
Análise de produção e viabilidade econômica de cultivares de soja RR e RR2

Production analysis and economic feasibility of RR and RR2 soybean cultivars

Recebimento dos originais: 08/03/2022

Aceitação para publicação: 14/04/2022

Eduardo Correia Moscateli

Graduando em Agronomia

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)

Endereço: R. Imac. Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba - PR, CEP: 80215-901

E-mail: eduardo.moscateli@hotmail.com

Jackson Henrique Dissenha

Graduando em Agronomia

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)

Endereço: R. Imac. Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba - PR, CEP: 80215-901

E-mail: jacksondissenha@gmail.com

Aline Roberta de Carvalho Silvestrin

Doutora em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)

Endereço: R. Imac. Conceição, 1155, Prado Velho, Curitiba - PR, CEP: 80215-901

E-mail: aline.roberta@pucpr.br

Nayara Guetten Ribaski

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade Ambiental e Urbana

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Endereço: Curitiba - PR, Brasil

E-mail: nayribaski@hotmail.com

Orcid: 0000-0001-8871-657X

RESUMO

A soja (*Glycine max*) é uma das principais culturas da economia nacional e mundial, sendo o Brasil o maior produtor de soja do mundo, na safra 2019/2020 a produção foi de 124,845 milhões de toneladas. A escolha correta das cultivares de soja, assim como o seu manejo, tem grande importância na determinação da qualidade e produtividade da cultura, impactando diretamente na rentabilidade do produtor. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e viabilidade econômica de cultivares de soja RR2® e RR®. O experimento ocorreu na Fazenda Experimental Gralha Azul (PUCPR), consistiu em duas variedades RR2®: Don Mario 53i54, MonsoyM5947 IPRO, e como forma de comparativo RR®: Nidera 5909 RR. Para a análise dessas variedades, foi realizada a coleta manual de quatro parcelas de 10m² de cada cultivar, sendo analisado produtividade, peso mil grãos e inserção da primeira vagem. Em seguida, foi executada a colheita mecanizada, e após o seu término, ocorreu a contagem de vagens e sementes não processados durante a colheita. Dessa forma, obteve-se resultados para análise de viabilidade econômica entre as tecnologias, em que foi verificado todos os custos aplicados durante a condução da lavoura,

como cotação de insumos, implantação, manejo, colheita, produtividade e comercialização, no qual foi empregado instrumentos de análise econômica como, custo de produção, preço, relação custo-benefício das tecnologias, valor presente líquido e Taxa Interna de Retorno. De acordo com os indicadores de viabilidade econômica, todas as cultivares (DM 53I54, NA 5909 e M5947) são viáveis. Pois, a média de produtividade das cultivares, todas se encontram na média da região. Analisando o desempenho de todas as variedades, e o desenvolvimento de todos os manejos culturais realizados na propriedade, verifica-se que a Don Mario 53I54 IPRO é a mais indicada, para o nível tecnológico da Fazenda Experimental Gralha Azul.

Palavras-chave: agronegócio, soja, custo, viabilidade, tecnologia.

ABSTRACT

*Soybean (*Glycine max*) is one of the main crops in the national and world economy, with Brazil being the largest producer of soy in the world, in the 2019/2020 harvest the production was 124.845 million tons. The correct choice of soybean cultivars, as well as their management, is of great importance in determining the quality and productivity of the crop, directly impacting the profitability of the producer. The objective of this work was to evaluate the productivity and economic viability of RR2® and RR® soybean cultivars. The experiment took place at the Experimental Farm Gralha Azul (PUCPR), consisted of two RR2® varieties: Don Mario 53i54, Monsoy M5947 IPRO, and as a comparison RR®: Nidera 5909 RR. For the analysis of these varieties, manual collection of four plots of 10m² of each cultivar was carried out, analyzing productivity, thousand grain weight and insertion of the first pod. Then, the mechanized harvest was performed, and after its completion, the counting of pods and seeds not processed during harvesting took place. In this way, results were obtained for the analysis of economic feasibility between the technologies, in which all costs applied during the management of the crop were verified, such as quotation of inputs, implantation, management, harvest, productivity and commercialization, in which instruments were used of economic analysis such as production cost, price, cost-effectiveness of technologies, net present value and Internal Rate of Return. According to economic viability indicators, all cultivars (DM 53I54, NA 5909 and M5947) are viable. Therefore, the average productivity of the cultivars, all are in the average of the region. Analyzing the performance of all the varieties, and the development of all the cultural management carried out on the property, it is verified that the Don Mario 53I54 IPRO is the most suitable, for the technological level of the Experimental Farm Gralha Azul.*

Keywords: agribusiness, soy, cost, viability, technology.

1 INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max*) destaca-se como uma das principais culturas de importância econômica nacional e mundial. Isso se deve ao seu elevado potencial produtivo e valor nutritivo do grão que é destinado para diversas finalidades desde alimentação animal e humana. O Brasil se destaca, atualmente como um dos principais produtores de soja do mundo, com uma produção de 124,845 milhões de toneladas na safra 19/20, sendo que o Mato Grosso é o maior produtor nacional de soja seguido pelo Paraná e Goiás (EMBRAPA SOJA, 2020).

O potencial produtivo da cultura da soja nas regiões produtoras do Brasil vem aumentando ao longo das últimas safras, tornando o Brasil um forte produtor com altacapacidade competitiva da cultura, isso se deve muito ao desenvolvimento de novas tecnologias como novas cultivares e insumos, o que permitiu a utilização em novas áreas e aumento da produtividade (FREITAS; MENDONÇA, 2016).

Para conseguir atingir um alto potencial produtivo da cultura, o objetivo principal é tentar reduzir as perdas ocasionadas por alguns fatores limitantes. Dentre os principais destacam-se as pragas da cultura, em especial das lagartas (*Anticarsia gemmatalis* – Lepidoptera: Noctuidae), que é considerada uma praga com altacapacidade destrutiva da soja, pois ocasiona desfolha, que tem grande impacto na produtividade (LOURENÇÃO *et al.*, 2010).

Para seu controle são utilizados, geralmente controle químico ou utilização de variedades transgênicas resistentes. Em alguns casos, quando a infestação é muito elevada, são necessárias várias aplicações de inseticidas durante todo o ciclo da cultura, que podem chegar até 5 aplicações. Esse método apesar de eficaz, gera um grande residual de agrotóxicos no meio ambiente, ocasionando possíveis impactos ambientais bem como aumentando os custos de produção (COLLI, 2011).

Dessa forma, é essencial que se crie estratégias para reduzir uso desses agrotóxicos, para diminuir o custo e os impactos ambientais. Uma das alternativas é a utilização de cultivares resistentes a esses insetos-praga. Atualmente, existem três genéticas de soja, sendo elas a soja convencional, soja RR® (*Roundup Ready*) e a Intacta RR2®, que através da transgenia foram melhorados e inseridos genes que conferem resistência aos insetos. A soja convencional não sofreu alterações genéticas, a tecnologia Roundup Ready (RR®) é tolerante ao herbicida Glifosato, que permite a utilização do produto mesmo após a semeadura. A Intacta RR2® possui

duas tecnologias, a tolerância ao glifosato e o controle das principais lagartas que atacam a cultura da soja. A tecnologia Intacta RR2® trouxe uma maior facilidade no manejo e, conseqüentemente uma diminuição do custo de produção da cultura, pois diminuiu a necessidade de aplicação de herbicidas e inseticidas (MONSANTO, 2013). Dessa forma, objetivou-se verificar a viabilidade econômica da utilização de variedades de soja com tecnologia RR®, Intacta RR2®.

2 OBJETIVO

Analisar a viabilidade econômica da cultura da Soja implantada na Fazenda Experimental Gralha Azul – FEGA, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná -PUCPR, fazendo um

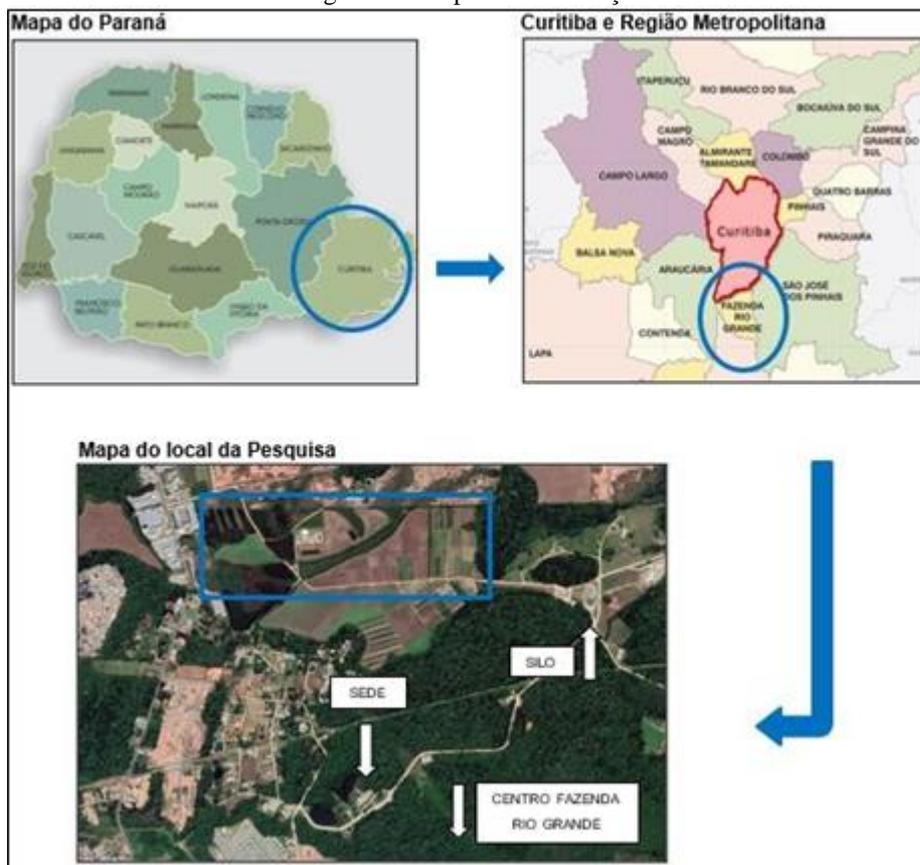
comparativo entre as cultivares, relacionando a produtividade e custo de produção de variedade de soja resistente ao roundup (Nidera 5909 RR) x soja intacta (Dom Mario53i54 e Monsoy M5947 IPRO).

3 METODOLOGIA

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Gralha Azul. A fazenda pertence à Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), localizada no Município de Fazenda Rio Grande-Paraná, conforme figura 1, coordenadas 25° 39'28" latitude sul e 49° 18' 28" de longitude oeste, altitude de 910 m. O clima da região é classificado, segundo Köppen, como Cfb, precipitação média anual de 1400 mm. A temperatura média anual é de 16,5 °C. O solo é um Latossolo Vermelho-Amarelo Álico + Cambissolo Álico, com horizonte A proeminente, textura argilosa, fase subtropical, relevo suave ondulado.

Figura 1 – Mapa de Localização



Fonte: google Earth (2021)

Para o presente estudo, foi analisado um comparativo entre as duas tecnologias, sendo elas: RR® e intacta RR2®. Foram calculados os custos de implantação, insumos, colheita, produtividade e a comercialização. Para a tecnologia RR®, foi implantada a cultivar Nidera 5909 RR, a qual foi semeada no dia 10/11/2020, em dois talhões distintos, área 1 (1,1 ha), plantio convencional e área 2 (1,8 ha), plantio direto. A tecnologia Intacta RR2® foi utilizada em duas cultivares, Don Mario 53i54, com semeadura no dia 05/11/2020, com área de 6,5 ha e plantio direto; a Monsoy M5947 IPRO, semeada no dia 10/11/2020, com área de 1,0 ha e plantio direto.

Figura 2 – Local de Plantio das Cultivares



A – Don Mario 53I54 IPRO; B – Monsoy M5947 IPRO);
C – Nidera 5909 RR (área 1); D – Nidera 5909 RR (área 2); Fonte: Os autores (2021).

3.2 GENÓTIPOS SEMEADOS PELA FAZENDA

A cultivar NA 5909 RR é desenvolvida pela Nidera Sementes, ciclo superprecoce, que possui estabilidade produtiva em diferentes ambientes, tipo de crescimento indeterminado, grupo de maturação 6.2, potencial de ramificação, ciclo total é de 94 a 112 dias, soja (NIDERA, 2021).

Já a variedade Don Mario 53i54 IPRO, desenvolvida pela Donmario sementes, ciclo precoce, porte médio, grupo de maturação 5.4, resistente ao acamamento, tipo de crescimento indeterminado, resistente ao cancro da haste e podridão radicular de Fitoftora, ciclo em torno de 118 dias (DONMARIO, 2021).

A semente Monsoy M5947 IPRO, desenvolvida pela Monsoy, ciclo precoce, grupo de maturação 5.9, sistema radicular vigoroso, ciclo em torno de 135 dias, crescimento indeterminado, boa capacidade de engalhamento e precocidade para a safrinha do milho (MONSOY, 2021).

3.3 MÉTODO DE AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE/PERDA

Para análise do volume de produção em cada cultivar, foi realizado a coleta manual de quatro blocos de dez metros quadrados, selecionados a localização de forma aleatória em cada área. As características avaliadas foram as seguintes:

a)

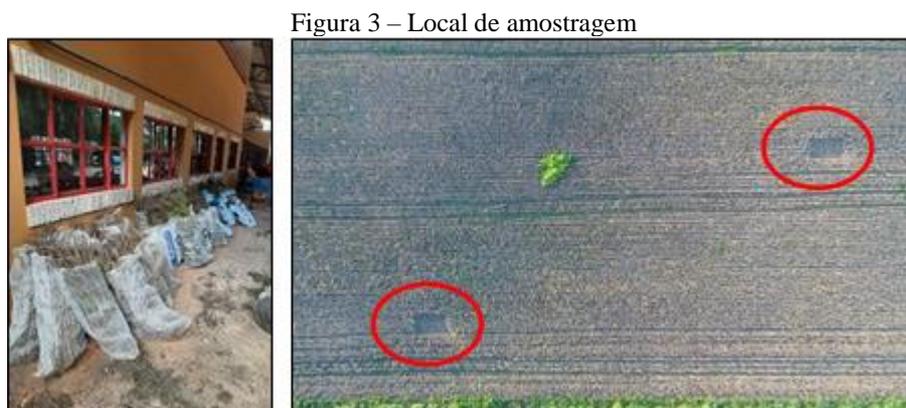
Altura da inserção da primeira vagem: foram realizadas medições do nível do solo até o primeiro entrenó.

b)

Peso de 1.000 grãos: foi realizada a pesagem de 1.000 grãos, para obter o peso de grãos/talhão.

c)

Produtividade: foi obtida dentro de cada parcela, usando no cálculo de peso de grãos por área, dado em kg/ha.



Fonte: Os autores (2021)

Na avaliação de perda de grãos não processados pela colheita mecanizada, foi realizada a coleta manual de dez blocos de 1 metro quadrado, em cada área. Em cada bloco foram coletados os grãos deixados sobre o solo e as vagens não processadas para se obter o peso de grãos/blocos que não foram coletados pela colheitadeira, conforme figura 4.

Figura 4 - Coleta de Sementes não processadas



Fonte: Os autores (2021)

3.4 CUSTO DE PRODUÇÃO

Os gastos foram analisados, levando em conta cada cultivar implantada na propriedade, observando os insumos utilizados, sementes, os produtos químicos para o tratamento das sementes, adubo, defensivos agrícolas e adubação foliar. Outros fatores analisados foram: o custo com diesel consumido pelo maquinário e análise de solo. A metodologia do cálculo de custo de produção utilizada foi: O Custo Total (CT), que é a soma dos custos fixos e variáveis, sendo calculado conforme:

$$CT = CF + CV$$

Equação 1

Legenda:

CT = Custo total

CF = Custo fixo

CV = Custo variável

Os Custos Fixos são aqueles que devem ser debitados, eles não sofrem alteração de valor, a máquina sendo usada ou não, portanto, também chamado de custos de propriedade. Para a estimativa do custo dos maquinários foi utilizada a consulta à planilha de custos de mecanização agrícola da Fundação ABC e custos de mecanização da Cooperativa Cocaci, como forma de mensurar os gastos, no qual foram considerados como componentes do custo fixo a depreciação anual, manutenção, juros e seguro incidentes nos maquinários, na confecção das planilhas.

Os custos variáveis, podem classificar-se como aqueles que dependem do nível de

produção ou forma de manejo utilizado, em que custos ou despesas variam proporcionalmente à forma como são empregados os insumos e vendas efetivadas com o volume produzido.

Os custos variáveis utilizados neste estudo estão presentes na Tabela 1, e as equações utilizadas estão explicitadas a seguir:

A Receita Bruta (RB) é a receita esperada com a venda da produtividade obtida, logo, por meio dos produtos resultantes durante o ciclo produtivo, sendo calculada conforme equação 2.

RB = Preço x Quantidade

Equação 2

A Margem líquida (ML) compõe a diferença entre a receita bruta e o custo operacional por hectare de cada cultivar, levando em consideração o lucro da atividade calculada conforme:

$$\mathbf{ML = RB - CT} \qquad \mathbf{Equação 3}$$

A Relação Custo Benefício (RCB) é uma forma de medir o retorno de um investimento, em que mostra a relação entre o que foi investido e o que obteve de retorno efetivo. A relação custo benefício é calculada segundo:

$$\mathbf{RCB = RB / CT} \qquad \mathbf{Equação 4}$$

A Produção de Equilíbrio (PDE) determina qual é a produção mínima necessária para cobrir o custo, em relação ao preço de venda do produto (unitário), calculada pela:

$$\mathbf{PDE = CT / Preço de Venda} \qquad \mathbf{Equação 5}$$

O Preço de Equilíbrio (PE) é um indicador que gera qual o preço mínimo necessário para cobrir o custo pela produção atingida pela fazenda. Portanto, mostra o custo em relação à unidade do produto, o Preço de Equilíbrio é calculado pela:

$$\mathbf{PE = CT / Produção Total} \qquad \mathbf{Equação 6}$$

Para o cálculo de viabilidade econômica foi utilizada a ferramenta do VPL – Valor Presente Líquido, no qual é uma função para analisar a viabilidade de um projeto de investimento, calculado conforme:

$$VPL = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{FCt}{(1+i)^n} \qquad \mathbf{Equação 7}$$

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é um indicador importante para avaliar o percentual de retorno de um projeto para uma empresa, ou no caso um cultivo de uma fazenda, indicando a rentabilidade e lucratividade do período. Neste trabalho a Taxa mínima de Atratividade foi de 1% a.m, considerada para calcular o VPL e TIR.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0 \quad \text{Equação 8}$$

4 RESULTADOS

4.1 ESTIMATIVA DE PRODUTIVIDADE

A produtividade estimada para cada cultivar indicou comportamento semelhante dentro de cada variedade, porém, como vemos na Tabela 1, a cultivar NA 5909 RR (área 2) teve média abaixo em 2 pontos de amostragem, mas, os outros pontos demonstraram potencial elevado de produção para o material genético, e a cultivar Don Mario 53I54 IPRO apresentou estimativa superior as demais, mesmo a amostra 3 apresentando estimativa inferior.

Tabela 1 - Estimativa de Produtividade

Cultivares	Amostras	Peso milgrãos (g)	Produtividade(Kg / ha)
DM 53I54	1	172,00	5.100,00
DM 53I54	2	164,00	5.159,50
DM 53I54	3	169,00	4.036,36
DM 53I54	4	174,50	4.854,55
NA 5909 (área 1)	1	184,50	4.529,75
NA 5909 (área 1)	2	191,50	4.713,22
NA 5909 (área 1)	3	182,00	3.743,80
NA 5909 (área 1)	4	190,00	4.690,91
NA 5909 (área 2)	1	167,50	3.379,34
NA 5909 (área 2)	2	175,00	5.055,37
NA 5909 (área 2)	3	190,50	4.509,92
NA 5909 (área 2)	4	197,50	2.533,88
M5947	1	221,50	4.311,57
M5947	2	221,50	4.380,99
M5947	3	200,50	4.705,79
M5947	4	182,50	3.495,87

DM 53I54 – Don Mario 53I54 IPRO; NA 5909 – Nidera 5909 RR; M5947 – Monsoy M5947 IPRO.

Fonte: Os autores (2021)

Observa-se na tabela 2, a cultivar DM 53I54 com média entre as amostras bem superior às outras cultivares, e a NA 5909 (área 2) com média inferior, com diferença entre a mesma cultivar NA 5909 (área 1).

Tabela 2- Produtividade em kg/hectare de cada tratamento
Cultivares **Médias de produtividade (kg/ha)**

DM 53I54	4.787,60
NA 5909 (área 1)	4.419,42
NA 5909 (área 2)	3.869,50
M5947	4.223,55

DM 53I54 – Don Mario 53I54 IPRO; NA 5909 – Nidera 5909 RR; M5947 – Monsoy M5947 IPRO.

Fonte: Os autores (2021).

Após a colheita mecanizada das cultivares e mensuração da produtividade obtida, a cultivar DM 53I54 teve 4.853,80 Kg/ha, NA 5909 (área 1) com 3.818,18 Kg/ha, NA 5909 (área 2) com 2.576,03 Kg/ha e M5947 com 3.600,00 Kg/ha, essa produção bruta, sem levar em consideração os descontos de umidade e impurezas. Pode-se perceber que a DM 53I54 e a NA 5909 (área 1) foram que a estimativa está próxima à produtividade obtida. Em NA 5909 (área 2), a área sofreu com tombamento e amassados, assim ficou prejudicado seu desenvolvimento devido a testes de maquinário por terceiros, pois na tabela 3, nota-se que a estimativa de sementes não processadas é alta.

4.2 ESTIMATIVA DE SEMENTES NÃO PROCESSADAS

Observa-se na tabela 3, que a NA 5909 (área 2) teve perda de sementes não processadas superior às demais, que indicou manejo cultural diferente, pois, fatores climáticos foram iguais para todas as cultivares, logo as áreas são próximas umas das outras. E na cultivar M5947, a diferença de sementes não processadas pode ser pelo fato que a cultivar teve atrasos na colheita depois de estar em condições adequadas para a atividade.

Tabela 3 - Estimativa de Sementes não Processadas
Cultivares **Sementes não processadas (kg/há)**

DM 53I54	213,00
NA 5909 (área 1)	211,00
NA 5909 (área 2)	471,50
M5947	289,50

DM 53I54 – Don Mario 53I54 IPRO; NA 5909 – Nidera 5909 RR; M5947 – Monsoy M5947 IPRO. Fonte: Os autores (2021).

4.3 ALTURA DA INSERÇÃO DE 1ª VAGEM

Na tabela 4, a NA 5909 (área 2) teve a menor média de altura de inserção de 1ª vagem entre todas as variedades, indicando diferenças de manejo com a Área 1, pois se trata da mesma cultivar, e a DM 53I54 e M5947, valores de média semelhantes.

Tabela 4- Altura de Inserção da 1ª vagem

Cultivares	Altura de Inserção – 1ª vagem (cm)
DM 53I54	7,17
NA 5909 (área 1)	8,42
NA 5909 (área 2)	6,40
M5947	6,92

DM 53I54 – Don Mario 53I54 IPRO; NA 5909 – Nidera 5909 RR; M5947 – Monsoy M5947 IPRO. Fonte: Os autores (2021).

4.4 PESO DE MIL GRÃOS

Na análise do peso de mil grãos das variedades, percebe-se que a DM 53I54 teve média abaixo das demais. Na cultivar NA 5909, em ambas as áreas, houve comportamento semelhante, por se tratar do mesmo material genético, e a M5947 média superior, pois permaneceu mais tempo no campo em períodos de maior umidade, conforme tabela 5.

Tabela 5 - Peso de Mil grãos

Cultivares	Médias (g)
DM 53I54	169,87
NA 5909 (área 1)	187,00
NA 5909 (área 2)	182,62
M5947	206,50

DM 53I54 – Don Mario 53I54 IPRO; NA 5909 – Nidera 5909 RR; M5947 – Monsoy M5947 IPRO. Fonte: Os autores (2021).

Figura 6 – Análise de Peso de Mil Grãos



Fonte: Os autores (2021).

4.5 CUSTO POR CULTIVAR

Na área onde foi introduzida a cultivar Don Mario 53I54, quinze dias antes da semeadura, foi realizada a aplicação de flumyzim e roundup no pré- plantio/dessecação, acompanhados do connect como preventivo a percevejos, lagartae mosca-branca. Em relação ao preço da semente paga, nota-se que o valor é superior às demais cultivares, pois, a tecnologia IPRO RR2® (intacta) utilizada em seudesenvolvimento um amplo sistema de proteção ao ataque de lagartas.

Após efetuado o plantio, foram feitas duas aplicações com pós-emergentes em plantas daninhas. Durante o ciclo da cultura, foram realizadas três aplicações de fungicidas acompanhadas de adjuvantes. Por se tratar de uma tecnologia resistente a ataque de lagartas, consequentemente durante o manejo, não foi utilizado inseticida pela propriedade.

Tabela 6 – Custo DM 53I54
Custo (ha) - DM 53I54 (RR2®)

Categoria	Produtos	Kg/l	R\$ Unit.	R\$ total
Sementes	DM 53I54	60,00R\$	9,60R\$	576,00
Fertilizante	00.20.20	400,00R\$	1,67R\$	668,00
Trat. Semente	CropStar	0,18	R\$ 250,00R\$	45,00
Trat. Semente	Bioma Brady	0,12	R\$ 58,00R\$	6,960
Herbicida	Flumyzim	0,10	R\$ 437,15R\$	43,72
Herbicida	Roundup	2,50	R\$ 16,50R\$	41,25
Herbicida	Finale	0,60	R\$ 49,30R\$	29,58
Herbicida	Roundup	3,00	R\$ 16,50R\$	49,50
Fungicida	Sphere Max	0,40	R\$ 275,00R\$	110,00
Fungicida	Fox Xpro	0,70	R\$ 341,72R\$	239,20
Fungicida	Unizeb Gold	2,75	R\$ 21,00R\$	57,75
Adjuvante	Iharol Gold	0,55	R\$ 13,00R\$	7,15
Adjuvante	Iharol Gold	0,55	R\$ 13,00R\$	7,15
Inseticida	Connect	0,60	R\$ 35,80R\$	21,48
SubTotal			R\$	1.902,74

Fonte: Os autores (2021).

Na cultivar Monsoy 5947, um dia antes da semeadura, foi realizada a aplicação de flumyzim e roundup no pré-plantio/dessecação.

Após sete dias efetuado o plantio, realizou-se uma aplicação de pós-emergente em plantas daninhas, com 29 dias, deu-se início às aplicações fúngicas, no qual foram realizadas quatro aplicações no total, sendo que na segunda foi acompanhado de um herbicida como pós-emergentes em plantas daninhas e, na terceira acompanhado de inseticida. Com o fechamento do ciclo de 134 dias, realizou-se a dessecação da área para homogeneização de maturação da cultura.

Tabela 7 – Custo M5947

Custo (ha) - M5947 (RR2®)					
Categoria	Produtos	Kg/l	R\$ Unit.	R\$ total	
Sementes	M5947	60,00	R\$	8,43R\$	505,80
Fertilizante	00.20.20	250,00	R\$	1,67R\$	417,50
Trat. Semente	CropStar	0,18	R\$	250,00R\$	45,00
Trat. Semente	Bioma Brady	0,12	R\$	58,00R\$	6,96
Herbicida	Flumyzim	0,13	R\$	437,15R\$	54,64
Herbicida	Roundup	3,00	R\$	16,50R\$	49,50
Herbicida	Roundup	2,15	R\$	16,50R\$	35,48
Herbicida	Roundup	3,00	R\$	16,50R\$	49,50
Herbicida	Fascinate	3,57	R\$	49,30R\$	176,00
Fungicida	Fox Xpro	0,50	R\$	341,72R\$	170,86
Fungicida	Fox	0,40	R\$	275,00R\$	110,00
Fungicida	Fox	0,75	R\$	275,00R\$	206,25
Fungicida	Unizeb Gold	3,00	R\$	21,00R\$	63,00
Inseticida	Decis	0,50	R\$	59,50R\$	29,75
Adjuvante	Iharol Gold	0,33	R\$	13,00R\$	4,29
Adjuvante	Iharol Gold	1,25	R\$	13,00R\$	16,25
Adjuvante	Iharol Gold	0,75	R\$	13,00R\$	9,75
Adjuvante	Assist	0,71	R\$	18,20R\$	12,92
SubTotal				R\$	1.963,45

Fonte: Os autores (2021).

No talhão onde foi introduzida a cultivar Nidera 5909 (área 2), o manejo foi igual a Monsoy 5947, ao diferenciar-se apenas a tecnologia da semente. Por se tratar da tecnologia Roundup Ready RR®, a qual é resistente apenas ao glifosato, assim o custo da tecnologia se torna inferior às RR2®.

Tabela 8 – Custo NA 5909 (área 2)

Custo (ha) - NA 5909 (ÁREA 2) (RR®)					
Categoria	Produtos	Kg/l	R\$ Unit.	R\$ total	
Sementes	N 5909	60,00R\$		3,80R\$	228,00
Fertilizante	00.20.20	250,00R\$		1,67R\$	417,50
Trat. Semente	CropStar	0,18	R\$	250,00R\$	45,00
Trat. Semente	Bioma Brady	0,12	R\$	58,00R\$	6,960
Herbicida	Flumyzim	0,13	R\$	437,15R\$	54,64
Herbicida	Roundup	3,00	R\$	16,50R\$	49,50
Herbicida	Roundup	2,15	R\$	16,50R\$	35,48
Herbicida	Roundup	3,00	R\$	16,50R\$	49,50
Herbicida	Fascinate	3,57	R\$	49,30R\$	176,00
Fungicida	Fox Xpro	0,50	R\$	341,72R\$	170,86
Fungicida	Fox	0,40	R\$	275,00R\$	110,00

Fungicida	Fox	0,75	R\$	275,00R\$	206,25
Fungicida	Unizeb Gold	3,00	R\$	21,00R\$	63,00
Inseticida	Decis	0,50	R\$	59,50R\$	29,75
Adjuvante	Iharol Gold	0,33	R\$	13,00R\$	4,29
Adjuvante	Iharol Gold	1,25	R\$	13,00R\$	16,25
Adjuvante	Iharol Gold	0,75	R\$	13,00R\$	9,75
Adjuvante	Assist	0,71	R\$	18,20R\$	12,92
SubTotal				R\$	1.685,65

Fonte: Os autores (2021).

Na Nidera 5909 (área 1) o manejo realizado foi semelhante à NA 5909 (área 2) e M5947, diferenciando-se, que nessa área não houve necessidade da dessecação de final de ciclo. Durante as aplicações de fungicida, não foi utilizado herbicida no controle de ervas daninhas. A elaboração dos custos de implantação das cultivares, proporciona ao produtor informações que o ajudará na tomada de decisões, no qual contribui para o melhor momento de negociação de sua produção, desta forma visa uma melhor rentabilidade (CARVALHO et al., 2016).

Tabela 9 – Custo NA 5909 (área 1)

Custo (ha) - NA 5909 (ÁREA 1) (RR@)					
Categoria	Produtos	Kg/l	R\$ Unit.	R\$ total	
Sementes	N 5909	60,00	R\$	3,80R\$	228,00
Fertilizante	00.20.20	250,00	R\$	1,67R\$	417,50
Trat. Semente	CropStar	0,18	R\$	250,00R\$	45,00
Trat. Semente	Bioma Brady	0,12	R\$	58,00R\$	6,960
Herbicida	Flumyzim	0,13	R\$	437,15R\$	54,64
Herbicida	Roundup	3,00	R\$	16,50R\$	49,50
Herbicida	Roundup	3,00	R\$	16,50R\$	49,50
Fungicida	Unizeb Gold	3,00	R\$	21,00R\$	63,00
Fungicida	Fox Xpro	0,50	R\$	341,72R\$	170,86
Fungicida	Fox	0,40	R\$	275,00R\$	110,00
Fungicida	Fox	0,75	R\$	275,00R\$	206,25
Inseticida	Decis	0,50	R\$	59,50R\$	29,75
Adjuvante	Iharol Gold	0,33	R\$	13,00R\$	4,29
Adjuvante	Iharol Gold	1,25	R\$	13,00R\$	16,25
Adjuvante	Iharol Gold	0,75	R\$	13,00R\$	9,75
SubTotal				R\$	1.461,25

Fonte: Os autores (2021).

Para análise de combustível, foi realizado o levantamento individual de cada maquinário, sendo considerado para o plantio o tempo de 45 min/ha (9,5l/h), pulverização 10 min/ha (7,5l/ha), colheita de 40 min/ha (16l/h). O valor de diesel utilizado foi de R\$4,20, logo, o custo/hectare foi multiplicado pelo número de aplicações realizado em cada variedade. Dessa forma, obteve-se o

custo total de cada cultivar.

Tabela 10 – Custo Combustível
DM 53I54 (RR2®) e NA 5909 (ÁREA 1) (RR®)

Maquinário	Horas trabalhadas	Litros gastos	Custo/ha	Número de aplicações	Custo/ha
1	0,58	9,28	R\$ 38,98	1	R\$ 38,98
2	0,55	5,23	R\$ 21,95	1	R\$ 21,95
3	0,15	1,13	R\$ 4,73	6	R\$ 28,35
Sub Total					R\$ 89,27

NA 5909 (ÁREA 2) (RR®) e M5947 (RR2®)

Maquinário	Horas trabalhadas	Litros gastos	Custo/ha	Número de aplicações	Custo/ha
1	0,58	9,28	R\$ 38,98	1	R\$ 38,98
2	0,55	5,23	R\$ 21,95	1	R\$ 21,95
3	0,15	1,13	R\$ 4,73	7	R\$ 33,08
Sub Total					R\$ 94,00

Maquinário= 01: Colheitadeira John Deere 1450 / 02: Trator John Deere 6110J / 03 = Trator Valmet 1985 / Valor diesel R\$4,20;

Fonte: Os autores (2021).

As diferenças a serem destacadas foram o custo da aquisição das sementes e do manejo da lavoura, pois nas cultivares intacta os valores de royalties já estão inclusos no preço final da semente.

De acordo com o levantamento, o custo aproximado por hectare da tecnologia IPRO RR2® é de R\$ 164,46 no mês de junho/2021, sendo considerado para reajuste de venda a 1,5% ao mês. No processo de tratamento de semente, análise de solo, combustível e frete (R\$20,00/t) não houve diferenciação entre as cultivares.

Tabela 11 – Custo Variável, custo fixo e custo total das cultivares

Indicadores		DM 53I54 (RR2®)	NA 5909 (1)(RR®)	NA 5909 (2)(RR®)	M5947(RR2®)
1. Custo Variável	(R\$ ha⁻¹)	R\$ 2.157,08	R\$ 1.694,88	R\$ 1.899,20	R\$ 2.197,45
1 a. Sementes	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 576,00	R\$ 228,00	R\$ 228,00	R\$ 505,80
1 b. Trat. Sementes	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 51,96	R\$ 51,96	R\$ 51,96	R\$ 51,96
1 c. Fertilizantes	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 668,00	R\$ 417,50	R\$ 417,50	R\$ 417,50
1 d. Herbicidas	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 164,05	R\$ 153,64	R\$ 365,12	R\$ 365,12
1 e. Fungicidas	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 406,95	R\$ 550,11	R\$ 550,11	R\$ 550,11
1 f. Inseticidas	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 21,48	R\$ 29,75	R\$ 29,75	R\$ 29,75
1 g. Adjuvantes	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 14,30	R\$ 30,29	R\$ 43,21	R\$ 43,21
1 h. Fretes	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 97,07	R\$ 76,36	R\$ 51,55	R\$ 72,00
1 i. Combustível	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 89,27	R\$ 89,27	R\$ 94,00	R\$ 94,00

1 j.	Análise de Solo	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 68,00	R\$ 68,00	R\$ 68,00	R\$ 68,00
2.	Custo Fixo	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 405,17	R\$ 405,17	R\$ 405,17	R\$ 405,17
3.	Custo Total	(R\$ ha ⁻¹)	R\$ 2.562,25	R\$ 2.100,05	R\$ 2.304,37	R\$ 2.602,62

(1) área 1. (2) área 2 Fonte: Os autores (2021).

Como demonstrado na tabela 11, para análise de viabilidade econômica foi utilizada como referência o valor de R\$160,00 a saca de soja, pois a Fazenda Experimental Gralha Azul (FEGA) ainda não realizou a venda de sua produção. A cultivar DM 53I54 apresentou o melhor valor para relação custo/benefício (RCB), mesmo tendo o custo total maior em relação as NA 5909, e um custo aproximado a M5947.

Um dos fatores identificados na Monsoy foi o fato da utilização do mesmo manejo nas áreas 1 e 2, não levando em consideração a tecnologia IPRO. A produtividade e o preço de venda superaram seus valores referenciais de equilíbrio, e a margem líquida positiva, em todas as cultivares, exceto na NA 5909 (área 2), pois ocorreu baixa produtividade devido ao manejo da área.

Tabela 12 – Resultados de produtividade e a viabilidade econômica das cultivares.

Indicadores		DM 53I54	NA 5909 (1)	NA 5909 (2)	M5947
		(RR2®)	(RR®)	(RR®)	(RR2®)
Custo Total	(R\$ ha ⁻¹)	2.562,25	2.100,05	2.304,37	2.602,62
Produtividade	(saca ha ⁻¹)	75,68	60,60	39,49	51,66
Comercialização	(R\$ saca ⁻¹)	160,00	160,00	160,00	160,00
Receita Bruta	(R\$ ha ⁻¹)	12.108,80	9.696,00	6.318,40	8.265,60
Margem Líquida	(R\$ ha ⁻¹)	9.546,55	7.595,95	4.014,03	5.662,98
RCB	(R\$ ha ⁻¹)	4,73	4,62	2,74	3,18
Preço de equilíbrio	(R\$ ha ⁻¹)	33,86	34,65	58,35	50,38
Produção de equilíbrio	(saca ha ⁻¹)	16,01	13,13	14,40	16,27
VPL	(R\$)	9.008,72	7.170,95	3.758,77	5.316,76
TIR	%	60,00	65,00	42,00	46,00

Saca de 60 Kg.

(1) área 1. (2) área 2 Fonte: Os autores (2021).

Os maiores valores de VPL encontrados foram nas cultivares DM 53I54 e NA 5909 (área 1), nas quais foram as maiores produtividades, seguido pela soja M5947 e NA 5909 (área 2). Os valores do TIR seguiram uma ordem diferente, pois a NA 5909 (área 1) obteve maior porcentagem com 65% em relação a 60% da DM 53I54, porque o custo total foi inferior. Diante das ferramentas utilizadas no auxílio de tomada de decisões, a Taxa interna de retorno são dados importantes na análise de viabilidade, no qual a avaliação ocorre sobre o retorno do projeto, considerando as

despesas do período e assim obtendo o retorno do capital investido (ANDRADE, 2018).

Um fator importante a ser mencionado, é a alta na saca da soja em relação à safra passada, bem como o valor do dólar, que altera o valor dos insumos agrícolas e comercialização. Portanto, isso contribui para o elevado percentual encontrado no TIR e VPL.

4.6 SUGESTÃO DE PLANEJAMENTO SAFRA - 2021/2022

Para o planejamento de uma safra, é de suma importância a elaboração de um plano de manejo, visando o momento correto da compra de insumos e comercialização da semente. Outro fator essencial, é a manutenção dos maquinários para prevenir possíveis atrasos nas operações agrícolas.

Após a elaboração de um cronograma de negócios e plantio, o próximo passo a ser seguido é o mapeamento das áreas através de croqui. Dessa forma, facilitará o delineamento de plantio (sementes/m²), e a quantidade de sementes e insumo por talhão. A análise de solo, torna-se outro fator indispensável no planejamento, pois visa a necessidade de nutrientes/correção do terreno.

Levando-se em consideração as sementes de soja reservadas pela FEGA para a safra 21/22, histórico da área e a tecnologia empregada para cada semente, foi elaborado um planejamento, contendo: plano de ação, época de aplicação e produtos. Esse plano foi elaborado visando a tecnologia intacta, devido ao custo- benefício e facilidade de manejo, pois a diferenciação do manejo com RR se dará pela necessidade e monitoramento do agrônomo responsável.

Tabela 13 – Plano de Manejo – safra 2021/2022

ano de Ação	Época de Aplicação	Categoria	*Produto
Pré plantio / Dessecação	Aplicar 20 dias antes do plantio	Herbicida	Zapp Qi
		Herbicida	Calaris
		Herbicida	Select
		Óleo	Óleo Mineral
		Inseticida	Ampligo
tamento de Semente _{TS}		Inseticida	Cruiser Advanced
		Enraizador	Super Seed Soja
		Inseticida	Fipronil
		Inoculante	Bioma Brady
Plantio	PL	Semente	Brasmax Zeus IPRO
		Semente	Don Mario 53I54 IPRO
		Semente	FPS 1954 RR
		Fertilizante	Análise de Solo
Pós	Aplicar 20 dias pós emergência	Herbicida	Zapp Qi
		Adjuvante	Óleo de Laranja

Emergência		Fungicida	Approve
		Fungicida	Mitrion (Elatos ou Fox)
1° Fungica	Aplicar 30 dias pós emergência	Fungicida	Cypress
		Adjuvante	Óleo de Laranja
		Inseticida	Engeo Pleno
2° Fungica	Aplicar 45 dias pós emergência(Florada / Canivete / Bainha)	Fungicida	Mitrion (Elatos ou Fox)
		Fungicida	Bravonil
		Fungicida	Alade
3° Fungica	Aplicar 60 dias pós emergência(Bainha / Canivete)	Fungicida	Approve
		Inseticida	Engeo Pleno
		Enchi. de grãos	Fosfito de Potássio
4° Fungica	Aplicar 75 dias pós emergência(Grãos Cheio)	Fungicida	Bravonil
		Fungicida	Cypress
		Fungicida	Priori Top
Secagem / Colheita	Aplicar (105 - 120 dias) pós emergência	Herbicida	Reglone
		Potencializador	D-Sec +

Fonte: Os autores (2021).

Vale ressaltar que, os produtos utilizados podem ser substituídos por similares com mesmo sistema de ação. Quando o produtor realiza suas compras de insumos antecipadamente, tem a oportunidade de adquirir melhores preços, gerando economia em seus custos de produção, pois o mercado de produtos agrícolas, oscila conforme o mercado (GOFFI, 2014).

Atendendo às informações acima, visa-se uma melhor orientação aos funcionários responsáveis pelo desenvolvimento das atividades a campo. Sendo assim, garantia de uma safra produtiva com custo/benefício melhor, sem atrasos e falta de insumos.

5 CONCLUSÃO

Com a realização do levantamento das cultivares implantadas, em comparativo a produtividade e custo de produção das cultivares de soja, verifica-se que a variedade Don Mario 53I54 IPRO atingiu o melhor custo/benefício (RCB: 4,73) pela maior produtividade/receita obtida. O segundo melhor resultado nos parâmetros analisados foi Nidera 5909 RR (área 1), ao se levar em conta o menor custo total de produção, segunda maior produtividade e custo-benefício e, por fim a melhor taxa interna de retorno (TIR: 65%) entre as cultivares avaliadas.

A Monsoy 5947 IPRO teve o maior custo total de produção, devida a utilização do mesmo manejo para RR, sem levar em consideração a tecnologia da variedade e outro fator que influenciou, foi a elevada presença de planta daninha *Conyza bonariensis* (buva). Já a cultivar Nidera 5909 (área 2), os resultados obtidos foram insatisfatórios, devido a problemas de gestão da área (circulação excedente). Porém, demonstrou viabilidade econômica, mesmo com a menor

produtividade, custo- benefício, taxa interna de retorno e valor presente líquido. Dessa forma, percebe-se a importância de um bom manejo e planejamento da cultura.

De acordo com os indicadores de viabilidade econômica, todas as cultivares (DM 53I54, NA 5909 e M5947) são viáveis. Pois, a média de produtividade das cultivares, todas se encontram na média da região. Analisando o desempenho de todas as variedades, e o desenvolvimento de todos os manejos culturais realizados na propriedade, verifica-se que a Don Mario 53I54 IPRO é a mais indicada, para o nível tecnológico da Fazenda Experimental Gralha Azul.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. L. Análise de investimento de um projeto de uma unidade de recebimento de grãos. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/7330>. Acesso em: 27 mar. 2021.

CARVALHO, Leidiane C. et al. Análise comparativa de estimativas de custo de produção e rentabilidade entre sojas rr1 e rr2 pro/bt1. *Energ. Agric., Botucatu*, vol. 31, n.2, p.186-191, abril-junho, 2016.

COLLI, W. Organismos transgênicos no Brasil: regular ou desregular. *Revista USP*, n.89, p.148-173, 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13875>. Acesso em: 24 mai. 2021.

DONMARIO, 2021. Cultivares desenvolvidas para o sul do Brasil. Disponível em: <https://www.donmario.com/pt-br>. Acesso em: 10 jun. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Tecnologias de produtividade de soja – Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265p.; 21cm. (Sistemas de Produtividade/ Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n.16).

EMBRAPA. Tecnologia de produção de soja- Região central do Brasil 2011. infoteca, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/866681/4/ID33025.PDF>. Acesso em: 01 jun. 2021.

EMBRAPA CERRADOS. A origem da soja no Brasil, 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/busca-de-publicacoes/-/publicacao/busca/origem%20da%20soja?>. Acesso em: 01 jun. 2021.

EMBRAPA SOJA, 2020. Soja em números. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 27 mar. 2021.

Embrapa-CNPSO,

2008.

Características

da

soja.

Disponível

em:

< [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html#:~:text=A%20soja%20\(Glycine%20max%20\(L,Glycine%20L.%2C%20es](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html#:~:text=A%20soja%20(Glycine%20max%20(L,Glycine%20L.%2C%20es)

p% C3% A9cie% 20max.&text=A% 20flora% C3% A7% C3% A3o% 20da% 20soja% 20resp onde% 20ao% 20nictoper% C3% ADodo% 2C% 20ou% 20dura% C3% A7% C3% A3o% 20 da% 20noite.>. Acesso em 27 mar. 2021.

FREITAS, R.E.; MENDONÇA, M.A.A. Expansão Agrícola no Brasil e a Participação da Soja: 20 anos. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.54, n.03, p.497-516, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/vV6K8XSmRXzn49Khhs_bww4D/?format=pdf&lang=pt. Acesso: 24 mai. 2021.

GOFFI, M. et al., 2017. Produtividade e retorno econômico da cultura da soja com tecnologia intacta®. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2017a/Produtividade%20e%20retorno.pdf>. Acesso em: 08 Abr. 2021.

GOFFI, Mateus, 2014. Desempenho agronomico da cultura da soja cultivar intacta ns 5959 ipro® no município de três palmeiras/rs. Trabalho de conclusão de curso de graduação / Universidade Federal da Fronteira sul. Disponível em: <file:///C:/Users/jacks/Downloads/9702-Texto%20do%20artigo-36423-1-10-20200204.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

LOURENÇÃO et al., 2010. Produtividade de Genótipos de Soja sob Infestação da Lagarta-da-Soja e de Percevejo. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ne/a/Ps37ZLbb49J76fRgHxz5vbt/?lang=pt&format=pdf>. Acesso: 24 mai. 2021.

MONSANTO. 2013. Biotecnologia. Disponível em: <http://www.monsantoglobal.com/global/br/produtos/pages/biotecnologia.aspx>. Acesso em: 02 abr. 2021.

MONSOY,

2021.

Sementes

Monsoy.

Disponível

em:

<https://www.agro.bayer.com.br/essenciais-do-campo/sementes/monsoy/>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

NIDERA, 2021. NA 5909. Disponível em: <https://www.niderasementes.com.br/>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

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. *Soja: Manejo para Alta Produtividade de Grãos*. Porto Alegre: Evangraf, 2010. cap.1, p.13-33.