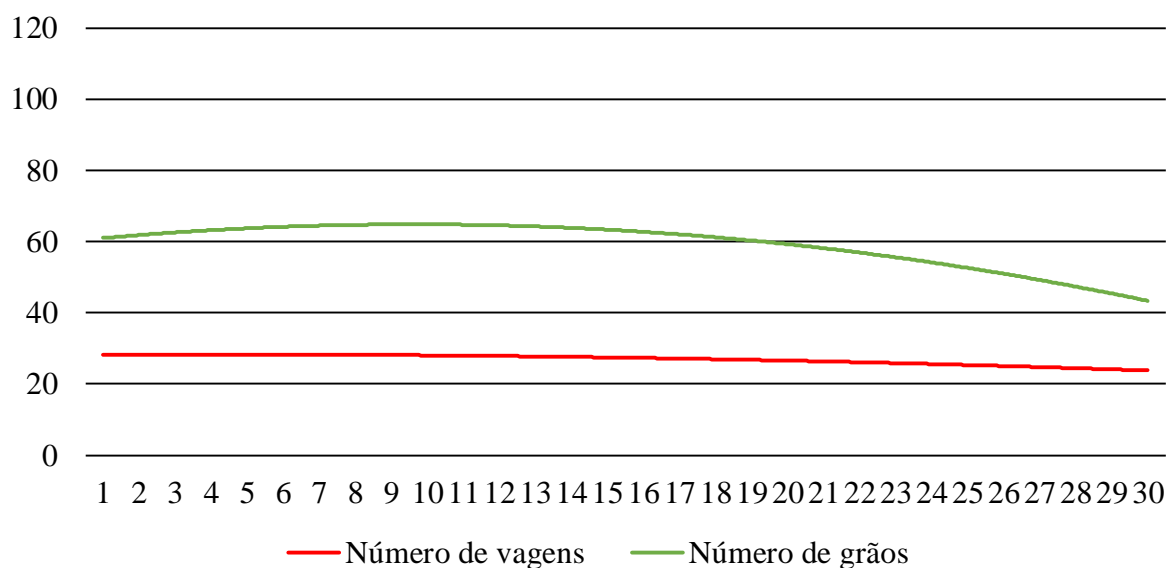


Figura 1. Gráfico representativo da variação polinomial de segundo grau para valores obtidos de número de vagens e número de grãos, com objetivo de estimar um parâmetro médio para interpretação de estudo de caso em cultivo de soja pós eucalipto, safra 18/19.

- PMS: 0,180gr
- Plantas ha⁻¹: 266.600
- N° Vagens: 807/ 30 = 26,9
- N° grãos: 1775/807= 2,19

$$\text{Produtividade: } \frac{\text{Plantas ha}^{-1} \times \text{n}^{\circ} \text{grãos} \times \text{n}^{\circ} \text{vagens} \times \text{PMS}}{60.000}$$

Conforme a análise realizada, a produtividade estimada foi de 47 sacos ha⁻¹. A colheita foi realizada em 18 de março de 2019 com ciclo de aproximadamente 120 dias, utilizando uma Colhedora Case 5130, após a colheita, os grãos foram divididos em sacas de 60 kg estimando-se o rendimento em saca ha¹.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com FIORESE, (2013), a variedade M7198 IPRO completa seu ciclo estimado dentro de 100-140 dias, porém um ciclo médio de 140 dias é considerado moderado. Já quando avaliado seu desenvolvimento plantado após o eucalipto obteve-se um ciclo precoce pois esta cultivar M7198 IPRO fechou seu ciclo em aproximadamente 120 dias. A produtividade alcançada na safra 2018/19, em sucessão ao eucalipto obteve uma média de 50 sacas ha⁻¹.

Segundo Medeiros, (1990) algumas plantas apresentam características alelopáticas, ou seja, capacidade de interferir na germinação de sementes e no desenvolvimento das plantas por meio de substâncias que são liberadas na atmosfera ou, quase sempre, no solo. O eucalipto tem sido citado como um dos produtores de compostos aleloquímicos, que interfere em cultivos de hortaliças próximas às grandes áreas reflorestadas, resultando em problemas para o agricultor (Afubra; Sindifumo, 2001).

E como foi apresentado no cálculo de produtividade obteve-se em média 50 sacos ha⁻¹, pode atribuir-se esse rendimento ao fato da soja ser plantada sucessivamente após espécies arbóreas ocorrendo assim a rotação de cultura. Torna-se importante, portanto, o uso de diferentes culturas com sistemas radiculares agressivos e abundantes alternando-se, com vantagens para o agricultor, destacando-se, entre elas, o aumento no rendimento de grãos da soja. (Thomas e Costa, 2010). A soja cultivada após rotação de culturas foi sempre superior para rendimento de grãos em relação à soja cultivada em monocultura. Ghaffarzadeh (1997) e Yusuf et al. (1999)

Mas apesar deste rendimento a estimativa de produção média da soja por ha é de 70 sacas ha⁻¹, e foi obtido apenas 50 sacas ha⁻¹, logo percebe-se um rendimento bem inferior ao esperado pelo mercado, trazendo assim prejuízo ao produtor. Isso pode ser decorrente a utilização do Eucalipto pois há alguns embates a respeito da sua utilização. De acordo com Lima (1987) sobre essa perspectiva, a qual afirma que o eucalipto causa desertificação, pois demanda grande quantidade de água, retira nutrientes do solo e não os repõe e deposita substâncias químicas que prejudicam a reorganização do ecossistema.

Partindo deste princípio a produtividade pode ter sido influenciada pela ausência de nutrientes que seriam importantes para o desenvolvimento da cultura, como apresentado na tabela 2, nota-se um nível baixo de matéria orgânica no solo, que diminui a CTC e a presença de microrganismos que são necessários para o auxílio da fixação, reciclagem e absorção de

nutrientes e isto impacta negativamente o desenvolvimento da planta. A distribuição, o conteúdo e, conseqüentemente, a disponibilidade de bases trocáveis (Ca, Mg e K) sofrem alterações, principalmente em razão da CTC do solo, dos fluxos de água, da enxurrada, da localização da aplicação de fertilizantes e corretivos, bem como da variação na capacidade das plantas em reciclar nutriente (BAYER, 1992).

De acordo com GAILLARD et al., (1999) a adição de substratos ou resíduos de plantas no solo rapidamente estimula o crescimento de fungos e bactérias. Os resíduos orgânicos podem ser vistos como um fator relevante para atividade microbiana. O efeito do manejo nas propriedades físicas e químicas do solo influenciam a biomassa e importantes processos a ela relacionados como a decomposição da matéria orgânica e a disponibilidade de nutrientes para as plantas (BALOTA et al., 2003).

O pH do solo também influencia o desenvolvimento da cultura como visto na tabela 1 o pH da área se encontra em 4.4 e a soja se desenvolve em ambientes cujo o pH esteja entre 5.5 e 6.5, realizou-se a calagem, no entanto, segundo Ribeiro et al., (1999), os maiores benefícios da calagem são obtidos quando esta é associada à aplicação adequada de fertilizantes e às demais práticas agrícolas recomendadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da soja ter mostrado uma produtividade maior do que esperado comparada com plantios realizados após o cultivo de eucalipto, não foi alcançado o potencial econômico da soja, pois em média produz-se em torno de 70 sacas ha⁻¹. Demonstrando que para o agricultor utilizar áreas após cultivo de eucalipto, devem-se realizar manejos com implementação de nível tecnológico proporcional ao sistema, adequados para recuperação do solo, a fim de obter-se rentabilidade no cultivo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFUBRA; SINDIFUMO. Preservar o meio ambiente é compromisso de todos: **Manual de reflorestamento**. Santa Cruz do Sul, 2001. 20p. (Boletim Técnico, 20)

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A.; BEHEREGARAY NETO, V. Resposta de híbridos simples de milho à redução do espaçamento entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 71-78, 2001.

ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, L. P. Isoflavonas e a qualidade das sementes de soja. **Informativo Abrates**, v.20, p.15-29, 2010.

ANGHINONI, I.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; SOUZA, E. D.; CONTE, O.; LANG, C. R. Benefícios da integração lavoura-pecuária sobre a fertilidade do solo em sistema plantio direto. In: FONSECA, A. F.; CAIRES, E. F; BARTH, G. **Fertilidade do solo e nutrição de plantas no sistema plantio direto**. Ponta Grossa: AEACG/Inpag, 2011. p. 1-31

BENDLIN, L.; SENFF, C. O.; PEDRO, J. J.; KOLB, N. B. Expectativas de retorno e de risco percebidos no agronegócio da soja convencional versus soja transgênica. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. 2014.

BRANQUINHO, R. G.; DUARTE, J. B.; DE SOUZA, P. I. M.; DA SILVA NETO, S. P.; PACHECO, R. M. Estratificação ambiental e otimização de rede de ensaios de genótipos de soja no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 10, p. 783-795, 2014.

BUSTAMANTE, M. M. C.; NARDOTO, G. B.; PINTO, A. S.; REZENDE, J. C. F.; TAKAHASHI, F. S. C.; VIEIRA, L. C. G. Potential impacts of climate change on biogeochemical functioning of Cerrado ecosystems. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 72, n. 3, p. 655-671, 2012.

CARVALHO, J. L. N.; RAUCCI, G. S.; CERRI, C. E. P.; BERNOUX, M.; FEIGL, B. J.; WRUCK, F. J.; CERRI, C. C. Impact of pasture, agriculture and crop-livestock systems on soil C stocks in Brazil. *Soil and Tillage Research*, Amsterdam, v. 110, n. 1, p. 175-186, 2010.

CAMPOS, M. C. **A Embrapa/Soja em Londrina - PR a pesquisa agrícola de um país moderno**. 2010. 123 f. Tese (Tese de Doutorado em Geografia) - CFH, UFSC, Florianópolis, 2010.

CARDOSO, F. D. P.; ALMEIDA, M. C.; RIBEIRO, R. O., VIANA, S. F. R.; MARQUES, E. E.; BARBOSA, L. Expansão recente da fronteira agrícola e o consumo de produtos agroquímicos: indicadores e possíveis impactos na saúde do trabalhador do campo em porto nacional-Tocantins. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 9, n. 3, p. 37-59, 2017.

CARVALHO, L. C.; FERREIRA, F. M.; BUENO, N. M. Importância econômica e generalidades para o controle da lagarta falsa medideira na cultura da soja. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, p. 1021-1034, 2012.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 6, Safra 2018/19 - Sétimo levantamento, Brasília, p. 1-129, abril 2019.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. v. 12, Safra 2017/18 - Décimo segundo levantamento, Brasília, p. 1-148, setembro 2018.

CHRISTOFOLETTI, M. A. M.; SILVA, R. M. da. Cointegração e causalidade no mercado de soja: análises para Brasil, China e EUA. In: CONFERÊNCIA EM GESTÃO DE RISCO E COMERCIALIZAÇÃO DE COMMODITIES, 2011. BM&FBOVESPA. **Anais...** São Paulo: Instituto Educacional, 24 p. 2011.

CUNHA, R. C.; ESPÍNDOLA, C. J. A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva da soja no Brasil e no mundo. **GeoTextos**, v. 11, n. 1, 2015.

CRUZ, S. C. S.; JUNIOR, D. G. S.; DOS SANTOS, D. M. A.; LUNEZZO, L. O.; MACHADO, C. G. Cultivo de soja sob diferentes densidades de semeadura e arranjos espaciais. **Revista de agricultura neotropical**, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2016.

DEGRANDE P. E.; VIVAN L. M. **Pragas da soja – Tecnologia e Produção: Soja e Milho 2008/2009**. O Autor, 78 p. 2009.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Evolução e perspectiva de desempenho econômico associados com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro. 3. ed., Londrina: **Embrapa Soja**, p. 46, 2010.

FERREIRA, B. G. C.; FREITAS, M. M. L.; MOREIRA, G. C. Custo operacional efetivo de produção de soja em sistema de plantio direto. **Revista iPecege**, v. 1, n. 1, p. 39-50, 2015.

FREITAS, M.C.M.; HAMAWAKI, O.T.; BUENO, M.R.; MARQUES, M.C. Época de semeadura e densidade populacional de linhagens de soja UFU de ciclo semitardio. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.26, n.5, p.698–708. 2010.

FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, **Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.7, N.12; 2011.

GHAFFARZADEH, M. Economic and biological benefits of intercropping berseem clover with oat in corn-soybean-oat rotations. **Journal of Production Agriculture**, v.10, p.314-319, 1997. [http:// dx.doi.org/10.2134/jpa1997.0314](http://dx.doi.org/10.2134/jpa1997.0314)

GULLUOGLU, L.; ARIOGLU, H., KURT, C. Adaptability and stability of new soybean cultivars under double cropped conditions of Turkey, **African Journal of Agricultural Research**, Lagos, v. 6, n. 14, p. 3320-3325, 2011.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. Londrina: **Embrapa Soja**, p. 9-15, 2014.

HIRAKURI, M. H.; CASTRO, C. D.; FRANCHINI, J. C.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S. D. O.; BALBINOT JUNIOR, A. A. Indicadores de sustentabilidade da cadeia produtiva da soja no Brasil. Londrina, PR: **Embrapa Soja**, 2014.

IBGE, **PAM - Produção Agrícola Municipal**. 2016. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>> Acesso em: 06 de novembro de 2018.

LIMA, WALTER DE PAULA. Impacto Ambiental do Eucalipto. **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Edusp, SP, 1987, 302 pág.

MAUAD, M.; SILVA, T. L. B.; ALMEIDA NETO, A. I.; ABREU, V. G. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. **Revista Agrarian**, Dourados-MS, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.

MEDEIROS, A.R.M. Alelopatia: Importância e suas aplicações. **Hortisul**, 1:27-32, 1990.

MOTERLE, L. M.; DOS SANTOS, R. F.; SCAPIM, C. A.; DE LUCCA, A.; BONATO, C. M.; CONRADO, T. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**, v. 58, n. 5, 2015.

NEVES, J. A. **Desempenho agrônomico de genótipos de soja sob condições de baixa latitude em Teresina-PI**. 94f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

ORMOND, A. T. S.; VOLTARELLI, M. A.; PAIXÃO, C. S. S.; DA SILVA GÍRIO, L. A.; ZERBATO, C.; DA SILVA, R. P. Características agronômicas da soja em semeadura convencional e cruzada. **Revista Agro Ambiente On-line**, v. 9, n. 4, p. 414-422, 2016.

PEREIRA, P. R. F. **Novos e velhos atores na soja no Centro-Oeste e no Norte do Brasil**. Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências Sociais, no Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade. 2016.

ROCHA, J. H. T. **Manejo de resíduos florestais e deficiência nutricional em duas rotações de cultivo de eucalipto**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2017.

SOUZA, M. O. D.; MARQUES, D. V.; SOUZA, G. D. S.; MARRA, R. O complexo de soja: aspectos descritivos e previsões. **Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p. 1-86, jan./abr. 2010.

THOMAS, A.L.; COSTA, J.A. Desenvolvimento da planta de soja e o potencial de rendimento de grãos. In: THOMAS, A.L.; COSTA, J.A. (Ed.). Soja: manejo para alta produtividade de grãos. Porto Alegre: **Evangraf**, 2010. p.13-33.

YUSUF, R.I.; SIEMENS, J.C.; BULLOCK, D.G. Growth analysis of soybean under no-tillage and conventional tillage systems. **Agronomy Journal**, v.91, p.928-933, 1999.
<http://dx.doi.org/10.2134/agronj1999.916928x>