



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Socioeconomia

**APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NO
AGRONEGÓCIO: UM ESTUDO DE CASO**

BRUNO IDALGO DE SOUZA

**ILHA SOLTEIRA/SP
2023**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Socioeconomia

**APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NO
AGRONEGÓCIO: UM ESTUDO DE CASO**

**Discente: BRUNO IDALGO DE SOUZA
Docente: Prof. Dr. OMAR JORGE SABBAG**

Trabalho de graduação apresentado à
Faculdade de Engenharia – UNESP – Campus
de Ilha Solteira, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

**ILHA SOLTEIRA/SP
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

S729a Souza, Bruno Idalgo de.
Aplicação da matemática financeira no agronegócio: um estudo de caso /
Bruno Idalgo De Souza. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2023
28 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em engenharia Agrônômica) -
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2023

Orientador: Omar Jorge Sabbag

Inclui bibliografia

1. Agricultura. 2. Gestão de custos. 3. Investimentos. 4. Programa de
financiamento.


Raiane da Silva Santos
Supervisora Técnica de Seção
Serviço Técnico de Biblioteca, Atendimento ao usuário e Documentação
Divisão Técnica de Biblioteca e Documentação
CNPq - 9999

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA - CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
CURSO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA NO
AGRONEGÓCIO: UM ESTUDO DE CASO

ALUNO: BRUNO IDALGO DE SOUZA

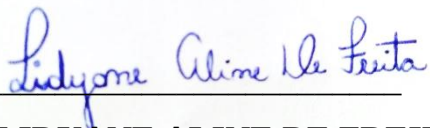
ORIENTADOR: PROF ASSOC. OMAR JORGE SABBAG

Aprovado (X) - Reprovado () pela Comissão Examinadora. Nota: 8,0

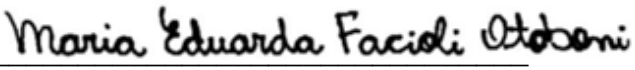
Comissão Examinadora:



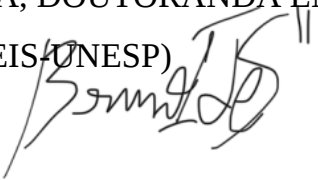
PROF ASSOC. OMAR JORGE SABBAG
(ORIENTADOR)



PROF.^a DR.^a LIDYANE ALINE DE FREITA
(BIÓLOGA, PÓS DOUTORANDA DA FCAV-UNESP)



PROF.^a MSC. MARIA EDUARDA FACIOLI OTOBONI
(ENGENHEIRA AGRÔNOMA, DOUTORANDA EM AGRONOMIA
FEIS-UNESP)



ALUNO: BRUNO IDALGO DE SOUZA

Ilha Solteira (SP) 05 de maio de 2023.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado a vida e resiliência para superar todos desafios no decorrer dela; onde pude aprender o valor das conquistas e da felicidade.

Aos meus pais, Arnaldo e Iracema, que vibraram pelas conquistas e sofreram até mais do que eu pelas adversidades enfrentadas. Agradeço pela riqueza do estudo e por terem vivido comigo tudo até aqui.

Aos meus irmãos, Juliana e Gabriel, fontes de inspiração para estudar em uma universidade de excelência e perseverança.

Aos meus padrinhos, Takato e Célia, por todo apoio desde que nasci em vários âmbitos da vida.

Ao meu falecido avô José, que Deus o tenha, exemplo e principal motivo da minha escolha de curso.

Às minhas avós, Iolanda e Leonilda, por todas orações e carinho essenciais nos momentos difíceis.

Ao restante dos meus familiares, mesmo que de longe, sempre mandaram energia positiva e vibraram comigo.

Aos meus amigos que foram essenciais na minha permanência em uma cidade nova e que me fizeram sentir em casa durante a universidade, todos os momentos compartilhados, desde os dias de estudo até as festas, foram incríveis e inesquecíveis.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag, gratidão pela paciência, orientação e ensinamentos profissionais e pessoais.

À UNESP campus de Ilha Solteira e corpo docente, agradeço pelos ensinamentos, todos têm a minha admiração.

RESUMO

Deve-se enfatizar a relevância da matemática financeira no setor agrícola, destacando sua importância na análise e avaliação de investimentos, gerenciamento de fluxo de caixa e controle de custos na agroindústria. Especialmente em um cenário de alta volatilidade de preços e incertezas climáticas, que afetam diretamente a produção agrícola, a matemática financeira se torna uma ferramenta indispensável para o planejamento e gerenciamento eficaz de custos, visando a rentabilidade e sustentabilidade das atividades agrícolas. O presente trabalho fundamentou-se em estudo de caso e objetivou fornecer mais informações sobre a relevância da Matemática Financeira, demonstrando sua utilidade no dia a dia do produtor rural através da aquisição de uma máquina agrícola. Metodologicamente, a pesquisa foi quantitativa e descritiva, e mostrou três opções de financiamento para adquirir o bem, apresentando diferentes prazos para a compra de uma máquina agrícola por meio do programa Moderfrota, disponível no Banco do Brasil. Os principais resultados mostraram que houve aumento de 18,75% no valor final do financiamento quando pago em 2 anos; 25% quando for de 3 anos; e 37,5% em 5 anos. Conclui-se que o fluxo de caixa do produtor deve ser levado em consideração, já que financiamentos de curto prazo tendem a ter parcelas mais altas, sendo importante avaliar as taxas de juros oferecidas pelos bancos e as condições de pagamento para selecionar a opção mais vantajosa.

Palavras-Chave: agricultura, gestão de custos, investimentos, programa de financiamento.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Imagem com vista lateral do maquinário agrícola.....	17
Figura 2. Cronograma de pagamento e variáveis do financiamento em 2 anos, a partir de 2023.....	23
Figura 3. Cronograma de pagamento e variáveis do financiamento em 3 anos, a partir de 2023.....	24
Figura 4. Cronograma de pagamento e variáveis do financiamento em 5 anos, a partir de 2023.....	24

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Valores totais necessários para o quitar o financiamento em reais, sacas de soja e área necessária para cultivo, cotação de 2023.....	19
Tabela 2. Valores de juros por cada parcela e valor da taxa de juros totais pelos anos, a partir de 2023.....	20
Tabela 3. Valores das parcelas em reais, sacas de soja e área necessária para cultivo em financiamento de 2 anos, cotação de 2023....	21
Tabela 4. Valores das parcelas em reais, sacas de soja e área necessária para cultivo em financiamento de 3 anos, cotação de 2023....	21
Tabela 5. Valores das parcelas em reais, sacas de soja e área necessária para cultivo em financiamento de 5 anos, cotação de 2023....	22

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução.....	10
2. Revisão de Literatura.....	12
2.1. Planejamento e aplicação da matemática financeira para o agronegócio.....	12
2.2. A importância dos juros na matemática financeira.....	13
2.3. A importância de programas de financiamento ao produtor rural.....	13
3. Objetivo.....	16
4. Material e Métodos.....	17
5. Resultados e Discussão.....	19
6. Conclusões.....	26
Referências.....	27

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio é uma das principais atividades econômicas do Brasil, sendo responsável por grande parte da produção de alimentos e exportações do país. Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o setor movimentou cerca de R\$2,5 trilhões em 2020, representando 21,4% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (MAPA, 2021).

Entretanto, para que essa atividade seja rentável e sustentável, é fundamental que o produtor rural faça uma gestão eficiente dos seus custos e investimentos. É nesse contexto que a matemática financeira surge como uma ferramenta indispensável para a tomada de decisões estratégicas.

Segundo Assaf Neto (2006), a matemática financeira é uma ferramenta essencial para o sucesso das empresas e indivíduos na gestão financeira de suas atividades. Ela é utilizada para analisar e tomar decisões em relação aos investimentos, empréstimos, financiamentos, previsão de fluxo de caixa, cálculo de juros e rentabilidade, entre outros aspectos financeiros.

Além da aplicação dessa ferramenta, é fundamental que o produtor rural faça um planejamento e gestão eficiente de seus custos. Segundo Gonçalves et al. (2017), o planejamento e gestão de custos são importantes para o produtor rural conhecer seus custos de produção e assim determinar preços que cubram seus custos e gerem lucro.

Contudo, a gestão de custos também é importante para a tomada de decisões estratégicas, como a escolha das culturas a serem cultivadas e a alocação de recursos. Segundo Costa e Silva (2014), a gestão de custos permite ao produtor rural avaliar a rentabilidade de suas atividades e identificar oportunidades de redução de custos.

Os programas de financiamento ao produtor rural têm uma grande importância para o desenvolvimento do setor agrícola e da economia do país como um todo. Segundo o Boletim Mensal do Banco Central do Brasil, esses programas possibilitam que os produtores rurais tenham acesso a crédito e recursos financeiros para investir em suas atividades, aumentando a produção e a produtividade, bem como gerando empregos e renda para as comunidades rurais (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2022).

Além disso, os programas de financiamento podem ajudar a melhorar a qualidade dos produtos agrícolas e a adoção de práticas sustentáveis, como o

uso de tecnologias mais avançadas e a conservação do meio ambiente. De acordo com a pesquisa de Batalha, Arraes e Silva (2019), isso pode contribuir para a melhoria da competitividade do setor agrícola brasileiro no mercado global, além de garantir a segurança alimentar da população.

Neste contexto, o Moderfrota é um programa do Banco do Brasil que visa facilitar o acesso dos agricultores familiares a financiamentos para aquisição de máquinas e equipamentos agrícolas. O programa tem como objetivo apoiar o produtor rural na modernização e renovação de sua frota de tratores e implementos agrícolas, com financiamentos em condições favoráveis e acessíveis.

Diante do exposto, torna-se imprescindível avaliar algumas opções de financiamento para a aquisição de um bem de capital fixo na propriedade, com a devida avaliação da matemática financeira e seu componente principal (taxa de juros), tendo em vista a importância do planejamento e monitoramento financeiro de quem produz.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Planejamento e aplicação da matemática financeira para o agronegócio

O planejamento é uma das principais funções da administração rural, pois permite a elaboração de estratégias para alcançar os objetivos definidos. Segundo Chiavenato (2017, p.153), "*o planejamento é o processo de estabelecer objetivos e escolher o melhor caminho para alcançá-los*". Dessa forma, é fundamental que o produtor rural faça um planejamento adequado para gerenciar as atividades em sua propriedade, considerando as condições climáticas, de mercado, tecnológicas e econômicas.

O produtor rural precisa analisar as alternativas disponíveis e escolher a que melhor se adapta à sua realidade. De acordo com Drucker (2017, p. 85), "*a primeira responsabilidade do administrador é a de definir os objetivos da empresa*". Nesse sentido, é fundamental que o produtor rural tenha clareza dos objetivos da propriedade e desenvolva um planejamento estratégico para alcançá-los. O planejamento é uma ferramenta fundamental para a gestão eficiente e eficaz da propriedade rural, contribuindo para o aumento da produtividade e da rentabilidade.

Além disso, o planejamento e a gestão de custos no agronegócio estão relacionados ao processo de tomada de decisão dos gestores. Triviños et al. (2017) afirmam que o uso de indicadores de desempenho pode auxiliar no planejamento estratégico e na tomada de decisões mais assertivas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável das empresas rurais.

Neste sentido, a matemática financeira é aplicável em diversos setores, como finanças corporativas, bancos, seguradoras, mercado de capitais, entre outros. "A utilização correta da matemática financeira permite a avaliação objetiva das oportunidades de investimento, identificação das melhores opções de financiamento e a criação de estratégias para o crescimento sustentável das empresas e indivíduos." (SILVA, 2008).

Esta ferramenta é um ramo da matemática aplicada que estuda as relações entre tempo, dinheiro e risco. Essencial para a análise e avaliação de investimentos, gestão de fluxo de caixa e controle de custos no agronegócio. Segundo Pinto (2012), a matemática financeira pode ser utilizada para auxiliar o produtor rural na tomada de decisões em relação a investimentos em novas

tecnologias, na compra de insumos, na aquisição de maquinário e equipamentos, além de auxiliar na gestão de risco.

2.2. A importância dos juros na matemática financeira

Nesse contexto, os juros são um dos principais conceitos da matemática financeira, pois representam o custo do dinheiro no tempo e influenciam diretamente nas decisões de investimento e financiamento. Segundo Assaf Neto (2015, p. 203), *"o juro é a remuneração pelo uso do dinheiro emprestado, ou o custo pelo dinheiro que se toma emprestado"*.

Já para Moreira e Cruz (2017), "os juros são elementos fundamentais nas operações financeiras, tanto para os credores quanto para os devedores, pois definem a taxa de retorno dos investimentos e o custo do capital". Dessa forma, compreender a natureza dos juros e sua aplicação nos cálculos financeiros é fundamental para o sucesso das operações econômicas.

A taxa básica de juros da economia brasileira (taxa Selic) é uma referência para os juros praticados no país. Segundo Moreira e Cruz (2017), a taxa Selic é uma referência importante para os juros cobrados em empréstimos, financiamentos e investimentos, pois ela representa o custo básico do dinheiro no país.

No entanto, é importante ressaltar que os juros praticados no mercado podem variar de acordo com a oferta e a demanda de recursos, além de outros fatores, como o risco de crédito e a inflação. De acordo com Assaf Neto (2015), os juros praticados no mercado podem ser superiores ou inferiores à taxa Selic, dependendo das condições específicas de cada operação financeira.

O seu uso no agronegócio é ainda mais importante em um cenário de alta volatilidade de preços e incertezas em relação às condições climáticas, que afetam diretamente a produção agrícola. Segundo Dias e Figueiredo (2014), a matemática financeira pode ajudar o produtor rural a planejar suas atividades de forma mais eficiente, minimizando os riscos e maximizando os lucros.

2.3. A importância de programas de financiamento ao produtor rural

Em se tratando de aquisição de novos bens para a produção agrícolas, os programas de financiamento também têm um papel importante na redução da pobreza e da desigualdade social, ao permitir que pequenos produtores tenham

acesso a recursos financeiros que lhes permitam expandir suas atividades e melhorar seu padrão de vida. Conforme destacado por Soares Filho (2019), isso pode contribuir para o desenvolvimento sustentável e a inclusão social no meio rural.

Por exemplo, o Moderfrota é um programa que foi lançado em 2008 e, desde então, tem contribuído para a modernização e aumento da produtividade da agricultura familiar brasileira. De acordo com dados divulgados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em 2020, o Moderfrota já financiou mais de 80 mil máquinas e equipamentos agrícolas, totalizando mais de R\$10 bilhões em investimentos (MAPA, 2021).

As condições de financiamento do programa incluem taxas de juros reduzidas, prazos longos para pagamento e carência para início do pagamento. Além disso, o programa também oferece a possibilidade de utilizar recursos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE).

O Moderfrota tem sido reconhecido como um importante programa de incentivo à agricultura familiar no Brasil. O objetivo é ajudar os produtores do agronegócio a investir em equipamentos agrícolas. O programa oferece um prazo de pagamento de sete anos, podendo ser pago anualmente ou semestralmente.

Em um estudo sobre os impactos do programa na agricultura familiar, realizado pela Embrapa (2020), os autores afirmam que os resultados sugerem que o Moderfrota tem tido impactos positivos na modernização da agricultura familiar, na redução dos custos de produção e no aumento da produtividade, contribuindo para a melhoria da renda dos agricultores familiares.

Existem diversos tipos de financiamento rural disponíveis para os produtores, cada um com suas especificidades relacionadas à necessidade de cada produtor. Um exemplo de programa de financiamento é o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que tem como objetivo apoiar a produção familiar por meio de crédito rural com juros mais baixos. De acordo com a Lei nº 11.326/2006, que instituiu o Pronaf, "os financiamentos concedidos pelo Pronaf serão orientados pelos princípios da descentralização, da democratização, da transparência, da eficiência e da eficácia" (BRASIL, 2006, p. 2).

Outro exemplo de financiamento rural é o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (Inovagro), criado para financiar investimentos em inovação tecnológica na produção agropecuária. Segundo a Resolução nº 4.748/2019 do Banco Central do Brasil, que regulamenta o Inovagro, "os recursos do programa serão destinados a investimentos em bens e serviços necessários à inovação tecnológica na produção agropecuária, observados os critérios estabelecidos no Manual do Inovagro" (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2019, p. 2).

É importante ressaltar que, ao optar por um programa de financiamento, o produtor deve considerar suas necessidades específicas e avaliar as condições oferecidas pelo programa escolhido. Cada programa tem suas próprias exigências e limitações, sendo essencial que o produtor esteja ciente delas antes de fazer a solicitação do financiamento.

3 OBJETIVO

O presente trabalho fundamentou-se em estudo de caso e objetivou fornecer mais informações sobre a relevância da Matemática Financeira, demonstrando sua utilidade no dia a dia do produtor rural através da aquisição de uma máquina agrícola.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O procedimento metodológico definido para o presente trabalho foi por meio de um estudo de caso, apresentando diferentes prazos para a compra de uma máquina agrícola. A pesquisa foi quantitativa e descritiva, e mostrou três opções para adquirir o bem. O modelo escolhido para o estudo foi um trator novo da marca Massey Ferguson (Figura 1), modelo MF 5710, fabricado em 2023.

Figura 1. Imagem com vista lateral do maquinário agrícola.



Fonte: adaptado de Massey Ferguson (2023).

Para análise do presente estudo, utilizou-se o programa Moderfrota para modernização de tratores agrícolas e equipamentos relacionados à colheita, oferecido pelo Banco do Brasil. O propósito foi de produzir informações aprofundadas sobre o pagamento anual.

Sequencialmente, simulou-se a aquisição do trator MF 5710 no financiamento de R\$350.000,00 com uma taxa de 12,5% a.a., estimando-se o valor final do maquinário quando financiado em 2, 3 e 5 anos.

Utilizou-se o auxílio da plataforma Excel para a realização dos cálculos, os valores obtidos dos juros e das parcelas (amortização mais os juros do ano) representando o valor de aquisição acrescido dos juros.

Visando facilitar o entendimento dos produtores e dar-lhes uma noção maior de quanto seria o custo desse maquinário, converteu-se os valores para sacas de soja, utilizando-se a cotação do dia 29 de março de 2023 (R\$148,62/saca).

Desta forma, os dados foram compilados por meio de tabelas, figuras e descrição textual, que contribuíram para o melhor entendimento dos resultados, contemplando ao objetivo proposto da pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, destaca-se que o financiamento pode chegar a 85% do valor total, com uma tarifa de contratação de 0,5% sobre o valor financiado e uma taxa de juros de 12,5%, o que é vantajoso em relação à taxa SELIC, que é de 13,75% (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2023).

Para o cálculo dos juros, foi aplicado a taxa sobre o saldo que resta do débito do empréstimo, portanto para o primeiro ano das três possibilidades, a taxa de juros foi:

$$\text{R\$350.000,00} \times 0,125 = \text{R\$43.750,00}$$

Para o primeiro ano das três propostas do financiamento (2, 3 e 5 anos para pagamento anual), o valor será o mesmo, pois quanto mais parcelas forem se acumulando, mais tempo levará para obter-se o valor do saldo zerado e com isso alterará o valor das parcelas e dos juros totais.

Para as três propostas do financiamento, foram efetuados três tipos de cálculo, ou seja, o valor total do pagamento (financiamento dos R\$350.000,00 mais as taxas de juros) e, com base nesses valores, a quantidade de sacas de soja necessárias a serem vendidas para o pagamento do mesmo valor e a área de cultivo necessária para o produtor quitar essa dívida, considerando a produtividade média nacional da produção de soja, 55 sacas ha⁻¹, conforme Tabela 1

Tabela 1. Valores totais necessários para o quitar o financiamento em reais, sacas de soja e área necessária para cultivo, cotação de 2023.

	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
Valor (R\$)	415.625,00	437.500,00	481.250,00
Sacas de soja	2.797	2.944	3.238
Área necessária (ha)	50,8	53,5	58,9

Fonte: dados da pesquisa.

Tendo em vista que o produtor deverá colher esta quantidade de sacas, estipulou-se a área que deveria ser plantada com base na produtividade média nacional da soja, ou seja, 55 sacas ha⁻¹. Porém deve-se tomar cuidado com essa

estimativa, pois não conta com outros gastos que serão utilizados durante a safra: hora máquina, hora homem, depreciação, óleo diesel, reparos e manutenção de maquinários, abrigo e insumos, por exemplo.

Neste sentido, observa-se que quanto maior o tempo para pagar o financiamento (ampliação do horizonte de pagamento), maior será o valor dos juros, e conforme o passar dos anos diminui o valor dos juros correspondentes ao valor que resta a realizar o pagamento. Neste caso, tem-se os seguintes valores, considerando a taxa de 12,5% ao ano (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de juros por cada parcela e valor da taxa de juros totais pelos anos, a partir de 2023.

ANO	PRAZO		
	2 ANOS	3 ANOS	5 ANOS
2023	-	-	-
2024	R\$43.750,00	R\$43.750,00	R\$43.750,00
2025	R\$21.875,00	R\$29.166,67	R\$35.000,00
2026	-	R\$14.583,33	R\$26.250,00
2027	-	-	R\$17.500,00
2028	-	-	R\$8.750,00
TOTAL	R\$65.625,00	R\$87.500,00	R\$131.250,00

Fonte: dados da pesquisa.

A tabela 3 expõe a quantidade de sacas e a área necessária para o pagamento da parcela nos anos. Vale destacar que o sistema de pagamentos é o SAC (Sistema de Amortização Constante), o qual o valor do bem R\$350.000,00 para 2 anos (R\$175.000,00 por ano), por exemplo, representa ao final do 1º ano o valor da amortização (R\$175.000,00) + valor dos juros (R\$43.750,00), totalizando-se R\$218.750,00 para a parcela anual.

Tabela 3. Valores das parcelas em reais, sacas de soja e área necessária para cultivo em financiamento de 2 anos, cotação de 2023.

2 ANOS			
ANO	R\$	SACAS	ÁREA (ha)
2023	-	-	-
2024	218.750,00	1.472	26,75
2025	196.875,00	1325	24,10

Fonte: dados da pesquisa.

Da mesma forma, as tabelas 4 e 5 expõe a quantidade de sacas e a área necessária para o pagamento da parcela para 3 e 5 anos, de acordo com a necessidade e fracionamento do produtor para o horizonte considerado.

Tabela 4. Valores das parcelas em reais, sacas de soja e área necessária para cultivo em financiamento de 3 anos, cotação de 2023.

3 ANOS			
ANO	R\$	SACAS	ÁREA (ha)
2023	-	-	-
2024	160.416,67	1.079	19,63
2025	145.833,33	981	17,84
2026	131.150,00	883	16,00

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 5. Valores das parcelas em reais, sacas de soja e área necessária para cultivo em financiamento de 5 anos, cotação de 2023.

5 ANOS			
ANO	R\$	SACAS	ÁREA (ha)
2023	-	-	-
2024	113.750,00	765	13,91
2025	105.000,00	707	12,85
2026	96.250,00	648	11,77
2027	87.500,00	589	10,73
2028	78.750,00	530	9,64

Fonte: dados da pesquisa.

Pode-se observar que a somatória dos valores das parcelas, correspondentes a cada período simulado, corresponderá ao valor total mencionado na Tabela 1.

Observa-se ainda que ao analisar os valores pagos da parcela, estes são de certa forma linearmente iguais quando comparados com o valor dos juros, ou seja, o valor da parcela será obtido com a determinada equação:

$$\text{VALOR DA PARCELA} = \text{AMORTIZAÇÃO} + \text{JUROS}$$

A capacidade de pagamento do produtor é um fator de extrema importância na hora de buscar financiamento para sua produção. Segundo Marques e Menezes (2015), a capacidade de pagamento representa a capacidade do produtor de gerar renda suficiente para arcar com os custos de produção e o pagamento das dívidas contraídas. Dessa forma, é fundamental que o produtor avalie sua capacidade de pagamento antes de buscar um financiamento, para evitar o endividamento excessivo e garantir a sustentabilidade financeira de sua produção.

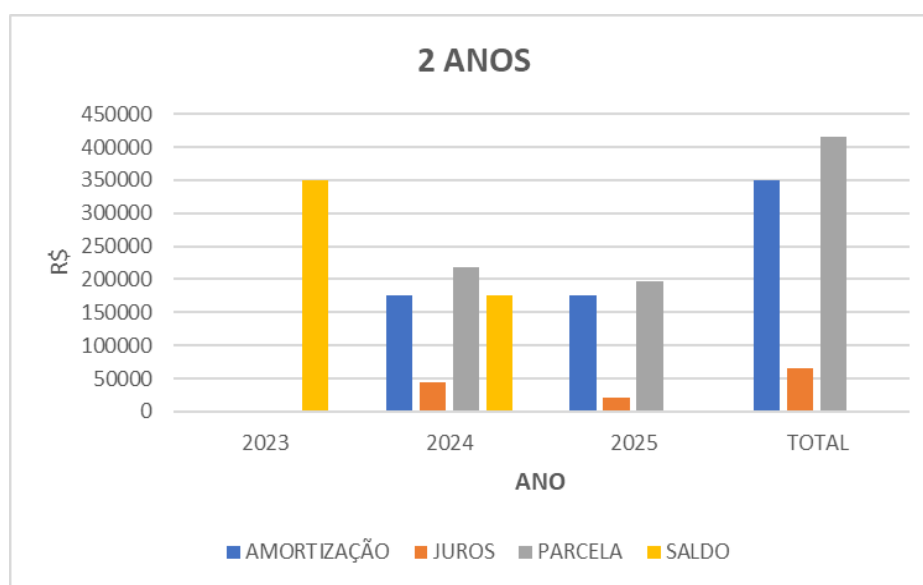
Além disso, a capacidade de pagamento também é uma preocupação para os credores, que precisam avaliar o risco de inadimplência e a possibilidade

de receber de volta o valor financiado. Segundo Moreira e Cruz (2017), os credores devem avaliar a capacidade de pagamento dos produtores para evitar o risco de inadimplência e proteger o valor do capital investido.

Dessa forma, compreender a relação entre os juros praticados no mercado e a taxa Selic é fundamental para a tomada de decisões financeiras. Segundo Pereira e Pereira (2016), a comparação entre os juros praticados e a taxa Selic permite avaliar se as condições de crédito estão favoráveis ou desfavoráveis para os investimentos e financiamentos.

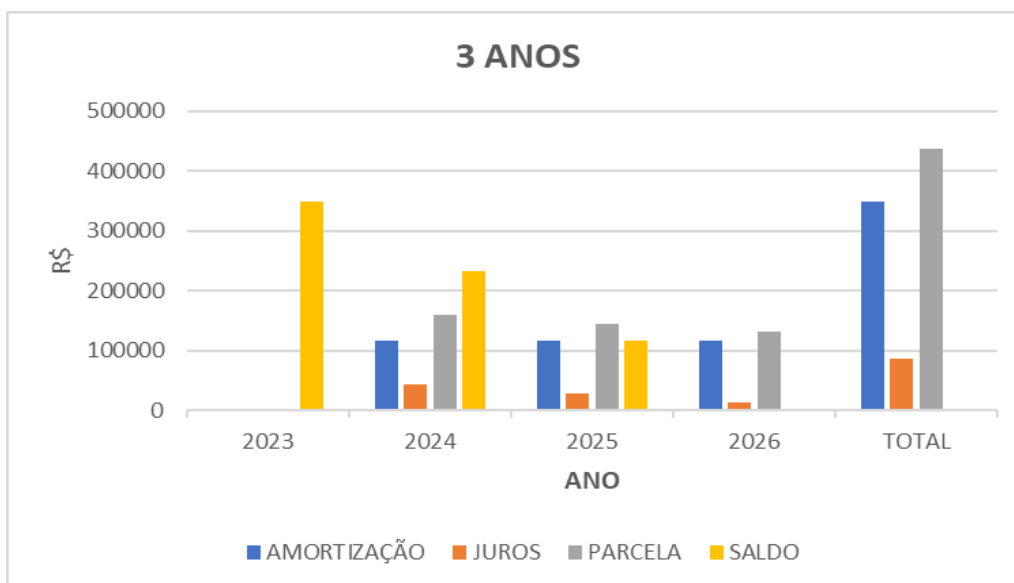
Para melhor visualização dos dados apresentados quanto ao prazo para pagamento do financiamento a partir do valor de aquisição para cada período de análise (2, 3 e 5 anos), seguem as figuras 2, 3 e 4.

Figura 2. Cronograma de pagamento e variáveis do financiamento em 2 anos, a partir de 2023.



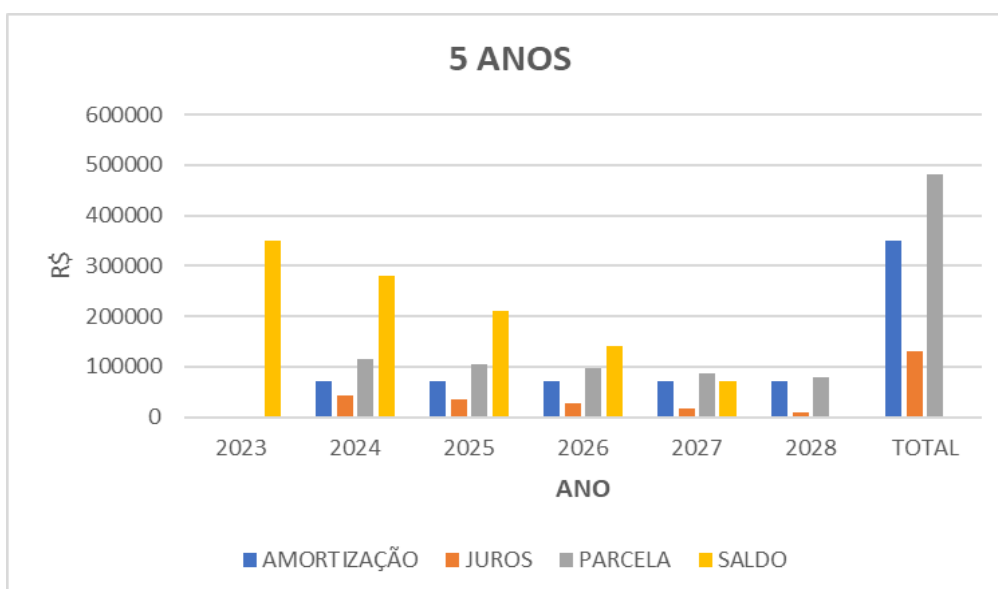
Fonte: dados da pesquisa.

Figura 3. Cronograma de pagamento e variáveis do financiamento em 3 anos, a partir de 2023.



Fonte: dados da pesquisa.

Figura 4. Cronograma de pagamento e variáveis do financiamento em 5 anos, a partir de 2023.



Fonte: dados da pesquisa.

Nas figuras 3, 4 e 5, pode-se observar os valores correspondentes à amortização, juros, ao valor da parcela e o saldo restante de cada ano, junto com o valor total de cada variável em cada ano.

Destaca-se que a amortização é o valor abatido no saldo que ainda está em aberto do financiamento, os juros correspondem à taxa aplicada sobre o montante faltante e é somada à amortização, o que resulta ao valor da parcela anual. Em cada ano, é efetuado um abate no saldo, que faz diminuir também a taxa dos juros, e consequentemente o valor da parcela.

Analisando os valores, observa-se um aumento de 18,75% no valor final do financiamento quando pago em 2 anos; 25% quando for de 3 anos; e 37,5% em 5 anos.

Neste contexto, Batalha (2015) destaca que o conhecimento dos juros do financiamento e sua relação comparativa com outras opções de investimento pode ser crucial para o sucesso da produção agropecuária. Em muitos casos, os programas de incentivo à tecnologia e produtividade oferecem financiamentos com juros inferiores às aplicações em investimentos de renda fixa, tornando-os uma opção vantajosa para os produtores que desejam incorporar novos bens de capital ao sistema produtivo.

6 CONCLUSÕES

A escolha do prazo de financiamento para maquinário agrícola requer uma avaliação cuidadosa de alguns fatores, tais como suas necessidades específicas, condições oferecidas pelo programa (taxa de juros em comparação à taxa Selic), carência para início do pagamento, dentre outros.

O fluxo de caixa do produtor deve ser levado em consideração, já que financiamentos de curto prazo tendem a ter parcelas mais altas. Neste sentido, é importante avaliar as taxas de juros oferecidas pelos bancos e as condições de pagamento para selecionar a opção mais vantajosa.

A finalidade do maquinário é outro fator importante, já que sua vida útil pode variar. Programas governamentais de incentivo ao agronegócio também devem ser considerados como fonte de financiamento adicional. Em resumo, concluiu-se que a análise cuidadosa de todos os fatores supracitados pode garantir uma decisão mais acertada e vantajosa para o produtor.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Matemática Financeira e suas aplicações**. São Paulo: Atlas, 2006.

ASSAF NETO, A. **Matemática Financeira e suas aplicações**. São Paulo: Atlas, 2015.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Nota à imprensa**. [online] Brasília, 22 de março de 2023. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/17857/nota>. Acesso em: 02 de abr. 2023.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Resolução nº 4.748, de 29 de março de 2019. **Regulamenta o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (Inovagro)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 abr. 2019. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2019/pdf/res_4748_v1_O.pdf. Acesso em: 02 abr. 2023.

BATALHA, M. O.; ARRAES, R. N. F.; DA SILVA, F. M. O crédito rural e a sustentabilidade da agricultura familiar no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 28, n. 2, p. 55-68, 2019.

BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2015.

BOLETIM MENSAL DO BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Crédito Rural**. 2022. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estatisticas/reportxjuros>. Acesso em: 12 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. **Dispõe sobre o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 jul. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm. Acesso em: 1 abr. 2023.

CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

COSTA, L. A. M.; SILVA, R. C. Gestão de custos na agricultura: um estudo de caso em uma propriedade rural no Sul de Minas Gerais. **Revista de Política Agrícola**, 23(2), p. 67-80, 2014.

DIAS, A. M.; FIGUEIREDO, E. A. Aplicação de matemática financeira no agronegócio: um estudo de caso em uma propriedade rural no interior de São Paulo. **Anais...Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal do ABC**, 4, p. 1-8, 2014.

DRUCKER, P. F. **O essencial em administração**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

EMBRAPA. **Estudo avalia os impactos do Moderfrota na agricultura familiar**. Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/57309675/estudo-avalia-os-impactos-do-moderfrota-na-agricultura-familiar>. Acesso em: 14 mar. 2023.

GONÇALVES, T. C. et al. Custos de produção de soja: um estudo de caso em uma propriedade rural no Mato Grosso. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, 8(1), p. 103-118, 2017.

MARQUES, P. V.; MENEZES, L. A. V. **Administração financeira rural**. Viçosa: UFV, 2015.

MASSEY FERGUSON, **Informações do maquinário**. Disponível em: <https://www.masseyferguson.com/pt_br.html>. Acesso em 29 mar. 2023.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. O agronegócio brasileiro. Brasília: MAPA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-vegetal/agronegocio-brasileiro-1.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2023.

MOREIRA, J. A.; CRUZ, F. A. **Matemática Financeira**. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

PEREIRA, M. A.; PEREIRA, E. C. **Matemática Financeira aplicada**. São Paulo: Saraiva, 2016.

PINTO, A. L. R. A matemática financeira aplicada ao agronegócio. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, 4(1), p. 1-11, 2012.

SILVA, J. P. **Matemática Financeira: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2008.

SOARES FILHO, J. A. **Políticas públicas para o desenvolvimento rural: desafios e perspectivas**. In: SANTOS, J. R. P. dos; COUTINHO, D. L. Políticas públicas e desenvolvimento rural. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2019. p. 57-78.

TRIVIÑOS, A. N. S. et al. Planejamento estratégico e indicadores de desempenho no agronegócio: estudo de caso em uma cooperativa agroindustrial. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, Taubaté**, v. 13, n. 1, p. 350-373, 2017.