

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

JUNIOR MOREIRA DA SILVA

**VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS NA
SAFRA 2018/19**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS
2020

JUNIOR MOREIRA DA SILVA

**VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS NA
SAFRA 2018/19**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos, como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Fernando Adami

Coorientadora: Karine Fuschter Oligini

DOIS VIZINHOS
2020



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Coordenação do Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO

VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS NA
SAFRA 2018/19

por

JUNIOR MOREIRA DA SILVA

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ou esta Monografia ou esta Dissertação foi apresentado(a) em 27 de abril de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

PAULO FERNANDO ADAMI
UTFPR – DV
Orientador

ERIK JANUARIO DA SILVA
UTFPR – DV

Membro titular

ANGÉLICA SIGNOR MENDES
Responsável pelos Trabalhos
de Conclusão de Curso

NILVA ALVES
PPGSIS

Membro titular

ALESSANDRO JAQUIEL
WACLAWOVSKY
Coordenador(a) do Curso

UTFPR –Dois Vizinhos

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e pela oportunidade conquistada.

Agradeço a meus pais Geraldo Moreira e Leni Calegari, que durante toda essa etapa não mediram esforços para me possibilitar essa oportunidade, e sempre me apoiaram nas decisões.

Agradeço em especial ao professor Dr. Paulo Fernando Adami , pela ajuda e ensinamentos prestados, além da orientação e incentivo para realização desse trabalho.

Agradeço a Coorientadora Karine Fuschter Oligini, pelo auxílio prestado.

Agradeço aos meus amigos de graduação pela amizade e companheirismo.

Agradeço a Universidade pela disponibilização de sua estrutura para o desenvolvimento da atividade.

Agradeço a todo o corpo docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos, que fazem parte da minha jornada acadêmica.

RESUMO

SILVA, J. M Da. **VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GRÃOS NA SAFRA 2018/19**. Trabalho de conclusão de curso II, Curso de agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

O trabalho avaliou a viabilidade econômica de diferentes arranjos produtivos de grãos na safra e safrinha. O estudo foi conduzido na área de culturas anuais da UTFPR Campus Dois Vizinhos-PR na safra 2018/2019 sob delineamento de blocos ao acaso, com três repetições, e seis tratamentos: milho – feijão e/ou soja safrinha, soja – feijão e/ou milho safrinha e feijão – milho e/ou soja safrinha. Foram avaliados a produtividade e realizado o cálculo de viabilidade econômica dos diferentes arranjos produtivos. A semente e a adubação de base e cobertura representaram entre 60 a 79% do custo operacional efetivo, variando entre os tratamentos. Os sistemas produtivos com maior custo operacional efetivo não foram os que proporcionaram maiores índices de lucratividade. Os sistemas que continham a cultura do feijão no período de safra obtiveram os maiores índices de lucratividade, com R\$ 5276,00 ha⁻¹a mais que o sistema soja-milho safrinha. A sucessão milho safra – feijão safrinha apresentou-se mais rentável que a sucessão soja safra – milho safrinha, mesmo assim, os índices de lucratividade do milho safrinha pós soja e pós feijão foi de 30 e 14,7% que representa R\$1143,00 e R\$1542,58 ha⁻¹ respectivamente. A taxa de rentabilidade sobre o capital (considerado apenas o valor da terra) apresentou índices que variaram entre 4,7 e 11,3% respectivamente para a sucessão soja-milho safrinha e feijão-soja safrinha. Todos os sistemas produtivos se mostraram viáveis economicamente. O sistema com menor retorno, ainda possibilitou dobrar o capital investido nos custos de produção. Enfatiza-se que este trabalho aborda apenas a safra/safrinha 2018/19 e faz parte de um projeto maior, que visa estudar a viabilidade técnica e econômica de diferentes arranjos produtivos ao longo do tempo

Palavras chave: custo de produção, margem bruta, índice de lucratividade, soja, milho, feijão

ABSTRACT

SILVA. J. M Da. **ECONOMIC FEASIBILITY OF CASH CROP SYSTEMS AT THE 2018/19 GROWING SEASON.** Course completion work II, Agronomy Course. Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

This research evaluated the economic feasibility of different cash crop arrangements considering two summer crops. The study was carried out at the annual crops area of UTFPR Campus Dois Vizinhos-PR at the 2018/2019 growing season with a random block design, with three repetitions, and six treatments: corn - beans and/or soybean; soybean - beans and/or corn; and beans - corn and/or soybean as a 1st and 2nd summer crop respectively. Crop grain yield and production costs determinate to reach the arrangements economic feasibility. Seed and base fertilization represented between 60 and 79% of the effective cost operating, varying between treatments. Crop arrangement with the highest effective operational cost were not the one that provided the highest profitability rates. Systems that adopted bean as a 1st crop showed the highest profitability rates, with R\$ 5276.00 ha⁻¹ more than the soybean – corn system. The succession maize - beans was more profitable than the succession soybean – corn. Even so, corn profitability indices grown after soybean or beans was of 30 and 14.7% which represents R\$1143.00 and R\$1542.58 ha⁻¹ respectively. Capital return rate (considering only the land value) varied from 4.7 to 11,3% respectively for the succession soybean-corn and bean–soybean grown as a 1st and 2nd summer crop. All the productive systems proved to be economically viable. Even the system with the lowest return still made it possible to double the capital invested in production costs. It is emphasized that this work reports only the 2018/19 growing season and it is part of a larger project, which aims to study the technical and economic feasibility of different productive arrangements over many years.

Key words: production costs, gross margin, profitability index, soybean, corn, beans

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Variação de preços médios para feijão preto e de cores no Paraná entre novembro 2017 a abril 2019.....	20
Figura 2: Precipitação em milímetros e variação de temperatura para o período de setembro de 2018 a julho de 2019 para Dois Vizinhos – Paraná..	30
Figura 3: Porcentagem de cada insumo em relação ao custo operacional efetivo para os tratamentos Milho – soja safrinha (T1) e Milho – feijão safrinha (T2).....	33
Figura 4: Porcentagem de cada insumo em relação ao custo operacional efetivo para os tratamentos Soja – milho safrinha (T3) e Soja – feijão safrinha (T4).....	35
Figura 5: Porcentagem de cada insumo em relação ao custo operacional efetivo para os tratamentos Feijão – soja safrinha (T5) e Feijão – milho safrinha (T6).....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Esquema dos tratamentos, composto por diferentes arranjos de plantas na safra e safrinha. Dois Vizinhos-PR, Brasil, 2019.....	23
Tabela 2: Relação de custos médios de insumos para produção de 1 ha ⁻¹ de diferentes sistemas de produção de safra e safrinha. Dois Vizinhos-PR, Brasil, 2019.....	25
Tabela 3: Indicadores Econômicos (R\$ ha) calculados para os diferentes arranjos estudados, no município de Dois Vizinhos-PR, Brasil, 2020.....	31

ABREVIATURAS, SIGLAS e ACRONIMOS

ADAPAR Agência de Defesa Agropecuária do Paraná
APROSOJA Associação dos Produtores de Soja
CFA Clima subtropical úmido
CONAB Companhia Nacional de Abastecimento
COE Custo Operacional Efetivo
CTP Custo Total de Produção
DV Dois Vizinhos
Embrapa Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO Organização das Nações Unidas Para a Alimentação e a Agricultura
FIESP Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
G/L Gramas/Litro
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IL Índice de lucratividade
INMET Instituto nacional de meteorologia
Kg ha⁻¹ Quilograma por hectare
L Litros
L ha⁻¹ Litros por hectare
LO Lucro operacional
M Metros
P.c ha⁻¹ Produto Comercial por hectare
PR Unidade de federação – Paraná
PU Preço unitário do produto da atividade.
RB Receita Bruta
R\$ SC Reais por saca
SEAB Secretaria da Agricultura e do Abastecimento
Sc Sacas
T1 a T6 Tratamentos de 1 a 6
T ha⁻¹ Tonelada por hectare
USDA Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América
UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivos gerais	13
2.2 Objetivos específicos	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1- Sistemas de produção	14
3.2 Soja – milho safrinha versus milho – soja safrinha	15
3.3 Feijão: safra versus safrinha	18
3.4 - Análise de custos dos sistemas produtivos	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
6. CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
ANEXOS	47

1 INTRODUÇÃO

Mesmo com a diversidade que existe na produção agrícola paranaense, existe certa concentração em alguns produtos. A soja (59,00%), o milho (28,84%), o feijão (4,82%), e o algodão (2,66%), representaram as maiores participações em termos de área plantada de cultivos agrícolas no país no ano de 2019 (CONAB, 2020).

O sistema de sucessão soja – milho safrinha vem ganhando cada vez mais força no cenário agrícola brasileiro, possibilitando um aumento na produção de grãos das duas principais *commodities*, devido ao aperfeiçoamento do uso do solo já agricultável, bem como do maquinário disponível nas propriedades. Desta forma uma técnica de manejo que torna viável e permite a produção de duas safras dentro de um mesmo ano agrícola, é o plantio de cultivares de sojas mais precoces. Com isso ocorre uma antecipação na semeadura do milho e diminui os riscos com perdas por geadas ou déficit hídrico no final do ciclo da cultura do milho (NETO, 2013).

O inverso (milho-soja safrinha) também é possível de ser adotado, principalmente na região sul do Brasil, aonde a semeadura ocorre em final de agosto, início de setembro o que aliado a boas condições edafoclimáticas, permitem obter elevados tetos produtivos, sendo que Salomão (2016) obteve produtividade de cerca de 11,1 T ha⁻¹ para cultivo de milho safra e de 3 T ha⁻¹ para soja safrinha em estudo realizado em Dois Vizinhos, Paraná.

A rotação de culturas é uma prática de manejo importante para manter o solo em equilíbrio, quando a cultura do milho é semeada em um sistema de rotação e não sucessão, sendo bem planejados, os resultados são expressivos e sustentáveis no longo prazo (JANDREY et al., 2018).

A cultura do feijão, geralmente tem sua utilização na safrinha para ocupar a área e obter lucratividade após a colheita da cultura principal (seja soja, ou milho), sendo que este cultivo em muitos casos é de investimento menor, devido ao risco de perdas por geada (DOMINGUES, 2017).

Um modo de cultivo viável é o plantio de feijão safra e depois a entrada com a semeadura da soja, dentro do zoneamento agrícola estabelecido, possibilitando ao produtor vender esse feijão a um valor elevado devido à baixa oferta nessa época, ou até mesmo fazer o uso desse feijão como semente.

Colhe o feijão em dezembro/janeiro e faz a semeadura após com a (soja/milho).

A inserção do Brasil no processo de globalização faz com que os produtores agrícolas acabem se tornando cada vez mais tomadores de preços em relação a seus produtos, visto que o mercado se torna cada vez mais competitivo. Assim sendo esses agricultores não conseguem transferir preço para os consumidores. Considerando esse ponto é necessário que deva se ocorrer uma melhor eficiência produtiva, realizar se uma atuação mais intensa no que acontece dentro da propriedade, e com isso uma análise financeira dos custos de produção é cada vez mais recomendada (MARTIN et al., 1998).

O cálculo de lucro operacional permite ao produtor, definir o custo de determinada produção que seja de seu interesse, avaliando se será ou não viável para produção em sua propriedade. Exemplo: se o custo ficar abaixo do preço praticado pelo mercado, ocorrerá uma margem para que ele obtenha seu lucro viabilizando a produção e caso o custo fique acima do preço praticado no mercado, fica inviabilizado a produção, permitindo buscar alternativas que venham ser vantajosas para o agricultor(BISI, 2017).

É importante o estudo sobre viabilidade de investimento de um determinado recurso em certa atividade, com isso se faz necessário verificar todas as opções que lhe são apresentadas, para que se tome a melhor decisão no momento, isso é fundamental porque senão o empreendedor que é o agricultor pode escolher a atividade para empreender que não é a mais rentável para o mesmo (VIANA et al., 2014).

Devido à variação climática ocorrente na região e de preços das *commodities*, a maioria dos produtores acaba encontrando certa dificuldade em determinar qual é o melhor arranjo para se produzir culturas comerciais, desta forma, tendo em vista que as culturas do milho, soja e feijão, são as principais para a região, é necessário identificar qual sistema de produção é mais viável, mostrando os ganhos e perdas em escolher determinada cultura para os sistemas de sucessão.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Avaliar economicamente diferentes arranjos produtivos para as culturas soja milho e feijão cultivadas na safra de verão e safrinha na região sudoeste do estado do Paraná na safra 2018/19.

2.2 Objetivos específicos

- Aferir a produtividade de milho, soja e feijão na safra de verão;
- Avaliar a produtividade de soja, milho e feijão em safrinha, realizando a avaliação de seus componentes de rendimento;
- Avaliação de custos totais para produção de cada cultura e arranjos avaliados.
- Apresentar considerações sobre as especificidades observadas nos diferentes sistemas de produção, como custos com cada insumo e preço de venda.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1- Sistemas de produção

Um sistema de produção é composto por um conjunto de sistemas de cultivo praticados em uma propriedade rural, que são definidos de acordo com fatores de produção (área, mão de obra, capital financeiro) e são ligados a um processo de gestão (HIRAKURI et al., 2012).

Ainda segundo os autores os sistemas de produção podem ser classificados pela complexidade e pelo grau de interação entre os sistemas de cultivo e/ou de criação, que formam tais sistemas.

Levando se em conta a complexidade esses sistemas podem ser classificados em 5:

1 - Sistema em monocultura ou produção isolada: ocorre quando, em uma dada área, a produção vegetal se dá de forma isolada em um período específico, que normalmente é categorizado por um ano agrícola.

2 - Sistema em sucessão de culturas: ocorre quando se tem a repetição sequencial de duas espécies vegetais no mesmo espaço produtivo, por vários anos.

3 - Sistema em rotação de culturas: ocorre por meio da alternância ordenada, cíclica e sazonal de diferentes espécies vegetais em um espaço produtivo específico.

4 - Sistema em consorciação de culturas ou policultivo: denominado assim quando duas ou mais culturas ocupam a mesma área agrícola em um mesmo espaço de tempo.

5 - Sistema em integração: acontece quando sistemas de cultivo de diferentes finalidades (agricultura, lavoura, pecuária e floresta) são integrados entre si, em uma mesma gleba, com a intenção de maximizar o uso da área e dos meios de produção, e ainda diversificar a renda.

Para a condução de um sistema de produção de forma viável técnica e economicamente utilizando se a técnica do sistema de plantio direto é necessária a realização de um esquema de rotação de culturas que possa

promover a manutenção de uma quantidade mínima de palhada sobre a superfície do solo (CRUZ et al., 2014).

O mínimo recomendado é a adoção de sistemas que produzam pelo menos 6 t ha⁻¹ ano de massa seca, com isso o uso contínuo da produção de soja não consegue suprir essa demanda, visto que a produção é baixa, em torno de 2,5 t ha⁻¹, com isso o uso de gramíneas como o milho tem boas vantagens, já que quando a cultura é bem manejada, pode propiciar uma boa quantidade adicional ao sistema (CRUZ et al., 2014).

3.2 Soja – milho safrinha versus milho – soja safrinha

O processo de consolidação da soja no país foi de elevado valor e relevância para o desenvolvimento de uma grande cadeia produtiva, que inclui investimentos privados e públicos em estruturas de armazenagem, unidades de processamento de grãos, além de modais de transporte e exportação da commodity e seus derivados. O desenvolvimento dessa espécie possibilitou um avanço na cadeia produtiva da pecuária, tendo em vista que a soja é uma matéria prima estratégica para a produção de suplemento para bovinos, suínos e aves (APROSOJA, 2016).

Levando-se em conta a tendência mundial na época, a cultura da soja tinha probabilidade de ganhar cada vez mais área na produção agrícola brasileira. O aumento constante do consumo de alimentos, principalmente provenientes da cadeia pecuária, não exclusivamente relacionado ao aumento populacional, mas também se levando em conta a melhoria na renda dos países emergentes tem feito com que ocorra um aumento nos investimentos na cultura (MOREIRA, 2013).

A área plantada com soja na safra agrícola 2018/19 foi de aproximadamente 35,8 milhões de hectares, a produtividade média brasileira ficou por volta de 3350 kg ha⁻¹. Segundo Conab (2019), a partir de publicações da USDA, afirma que o Brasil chegará ao primeiro lugar em questão de produção de soja mundial, ultrapassando os Estados Unidos já na safra 19/20.

No Brasil a área plantada com o milho de verão na safra 2018/19 foi de 5.479 mil hectares, o cultivo de safrinha teve como área aproximadamente 12.014 mil hectares, a produtividade média tem expectativa de 5.094 kg ha⁻¹ e

5.824 kg ha⁻¹ respectivamente, já a produção da primeira safra deve girar em torno de 27,9 milhões de toneladas, e da segunda safra aproximadamente 69,9 mil toneladas (CELERES, 2019).

No ano de 2013 o Brasil era o terceiro maior produtor mundial de milho, atrás apenas de Estados Unidos e China, porém existem áreas com baixa tecnologia e conseqüentemente baixa produtividade. Algumas práticas de manejo como a redução do espaçamento entrelinhas de semeadura, a qual permite um melhor arranjo espacial das plantas no campo, além do aumento da densidade populacional, visam aumentar a taxa de interceptação da radiação solar e com isso ocorre um aumento significativo da produtividade de grãos (TASUKU, 2013).

A espécie quando exposta a instabilidades climáticas, tem chance de sofrer grandes reduções no rendimento de grãos, por isso deve-se realizar uma quantificação dos riscos climáticos empregados na produção de milho como geadas, falta de precipitação, altas ou baixas temperaturas, para se estabelecer algumas estratégias de manejo que possibilitem minimizar esses riscos (DA SILVA et al., 2016).

No período de 2010 não existiam práticas relatadas de manejo cultural que sejam mais significativas do que a definição/posição da época de semeadura, a qual determina a exposição das plantas as variações climáticas encontradas nas diferentes regiões do país, podendo incrementar ou comprometer a produção de grãos (ZHANG et al., 2010).

A nova portaria da ADAPAR, Nº 342, de 2019 não define mais a data limite para semeadura de soja, sendo necessário apenas que o produtor retire a cultura até 15 de maio, além de não ser permitido a realização da semeadura de soja sobre soja.

Segundo Garcia (2010) a época de semeadura é um dos fatores que mais influenciam no porte das plantas e no rendimento da soja. Trata-se de uma espécie fotossensível, sujeita a alterações fisiológicas e morfológicas, quando as suas exigências, não são satisfeitas. A época de semeadura determina a exposição da soja à variação dos fatores climáticos. Portanto, semeaduras em épocas fora do período mais indicado podem afetar o porte, o ciclo e o rendimento das plantas e conseqüentemente aumentar as perdas na

colheita. A altura das plantas está, também, relacionada com a população de plantas, com a cultivar utilizada e com a fertilidade do solo.

Ainda de acordo com Garcia (2010), levando-se em consideração a região centro sul do país a época de semeadura mais adequada para a maioria das cultivares é de 15/10 a 15/12. Tendo em vista que os melhores resultados de rendimento, altura de planta, desenvolvimento são obtidos em semeaduras realizadas entre o fim do mês de outubro até o fim do mês de novembro.

A semeadura no cedo (início de zoneamento) é recomendada para áreas com boa disponibilidade hídrica, com um solo bem nutrido e usando cultivares de porte mais elevado. Cada cultivar de soja tem uma sensibilidade diferente devido a época de semeadura. Esta sensibilidade pode aumentar em anos que ocorre falta de precipitação durante o período de crescimento. (GARCIA, 2010).

De acordo com Oligini (2019) para a região sudoeste do Paraná, os grupos de maturação de soja mais utilizados são de 5.1 à 6.0. Genótipos de soja de 5.1 e 5.2 semeados em épocas de plantio precoces, após plantas de cobertura, permitem uma produtividade elevada e segura de milho em segunda safra, diminuindo os riscos climáticos, como geada. Cultivares de soja com grupo de maturação 6.0 se torna mais indicada para início da janela produtiva, para produtores que visam uma segunda safra com milho, porém essa produção pode sofrer perdas pelas adversidades climáticas.

O milho é uma espécie com baixa plasticidade e tolerância a baixos stands de plantas. A população ideal para obter o máximo rendimento de grãos de milho pode variar de 45.000 a 75.000 plantas ha^{-1} , dependendo da disponibilidade hídrica, da fertilidade do solo, do ciclo da cultivar, da época de semeadura (safra x safrinha) e do espaçamento utilizado (EMBRAPA, 2008).

Essa variação é justificada porque o milho possui acentuada sensibilidade a radiação solar, à qual é responsável pelo acúmulo de matéria seca diária, devido a relação da radiação com a fotossíntese líquida (CRUZ et al., 2012). Portanto, quanto mais tarde à semeadura menor a população a ser adotada.

Segundo Amaral et al. (2014), existem algumas formas de se definir a janela de semeadura para uma determinada região, visando reduzir a possibilidade de perdas de produtividade decorrentes de instabilidades

climáticas. A maneira mais tradicional é através da condução de ensaios em campo, com datas de semeaduras escalonadas ao longo do tempo, o que requer um grande esforço de pesquisa em termos de recursos materiais e humanos e com resultados limitados em razão da grande variabilidade climática interanual.

A soja e o milho são cultivos que se complementam, por aproveitarem o residual de fertilizantes de uma cultura para outra, devido à decomposição da biomassa e a ciclagem de nutrientes. Em termos agrônômicos, como as culturas diferem entre si pelas famílias, o arranjo de produção provoca a quebra no ciclo de vida de insetos e contribui para diminuição do inóculo de doenças, assim como possibilita alternar princípios ativos para controle de plantas daninhas (OLIGINI, 2019).

3.3 Feijão safra versus safrinha

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa de grande importância agrícola e alimentar, sendo amplamente distribuído em todo o território brasileiro, cultivado por pequenos, médios e grandes produtores (HIOLANDA et al., 2018).

A área brasileira cultivada com feijão de cores e do tipo preto na safra 2018/19 foi de 1,3 milhões e 334 mil hectares respectivamente, isso considerando as três safras brasileiras anuais, um aumento de cerca de 6% em relação à área plantada na safra 17/18 (CONAB, 2019).

A região Centro-Sul é particularmente importante no que diz respeito às segundas culturas: com aproximadamente 46% da área, representa cerca de 80% de toda a produção (CONAB, 2017).

O feijão apresenta-se como cultura importante na sucessão de cultivos ao longo do ano, visto que o mesmo pode ser cultivado em período relativamente curto, com ciclo produtivo geralmente em torno de 90 dias (BARBOSA; GONZAGA, 2012).

A semeadura da cultura possui três épocas recomendadas que é o chamado feijão das águas, nos meses de setembro a novembro; o da seca, ou

safrinha, de janeiro a março; e o de outono-inverno, ou terceira época, nos meses de maio a julho (EMBRAPA, 2008).

Para a região sudoeste do Paraná possui apenas duas épocas devido a não realização da semeadura no outono-inverno, pois o inverno geralmente é rigoroso, para Dois Vizinhos a semeadura de primeira safra pode ocorrer entre 1 de agosto até 10 de setembro, e já na segunda safra entre 1 de janeiro até 10 de fevereiro (ZONEAMENTO AGRÍCOLA, 2019).

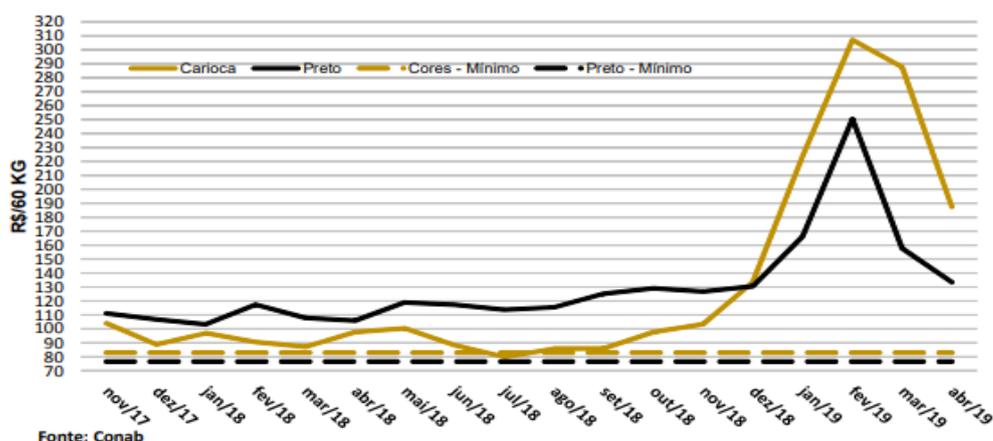
De acordo com a PORTARIA Nº 199, de 22 de agosto 2018 do Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA) para considerar a época de semeadura para cada região foram avaliados fatores como riscos de ocorrência de deficiência hídrica durante o ciclo, de ocorrência de geadas no período anterior à maturação dos grãos, de excesso de chuvas no período de colheita e de temperatura superior a 30°C no período de florescimento.

Considerou-se, como período crítico para a cultura, a ocorrência de deficiência hídrica no período compreendido entre três dias anteriores e doze dias posteriores ao florescimento.

Mesmo com todos esses critérios podem ocorrer intempéries climáticas como baixas temperaturas no início do ciclo da cultura na semeadura de 1ª safra dificultando o desenvolvimento e ou no final do ciclo da 2ª safra.

Outro desafio da cultura é a variação de preço entre uma safra e outra, devido a variação na produção e na qualidade desses produtos, associados a basicamente o consumo interno e o não uso na alimentação animal. Dados da Conab (2019) retratam essa situação (Figura 1).

Figura 1. Variação de preços médios para feijão preto e de cores no Paraná entre novembro 2017 a abril 2019.



Outro desafio é a qualidade sanitária das sementes que estão disponíveis no mercado. Além disso, os agricultores não possuem uma oferta suficiente de variedades que são desenvolvidas pela pesquisa. É comum ver produtores utilizando grãos ao invés de sementes para estabelecer suas lavouras, o que traz riscos como maior infestação de doenças e falta de pureza genética na propriedade, (CIRINO 2014).

3.4 Análise de custos dos sistemas produtivos

A inserção do Brasil no processo de globalização fez com que os produtores agrícolas se tornassem cada vez mais tomadores de preços em relação a seus produtos, visto que o mercado se torna mais competitivo. Assim sendo, esses agricultores não conseguem transferir preço para os consumidores. Considerando esse ponto é necessária uma melhor eficiência produtiva, com uma atuação mais intensa no que acontece dentro da propriedade, e com isso uma análise financeira criteriosa dos custos de produção (MARTIN et al., 1998).

A rentabilidade financeira é um fator tão importante quanto quantificar a produção utilizando novas tecnologias (ARAUJO, 2018).

O agronegócio brasileiro representa cerca de 21,6% do PIB nacional (MAPA, 2019), no entanto, o grande desafio da gestão de negócios é garantir a sobrevivência do agricultor no longo prazo, visto que é grande a variação de preço e produção de produtos agrícolas.

Além disso, este setor na economia nacional sofre grande influência do clima, preços de insumos, condições fitossanitárias, políticas públicas, entre outros, que aumentam os riscos de investimento (ARAUJO, 2018).

Através de uma análise de vários indicadores financeiros, objetivando o confronto entre essas possibilidades de retorno sobre os resultados do investimento, em direção ao risco associado aos projetos, os produtores podem monitorar o desempenho real do projeto, verificar a curto e longo prazo se os retornos esperados serão realizados e se não irá ocorrer uma evidência de descontinuidade (AVILA et al., 2017).

O produtor rural precisa ser o gestor da sua propriedade, que é a sua empresa, é preciso estar atento em todos os fatores, desde a produtividade,

custos com insumos e valor de comercialização do seu produto, tudo isso precisa ser analisado antecipadamente, para que não ocorra frustração na hora de realizar a conta de quanto o mesmo faturou, com isso é possível observar qual o retorno econômico que o sistema escolhido proporcionou ao mesmo (BIASIO et al., 2015).

A prática de levantamento dos custos oriundos dos sistemas produtivos de uma propriedade agrícola é uma boa ferramenta para tomada de decisão perante a escolha do sistema de cultivo e culturas a adotar em safra e safrinha, assim como, permite uma análise mais profunda do melhor momento para a comercialização de sua produção, possibilitando assim, maximizar a rentabilidade sobre a produção de grãos (DE ANDRADE et al., 2011).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste trabalho são provenientes de um protocolo de pesquisa perene do grupo de estudos em culturas anuais da UTFPR-DV que avalia diferentes sistemas de produção (sucessão versus rotação de culturas) e teve início na safra 2018/19 (Tabela 1). Tais ensaios foram desenvolvidos na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Dois Vizinhos (UTFPR-DV), cujas coordenadas geográficas são 25° 41' S, 53° 05' O e 526 metros de altitude. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (BHERING; SILVIO, 2008). O clima da região é o Cfa (subtropical úmido) sem estação seca definida (ALVARES et al., 2013).

O experimento ocorreu de setembro de 2018 à julho de 2019, em sistema de plantio direto, sob delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, sendo constituído por seis tratamentos conforme tabela 1.

Tabela 1: Esquema dos tratamentos, composto por diferentes arranjos de plantas na safra e safrinha. Dois Vizinhos-PR, Brasil, 2019.

Tratamento	Sistema	Produção safra kg ha ⁻¹	Produção safrinha kg ha ⁻¹	Produção sucessão kg ha ⁻¹
1	Milho safra – Soja safrinha	13380,00	1680,00	15060,00
2	Milho safra – Feijão safrinha	13380,00	1920,00	15300,00
3	Soja safra – Milho safrinha	3360,00	5400,00	8760,00
4	Soja safra – Feijão safrinha	3360,00	1860,00	5220,00
5	Feijão safra – Soja safrinha	1860,00	2820,00	4680,00
6	Feijão safra – Milho safrinha	1860,00	5760,00	7620,00

As culturas sempre foram dispostas na mesma área, onde era realizada a semeadura da cultura de safra e posterior a colheita, na mesma área ocorria simultaneamente à semeadura da safrinha, por exemplo, no bloco/área que na safra era constituída por milho, na safrinha recebia em algumas parcelas soja e em outras feijão.

As parcelas foram implantadas com o auxílio de uma semeadora adubadora de arrasto hidráulica, constituída por 5 linhas (45 cm) acoplada a um trator, os blocos foram constituídos por 225 metros quadrados, ou seja, 4,5 metros de largura por 50 metros de comprimento. Para todas as culturas em safra e safrinha foi realizada a dessecação da área antes da semeadura

utilizando o herbicida a base de glyphosato (Roundup Original) na dose de 3 l ha⁻¹ p.c.

A adubação de base, para todas as culturas foi de 350 kg ha⁻¹ do formulado 05-20-10 (N, P₂O₅, K₂O) na época de safra, e 300 kg ha⁻¹ do mesmo formulado para as culturas em semeadura de segunda safra, aplicado no sulco da semeadura. Para a cultura do milho, foram disponibilizados 100 kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia em aplicação única na safrinha e 180 kg ha⁻¹ de N, aplicada em cobertura em dois momentos, sendo aos 16 dias após a emergência, e com 30 dias pós-emergência, aproveitando que as condições climáticas estavam favoráveis para a realização da mesma.

O manejo das plantas daninhas na pós-emergência do cultivo da soja, do milho e do feijão, na safra e safrinha bem como as pragas e doenças foram realizadas com base no monitoramento, aplicando os defensivos recomendados para as culturas em questão, respeitando as doses indicadas nos rótulos dos produtos, conforme anexos 3 a 5.

Destaca-se que para todas as espécies, se utilizou genética (cultivares, híbridos) disponível no mercado e já validada na região, bem como a semeadura foi realizada em épocas adequadas, respeitando-se o zoneamento das espécies. As cultivares, taxa de semeadura e época de semeadura de cada cultura estão localizadas nos anexos 3 a 5.

Para a colheita das parcelas de soja e feijão foi padrozinado a coleta de duas linhas com 5 metros de comprimento, em três repetições, sendo essas plantas colhidas, trilhadas e realizado a determinação de umidade e produtividade, para as parcelas de milho ocorreu à colheita de 30 espigas aleatórias coletadas na parcela, sendo depois trilhadas e determinado umidade e produtividade através do uso da população em hectare para qual foi realizado a medida de 10 metros lineares, e contado o número de plantas em duas linhas. Para todas as culturas foi realizada a correção para 13% de umidade e posteriormente extrapolada a produção para hectare.

Os preços dos insumos referem-se aos pagos pelos produtores na região em questão, em maio de 2019. Os custos de produção das culturas de soja, feijão e milho para cada sistema analisado estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2 – Relação de custos médios de insumos para produção de 1 ha⁻¹ de diferentes sistemas de produção de safra e safrinha.

Culturas	Sistema 1 e 2: Custos de produção Milho, soja safrinha e feijão safrinha 2018/2019							
	Milho	Soja Safrinha		Feijão Safrinha		Sucessão 1	Sucessão 2	
	R\$ ha ⁻¹	R\$/sc (1)	R\$ ha ⁻¹	R\$/sc (1)	R\$ ha ⁻¹	R\$/sc (1)	R\$ ha ⁻¹	R\$ ha ⁻¹
A - Despesas com Operações	396,74	5,09	379,34	13,55	382,74	11,96	776,09	796,41
Dessecação da área	3,55	0,05	5,10	0,18	4,76	0,15	8,65	9,24
Plantio/Adubação	23,68	0,30	34,00	1,21	34,00	1,06	57,68	66,00
Tratos Culturais - Herbicida	3,55	0,05	5,10	0,18	4,76	0,15	8,65	9,24
Tratos Culturais - Inseticida	3,55	0,05	10,20	0,36	4,76	0,15	13,75	9,24
Tratos Cul. - Adub. Cobertura	4,74	0,06	0,00	0,00	9,52	0,30	4,74	14,00
Colheita	53,28	0,68	61,20	2,19	61,20	1,91	114,48	118,80
Transporte	21,61	0,28	24,82	0,89	24,82	0,78	46,43	48,18
Depreciação Total	134,92	1,73	117,17	4,18	117,17	3,66	252,09	252,09
Manutenção Total	147,86	1,90	121,75	4,35	121,75	3,80	269,61	269,61
B - Despesas com Mão de obra (2)	12,70	0,16	12,70	0,45	12,70	0,40	25,40	25,40
C - Despesas com Materiais	2195,82	28,15	1419,20	50,69	1696,80	53,03	3615,02	3892,62
Dessecante	30,00	0,38	30,00	1,07	30,00	0,94	60,00	60,00
Sementes	780,00	10,00	330,00	11,79	480,00	15,00	1110,00	1260,00
Adubação de Cobertura	672,00	8,62	0,00	0,00	0,00	0,00	672,00	672,00
Adubação de Base	560,00	7,18	480,00	17,14	560,00	17,50	1040,00	1120,00
Inseticida	26,32	0,34	80,80	2,89	14,80	0,46	107,12	41,12
Inseticida	0,00	0,00	14,80	0,53	80,80	2,53	14,80	80,80
Herbicida Pós-Emergência	52,50	0,67	240,00	8,57	240,00	7,50	292,50	292,50
Herbicida Pós-Emergência	75,00	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	75,00	75,00
Adjuvante	0,00	0,00	17,60	0,63	17,60	0,55	17,60	17,60
Fungicida Preventivo	0,00	0,96	45,20	1,61	45,20	1,41	45,20	45,20
Fungicida Curativo	0,00	8,62	180,80	6,46	180,80	5,65	180,80	180,80
Dessecante	0,00	0,00	0,00	0,00	47,60	1,49	0,00	47,60
COE (A + B + C)	2605,26	33,40	1811,24	64,69	2092,24	65,38	4416,51	4714,43

Sistema 3 e 4: Custos de produção Soja, milho safrinha e feijão safrinha 2018/2019

Culturas	Soja		Milho Safrinha		Feijão Safrinha		Sucessão 1	Sucessão 2
	R\$ ha ⁻¹	R\$/sc (1)	R\$ ha ⁻¹	R\$/sc (1)	R\$ ha ⁻¹	R\$/sc (1)	R\$ ha ⁻¹	R\$ ha ⁻¹
A - Despesas com Operações	374,28	4,80	413,95	3,80	366,96	11,84	788,23	741,24
Dessecação da área	4,48	0,06	4,76	0,04	4,76	0,15	9,24	9,24
Plantio/Adubação	32,00	0,41	34,00	0,31	34,00	1,10	66,00	66,00
Tratos Culturais - Herbicida	4,48	0,06	4,76	0,04	4,76	0,15	9,24	9,24
Tratos Culturais - Inseticida	8,96	0,11	0,00	0,00	4,76	0,15	8,96	13,72
Tratos Cul- Adubação Ureia	0,00	0,00	4,76	0,04	0,00	0,00	4,76	0,00
Tratos Culturais - Dessecação	4,48	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	4,48	4,48
Colheita	57,60	0,74	61,20	0,56	61,20	1,97	118,80	118,80
Transporte	23,36	0,30	24,82	0,23	24,82	0,80	48,18	48,18
Depreciação Total	117,17	1,50	133,36	1,22	114,04	3,68	250,53	231,21
Manutenção Total	121,75	1,56	146,29	1,34	118,62	3,83	268,05	240,37
B - Despesas com Mão de obra (2)	12,70	0,16	12,70	0,12	12,70	0,41	25,40	25,40
C - Despesas com Materiais	1429,20	18,32	1576,00	14,46	1469,20	47,39	3005,20	2898,40
Dessecante	30,00	0,38	30,00	0,28	30,00	0,97	60,00	60,00
Sementes	360,00	4,62	600,00	5,50	560,00	18,06	960,00	920,00
Adubação de Cobertura	0,00	0,00	378,00	3,47	0,00	0,00	378,00	0,00
Adubação de Base	560,00	7,18	480,00	4,40	480,00	15,48	1040,00	1040,00
Inseticida	93,00	1,19	13,00	0,12	80,80	2,61	106,00	173,80
Herbicida Pós-Emergência	37,20	0,48	75,00	0,69	120,00	3,87	112,20	157,20
Adjuvante	17,60	0,23	0,00	0,00	17,60	0,57	17,60	35,20
Fungicida Preventivo	33,90	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	33,90	33,90
Fungicida Preventivo	83,20	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	83,20	83,20
Fungicida Curativo	180,80	2,32	0,00	0,00	180,80	5,83	180,80	361,60
Dessecante	33,50	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	33,50	33,50
COE (A + B + C)	1816,18	23,28	2002,65	18,37	1848,86	59,64	3818,83	3665,04

Sistema 5 e 6: Custos de produção Feijão, soja safrinha e milho safrinha 2018/2019

Culturas	Feijão		Soja safrinha		Milho Safrinha		Sucessão	Sucessão
	R\$ ha ⁻¹	R\$/sc (1)	R\$ ha ⁻¹	R\$/sc (1)	R\$ ha ⁻¹	R\$/sc (1)	1 R\$ ha ⁻¹	2 R\$ ha ⁻¹
A - Despesas com Operações	374,28	4,80	379,34	8,07	429,74	3,94	753,63	804,02
Dessecação da área	4,48	0,06	5,10	0,11	4,76	0,04	9,58	9,24
Plantio/Adubação	32,00	0,41	34,00	0,72	34,00	0,31	66,00	66,00
Tratos Culturais - Herbicida	4,48	0,06	5,10	0,11	9,52	0,09	9,58	14,00
Tratos Culturais - Inseticida	8,96	0,11	10,20	0,22	4,76	0,04	19,16	13,72
Tratos Cul. - Adub. Cobertura	0,00	0,00	0,00	0,00	4,76	0,04	0,00	4,76
Tratos Culturais - Dessecação	4,48	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	4,48	4,48
Colheita	57,60	0,74	61,20	1,30	61,20	0,56	118,80	118,80
Transporte	23,36	0,30	24,82	0,53	24,82	0,23	48,18	48,18
Depreciação Total	117,17	1,50	117,17	2,49	136,49	1,25	234,34	253,66
Manutenção Total	121,75	1,56	121,75	2,59	149,43	1,37	243,50	271,18
B - Despesas com Mão de obra (2)	12,70	0,16	12,70	0,27	12,70	0,12	25,40	25,40
C - Despesas com Materiais	1667,28	21,38	1432,60	30,48	1666,00	15,28	3099,88	3333,28
Dessecante	30,00	0,38	30,00	0,64	30,00	0,28	60,00	60,00
Sementes	480,00	6,15	330,00	7,02	600,00	5,50	810,00	1080,00
Adubação de Base	560,00	7,18	480,00	10,21	480,00	4,40	1040,00	1040,00
Inseticida	14,80	0,19	46,50	0,99	46,50	0,43	61,30	61,30
Inseticida	46,50	0,60	80,80	1,72	5,00	0,05	127,30	51,50
Inseticida	0,00	0,00	0,00	0,00	45,90	0,42	0,00	45,90
Adubação de Cobertura	0,00	0,00	0,00	0,00	378,00	3,47	0,00	378,00
Herbicida Pós-Emergência	84,48	1,08	74,40	1,58	80,60	0,74	158,88	165,08
Herbicida Pós-Emergência	89,60	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	89,60	89,60
Fungicida Preventivo	82,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	82,00	82,00
Fungicida Preventivo	33,90	0,43	102,10	2,17	0,00	0,00	136,00	33,90
Fungicida Curativo	180,80	2,32	271,20	5,77	0,00	0,00	452,00	180,80
Adjuvante	17,60	0,23	17,60	0,37	0,00	0,00	35,20	17,60
Dessecante	47,60	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	47,60	47,60
COE (A + B + C)	2054,26	26,34	1824,64	38,82	2108,44	19,34	3878,91	4162,70

- (1) Calculado com base nas produtividades medias dos tratamentos em sacas/ha
(2) Calculado com base no salário mensal tratorista (SEAB-DERAL)
Coe- Custo operacional efetivo, R\$ ha⁻¹ – reais por hectare, R\$ sc⁻¹reais por saca.

O preço do combustível foi estipulado em R\$3,20 para a primeira safra e R\$3,40 para a segunda safra. Para cálculo de consumo de combustível foram consideradas 0,14 horas ha⁻¹ para aplicações de pulverização e adubação de cobertura, 1 hora ha⁻¹ para plantio, colheita e transporte de todas as culturas. O consumo médio para tratos culturais provenientes do trator foi de 10 litros por hora, para o transporte 7,3 litros por hora e para colheita 18 litros por hora.

Os custos totais de depreciação e manutenção do maquinário agrícola utilizado para a produção de soja, milho e feijão em safra e safrinha foram calculados de acordo com índices pré estabelecidos pela CONAB e EMBRAPA (Anexos1 e 2). Sendo considerado: trator, semeadora/adubadeira, pulverizador de barra (400/1000L), distribuidor de adubo em cobertura, colheitadeira, caminhão e plataforma da colheitadeira (5 linhas). A depreciação foi obtida pela subtração do valor do novo pelo valor de sucata, multiplicado pelo número de horas trabalhadas por hectare.

A taxa de manutenção foi obtida em porcentagem, multiplicado pelo preço do bem novo, dividido pela vida útil em horas, multiplicado pelas horas de uso na cultura.

A porcentagem de cada um desses custos ficou em 82 e 17 para custo operacional e custeio respectivamente para o tratamento Milho-soja/feijão safrinha. Para o tratamento soja-milho/feijão safrinha o custo operacional foi de 20% e o custeio de 79%. Para o tratamento feijão-soja/milho safrinha, o custo operacional foi de 19% e o custeio de 80%. O custo com mão-de-obra representou de forma geral em torno de 1% do custo operacional efetivo.

Para determinar o custo da atividade agrícola, foi utilizado o método do Custo operacional efetivo (COE), metodologia descrita por Martin et al. (1998), do Instituto de Economia Agrícola, que prescreve:

Custo Operacional Efetivo (COE), resultado dado pela soma das despesas referentes as operações agrícolas com a utilização de máquinas e

implementos, mão de obra e materiais utilizados ao decorrer do processo produtivo.

O preço unitário da saca de soja, feijão e milho (60 kg) foram estipulados com base na média dos valores das praças de comercialização do sudoeste do Paraná na safra 2018/19, assim, o valor da saca ficou estipulado para milho safra e milho safrinha em 38 e 35 R\$ sc⁻¹ respectivamente. Para soja safra 80 R\$ sc⁻¹ e soja safrinha 78 R\$ sc⁻¹. Para o feijão safra e feijão safrinha 300 e 130 R\$ sc⁻¹ respectivamente.

Desta forma, para mensurar a rentabilidade dos sistemas, foram adotadas as metodologias descritas por Matsunaga et al. (1976); Lazzarini Neto (1995) e Martin et al. (1998) as quais foram empregadas para todos os sistemas, e que abrangem:

Receita Bruta (RB): proveniente da multiplicação da produtividade (sc ha⁻¹) pelo preço unitário de comercialização, expresso em R\$ ha⁻¹, determinando a receita obtida em função da venda do produto.

Margem Bruta (MB): resultante da venda do produto após a subtração do custo operacional dada em porcentagem, e que determina a disponibilidade de cobertura de risco e capacidade empresarial do produtor.

Lucro Operacional (LO) (ou receita líquida): definido pela diferença entre RB e o COE por ha⁻¹, dado em R\$ sc⁻¹.

Índice de Lucratividade (IL): estimada pela relação da RB e o LO, dado em porcentagem.

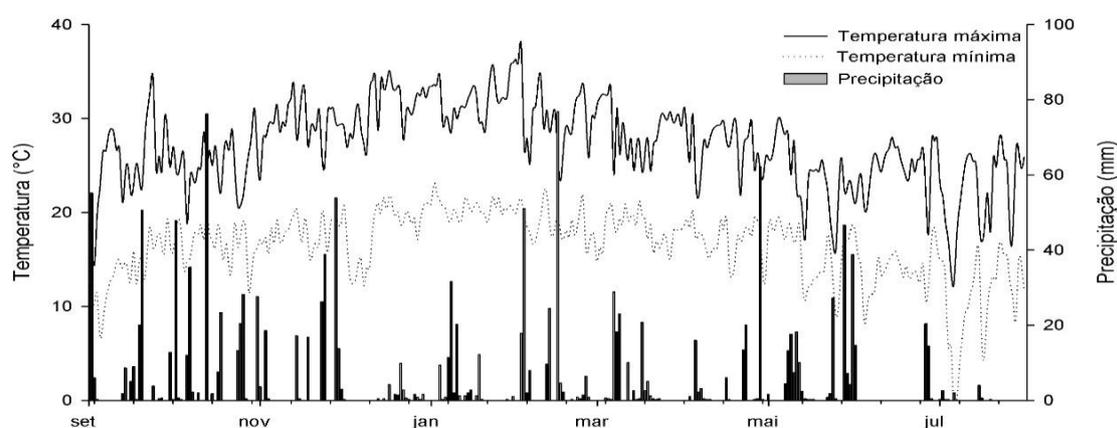
Para avaliar a rentabilidade, o preço utilizado como valor da terra foi de R\$ 80.000,00 ha⁻¹, preço médio para a cidade de Dois Vizinhos, sendo assim a fórmula utilizada foi (LO/CAPITAL)*100 (GNOATO, A, A. 2019), sendo o resultado obtido em porcentagem. Importante ressaltar que para esse cálculo não foi considerado o capital imobilizado em máquinas e equipamentos.

De posse dos resultados obtidos nos experimentos a campo e na elaboração dos cálculos dos indicadores já citados, procedeu-se as comparações dos resultados com os obtidos na literatura especializada e nos valores históricos catalogados na região.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produtividades obtidas no estudo (Tabela 1) em sua maioria ficaram abaixo do esperado, pensando em todo o investimento que foi realizado, muito disso pode se justificar pela falta de precipitação pluviométrica em alguns períodos críticos da cultura (Figura 2).

Figura 2: Precipitação em milímetros e variação de temperatura para o período de setembro de 2018 a julho de 2019 para Dois Vizinhos – Paraná.



Fonte: Inmet (Instituto nacional de meteorologia) 2020

O manejo das culturas (adubação, manejo fitossanitário, genética, etc.) foi realizado com o objetivo de se alcançar produtividades na safra e safrinha de 13 e 8, 4,5 e 3,0 e 2,5 e 2 t ha⁻¹ de milho, soja e feijão respectivamente. Com base nesses valores comparando-os com a tabela 1 nota-se que o milho safra produziu o esperado, mas as demais culturas apresentaram produtividades inferiores as preconizadas em 31, 27, 33, 28 e 7,5% respectivamente para milho safrinha, soja safra e safrinha e feijão safra e safrinha.

De modo geral, os resultados obtidos pelo levantamento dos indicadores econômicos (Tabela 3) indicam que as combinações de cultivo avaliadas são economicamente viáveis, uma vez que resultou em lucro em todos os tratamentos, mesmo em condições de possíveis safras adversas, onde o rendimento de uma cultura equilibra uma possível quebra produtiva da outra.

Tabela 3: Indicadores Econômicos calculados para os diferentes arranjos estudados, no município de Dois Vizinhos-PR, Brasil, 2020.

TRATAMENTOS	COE ¹ (R\$ ha ⁻¹)	COE ² (R\$ ha ⁻¹)	COE ³ (R\$ ha ⁻¹)	Renda Bruta (R\$ ha ⁻¹)	Margem Bruta (%)	LO R\$ ha ⁻¹	IL (%)	LO SAFRA/LO TOTAL (%)	LO SAFRINHA/LO TOTAL (%)	RENT (%)
T1	2605,26	1811,24	4416,51	10658,00	141%	6241,49	59%	94,03	5,97	7,80
T2	2605,26	2092,24	4697,50	12634,00	169%	7936,50	63%	73,95	26,05	9,92
T3	1816,18	2002,65	3818,83	7630,00	100%	3811,17	50%	69,90	30,10	4,76
T4	1816,18	1848,86	3665,04	8510,00	132%	4844,96	57%	54,98	45,02	6,06
T5	2054,26	1824,64	3878,91	12966,00	234%	9087,09	70%	79,74	20,26	11,36
T6	2054,26	2108,44	4162,70	12660,00	204%	8497,30	67%	85,27	14,73	10,62

¹COE Safra; ²COE Safrinha; ³COE total; T1: Milho-Soja safrinha, T2: Milho-Feijão safrinha, T3: Soja-Milho safrinha, T4: Soja-Feijão safrinha, T5: Feijão-Soja safrinha, T6: Feijão-Milho safrinha, COE: Custo Operacional Efetivo; RB: Receita Bruta; MB: Margem Bruta; LO: Lucro Operacional; IL: Índice de Lucratividade, RENT: Rentabilidade. Fonte: Autor (2020).

Custos com insumos que apresentaram valor menor que 0,5% e gerariam valores de zero no gráfico foram descartados para elaboração das figuras 3 a 5.

O custo total entre os tratamentos variou entre R\$60,00 (T5-T3) até R\$1032,00 (T2-T4), sendo que essa variação deve-se as diferentes necessidades de aplicações e custo com sementes justificados a seguir.

Para o tratamento T1 e T2 (Figura 3) é possível observar que o principal custo para produção do milho safra foi com sementes, isso devido ao alto preço pago na hora da compra dos insumos, justificados pela material com alto teto produtivo escolhido para a pesquisa.

Para o ano de 2012 o custo operacional do milho safra no estado do Paraná foi cerca de R\$2065,86 ha⁻¹ (MELO et al., 2012). Na safra 18/19 a qual foi conduzida a pesquisa o custo operacional foi de R\$2605,06 ha⁻¹, sendo que para ambos os casos não se foi considerado o juro sobre capital.

Observando-se a figura 4 é possível perceber que diferentemente dos tratamentos anteriores, o T3 teve como maior investimento a adubação de base para a soja e com sementes para o milho safrinha, sendo que o maior custo do feijão safrinha (T4) também foi com a aquisição de sementes.

Hirakuri (2017) encontrou como preço médio de produção para a realização de estudo da Embrapa na região de Campo Mourão aproximadamente R\$2570,00 ha⁻¹ como custos de insumos e operações e encargos com mão de obra para se produzir a cultura da soja, que são maiores aos R\$1816,18 que foram gastos para a soja no período de verão dentro do experimento.

Quando comparado o tratamento 4 (Figura 4 C) com o tratamento 3 (Figura 4 B) é notório que os principais custos foram com adubação de base e sementes, porém o terceiro maior custo passou a ser com fungicidas, pois diferentemente do tratamento 3, este não foi realizada adubação de cobertura, mas ocorreu aplicação de fungicidas.

Nomenclaturas de insumos que se repetem nas figuras 3 a 5 são justificados pelos diferentes produtos comerciais utilizados para um mesmo manejo cultural.

Figura 3: Porcentagem de cada insumo em relação ao custo operacional efetivo para os tratamentos Milho – soja safrinha (T1) e Milho – feijão safrinha (T2).

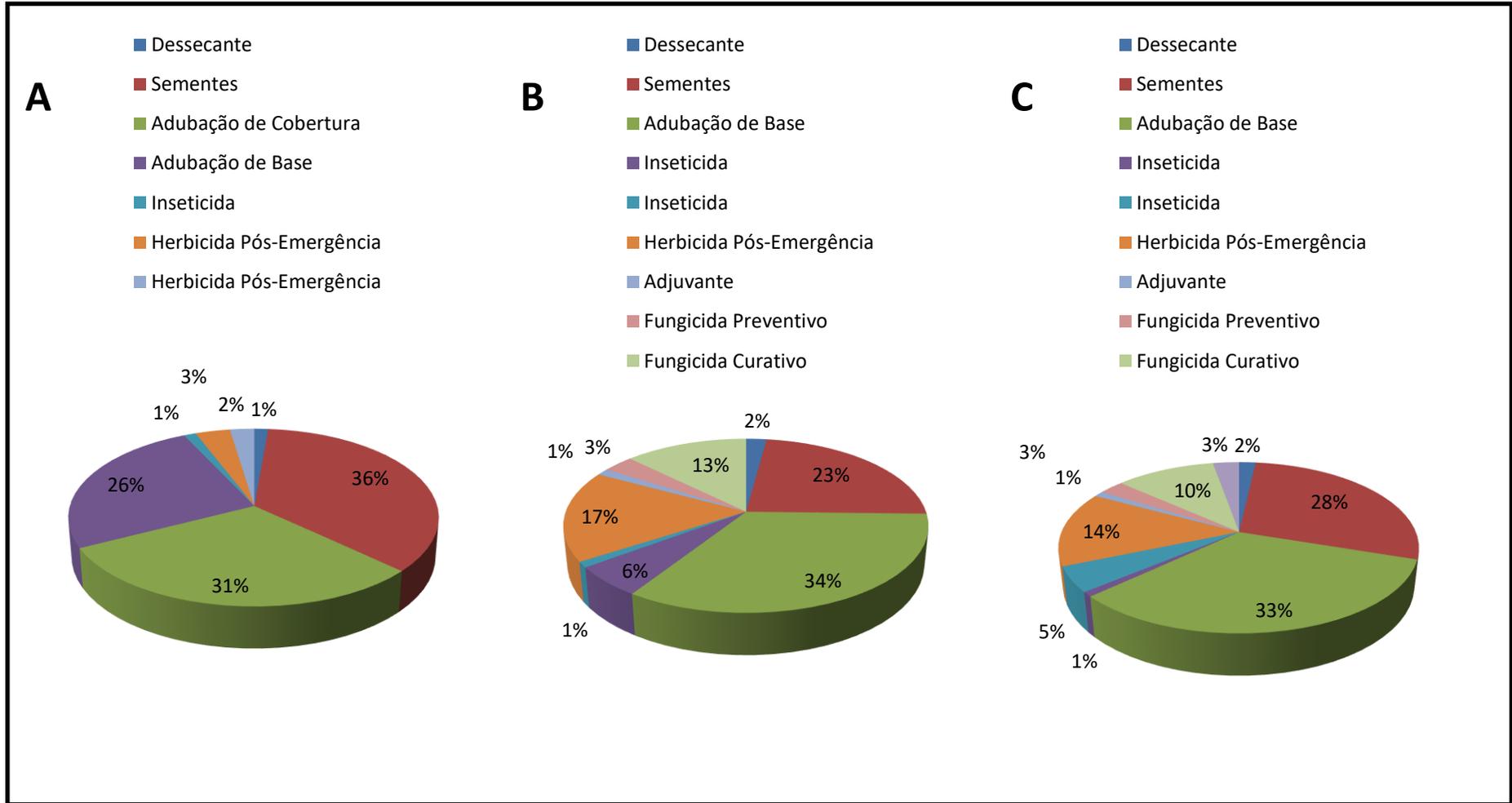


Figura A – Custo milho safrinha. – Figura B – Custo soja safrinha. – Figura C – Custo feijão safrinha

Figura 4: Porcentagem de cada insumo em relação ao custo operacional efetivo para os tratamentos Soja – milho safrinha (T3) e Soja – feijão safrinha (T4).

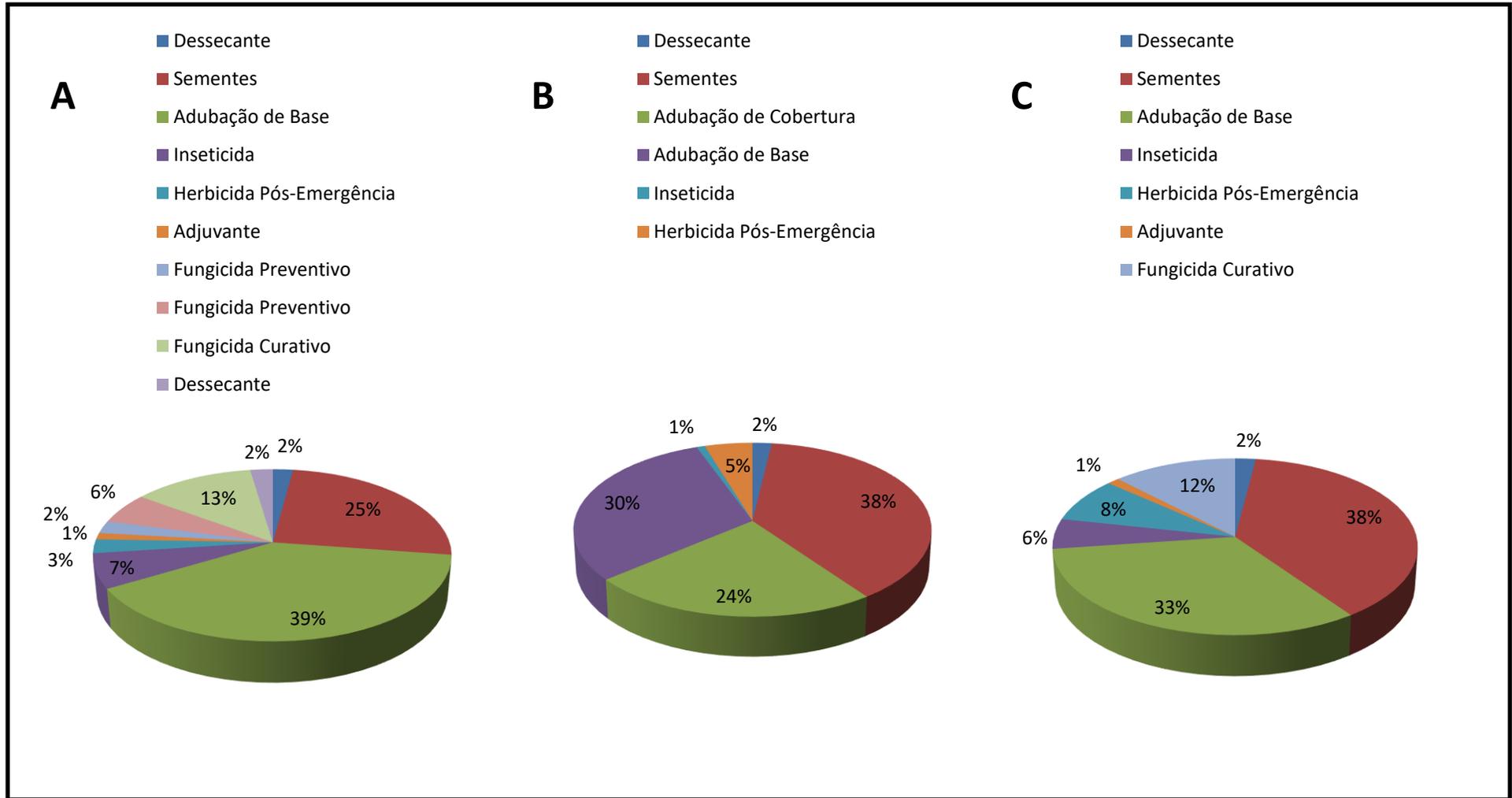


Figura A – Custo soja safra. – Figura B – Custo milho safrinha. – Figura C – Custo feijão safrinha

De acordo com a figura 5, destaca-se que os dois principais custos para os tratamentos 5 e 6 foram com sementes e adubação de base, houve variação na ordem somente a partir do terceiro item, sendo que para o T5 (Figura 5 B) foi com uso de fungicidas, e já para o T6 (Figura 5 C) esse custo ficou com a adubação de cobertura.

Segundo Richetti et al., (2015) o custo médio para se produzir 1 hectare de feijão na primeira safra era cerca de R\$1540,00 na região de Dourados Mato Grosso do Sul, enquanto o custo na região de Dois Vizinhos segundo o estudo foi de R\$2054,26 ha⁻¹.

Essa diferença encontrada entre os trabalhos pode estar relacionada à variação regional do preço de insumos agrícolas ao longo dos anos, e também a diferentes formulações e ingredientes ativos utilizados na produção. Segundo Ojimaet al. (2007), esta diferença é justificada principalmente pela variação do valor da semente e do preço de compra defensivos.

Observando as figuras 3, 4 e 5 pode se destacar que a adubação de cobertura tem uma grande influência no custo de produção de um sistema, pois em todos os tratamentos nas quais ela ocorreu acabou representando acima dos 20% dos custos operacionais totais.

Segundo dados da CONAB 2019, os custos para produção média para cultivo de alta tecnologia das três culturas avaliadas no estudo foram os seguintes: Feijão R\$3262,00 ha⁻¹, soja R\$2700,00 ha⁻¹ e milho R\$4734,00 sendo que esses custos são respectivamente: 58, 48 e 81% maiores do que os encontrados na pesquisa. Essa diferença pode ser justificada pela alta tecnologia considerada pela Conab, aonde se tem maiores investimentos com sementes, fertilizantes e defensivos agrícolas, além de que nesses valores já estão considerados valores de armazenagem e juros sobre custeio.

De acordo com valores da Tabela 3, é possível perceber que houve diferença ao se produzir a mesma cultura em safrinha variando conforme o tratamento, o feijão teve uma diferença de custo de R\$245,38 ha⁻¹ entre o T2 e o T4, esse valor pode ser justificado devido ao uso de diferentes herbicidas pós emergência e de fungicidas, além de que um precisou ser dessecado e outro não.

Figura 5: Porcentagem de cada insumo em relação ao custo operacional efetivo para os tratamentos Feijão –soja safrinha (T5) e Feijão – milho safrinha (T6).

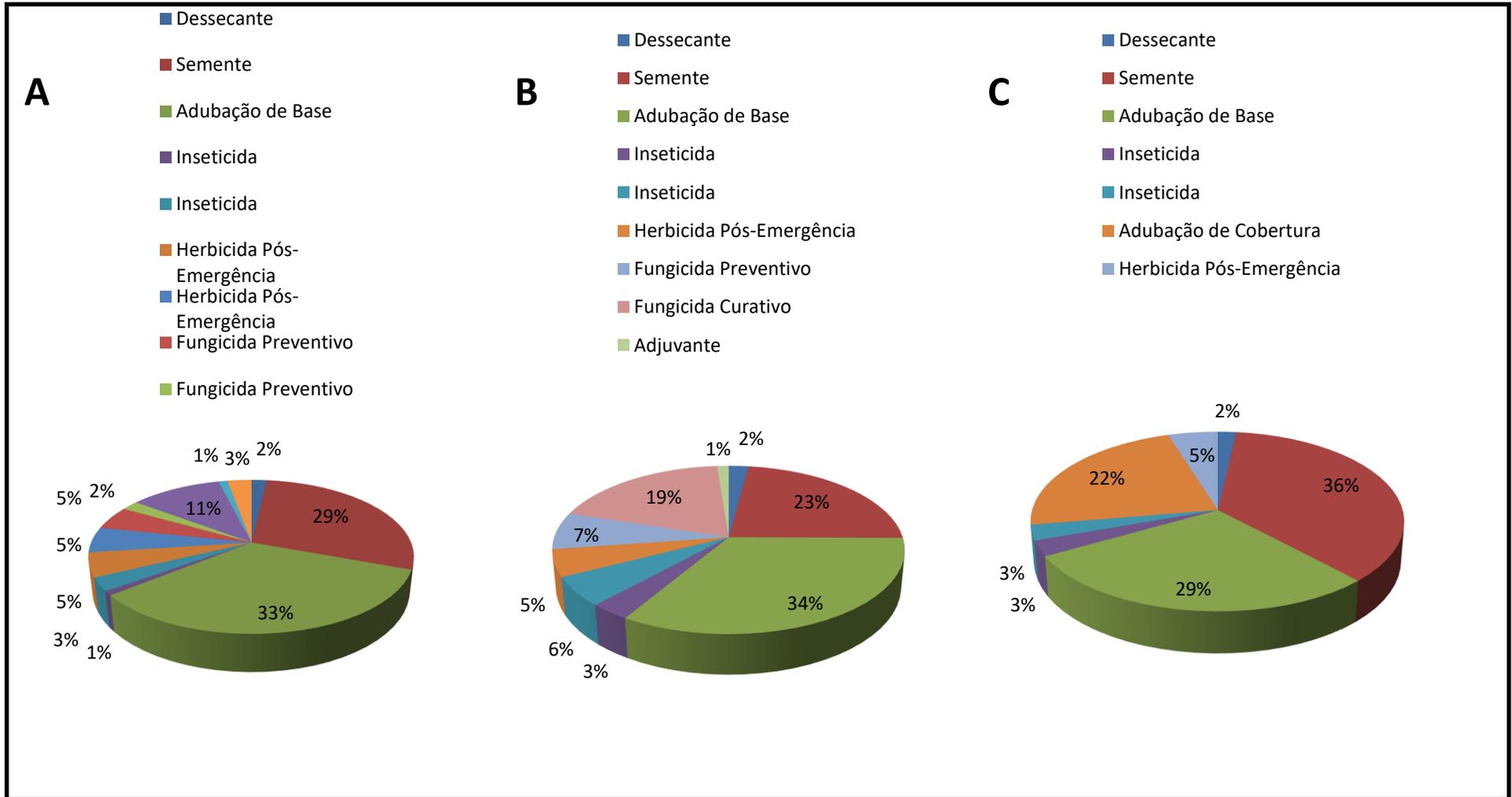


Figura A – Custo feijão safra. – Figura B – Custo soja safrinha. – Figura C – Custo milho safrinha.

Para renda bruta houve uma diferença considerável entre os tratamentos, a diferença entre o maior (T5- Tabela3) e o menor (T3- Tabela 3), foi de R\$ 5336,00 ha⁻¹, aproximadamente 70% entre ambos.

Os tratamentos com feijão na safra T5 e T6 obtiveram as maiores rendas brutas, em seguida ficaram os tratamentos com milho safra T2 e T1, e por último os com soja na primeira safra T3 e T4.

Isso se deve primeiramente ao alto preço conseguido para o feijão colhido, visto que o mesmo foi vendido para uso como semente, os tratamentos com milho no verão tiveram um bom desempenho devido a sua alta produtividade, para a soja conseguiu-se um bom preço de comercialização, porém o problema foi na produtividade, que ficou baixa devido a perdas que a mesma sofreu por períodos de déficit hídrico.

Observando os dados da tabela 3, é possível perceber que a margem bruta entre o tratamento T2 e os tratamentos T5 e T6 foi acima dos 150%, mas quando se olha para o lucro operacional ocorre uma alta diferença entre os mesmos, isso principalmente, porque o custo para produção de milho safra é mais elevado do que para se produzir um hectare de feijão.

Em relação a margem bruta, houve uma alta variação entre os diferentes sistemas, chegando até 134% entre o maior e o menor. Contudo, deve-se observar que todos os sistemas tiveram uma boa margem, pois o menor obteve 100% de lucro, ou seja, dobrou o seu dinheiro investido para produção.

As margens brutas do milho safrinha nos dois sistemas em que esteve presente foi de 85% (T6) e 57% (T3).

Gomes (2008), encontrou avaliando a viabilidade das culturas de soja, milho safrinha e feijão, valores um pouco abaixo dos achados neste estudo para a cultura do milho safrinha, com MB sobre o custo operacional efetivo (COE) de 55,10%.

Bull, Esperancini e Furlaneto (2007), em seu estudo com milho safrinha em sistema de plantio direto na região de Itapetininga, encontraram uma margem bruta de 60,4% sobre o COE, valor este um pouco abaixo do que os achados no presente estudo.

Na análise do quesito lucro operacional é o qual se nota a grande diferença entre os sistemas, pois é a quantia que o produtor tem de lucro naquele sistema.

Ocorreu uma diferença de mais de R\$5700,00 ha⁻¹ entre o sistema com mais lucro (T5) e o com menos lucro (T3), observando os lucros operacionais no geral é possível perceber que os sistemas menos utilizados na região obtiveram maiores lucros.

É preciso ressaltar que esse sistema (T5), pode ser adotado como opção de sucessão de culturas, mas em longo prazo, e quando cultivado de forma sucessiva, tende a não ser viável, devido à baixa adição de palha no sistema produtivo. Vale a pena destacar também, a instabilidade do preço do feijão

Cabe destacar que a safra de feijão ocorreu 100% como previsto, e, além disso, o preço foi muito acima da média do mercado, devido a esses problemas adversos que ocorrem com a cultura, é mais cômodo e agradável para o produtor cultivar soja ou milho ao invés de feijão na safra de verão, porque são culturas com maiores liquidez e que tem maiores garantias de mercado devido a sua estabilidade de preço.

Nota-se que o tratamento que apresentou a menor lucratividade é o arranjo mais utilizado na maioria das propriedades brasileiras (soja-milho safrinha), transparecendo um costume de cultivo que pode se tornar perigoso à medida que as demais culturas que podem ser inseridas no sistema ganham um preço de comercialização mais elevado.

Esses resultados são em grande parte explicados pelo período de seca ocorrido no mês de janeiro (Figura 2), que acabou comprometendo o potencial produtivo da cultura da soja, a qual apresentou produtividade de 3360 kg ha⁻¹.

Neste período, o milho também sofreu quebra de produtividade, mas por estar no final do seu ciclo e em período menor crítico, foi menos impactado.

Zanachi e Schneider (2015) obtiveram custo de produção para milho safrinha após cultivo de soja na condução de um experimento na cidade de Toledo – PR de R\$1230,12 ha⁻¹, que é R\$770,00 ha⁻¹ menor que o milho safrinha do T3, porém o lucro operacional foi de apenas R\$555,88 ha⁻¹, ou seja, R\$570,00 ha⁻¹ a menos do que os R\$1420,88ha⁻¹ obtidos no T3 (Tabela

3), isso que o mesmo experimento não considerou custos com depreciação e manutenção de maquinários.

Mesmo com os problemas climáticos encontrados os índices de lucratividade foram elevados, visto que o menor ainda foi de 50%, chegando até 70%. É preciso destacar que nesses índices não está se considerando os custos de oportunidade da terra.

Outro fator importante, é que os tratamentos com maior custo de produção (T1 e T2) não foram os que geraram os maiores índices, com isso mostra ao produtor que nem sempre aonde mais se investe é a opção que lhe dará maior retorno econômico.

O lucro operacional das culturas em safra verão teve a maior participação em relação ao lucro operacional do sistema para todos os tratamentos, pois todos tiveram acima dos 51% de participação.

Isso deve-se ao fato das produtividades em segunda safra serem menores, devido principalmente as condições climáticas mais desfavoráveis, podendo as culturas sofrerem com estresse hídrico, geadas, baixas temperaturas, alta pluviosidade em períodos de colheita, além do menor investimento por parte dos produtores, os quais geralmente preferem investir na safra como “carro chefe” (CRUZ et al 2010).

No entanto, mesmo tendo uma participação inferior, foi positiva, mostrando a importância dessa diversificação de cultivo, onde a segunda safra é de fato relevante para o sistema como um todo.

A principal diferença ocorreu no tratamento T1, o qual a soja safrinha participou em apenas aproximadamente 6% do lucro operacional do sistema, o que representa R\$373,00 ha⁻¹. Vale lembrar que esse é um sistema possível de ser cultivado, pois de acordo a nova portaria da ADAPAR, Nº 342, de 2019 não define mais a data limite para semeadura de soja, se a mesma for semeada pós cultivo de milho ou feijão.

Além disso, o seu cultivo mantém o solo protegido e suprime o banco de sementes de plantas daninhas. Por outro lado, existe uma maior pressão de pragas e doenças nesse período, o que resulta na maior adoção de defensivos.

Porém não se pode considerar a produtividade da soja safrinha pós milho como media para a região visto que Salomão (2016) obteve

produtividade 3 T ha⁻¹ para soja safrinha em estudo realizado em Dois Vizinhos Paraná.

A menor diferença para lucro operacional ocorreu no tratamento T4, aonde a soja participou com 55% e o feijão safrinha com 45%, o que representa R\$2662,63 e R\$2181,14 ha⁻¹ respectivamente.

Para o indicador de rentabilidade obteve-se índices, variando entre 4% e 12%, essa alta variação deve-se a diferença no lucro operacional entre os sistemas, sendo que o valor por hectare (R\$80000,00) é a média observada entre produtores da região para comercialização de terras prontas para o cultivo agrícola de culturas anuais, foi o mesmo para todos os sistemas.

É necessário manter um estudo nesse modelo para que se possam tirar conclusões mais técnicas se a determinada sucessão não ira começar diminuir a produtividade.

Pode-se destacar que o presente estudo não avaliou, mas os sistemas apresentados não são os únicos que o produtor pode adotar, sendo que o mesmo pode optar por cultivar suas áreas com plantas de cobertura e depois um cultivo de trigo, além que é possível deixar essas plantas de cobertura durante todo o inverno, ou ainda deixar a área em pousio até o plantio do trigo.

Salienta-se, que este tipo de dado deve ser analisado de forma conjunta, levando em consideração o preço das culturas, para assim, avaliar se vale a pena no sistema de sucessão, por exemplo, antecipar a semeadura de verão, pensando na safrinha, sendo que essa antecipação pode ser prejudicial para o desenvolvimento da cultura.

Desta forma, é prudente ao produtor rural, estabelecer um plano de ação, focando na cultura que lhe trará mais rentabilidade e que ainda permitirá o cultivo da safrinha.

Sugere-se também, que o produtor cultive a maior parte de sua área no sistema que apresente menor instabilidade produtiva, mas quando possível o mesmo deve utilizar mais que um sistema. Para que assim possa diluir possíveis riscos climáticos e também de valores de venda dos produtos, além de que com isso, o produtor pode adotar um sistema de rotação de culturas que vai variando conforme o talhão e ano.

6. CONCLUSÃO

Os tratamentos que continham a cultura do feijão no período de safra, obtiveram os maiores lucros operacionais, justificados devido ao alto preço de venda.

O tratamento milho – feijão safrinha teve bom retorno econômico, sendo o mais próximo dos sistemas com feijão na safra.

O sistema soja – milho safrinha obteve o menor lucro.

Os sistemas produtivos com maior custo operacional efetivo não foram os que proporcionaram maior lucro operacional após a venda do produto.

Todos os sistemas produtivos se mostraram viáveis, sendo que o que teve retorno menor ainda, possibilitou dobrar o capital investido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAPAR. Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Portaria Nº 342 -Adapar - Estado do Paraná. 2019.** Disponível em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=228621&indice=1&totalRegistros=329&anoSpan=2019&anoSelecionado=2019&mesSelecionado=0&isPaginado=true>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

AMARAL, T. A.; et al. **Períodos de semeadura do milho para a microrregião de Pelotas-RS.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014. 26 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 171)

APROSOJA MATO GROSSO. **CUSTO DE PRODUÇÃO DA SOJA - SAFRA 2019/20.** Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R410_CPMensal_Soja_Mar_19.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2019.

APROSOJA MATO GROSSO. **A HISTÓRIA DA SOJA.** Disponível em: <<http://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/a-historia-da-soja>>. Acesso em: 02 mai. 2019.

ARAÚJO, Haroldo F. et al. Economic profitability indicators of minitomatoes organic production in greenhouses. **Horticultura Brasileira**, v. 36, n. 2, p. 246-252, 2018.

ARAÚJO ZAMBALDI LIMA, Rafaella; MORETTI TOMÉ, Laís; PATTO DE ABREU, Celeste Maria. Embalagem a vácuo: efeito no escurecimento e endurecimento do feijão durante o armazenamento. **Ciência Rural**, v. 44, n. 9, 2014.

ARF, ORIVALDO. et al. Aspectos **gerais da cultura do feijão (Phaseolus vulgaris L.)**. FEPAF, 2015. 433 p.

ÁVILA, Mozer Manetti de; PACHECO, Paulo Santana; PASCOAL, Leonir Luiz. Economic deterministic analysis of two years old steers production systems. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, 2017.

BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. C. O. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum na Região Central-Brasileira: 2012-2014**. Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2012. 247 p.

BARROS, J.F.C; Calado, J.G. 2014. **ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA. UNIVERSIDADE DE ÉVORA. A Cultura do Milho..** Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/Sebenta-milho.pdf>. Acesso em: 16 maio 2019.

BHERING, S. B. et al. **Mapa de solos do Estado do Paraná, legenda atualizada**. In: Embrapa Florestas-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 32., 2009, Fortaleza. O solo e a produção de bioenergia: perspectivas e desafios: anais. [Viçosa, MG]: SBCS; Fortaleza: UFC, 2008.

BIASIO, R.; DANI, D.; ECKERT, A.; MECCA, M. S. Determinação do custo e da rentabilidade na cultura do morango em uma pequena propriedade agrícola situada em Flores da Cunha/RS. **Custos e @gronegocioonline** - v. 11, n. 1, 2015

BISI. P. 2017, **Importância da análise de viabilidade econômica para agricultores familiares**. Acesso em 18 maio 2019. Disponível em: <http://codaf.tupa.unesp.br/noticias/996-importancia-da-analise-de-viabilidade-economica-para-agricultores-familiares.>

BULL, Júlio César Longo et al. **Análise Econômica Da Cultura Do Milho Em Dois Sistemas De Produção Na Região De Itapetininga-Sp, 2006**. In: **Congresso da Sober**, 45th., July 22-25, 2007, Londrina. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 2007.

CELERES, 2019, **6 acompanhamento da safra de milho 2018/19.Associação brasileira das indústrias de milho..** Disponível em <http://www.abimilho.com.br/estatisticas/acompanhamento-da-safra>>. Acesso em 20 de maio 2019.

CIRINO, Vania Moda. **Os desafios da produção de feijão**. 2014. Disponível em:<<https://www.agrolink.com.br/noticias/os-desafios-da-producao-de-feijao_200640.html>. Acesso em:27 mar 2020.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. SAFRA 2018/19 - V. 4 -

SAFRA 2018/19- N.– Analise Mensal Maio. Disponível em:< file:///C:/Users/USER/Downloads/ConjunturaZmensalZdeZsojaZmaioZ2018.pdf >. Acesso em: 01 mai. 2019.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Custos de produção da safra brasileira de grãos.** SAFRA 2018/19 - V. 4 - SAFRA 2018/19- N. – Analise Mensal Mar. Disponível em:< file:///C:/Users/USER/Downloads/ConjunturaZmensalZdeZsojaZmaioZ2018.pdf >. Acesso em: 10 mar. 2020

CRUZ, J. C et al, **Milho safrinha, Embrapa** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fya0krse02wx5ok0pvo4k3mp7ztkf.html>>. Acesso em 12 mai. 2019.

CRUZ, José Carlos et al. Manejo da cultura do milho em sistema plantio direto. Embrapa Milho e Sorgo - **Artigo em periódico indexado** (ALICE), v.27, n.233, p. 42-53.2006

DA SILVA, P. P. G. et al. **Produtividade potencial e variabilidade da produtividade de milho, em regime de sequeiro, em Rio Verde, Goiás.** Embrapa Milho e Sorgo-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2016.

DE ANDRADE, Mario Geraldo Ferreira et al. Controle de custos na agricultura: um estudo sobre a rentabilidade na cultura da soja. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC.** 2011.

Embrapa Soja. **Produção de soja-região, tecnologias.** Central do Brasil 2014. Londrina, Embrapa, 2013.

FIESP. **Safra Mundial de Milho 2018/19 - 12º Levantamento do USDA.Informativo Abril 2019**Disponível em:< file:///C:/Users/USER/Downloads/file-20190415194851-boletimmilhoabril2019.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2019.

GARCIA. A 2010, **Época de semeadura, Embrapa soja,** Disponível em:<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONT000fv6nbpq002wx5eo0c9slrah3apwqs.html>>., Acesso em 12 de maio 2019.

GOMES, Amauri. **Análise econômica da produção de feijão, milho e soja com e sem irrigação no município de Itaí-SP.** 2008. Dissertação

(mestrado). Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp – Campus de Botucatu. 2008

HEINEMANN, Alexandre Bryan et al. Padrões de deficiência hídrica para a cultura de milho (safra normal e safrinha) no estado de Goiás e suas consequências para o melhoramento genético. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 4, p. 1026-1033, 2009.

HIOLANDA, Rosivaldo et al. Desempenho de genótipos de feijão carioca no Cerrado Central do Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 3, p. 241-250, 2018.

HIRAKURI, M. H. Avaliação econômica da produção de soja nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul na safra 2016/17. **Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2017.

HIRAKURI, Marcelo Hiroshi et al. **Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola**. Londrina: Embrapa Soja, v. 14, 2012.

IAPAR, INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Sistema de monitoramento agroclimático do Paraná**. 2019. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=595>>. Acesso em: 12 Mai. 2019.

IBGE (2009) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática- SIDRA, 2009**. Disponível em:<<http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3558/1447>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

INOUE. L, 2019. **Cultura da soja: sua importância na atualidade**. Disponível em: <https://blog.agromove.com.br/cultura-soja-importancia-na-atualidade/>>. Acesso em 08 de maio 2019.

JANDREY, D., et al, 2018. **5 motivos para incluir milho na rotação de culturas visando a sustentabilidade da soja**, 2018. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/42/5-motivos-para-incluir-milho-na-rotacao-de-culturas-visando-a-sustentabilidade-da-soja>>. Acesso em: 20 mar 2020.

LAZZARINI NETO, Sylvio. Controle da produção e custos. São Paulo: SDF Editores, 1995.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - **Portaria Nº 199 de 22 de agosto de 2018**.

MARTIN, N. B. et al. **Sistema integrado de custos agropecuários-CUSTAGRI. Informações Econômicas Governo do Estado de São Paulo.** Instituto de Economia Agrícola, v. 28, p. 7-28, 1998 <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/ie/1998/tec1-0198.pdf>

MELO, C. O.; SILVA, G. H.; ESPERANCINI, M. S. T. **Análise econômica da produção de soja e de milho na safra de verão, no Estado do Paraná.** Revista de Política Agrícola, v. 21, n. 1, p. 121-132. Disponível em: < <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/78/64>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

MOREIRA, Marcelo Garrido. **Soja: análise da conjuntura agropecuária.** Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/soja_2012_13.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2019.

NETO, S. P. da S. **Importância da cultivar de soja na viabilidade da sucessão soja-milho.** Jornal Dia de Campo. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=24544&secao=Colunas%20e%20Artigos>>. Acesso em: 10 de maio 2019.

OJIMA, Andréa Leda Ramos Oliveira. et al. Análise econômica da produção de soja, município de Guaíra, Estado de São Paulo, safra 2005/06. In: CONGRESSO DA SOBER, 45., 2007, Londrina.

OLIGINI, Karine Fuschteret al. **Relação entre épocas de semeadura e grupos de maturação de cultivares de soja na viabilidade técnica e econômica do milho safrinha no sul do Brasil.** 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

RICHETTI, Alceu. et al. Viabilidade econômica da cultura do feijão-comum, safra da seca 2015, em Mato Grosso do Sul. Embrapa Agropecuária Oeste-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2014.

RUAS, J. F. **Histórico mensal feijão / Feijão - Análise Mensal - Fevereiro/2018.** 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-feijao>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

SALOMÃO, Everton Carlos et al. **Consórcio milho-plantas de cobertura e viabilidade técnica da soja safrinha.** 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

TAKASU, Anderson Teruo et al. Desempenho agronômico do milho sob diferentes arranjos populacionais e espaçamento entrelinhas. **Agrarian**, v. 7, n. 23, p. 34-41, 2014.

VIANA, Giomar et al. Análise de investimentos em projetos de agronegócios: um estudo comparativo entre culturas tradicionais e a cultura florestal de eucalipto na mesorregião centro-sul do Paraná. **CEP**, v. 85100, p. 970, 2014.

ZANACHI, Leticia Delavalentina; SCHNEIDER, Cristina Fernanda. Influência do sistema de produção agrícola sobre a viabilidade econômica das culturas e a dinâmica populacional de plantas daninhas durante o período de inverno. **Revista cultivando o saber**, v. 11, p. 193 -206, 10 mar. 2020.

ZHANG, Qiu-ying. et al. Influence of sowing date on phenological stages, seed growth and marketable yield of four vegetable soybean cultivars in North-eastern USA. **AfricanJournalofAgriculturalResearch**, v. 5, n. 18, p. 2556-2562, 2010.

ANEXOS

ANEXO I - Tabelas: Vida útil e valor residual de máquinas, implementos e benfeitoria.

ESPECIFICAÇÃO DO BEM AVALIANDO	VIDA ÚTIL EM ANOS APR	VIDA ÚTIL EM HORAS	VALOR RESIDUAL {% DO VALOR DO NOVO}
MAQUINAS			
MOTOR {elétrico e diesel}	10	20.000	-
TRATOR	10	12.000	25
COLHEITADEIRA	10	5.000	30
ROTOESCAVADEIRA	10	12.000	-
IMPLEMENTOS			
ARADO 2 DISCOS – TERRAÇO	15	2.500	5
ARADO 3 DISCOS – HIDRÁULICO	15	2.500	-
ARADO 4 DISCOS – TERRAÇO	15	2.500	-
ARADO 4 DISCOS - ARRASTO	15	2.500	-
CULTIVADOR MECANICO – 5/7 LINHAS	12	2.500	-
CARRETADOM PNEUS – 3 TONELADAS	15	5.000	5
CARRETA COM PNEUS – 4 TONELADAS	15	5.000	5
CARRETA COM PNEUS – 5 TONELADAS	15	5.000	5
BOMBA D'ÁGUA – 300 MM	10	20.000	-
GRADE ARADORA ACIMA 18 DISCOS	10	2.500	5
GRADE NIVELADORA – 30 DISCOS	15	2.500	-
GRADE NIVELADORA – 32/36 DISCOS	15	2.500	5
PLANTADEIRA/ADUBADEIRA - 6 LINHAS	15	1.200	-
PLANTADEIRA/ADUBADEIRA MECÂNICA – 6 LINHAS	15	1.200	-
PULVERIZADOR DE BARRA – 400/1.000 LITROS	8	2.000	-
CARPIDEIRA TRAÇÃO ANIMAL – 3 ENXADAS	8	2.000	-
DEBULHADOR – 50 SACAS/HORA	10	2.000	-
PLAINA TERRACEADORA – LÂMINA 7ª	12	5.000	-
ROLO COMPACTADOR – 1.200 KG	12	5.000	-
SEMEADEIRA A LANÇO	7	2.500	-
SEMEADEIRA/ADUBADEIRA MECÂNICA – ACIMA 15 LINHAS	15	1.200	5
ENTAIPEDEIRA – 2 DISCOS	12	2.500	-
TRILHADEIRA – ACIMA DE 50 SACAS/HORA	10	2.500	-
GRADE DE DENTES – TAPADEIRA	8	2.500	-
ROÇADEIRA DE ARRASTO	12	2.500	-
CARRETA GRANELEIRA – 1 EIXO 3 TONELADAS	15	5.000	-
INSTALAÇÕES			
GALPÃO PARA MÁQUINA E IMPLEMENTO	25	-	20
CASA DE ALVENARIA PARA ADMINISTRADOR	25	-	20
CASA DE MADEIRA PARA AUXILIARES	20	-	15

Fonte: CONAB - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

ANEXO II - Tabelas: Vida útil e valor residual de máquinas, implementos e benfeitorias.

ESPECIFICAÇÃO DO BEM AVALIANDO	VIDA ÚTIL EM ANOS	VIDA ÚTIL EM HORAS	VALOR RESIDUAL (% DO VALOR DO NOVO)
ACÚDES E BARRAGENS	30	-	40
ARADOS (DISCOS OU AVEICA)	10	2.550	20
ARADO GRADEADOR	10	2.000	20
BANHEIRO PARA BOVINOS	50	-	-
BRACO VALETADOR	10	10.000	20
CAMINHÃO	10	-	25
CANO DE IRRIGAÇÃO	6	-	5
CARRETA AGRICOLA (REBOQUE) 5 TONELADAS	10	2.500	20
CARRETA GRANELEIRA (1 EIXOS, 3.000KG)	10	2.000	20
CARRETA GRANELEIRA (2 EIXOS, 15.000 KG)	15	3.000	20
CASA DE ALVENARIA	50	-	30
CASA DE MADEIRA	25	-	30
CENTRO DE MANEJO DE GADO (BRETE, BALANCE, MANGUEIRA)	15	-	30
CERCA DE ARAME SEIS FIOS	15	-	5
CONJUNTO DIESEL PARA IRRIGAÇÃO	10	5.000	30
CONJUNTO ELETRICO PARA IRRIGAÇÃO	15	5.000	30
CULTIVADOR	10	10.000	20
DEBULHADEIRA DE MILHO	20	10.000	10
ENSILADEIRA	10	2.500	10
EQUIPAMENTOS PECUARIOS	10	-	20
FERRAMENTAS	10	3.000	10
GALPÃO DE ALVENARIA	50	-	30
GALPÃO DE MADEIRA	25	-	30
GRADE (ARADORA OU NIVELADORA)	10	2.000	20
GRADE DE DENTES (ARRASTÃO, 62 MALHAS)	5	1.000	20
LÂMINA FRONTAL/TRASEIRA	15	-	20
MATERIAL PARA OFICINA	10	-	10
MICRO TRATOR	7	7.000	15
MOTORES ELÉTRICOS	15	6.000	10
NIVELADORA DE SOLO – 3 LÂMINAS	10	2.000	20
ORDENHADEIRA	10	5.000	10
PULVERIZADOR COSTAL	6	1.500	10
PULVERIZADOR EM LINHAS	10	3.000	20
REDE DE ÁGUA	25	-	10
REDE ELÉTRICA	25	-	20
ROÇADEIRA	12	12.000	10
ROLO COMPACTOR	10	2.000	20
SECADOR	50	-	30
SEMEADEIRA/ADUBADEIRA A LAÇO	5	1.000	20
SEMEADEIRA/ADUBADEIRA (EM LINHA)	10	2.000	20
SERRARIA	20	-	20
SILO, SECADOR E ACESSÓRIOS	50	-	30
TAIPADEIRA HIDÁULICA	10	1.000	20
TANQUE DE COMBUSTIVEL	15	-	20
TRATOR	10	10.000	30
TRITURADOR	15	6.000	10
VALETEDEIRA	10	2.500	20
VEICULO UTILITARIO - LEVE	5	20.000	50

FORNTE: EMBRAPA

ANEXO III – Tabela práticas culturais sistemas 1 e 2 para safra 2018/19

Item	Milho		Soja safrinha		Feijão Safrinha	
Variedade semeada/ Densidade de semeadura	Data 30/08	Pioneer 30F53VYHR. 78 mil plantas ha ⁻¹	Data 01/02	TMG 7062. 350 mil plantas ha ⁻¹	Data 01/02	ANFC110. 290 mil plantas ha ⁻¹
Inseticidas/ Herbicidas/ Fungicidas	10/09	Inseticida Connect (Imidacloprido e Beta-ciflutrina) Dose: 700 ml p.c ha ⁻¹	12/02	Herbicida: Fusiflex (Fluazifope-p-butil 125 g/L + Fomesafem 125 g/L) Dose: 1,5 L p.c ha ⁻¹	12/02	Herbicida: Fusiflex (Fluazifope- p-butil 125 g/L + Fomesafem 125 g/L) Dose: 1,5 L p.c ha ⁻¹
	15/09	Herbicida: AtrazinaNortox (Atrazina). Dose 5 L p.c ha ⁻¹ Herbicida : Accent (Nicosulfuron) Dose: 350 ml p.c ha ⁻¹	25/02	Herbicida: Fusiflex (Fluazifope-p-butil 125 g/L + Fomesafem 125 g/L) Dose: 1,5 L p.c ha ⁻¹ Inseticida: Turbo (Beta- ciflutrina 50 g/L) Dose: ml p.c ha ⁻¹	25/02	Herbicida: Fusiflex (Fluazifope- p-butil 125 g/L + Fomesafem 125 g/L) Dose: 1,5 L p.c ha ⁻¹ Inseticida: Turbo (Beta- ciflutrina 50 g/L) Dose: ml p.c ha ⁻¹
			26/03	Fungicida Preventivo: Mancozebsabero (mancozeb 800g/l) Dose: 2 kg p.c ha ⁻¹ Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protiocanazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Inseticida: Galil (imidacloprido 250g/l + Bifentrina 50g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹	26/03	Fungicida Preventivo: Mancozebsabero (mancozeb 800g/l) Dose: 2 kg p.c ha ⁻¹ Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protiocanazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Inseticida: Galil (imidacloprido 250g/l + Bifentrina 50g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹
			12/04	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protiocanazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Inseticida: Galil (imidacloprido 250g/l + Bifentrina 50g/l)	12/04	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protiocanazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Inseticida: Galil (imidacloprido 250g/l + Bifentrina 50g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹

				Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹		
			29/04	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Prothioconazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Inseticida: Galil (imidacloprido 250g/l + Bifentrina 50g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹		
Adubação Nitrogenada	20/09 04/10	90 kg ha ⁻¹ de N (4 sacas ureia) 90 kg ha ⁻¹ de N (4 sacas ureia)				
Dessecação					19/05	Dessecante: Reglone (Dibrometo de diquate 200 g/L) Dose: 2 L p.c ha ⁻¹
Colheita		Produtividade media a 13% de umidade 223 sacas ha ⁻¹ ou 13380 kg ha ⁻¹		Produtividade media a 13% de umidade 28 sacas ha ⁻¹ ou 1680 kg ha ⁻¹	27/05	Produtividade media a 13% de umidade 32 sacas ha ⁻¹ ou 1920 kg ha ⁻¹

ANEXO IV – Tabela práticas culturais sistemas 3 e 4 para safra 2018/19

Tabela Praticas Culturais Sistema 3 e 4

Item	Soja		Milho safrinha		Feijão Safrinha	
Variedade semeada/ Densidade de semeadura	Data 21/09	Nidera 5445IPRO. 300 mil plantas ha ⁻¹	Data 01/02	Pioneer 3380 60 mil plantas ha ⁻¹	Data 01/02	ANFC110. 290 mil plantas ha ⁻¹
Inseticidas/ Herbicidas/ Fungicidas	11/10	Herbicida: Roundup Original (Equivalente ácido de Glifosato 360 g/L+ Glifosato - Sal de Isopropilamina 480 g/L) Dose: 3 L p.c ha ⁻¹	15/02	Herbicida: AtrazinaNortox (Atrazina). Dose 5 L p.c ha ⁻¹ Inseticida: Certero (Triflumurom 480 g/l) Dose:100 ml p.c ha ⁻¹	12/02	Herbicida: Fusiflex (Fluazifope- p-butil 125 g/L + Fomesafem 125 g/L) Dose: 1,5 L p.c ha ⁻¹
	13/11	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protioconazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹			13/03	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protioconazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Inseticida: Galil (imidacloprido 250g/l + Bifentrina 50g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹
	03/12	Fungicida Preventivo: Mancozebsabero (mancozeb 800g/l) Dose: 2 kg p.c ha ⁻¹ Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protioconazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Inseticida: Engeo Pleno (Tiametoxam 141 g/l +Lambda- Cialotrina 106 g/l) Dose: 300 ml p.c ha ⁻¹			12/04	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protioconazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Inseticida: Galil (imidacloprido 250g/l + Bifentrina 50g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹

	26/12	Inseticida: Engeo Pleno (Tiametoxam 141 g/l +Lambda-Cialotrina 106 g/l) Dose: 300 ml p.c ha ⁻¹ Fungicida Preventivo: Elatus (Azoxistrobina 300 g/kg+Benzovindiflupir 150 g/kg) Dose:0,2 kg p.c ha ⁻¹				-1
Adubação Nitrogenada			18/02	100 kg ha ⁻¹ de N (4,5 sacas ureia)		
Dessecação	24/01	Dessecante: Reglone (Dibrometo de diquate 200 g/L) Dose: 2 L p.c ha ⁻¹				
Colheita	30/01	Produtividade media a 13% de umidade 56 sacas ha ⁻¹ ou 5360 kg ha ⁻¹	20/06	Produtividade media a 13% de umidade 90 sacas ha ⁻¹ ou 5400 kg ha ⁻¹	13/05	Produtividade media a 13% de umidade 31 sacas ha ⁻¹ ou 1860 kg ha ⁻¹

ANEXO V – Tabela práticas culturais sistemas 5 e 6 para safra 2018/19

Tabela Praticas Culturais Sistema 5 e 6						
Item	Feijão		Soja safrinha		Milho Safrinha	
Variedade semeada/ Densidade de semeadura	Data 26/09	ANFC09. 253 mil plantas ha ⁻¹	Data 03/01	TMG 7062. 350 mil plantas ha ⁻¹	Data 03/01	Pioneer 3380 60 mil plantas ha ⁻¹
Inseticidas/ Herbicidas/ Fungicidas	11/10	Herbicida: Basagran(Bentazona 600 g/L) Dose: 1,2 L p.c ha ⁻¹	22/01	Herbicida: Roundup Original (Equivalente ácido de Glifosato 360 g/L+ Glifosato - Sal de Isopropilamina 480 g/L) Dose: 3 L p.c ha ⁻¹	11/01	Herbicida: Roundup Original (Equivalente ácido de Glifosato 360 g/L+ Glifosato - Sal de Isopropilamina 480 g/L) Dose: 3 L p.c ha ⁻¹ Inseticida: Engeo Pleno (Tiametoxam 141 g/l +Lambda-Cialotrina 106 g/l) Dose: 300 ml p.c ha ⁻¹
	11/10	Herbicida: Flex (Fomesafem 250 g/L) Dose: 1 L p.c ha ⁻¹ Inseticida: Turbo (Beta-ciflutrina 50 g/L) Dose: 200 ml p.c ha ⁻¹	22/02	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protiocanazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Herbicida: Roundup Original (Equivalente ácido de Glifosato 360 g/L+ Glifosato - Sal de Isopropilamina 480 g/L) Dose: 3 L p.c ha ⁻¹ Inseticida: Engeo Pleno (Tiametoxam 141 g/l +Lambda- Cialotrina 106 g/l) Dose: 300 ml p.c ha ⁻¹	22/01	Herbicida: Roundup Original (Equivalente ácido de Glifosato 360 g/L+ Glifosato - Sal de Isopropilamina 480 g/L) Dose: 3 L p.c ha ⁻¹ Inseticida: Cipermetrina (cipermetrina 200g/l) Dose:100 ml p.c ha ⁻¹
	05/11	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protiocanazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Bactericida: Difere (Equivalente em cobre metálico 350 g/L+Oxicloreto de cobre 588 g/L)	13/03	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protiocanazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Fungicida Preventivo: Mancozebsabero (mancozeb 800g/l) Dose: 2 kg p.c ha ⁻¹ Inseticida: Galil (imidacloprido 250g/l + Bifentrina 50g/l)	31/01	Inseticida: AcefatoNortox (Acefato 750 g/L) Dose: 1 L p.c ha ⁻¹

		Dose: 2 L ha ⁻¹		Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹		
	03/12	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protiocozazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Fungicida Preventivo: Mancozebsabero (mancozeb 800g/l) Dose: 2 kg p.c ha ⁻¹ Inseticida: Engeo Pleno (Tiametoxam 141 g/l +Lambda-Cialotrina 106 g/l) Dose: 300 ml p.c ha ⁻¹	26/03	Fungicida curativo: Fox (Trifloxistrobina 150g/l + Protiocozazol 175g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹ Adjuvante: Nimbus (Oleo mineral 428 g/l) Dose: 500 ml p.c ha ⁻¹ Fungicida Preventivo: Mancozebsabero (mancozeb 800g/l) Dose: 2 kg p.c ha ⁻¹ Inseticida: Galil (imidacloprido 250g/l + Bifentrina 50g/l) Dose: 400 ml p.c ha ⁻¹		-1
Adubação Nitrogenada					18/01	100 kg ha ⁻¹ de N (4,5 sacas ureia)
Dessecação	26/12	Desseccante: Reglone (Dibrometo de diquate 200 g/L) Dose: 2 L p.c ha ⁻¹				
Colheita	02/01	Produtividade media a 13% de umidade 31 sacas ha ⁻¹ ou 1860 kg ha ⁻¹	06/05	Produtividade media a 13% de umidade 47 sacas ha ⁻¹ ou 2820 kg ha ⁻¹	20/05	Produtividade media a 13% de umidade de 127 sacas ha ⁻¹ ou 7620 kg ha ⁻¹