

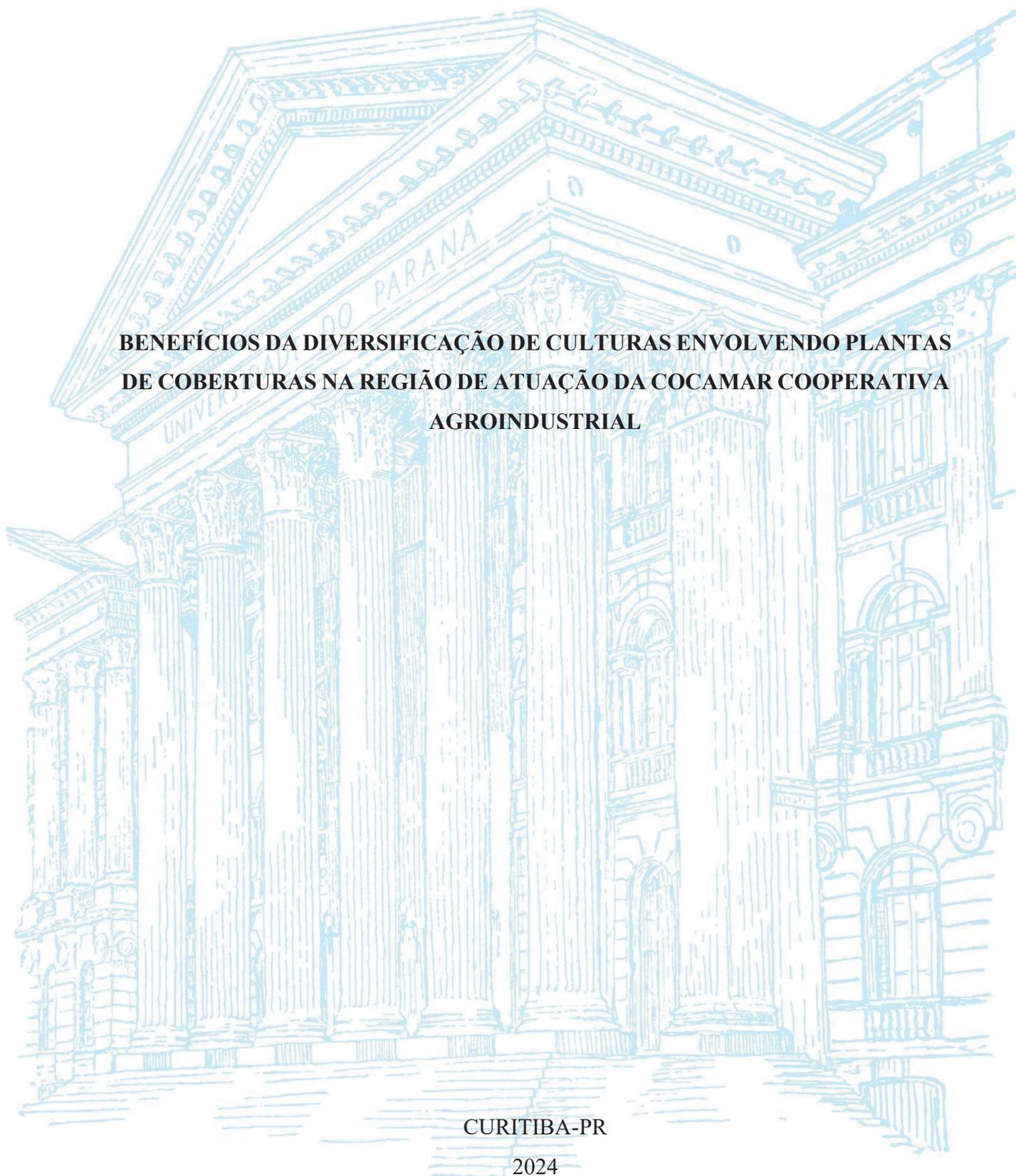
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL HERRIG FURLANETTO

**BENEFÍCIOS DA DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO PLANTAS
DE COBERTURAS NA REGIÃO DE ATUAÇÃO DA COCAMAR COOPERATIVA
AGROINDUSTRIAL**

CURITIBA-PR

2024



RAFAEL HERRIG FURLANETTO

**BENEFÍCIOS DA DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS ENVOLVENDO PLANTAS
DE COBERTURAS NA REGIÃO DE ATUAÇÃO DA COCAMAR COOPERATIVA
AGROINDUSTRIAL**

Artigo apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Especialista, Curso de
MBA em Gestão Estratégica do Agronegócio,
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Mauricio Guy de Andrade

CURITIBA-PR

2024

RESUMO

O estudo aborda a falta de diversificação de culturas de inverno na Cocamar Cooperativa Agroindustrial e suas consequências negativas para a produtividade, especialmente em soja e milho. Estudos indicam que essa prática predominante, aliada a adversidades climáticas, resulta em perdas significativas. Propõe-se a implementação de plantas de cobertura em 12% das áreas cultivadas ao longo de três anos, visando benefícios como maior infiltração de água no solo, controle de plantas daninhas, maior estabilidade de produção e maior rentabilidade. O projeto inclui treinamentos, eventos técnicos, ações de marketing e colaborações com Embrapa e outras instituições. Estimativas financeiras indicam a viabilidade do projeto, com um investimento inicial de R\$ 250.000,00 e custos totais de R\$ 596.500,00 ao longo de três anos. A expectativa é de um aumento de 12% na área com plantas de cobertura e um crescimento de 5% na produtividade anual, resultando em benefícios financeiros e sustentabilidade para a cooperativa e seus cooperados.

Palavras-chave: Diversificação de culturas; plantas de cobertura; sustentabilidade; rentabilidade

ABSTRACT

The study addresses the lack of diversification of winter crops at Cocamar Cooperativa Agroindustrial and its negative consequences for productivity, especially in soybeans and corn. Studies indicate that this predominant practice, combined with climatic adversities, results in significant losses. The proposal is to implement cover crops in 12% of the cultivated areas over three years, aiming for benefits such as increased water infiltration in the soil, weed control, greater production stability, and higher profitability. The project includes training, technical events, marketing actions, and collaborations with Embrapa and other institutions. Financial estimates indicate the project's viability, with an initial investment of R\$ 250,000.00 and total costs of R\$ 596,500.00 over three years. The expectation is a 12% increase in the area with cover crops and a 5% annual productivity growth, resulting in financial benefits and sustainability for the cooperative and its members.

Keywords: Crop diversification; cover crops; sustainability; profitability.

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	5
1.1 Apresentação/Problemática	5
1.2 Objetivo Geral do trabalho:	6
1.2.1 Objetivos específicos do trabalho.....	6
1.3 Justificativas do objetivo	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	7
3. DIAGNÓSTICO E DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA.....	11
3.1 Descrição geral da cooperativa.....	11
3.2 Diagnóstico da situação-problema.....	12
4. PROPOSTA TÉCNICA PARA A SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA.....	14
4.1 Desenvolvimento da proposta	14
4.2 Plano de implantação.....	15
4.3 Recursos	18
4.4 Viabilidade Econômico-Financeira	18
4.5 Resultados esperados	8
4.6 Riscos ou problemas esperados e medidas preventivo-corretivas.....	9
5. CONCLUSÃO.....	9
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação/Problemática

A agricultura brasileira é uma das mais importantes no cenário mundial, desempenhando um papel crucial na economia do país e no fornecimento de alimentos tanto para consumo interno quanto para exportação. Dentro deste contexto, a soja e o milho são norteadores dos sistemas de produção e são as principais culturas cultivadas pelos cooperados da Cocamar Cooperativa Agroindustrial, representando aproximadamente sessenta por cento do faturamento previsto para o ano de 2024.

Em função da grande importância destas culturas para a cooperativa o conhecimento dos modelos de produção praticados, assim como o manejo fitossanitário aplicado no campo, são fundamentais para a viabilidade da atividade. Na contra mão das boas práticas preconizadas pela pesquisa, cita-se o consórcio do milho com a braquiária ou o cultivo de plantas de coberturas, a maioria das lavouras cultivadas pelos associados seguem modelos de produção pouco diversificados, tendo a soja como cultura principal do verão e o milho segunda safra ou o trigo cultivado no inverno. Debiase et al. (2017), relata que modelos de produção pouco diversificados têm contribuído negativamente para a melhoria das qualidades físicas, químicas e biológicas do solo.

A formação e manutenção de palhada no solo é um desafio na área de atuação da Cocamar em função das características edafoclimáticas da região. Uma alternativa que vem sendo utilizada por alguns cooperados é a sobressemeadura de plantas de cobertura, principalmente *brachiaria ruziziensis* na pré-colheita da soja. Em estudo realizado em Rio Verde, Goiás, Pacheco et al. (2008) concluíram que a *brachiaria ruziziensis* é a mais adaptada dentre as outras espécies de braquiária para esta modalidade de semeadura, sendo uma das que apresenta melhor taxa de cobertura.

A manutenção do solo coberto por plantas com sistema radicular agressivo contribui para a melhoria das qualidades físicas, químicas e biológicas do solo, além de contribuir para uma menor infestação de plantas daninhas. Chioderoli et al. (2012) evidenciaram que as plantas de coberturas são importantes para a melhoria da qualidade física do solo permitindo que a cultura subsequente explore camadas mais profundas do solo, proporcionando maior absorção de água e nutrientes e promovendo maiores produtividades.

Weirick e Valandro, (2021), constataram que a produtividade da soja foi favorecida por modelos de produção que envolvem plantas de coberturas, e que as espécies que proporcionam

maior aporte de palha são mais efetivas no controle das plantas invasoras favorecendo assim o desenvolvimento e desempenho da cultura subsequente.

Um dos sistemas de produção diversificado mais adaptado à área de atuação da cooperativa é o cultivo de milho consorciado com *brachiaria ruziziensis* no inverno. Mechi et al. (2016) concluíram que existe incremento na produtividade da soja cultivada em sucessão e que os benefícios do consórcio são cumulativos proporcionando efeito residual ao longo das safras. Para o fomento da adoção de sistemas de produção diversificados é importante avaliar a margem bruta e o lucro operacional como indicadores econômicos. Em resultados obtidos por Debiase et al. (2017) a maior margem bruta e lucro operacional foram obtidos quando foi adotado o cultivo de braquiária solteira em 1/3 da área na segunda safra.

O estudo também comprovou que o milho inverno é uma importante alternativa para compor a renda e diluir os custos fixos reduzindo a dependência do produtor à cultura da soja, mas o cultivo sucessivo de milho contribuiu negativamente na produtividade da soja onerando em custos como no manejo de plantas daninhas.

Por fim, fica evidente que a pesquisa possui papel importante na validação dos benefícios da adoção de plantas de coberturas nos sistemas de produção. A Cocamar através do seu corpo técnico é um importante meio de fomentar estas tecnologias.

1.2 Objetivo Geral do trabalho:

Fomentar estratégias de diversificação de culturas que contribuam para o aumento de produtividade e de rentabilidade para os cooperados da Cocamar, melhorando o desempenho da Cooperativa.

1.2.1 Objetivos específicos do trabalho

- a) Descrever as principais práticas conservacionistas utilizadas na diversificação de culturas;
- b) Verificar quais os benefícios da utilização de plantas de coberturas no inverno e como poderá impactar nos resultados produtivos para o cooperado;
- c) Verificar quais os custos necessários para o fomento de práticas de diversificação de culturas;
- d) Verificar quais resultados econômicos que o incentivo do uso de plantas de cobertura no inverno poderá trazer para a Cooperativa.

1.3 Justificativas do objetivo

Justifica-se a realização desse estudo pela compreensão de que o uso contínuo de sistemas produtivos pouco diversificados ou conhecidos como sucessão de culturas ou até mesmo a monocultura tem causado frequentes perdas ou redução de produtividades, principalmente na produção de culturas anuais como a soja, milho e trigo.

Neste contexto, a cooperativa com um quadro de quase 20 mil cooperados, trabalha constantemente para viabilizar ações técnicas que possam ser levadas ao campo para diminuir este impacto, melhorando a qualidade do solo e reduzindo os riscos de produção.

Segundo DERAL (2024), observando as estimativas da safra 2023/2024 cerca de 62% da área cultivada com soja no Estado do Paraná será ocupado com as culturas de milho segunda safra (42%) e trigo (20%) no outono-inverno, mostrando que o modelo predominante do Paraná é a sucessão soja-milho 2ª Safra ou soja-trigo. Na região de atuação da Cooperativa Cocamar, no norte e noroeste do Paraná, no sudeste do Mato Grosso do Sul e no Sudoeste de Paulo este número é ainda maior, cerca de 70% (Cocamar, 2024).

Debiasi et al. (2017) comenta que a sucessão contínua das culturas soja-milho 2ª safra ou soja-trigo vem apresentando quedas significativas na produção de grãos, principalmente pela baixa diversidade biológica no sistema, promovendo insuficiência de palhas e raízes que resultam em baixa cobertura do solo e promovendo desta maneira a degradação física e biológica do solo a longo prazo, interferindo inclusive na lucratividade para o produtor quando comparado ao uso de sistemas com a inclusão de coberturas de solo e rotação de culturas.

Desta maneira, acredita-se que este estudo poderá agregar valor a todo sistema produtivo, pois sabe-se que os benefícios do uso da diversificação de culturas, associado com boas práticas culturais indica ganhos ao produtor rural, tornando-o cada vez mais sustentável bem como proporcionará à cooperativa melhores desempenhos econômicos, sociais e ambientais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O cultivo de soja e milho no Brasil tem-se aperfeiçoado nas últimas décadas favorecido principalmente pelas novas tecnologias de produção, por meio da modernização das máquinas e implementos e através das pesquisas que são exaustivamente desenvolvidas por diversas instituições Seixas et al. (2020). Ainda assim, apesar de todos os avanços tecnológicos, a produção de grãos é uma atividade de risco sendo agravada pela adoção predominante de modelos de produção poucos diversificados que não contribuem para a permanência de resíduos

vegetais no sistema. Segundo Redin et al. (2016), o sucesso e a sustentabilidade dos sistemas de produção baseiam-se na presença e acúmulo de resíduos vegetais no solo, oriundos de plantas de coberturas somados aos resíduos de culturas comerciais.

A diversificação de culturas refere-se à prática de cultivar diferentes espécies de plantas em uma determinada área ou região, em oposição ao cultivo de apenas poucas espécies, como a soja no verão e o milho ou trigo no inverno, culturas estas predominantes nos sistemas de produção nas regiões de atuação da Cocamar Cooperativa Agroindustrial. De acordo com Debiase et al. (2017), o uso de modelos de produção pouco diversificados tem contribuído para degradação da qualidade física, química e biológica dos solos causando impactos ambientais e reduzindo o potencial produtivo das culturas.

O milho safrinha, também chamado de milho segunda safra, é a principal cultura de inverno semeada pelos cooperados da cooperativa Cocamar. Apesar de produzir bons volumes de biomassa seus restos culturais proporcionam pouca cobertura do solo quando comparamos com os sistemas diversificados ou mesmo comparado ao cultivo do trigo no inverno, pois a maior parte da matéria seca se concentra nos colmos do milho com pouco efeito de cobertura (Andrade, 1995 apud Concenço, 2013). Estudos realizados por Franchini et al. (2011) mostraram que mesmo produzindo 6 t ha^{-1} , os restos culturais do milho cobriram o equivalente a 60% do solo, enquanto os restos culturais do trigo proporcionaram 90% de cobertura, mesmo produzindo $1,5 \text{ t ha}^{-1}$ a menos de biomassa. O autor ainda relata que a manutenção do solo coberto facilita o manejo das plantas invasoras, sendo observado o aumento da infestação de buva (*Conyza spp.*) em sistemas de produção pouco diversificados como é o caso da sucessão soja/milho safrinha.

Resultados semelhantes obtidos por Concenço et al. (2013) mostraram que a cobertura deficiente do solo com milho resultou em maior infestação de plantas daninhas quando comparado com os sistemas de produção envolvendo *brachiaria ruziziensis* solteira ou em consórcio com o milho.

Embora os benefícios de práticas como rotação de culturas, uso de plantas de cobertura e do consórcio de milho com braquiária sejam constantemente apresentados, o que se nota em análises à campo é que suas adoções não são adotadas pela maioria dos produtores. A experiência dos técnicos da cooperativa Cocamar mostra que os principais desafios para que o produtor rural não adote a diversificação de culturas estão na ausência de valor comercial das

plantas de coberturas, na falta de conhecimento dos benefícios destas plantas para o sistema de produção e na falta de maquinário para implantação e manejo das plantas de cobertura. Plantas de coberturas, em sua grande maioria, não possuem demanda comercial, ou seja, o seu cultivo gerará apenas benefícios agronômicos. De acordo com Seixas et al. (2020) a implantação de espécies de cobertura é fundamental para garantir a sustentabilidade na produção de soja, sendo premissas para um bom sistema de plantio direto (SPD) a diversificação de culturas, a permanência de cobertura vegetal sob solo e o seu mínimo revolvimento.

O consórcio de milho com o capim brachiaria é um método de diversificação do sistema de produção no qual o produtor rural não necessita renunciar ao cultivo da cultura comercial. Segundo Ceccon et. al (2018), desde 2010 o sistema é reconhecido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) sendo contemplado no Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) e traz inúmeros benefícios para o sistema, como a manutenção da cobertura vegetal no solo, a melhora das condições físicas, químicas e biológicas do solo, reduz a infestação de plantas daninhas, diminui a ocorrência de erosão e reduz a temperatura do solo pelo efeito de sombreamento da palha mantendo-o úmido por mais tempo.

A Cocamar Cooperativa Agroindustrial atua em uma área de 1.100.000 hectares de soja, destes cerca de 650 mil hectares plantam o milho de inverno, 100 mil de trigo, 15 mil de sorgo e um grande percentual fica em pousio ou outras culturas de inverno (aveia, triticale etc.), sendo que menos de 10% da área de milho safrinha são cultivados em sistema de consórcio de plantas ou mesmo com outras opções de coberturas de inverno. Apesar de todos os resultados já validados pela pesquisa, existem vários desafios para conscientização dos produtores para adoção do sistema. Dentre esses podemos destacar a falta de conhecimento na implantação do consórcio, o receio de a brachiaria *ruziziensis* competir com o milho e reduzir sua produtividade e a baixa oferta de seguro rural. Ainda que o milho consorciado com a braquiária esteja contemplado no ZARC a maioria das seguradoras não seguem o zonamento.

Debiasi et al. (2017) mostraram que a produtividade do milho safrinha cultivado em consórcio com a brachiaria foi reduzida em 9,1% na média de cinco safras. A competição da braquiária *ruziziensis* pelos recursos (água, nutrientes e luz) poderá ser reduzida em sistemas que adotam o uso de herbicidas com a finalidade de “travar” o crescimento da planta. Dos Santos et al. (2016) também observaram essa redução de produtividade do milho consorciado com brachiaria *ruziziensis* quando comparada ao milho solteiro nos dois primeiros anos de consórcio. Entretanto, essa diferença de produtividade pode ser reduzida ou anulada após quatro

anos consecutivos de consórcio em função das melhorias que este sistema promove ao solo.

Ainda que perdas na cultura do milho consorciado com a brachiaria sejam observadas Debiasi et al. (2017) mostraram que a produtividade da soja é favorecida quando inserimos esta planta de cobertura no sistema de produção. Em trabalho comparando diferentes sistemas de produção, os autores observaram que a soja cultivada após o consórcio milho com brachiaria produziu um somatório de 175,6 sacas por hectare no acumulado de três safras enquanto a soja produzida na sucessão com o milho safrinha acumulou 163,6 sacas por hectare. Os benefícios são ainda maiores quando a soja foi cultivada em sucessão ao cultivo de brachiaria *ruziziensis* solteira, obtendo produtividade acumulada de 181,4 sacas por hectare durante três safras.

Como observado acima, a cultura que mais rapidamente se beneficia do uso de plantas de cobertura é a soja. Correia et al. (2013), em estudo que avaliou a produtividade da soja após o cultivo de milho consorciado com brachiaria *ruziziensis*, mostraram ganhos de produtividade da soja no primeiro ano do experimento. Neste trabalho eles mostraram que o método de implantação do consórcio milho com brachiaria influenciaram na altura das plantas de soja e na produção de grãos, sendo que o melhor resultado foi obtido quando a sementes de brachiaria são distribuídas em linha no consórcio com o milho quando comparado com o sistema de distribuição a lanço em área total. Neste mesmo trabalho o autor observou menor infestação de plantas daninhas nos tratamentos que tiveram a brachiaria semeada em consórcio com o milho, independente da forma de semeadura (a lanço ou na linha), mostrando o efeito de supressão que a planta de cobertura promove no sistema.

Ao longo dessa análise sobre os benefícios da diversificação de culturas, tornam-se evidentes os ganhos para o sistema de produção e que esses são fundamentais para a sustentabilidade e rentabilidade dos cultivos. Embora, tenha sido ressaltado os benefícios da brachiaria, cabe ressaltar que a diversificação não necessariamente deve se restringir-se ao seu uso, sendo necessário um diagnóstico de cada sistema de produção afim de posicionar o melhor manejo de diversificação de culturas.

3. DIAGNÓSTICO E DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

3.1 Descrição geral da cooperativa

A Cocamar Cooperativa Agroindustrial foi fundada em 27 de março de 1963, em Maringá (PR). Reuniu, inicialmente, um grupo de 46 fundadores, todos produtores de café. O objetivo era organizar a produção regional, receber, beneficiar e comercializar o produto. Com o tempo, a cooperativa diversificou os negócios e cresceu. Hoje, a Cocamar conta com cerca de 115 unidades operacionais espalhadas pelos estados do Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, conforme visualizado na Figura 1. São mais de 19 mil famílias de cooperados que atuam com a produção de soja e milho, principalmente, além de trigo, café, laranja e pecuária (COCAMAR, 2024).

Figura 1. Mapa de atuação das Unidades Operacionais da Cocamar



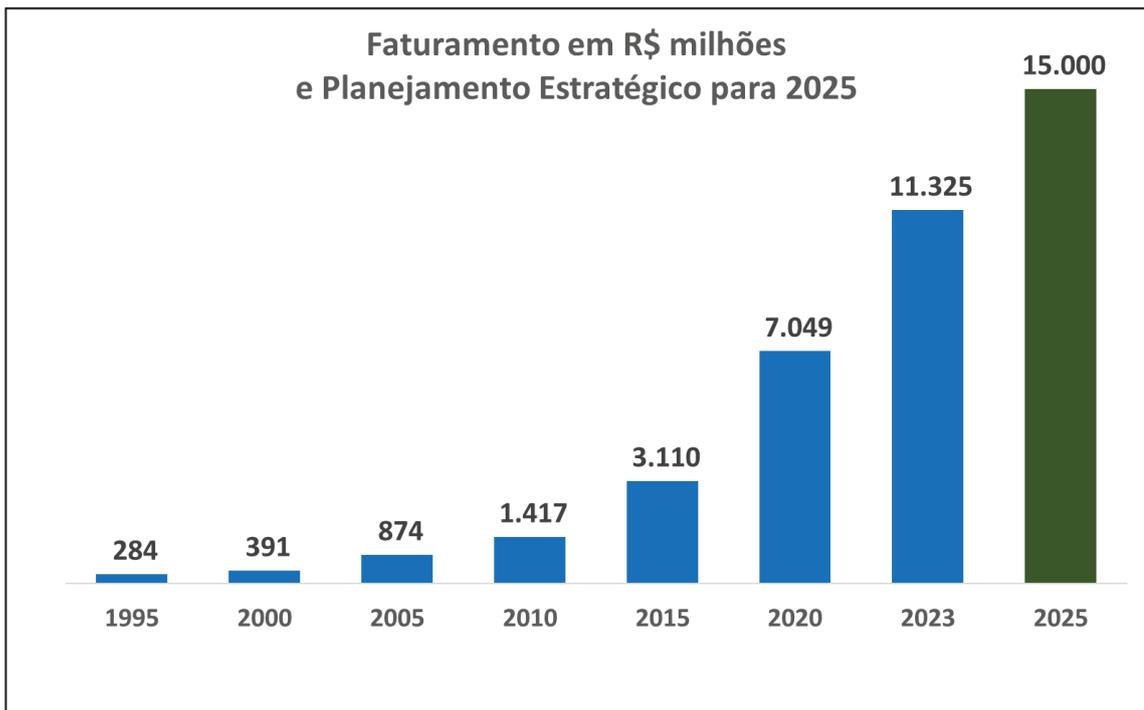
Fonte: Base de Dados da Cocamar, 2024.

Hoje a cooperativa possui 3.646 colaboradores, que atendem diversas áreas do agronegócio, sendo elas: Recebimento, beneficiamento, padronização, industrialização e comercialização de: soja, milho, sorgo, canola, algodão, café, laranja, girassol e trigo; Industrialização e comercialização de sucos envasados, maioneses e molhos, e proteína vegetal; produção de sementes certificadas (soja e trigo); fornecimento de insumos agropecuários:

fertilizantes, corretivos, defensivos agrícolas, sementes, produtos pecuários, peças e implementos, e combustíveis e lubrificantes; produção de rações peletizadas e extrusadas, para bovinos de corte, leite, aves, suínos, ovinos, equinos, peixes e cães; produção e comercialização de energia elétrica; produção e comercialização de biodiesel e comercialização de carnes (COCAMAR, 2024)

Com o faturamento de 11.324.962 bilhões de reais no ano de 2023, a cooperativa segue crescendo e atendendo com excelência mais de 50 mil produtores rurais em todas as suas unidades, bem como observa-se na Figura 2 que o crescimento está dentro das perspectivas criadas no planejamento estratégico da cooperativa. Com a capacidade de armazenagem de grãos de 2,5 milhões de toneladas, o recebimento da cooperativa bateu recordes em 2023, recebendo aproximadamente 4 milhões de toneladas de grãos.

Figura 2. Histórico de faturamento da Cocamar



Fonte: Base de Dados da Cocamar, 2024.

3.2 Diagnóstico da situação-problema

A definição da situação-problema ocorreu pela observação da falta de diversificação de culturas de inverno na área de atuação da Cocamar Cooperativa Agroindustrial e consequentemente as constantes perdas de produtividades nas principais culturas cultivadas na cooperativa.

Para tanto, estudos foram realizados analisando o histórico de produtividades principalmente nas culturas de soja e milho segunda safra, bem com observações junto à equipe técnica da cooperativa para entender o porquê da baixa adesão dos produtores ao uso de práticas conservacionistas.

Assim, acreditamos que a estabilidade de produção e a maior rentabilidade beneficiará os cooperados, pois gerará incremento de produção em caso de adoção da diversificação de culturas no inverno. Esperamos com este trabalho implementar ao mínimo 12% (doze por cento) da área de verão com plantas de cobertura, incentivar o uso do consórcio de plantas, como exemplo o milho com braquiária e criar condições comerciais atrativas para a aquisição de insumos para o uso de plantas de cobertura.

Buscamos com esta pesquisa, maiores potenciais produtivos para as culturas de interesse econômica para a cooperativa proporcionando também maior rentabilidade e sustentabilidade ao longo dos anos, promovendo alguns benefícios como a maior taxa de infiltração de água no solo, o melhor controle de plantas daninhas, pragas e doenças e melhorias nas qualidades físicas, químicas e biológicas do solo, reduzindo riscos e viabilizando a atividade agrícola.

A produtividade média da cultura da soja na região de atuação da cooperativa é de 53 sacas por hectare, valor este utilizado como base para elaboração do orçamento de recebimento. Qualquer resultado negativo neste valor impactará diretamente no resultado, como está sendo o ano de 2024, no qual em que se obteve uma quebra de cerca de 30% na cultura da soja em função de adversidades climáticas agravados pelos modelos de produção utilizados pelos produtores, que preconizam a sucessão soja e milho.

Com isto, buscaremos atender não somente aos cooperados, mas também fortalecer o desempenho da cooperativa com o aumento de fidelização do cooperado e aumento de participação junto à cooperativa.

4. PROPOSTA TÉCNICA PARA A SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

4.1 Desenvolvimento da proposta

Em um primeiro momento identificou-se o seguinte problema: o modelo de produção predominante na área de atuação da cooperativa é a sucessão soja/milho ou soja/trigo, que associada a falta de diversificação de culturas no inverno, torna-se o principal motivo da falta de estabilidade de produção das principais culturas de interesse da cooperativa, ou seja, obtenção de baixas produtividades em anos adversos. Este problema também foi diagnosticado por avaliações técnicas realizadas pela cooperativa e Embrapa soja.

Sugeriu-se como possíveis soluções para o problema acima citado a implementação de plantas de cobertura em 12% (doze por cento) da área cultivada no verão ao longo de três anos. Para atingir este indicador será necessário um crescimento de 20% (vinte por cento) ao ano em vendas de sementes de plantas de coberturas, conforme verificado na Tabela 1.

Tabela 1. Previsão de crescimento de área e volume comercializado de sementes de plantas de cobertura.

Planta de cobertura	2024		Previsão 2025		Previsão 2026		Previsão 2027	
	Quantidade vendida (kg)	Área cultivada (ha)	Previsão vendas (kg)	Área cultivada (ha)	Previsão vendas (kg)	Área cultivada (ha)	Previsão vendas (kg)	Área cultivada (ha)
Brach. Ruziziensis	283.420	56.684	340.104	68.021	408.125	81.625	489.750	97.950
Brach. Piatã	37.770	7.554	45.324	9.065	54.389	10.878	65.267	13.053
Mix Coberturas	65.000	1.300	78.000	1.560	93.600	1.872	112.320	2.246
Milheto	145.000	7.250	174.000	8.700	208.800	10.440	250.560	12.528
Aveia	65.000	542	78.000	650	93.600	780	112.320	936
Total	596.190	73.330	715.428	87.996	858.514	105.595	1.030.216	126.714

Fonte: Base de Dados da Cocamar, 2024.

Esta diversificação poderá ser com a utilização do consórcio milho e braquiária ou cultivando plantas de coberturas solteiras, conforme observado na Figura 3. O problema terá como principal usuário, nosso cooperado, porém trará benefícios não somente ao cooperado, mas à própria cooperativa. Para a realização da proposta, foram considerados alguns fatores, como os riscos e os recursos necessários para sua implantação, levando em consideração os recursos existentes ou investimentos para o andamento e evolução do projeto.

Figura 3. Consórcio milho com braquiária.



Fonte: Base de Dados da Cocamar, 2024.

4.2 Plano de implantação

Com o objetivo de operacionalizar o problema proposto para fomentar estratégias de diversificação de culturas que contribuam para o aumento de produtividade e de rentabilidade para os cooperados da Cocamar, elaboramos um plano de ação para auxiliar no planejamento, execução e monitoramento do trabalho após sua implementação.

Assim, em um primeiro momento será realizado um mapeamento dos principais problemas da falta de diversificação de culturas e adoção de práticas sustentáveis na área de ação da cooperativa, levantando dados históricos tanto da produtividade das principais culturas comerciais (soja, milho e trigo) quanto da adoção destas práticas nestas áreas. O departamento técnico será responsável pelo levantamento destes dados que servirá de base para o andamento do projeto.

Paralelamente, junto ao departamento financeiro irá mapear linhas de crédito para fomentar a implantação e manutenção do projeto, possibilitando linhas específicas para o uso de boas práticas conservacionistas bem como o uso de investimentos em máquinas e custeio dos insumos agrícolas. Estas ações ocorreram a partir do segundo semestre de 2024.

Em um segundo momento, realiza-se treinamentos tanto da equipe técnica de campo quanto com produtores rurais, principalmente aqueles formadores de opinião, que possam fomentar as práticas realizadas em sua propriedade para os demais produtores da região. A equipe técnica será capacitada com a contratação de especialistas, pesquisadores na área de estudo, bem como com a participação em reuniões, congressos e seminários específicos do tema proposto. Os treinamentos ocorrerão após o segundo semestre de 2024, porém deverão ser contínuos nos 3 anos proposto para a viabilidade do projeto e serão realizados pelo departamento técnico tanto em salas de reuniões quanto em práticas no campo.

Já para o treinamento com os produtores, serão utilizados os consultores técnicos para levar ao produtor técnicas específicas sobre as práticas conservacionistas indicadas, que poderão ser transmitidas tanto em reuniões técnicas quanto em eventos técnicos como dias de campo nas unidades e o Safratec (dias de campo de verão macro da Cocamar e Dia de Campo de Inverno) realizados pelo Departamento Técnico (DETEC).

Ao longo do ano, o DETEC irá trabalhar em conjunto com o Departamento de Marketing e Comunicação da cooperativa, promovendo ações como a elaboração de folders e cartilhas explicando os benefícios da tecnologia, fazendo vídeos curtos via WhatsApp, Instagram e promovendo ações nos eventos institucionais da cooperativa, por meio de mídias digitais, Jornal de Serviço Cocamar, redes sociais da Cooperativa e rádio. Preferencialmente estas ações deverão ocorrer antes das campanhas de insumos de inverno e durante a safra de inverno mostrando os resultados a campo, bem como no Safratec e dias de campo das unidades.

Também será realizado ações com o Departamento Comercial de Insumos (DCI) mostrando os benefícios da diversificação através de resultados de pesquisa e de análises de viabilidade comercial para incentivar o DCI a criar campanhas de insumos específicas com benefícios aos produtores que queiram adotar o projeto em sua propriedade. Estes resultados serão apresentados por meio de protocolos técnicos instalados nas unidades de difusão de tecnologia da cooperativa, durante a safra de inverno quando temos a diversificação implantada e com o alinhamento anual antes do lançamento da campanha de vendas de insumos para o inverno.

Para o andamento do projeto ao longo dos anos dar-se-á continuidade aos trabalhos de pesquisa sobre o tema proposto, assim será viabilizados recursos e pessoas junto a Embrapa e outras instituições para a condução dos trabalhos que poderão ser implantados nas unidades de

difusão de tecnologia da cooperativa, nas propriedades dos cooperados ou mesmo nas próprias instituições de pesquisa. Os trabalhos serão instalados durante as safras de verão e inverno e serão conduzidos pelo DETEC e por pesquisadores contratados.

Outra ação a ser conduzida pelo DETEC, visando a continuidade e fomentando a difusão da tecnologia para diversas regiões e demais produtores, serão realizados os Programa PAPS (Programa de Aumento de Produtividade e Sustentabilidade) durante a safra de inverno diretamente na propriedade de produtores que são fomentadores de tecnologia em suas regiões.

O PAPS, visa comparar em uma pequena área da propriedade tecnologias inovadoras ou pouco praticadas na região sendo comparado com áreas que não fazem o uso destas tecnologias, conforme visto na Figura 4. Serão incentivados a implantação das práticas como o uso do consórcio milho com braquiária e mix de coberturas, tanto nos PAPS quanto no Prêmio de Produtividade. Assim, os resultados obtidos ao longo das safras serão apresentados aos demais produtores.

Figura 4. PAPS - Área comparativa entre uma área de sucessão soja/milho e outra com a inclusão do milho com braquiária no inverno.



Fonte: Base de Dados da Cocamar, 2024 – Unidade de São Jorge do Ivaí – Safra 2014.

E por último, para medir a efetividade das ações implantadas será realizado por meio de indicadores que auxiliaram a verificar índices de vendas de sementes (plantas de cobertura e braquiária) bem como a evolução de produtividade das áreas implantadas com as práticas recomendadas ao longo do projeto. Este monitoramento será realizado pelo departamento técnico com o uso de indicadores internos e com ferramentas como o Power BI e será medido anualmente após o término das safras.

4.3 Recursos

Analisando as ações citadas no plano de implantação, serão necessários alguns recursos, tanto financeiros quanto humanos para a implantação e manutenção da proposta apresentada, como por exemplo a contratação de consultores especialistas no tema para realizar os treinamentos com a equipe técnica e os produtores rurais.

Outros recursos serão necessários para o fomento e difusão da tecnologia, como investimentos em marketing e comunicação bem como a realização de eventos técnicos, também a contratação de trabalhos de pesquisas que poderão ser realizadas em nossas unidades de difusão de tecnologia para posteriormente realizar eventos técnicos e levar os resultados aos produtores rurais. Estes valores serão apresentados no Quadro 1, onde trataremos a viabilidade econômico-financeira do projeto.

A Cocamar conta com uma equipe de 150 engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas e com cerca de 100 unidades operacionais onde serão realizados treinamentos específicos sobre a tecnologia proposta. Assim, alguns recursos humanos e de infraestrutura serão utilizados nestas unidades para a realização dos eventos, bem como algumas estruturas da sede da cooperativa e de alguns departamentos, como por exemplo da Tecnologia de Informação (TI) ou do Departamento de Unidades, neste caso não sendo mensurável o custo, pois será contabilizado no custo geral da Cocamar.

4.4 Viabilidade Econômico-Financeira

A seguir será apresentado nas Quadros 1 e 2, o estudo de viabilidade econômico-financeiro apontando os principais investimentos iniciais para implantação e os custos necessários para o andamento da solução do problema proposto. Busca-se desta maneira entender se haverá viabilidade para a execução do projeto trazendo não somente maiores benefícios financeiros como maior fidelidade do cooperado perante a cooperativa.

Conforme o plano de ação foi verificado o valor inicial para investimentos no projeto, levando-se em consideração ações necessárias para sua implantação. Estes investimentos totalizaram o valor de R\$ 250.000,00 (duzentos e cinquenta mil reais) já inclusos valores com despesas pessoais, despesas com viagens, estadias e contratações de pesquisadores, bem como valores a serem utilizados na elaboração de material gráfico para divulgação inicial do projeto, incentivando o produtor a fazer uso das boas práticas.

O valor destinado para horas investidas dos colaboradores no valor de R\$ 21.000,00 será considerado o tempo disponibilizado no projeto, variando de acordo com cada ação. Deste modo, não será necessária a contratação de novos colaboradores específicos ao projeto e sim a utilização de equipe própria da cooperativa lotados nos departamentos indicados no plano de implantação.

Quadro 1. Viabilidade econômica e financeira do projeto integrador – Investimentos.

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA: FALTA DE DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS NO INVERNO						
SOLUÇÃO PROPOSTA: FOMENTAR O USO DE PLANTAS DE COBERTURA E/OU O CONSÓRCIO MILHO COM BRAQUIÁRIA					Elaborado em:	21/05/2024
PRAZO DE ANÁLISE: 3 ANOS						
Implementação / Investimentos (Valores em R\$)	Treinamento com a equipe técnica	Treinamento com produtores formadores de opinião	Ações de MKT e comunicação	Continuidade de trabalhos de pesquisa	Fomentar os projetos internos de difusão de tecnologia	Total
Contratação de consultor	14.000,00	10.000,00		60.000,00		84.000,00
Despesas com deslocamento/ alimentação/ local	20.000,00	15.000,00		3.000,00	2.000,00	40.000,00
Elaboração de caderneta técnica	2.000,00			3.000,00		5.000,00
Elaboração de folders e cartilhas			5.000,00			5.000,00
Elaboração de vídeos e mídias para redes sociais			20.000,00			20.000,00
Fomentar o aumento do uso do consórcio milho com braquiária e mix de cobertura					25.000,00	25.000,00
Horas investidas dos colaboradores da Cocamar no projeto	6.000,00	R\$ 6.000,00	4.500,00		4.500,00	21.000,00
Implantação das práticas no Prêmio Produtividade					25.000,0	25.000,00
Implantação das práticas nos PAPS					25.000,00	25.000,00
Total	42.000,00	31.000,00	29.500,00	66.000,00	R\$ 81.500,00	250.000,00

Quadro 2. Viabilidade econômica e financeira do projeto integrador – Custos.

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA: FALTA DE DIVERSIFICAÇÃO DE CULTURAS NO INVERNO						
SOLUÇÃO PROPOSTA: FOMENTAR O USO DE PLANTAS DE COBERTURA E/OU O CONSÓRCIO MILHO COM BRAQUIÁRIA					Elaborado em:	21/05/2024
PRAZO DE ANÁLISE: 3 ANOS						
Custos para continuidade do projeto (Valores em R\$)	Treinamento com a equipe técnica	Treinamento com produtores formadores de opinião	Ações de MKT e comunicação	Continuidade de trabalhos de pesquisa	Fomentar os projetos internos de difusão de tecnologia	Total
Despesas com deslocamento/ alimentação/ local	50.000,00	5.000,00		20.000,00		75.000,00
Realização de Dias de Campo		30.000,00				30.000,00
Realização de Palestras Técnicas		20.000,00				20.000,00
Promover ações nos eventos institucionais da cooperativa			50.000,00			50.000,00
Divulgar o programa em meios de comunicação (Rádio/TV)			100.000,00			100.000,00
Premiação da equipe					50.000,00	50.000,00
Horas investidas dos colaboradores da Cocamar no projeto	6.000,00	3.000,00	3.000,00		4.500,00	16.500,00
Despesas com agência de turismo					5.000,00	5.000,00
Total em R\$	56.000,00	58.000,00	153.000,00	20.000,00	59.500,00	346.500,00

Os custos para a manutenção e condução do projeto, foram estimados no valor de R\$ 346.500,00 (trezentos e quarenta e seis mil e quinhentos reais) ao longo dos 3 anos de execução do projeto, os quais incluem custos com despesas pessoais, viagens e estadias (transporte, pedágios, alimentação e hospedagem), despesas com realizações de eventos (reuniões técnicas, dias de campo etc.), ações contínuas de marketing da promoção do projeto e despesas com a premiação da equipe técnica incentivando a condução dos melhores resultados alcançados.

O valor total do projeto foi estimado em R\$ 596.500,00 (quinhentos e noventa e seis mil e quinhentos reais), valor este que poderá ser estimado no Planejamento Estratégico da Cooperativa como orçamento para realização de projetos, chamado conta PRJ e que faz parte do orçamento geral da Cooperativa. Assim, este orçamento não compromete os orçamentos dos departamentos da cooperativa que estarão envolvidos no projeto.

Este projeto trata-se de ações que dependem de diversos fatores, principalmente de condições climáticas favoráveis para o bom andamento das boas práticas implantadas, sendo assim algo difícil de mensurar, pois estará não somente esperando o aumento de produtividade, mas também a redução da quebra de produtividades em anos de adversidades climáticas. Porém, alguns números poderão ser estimados com o aumento da área cultivada com plantas de coberturas em 12% (doze por cento), desta forma teremos o incremento em vendas de sementes de plantas de cobertura em 20% (vinte por cento) ao ano, saindo dos atuais R\$ 6,2 milhões para cerca de R\$ 10,8 milhões, conforme verificado na Tabela 2.

Tabela 2. Projeção de faturamento de sementes de cobertura.

Planta de cobertura	Realizado		Previsão de faturamento			
	Volume vendido (kg)	R\$/kg	2024	2025	2026	2027
Brachiaria Ruziziensis	283.420	R\$ 13,89	R\$ 3.936.704	R\$ 4.724.045	R\$ 5.668.853	R\$ 6.802.624
Brachiaria Piatã	37.770	R\$ 20,80	R\$ 785.616	R\$ 942.739	R\$ 1.131.287	R\$ 1.357.544
Mix Coberturas	65.000	R\$ 6,83	R\$ 443.950	R\$ 532.740	R\$ 639.288	R\$ 767.146
Milheto	145.000	R\$ 4,32	R\$ 626.400	R\$ 751.680	R\$ 902.016	R\$ 1.082.419
Aveia	65.000	R\$ 6,95	R\$ 451.750	R\$ 542.100	R\$ 650.520	R\$ 780.624
Total	596.190		R\$ 6.244.420	R\$ 7.493.304	R\$ 8.991.965	R\$ 10.790.357

Fonte: Base de Dados da Cocamar, 2024.

Na tabela 3 observa também uma projeção de aumento de produtividade ao longo do projeto, devido aos benefícios ocasionados pela implantação das tecnologias apresentadas. Estima-se um crescimento anual de 5% de produtividade, saindo dos 3.200 kg/ha para 3.704 kg/ha após a utilização das práticas de coberturas de solo.

Tabela 3. Previsão de recebimento de grãos de soja.

ÁREA	2023/24	2024/25	2025/26	2026/27
Área (ha)	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000
Produtividade (kg/ha)	3.200	3.360	3.528	3.704
Potencial de produção (Ton)	3.520.000	3.696.000	3.880.800	4.074.840
Potencial de recebimento (Ton) (Share 57%)	2.006.400	2.106.720	2.212.056	2.322.659

Fonte: Base de Dados da Cocamar, 2024.

Este crescimento irá proporcionar um aumento no potencial de produção da cultura da soja o que possibilitará um aumento no recebimento de grãos da cooperativa em cerca de 15,8% ao longo do projeto. Para fins de estudo mantivemos a área e o mesmo percentual de participação de mercado atual (share), considerando assim, somente o desafio de crescimento na produtividade da cultura.

Percebe-se que com o aumento de produtividade em 5% ao ano com a implantação do projeto, como observado na Tabela 5 e com o aumento em 12% da área da cooperativa utilizando plantas de coberturas e possibilitando o aumento de vendas de sementes, tornará o projeto viável já a partir da primeira safra, mesmo tendo um custo inicial elevado, como visto na Quadro 3 na avaliação do fluxo de caixa do projeto. O fluxo de caixa proporcionou verificar o saldo disponível inicial do projeto, colaborando para projetar o futuro, entendendo que devemos ter capital de giro que seja acessível tanto para o custeio das operações quanto para o investimento em melhorias, bem como auxiliar a entender o payback do projeto.

Vale ressaltar que mesmo tendo perdas de produtividade em algumas safras, devido a algumas adversidades climáticas, o resultado ainda será positivo, pois temos margens significativas de ganhos financeiros com a implantação do projeto.

Quadro 3. Fluxo de Caixa (em milhões de R\$) – Avaliação de payback do projeto.

Contas/Períodos	Período de Implantação			
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3
	2024	2025	2026	2027
1. INGRESSOS				
Faturamento de grãos de soja	14.044.800	14.747.040	15.484.392	16.258.612
(-) Custos operacionais	5.617.920	5.898.816	6.193.757	6.503.445
Resultado Operacional (a)	8.426.880	8.848.224	9.290.635	9.755.167
Faturamento em sementes de cobertura	6.244.420	7.493.304	8.991.965	10.790.357
(-) Custos operacionais	5.682.422	6.818.906	8.182.688	9.819.225
Resultado Operacional (a)	561.998	674.397	809.277	971.132
Total (1)	8.988.878	9.522.621	10.099.912	10.726.299
Ganho anual com a implementação		533.744	577.291	626.387
2. DESEMBOLSOS				
Investimentos	133.000	39.000	39.000	39.000
Contratação de consultor	84.000			
Despesas com viagens e estadias	10.000	10.000	10.000	10.000
Elaboração de material técnico	10.000			
Marketing e Comunicação	5.000	5.000	5.000	5.000
Horas investidas por colaboradores	5.250	5.250	5.250	5.250
Fomentar os projetos internos de difusão de tecnologia	18.750	18.750	18.750	18.750
Custos	86.625	86.625	86.625	86.625
Despesas com viagens e estadias	18.750	18.750	18.750	18.750
Horas investidas por colaboradores	4.125	4.125	4.125	4.125
Realização de eventos técnicos	12.500	12.500	12.500	12.500
Marketing e Comunicação	37.500	37.500	37.500	37.500
Premiação da Equipe	13.750	13.750	13.750	13.750
Total (2)	219.625	125.625	125.625	125.625
Saldo (1-2)	(219.625)	408.119	451.666	500.762
Saldo Acumulado	(219.625)	188.494	232.041	689.256

Ao longo dos anos nota-se que o projeto irá trazer importantes resultados financeiros, porém as ações implementadas trarão outros grandes benefícios para a cooperativa, conforme visto na Quadro 4, os quais colaboram para a perpetuação da Cooperativa, trazendo bons resultados para o cooperado.

Quadro 4. Benefícios com as ações planejadas no projeto.

Ações	Receitas/benefícios
1.1 Treinamento com a equipe técnica	Equipe técnica atualizada e alinhada com a estratégia.
1.2 Treinamento com produtores formadores de opinião	Produtores atualizados e alinhados com a estratégia. Implantação de áreas polos.
1.3 Ações de MKT e comunicação	Produtores atualizados e alinhados com a estratégia. Implantação de áreas polos.
1.4 Continuidade de trabalhos de pesquisa	Geração de resultados comprovados por órgãos oficiais de pesquisa.
1.5 Fomentar os projetos internos de difusão de tecnologia	O Projeto visa melhorar as condições do sistema de produção, beneficiando o aumento da produtividade da soja.

4.5 Resultados esperados

Após a implantação da solução proposta observando o período de análise indicado na viabilidade econômica, espera-se os seguintes benefícios aos usuários:

- a) maior taxa de infiltração de água no solo;
- b) melhor controle de plantas daninhas;
- c) maior estabilidade de produção;
- d) maior janela para semeadura;
- e) menor risco de produção de culturas sucessoras.

Assim, esperamos como resultados, promover uma maior rentabilidade ao longo dos anos ao produtor e maior segurança para a cooperativa.

Estes resultados e benefícios alcançados poderão ser analisados com indicadores quantitativos, como:

- a) produtividade das culturas;
- b) redução de custos de produção;
- c) vendas de insumos pela cooperativa (sementes);
- d) share de participação dos cooperados.

4.6 Riscos ou problemas esperados e medidas preventivo-corretivas

Após análises das ações e soluções apresentadas para o problema proposto, foi identificado alguns riscos potenciais que poderão comprometer o avanço e os resultados do trabalho ao longo do período proposto, como:

- a) O produtor não aderir ao uso das práticas recomendadas – Para evitar esta situação, deverá ocorrer treinamentos constantes com os produtores bem como a realização de eventos técnicos e o incentivo com linhas de crédito disponível;
- b) O alto custo para implantação do projeto não ser liberado pela Cooperativa – envolver a Diretoria para ter conhecimento do projeto e mostrar todos os benefícios que poderão ser fornecidos para a cooperativa com a sua implantação;
- c) O produtor não implementar as práticas recomendadas adequadamente – ter acompanhamento técnico e especializado constantemente;
- d) A equipe técnica não ser treinada adequadamente para orientar o cooperado – ter durante o período do projeto treinamentos técnicos constantes com consultores especializados.

5. CONCLUSÃO

A presente pesquisa destacou a importância da diversificação de culturas para aumentar a produtividade, a estabilidade e a rentabilidade dos cooperados da Cocamar, melhorando o desempenho para ambos. Verificou-se que a prática contínua de sistemas produtivos pouco diversificados, como a sucessão de culturas e a monocultura, tem levado a frequentes perdas de produtividade, especialmente em culturas anuais como soja, milho e trigo.

Os dados mostram que a predominância do modelo de sucessão soja-milho e soja-trigo tem resultado em uma significativa degradação do solo e queda na produção de grãos. Estudos indicam que a baixa diversidade biológica nesses sistemas provoca insuficiência de palhas e raízes, reduzindo a cobertura do solo e comprometendo sua qualidade física e biológica a longo prazo.

O objetivo deste estudo é promover a implementação de práticas como a inclusão de plantas de cobertura e o consórcio de culturas, visando melhorar a qualidade do solo e reduzir os riscos de produção. Espera-se que, com a adoção dessas práticas, ao menos um terço da área de inverno da cooperativa seja cultivada com plantas de cobertura, incentivando o uso de consórcios como milho com braquiária.

Os benefícios esperados incluem maior infiltração de água no solo, melhor controle de plantas daninhas, pragas e doenças, e melhorias nas qualidades físicas, químicas e biológicas do solo. Tais práticas visam proporcionar maiores potenciais produtivos e maior rentabilidade ao longo dos anos, tornando a atividade agrícola mais viável e sustentável.

A produtividade média de soja na região de atuação da cooperativa, atualmente de 53 sacas por hectare, tem sido impactada negativamente por adversidades climáticas e modelos de produção baseados na sucessão soja-milho. Em 2024, a quebra de 30% na produção de soja evidenciou a necessidade de mudanças no sistema produtivo.

O estudo de viabilidade econômico-financeiro apresentado demonstrou que a implantação do projeto de diversificação de culturas e boas práticas agrícolas na cooperativa é viável e promissora. Os investimentos iniciais, que totalizam R\$ 250.000,00, incluem despesas pessoais, viagens, estadias, contratações de pesquisadores e a elaboração de material gráfico. Esses investimentos são fundamentais para incentivar os produtores a adotarem as práticas recomendadas.

A utilização de R\$ 21.000,00 para horas investidas dos colaboradores, sem a necessidade de novas contratações, evidencia uma gestão eficiente dos recursos humanos da cooperativa. Os custos de manutenção e condução do projeto ao longo de três anos foram estimados em R\$ 346.500,00, abrangendo despesas com viagens, eventos, marketing contínuo e premiações para a equipe técnica.

O valor total do projeto, de R\$ 596.500,00, está alinhado com o Planejamento Estratégico da Cooperativa e será alocado na conta PRJ, sem comprometer os orçamentos dos departamentos envolvidos. Embora o sucesso do projeto dependa de fatores como condições climáticas, espera-se que a diversificação de culturas aumente a produtividade e reduza a quebra de produção em anos adversos.

Projeções indicam um aumento de 12% na área cultivada com plantas de cobertura e um incremento de 20% nas vendas de sementes, elevando o faturamento anual de R\$ 6,2 milhões para R\$ 10,8 milhões. Estima-se também um crescimento anual de 5% na produtividade, de 3.200 kg/ha para 3.704 kg/ha, o que resultará em um aumento de 15,8% no recebimento de grãos pela cooperativa.

Mesmo considerando o alto custo inicial, a viabilidade do projeto se confirma pela projeção de resultados positivos a partir da primeira safra. As margens de ganho esperadas são significativas, mesmo em safras com perdas devido a adversidades climáticas. A longo prazo, o projeto promete trazer importantes resultados financeiros e benefícios para a cooperativa, promovendo a sustentabilidade e a fidelização dos cooperados.

Conclui-se que a diversificação de culturas não só beneficiará os cooperados com maior produção e rentabilidade, mas também fortalecerá o desempenho da cooperativa, aumentando a fidelização dos cooperados e sua participação na cooperativa. Portanto, a implementação das estratégias de diversificação propostas neste estudo é crucial para o futuro sustentável da Cocamar e seus cooperados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEBIASI, *et.al.* **Alternativas para diversificação de sistemas de produção envolvendo a soja no Norte do Paraná.** Londrina: Embrapa Soja, 2017. 55 p.: il. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n.398)

PACHECO, Leandro Pereira et al. **Desempenho de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura da soja.** Pesquisa agropecuária brasileira, v. 43, p. 815-823, 2008.

REDIN, M.; GIACOMINI, S. J.; FERREIRA, P. A. A.; ECKHARDT, D. P. **Plantas de cobertura de solo e agricultura sustentável: espécies, matéria seca e ciclagem de carbono e nitrogênio.** In Tiecher T. Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água. Porto Alegre: UFRGS, 186 p.; ISBN. 978-85-9489-010-8. 2016.

CECCON, G. et al. **Implantação e manejo de forrageiras em consórcio com milho safrinha.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2ª ed. rev. Ampliada. 2018.

CHIODEROLI, Carlos A. et al. **Atributos físicos do solo e produtividade de soja em sistema de consórcio milho e braquiária.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 16, p. 37-43, 2012.

WEIRICK, Fernando; VALANDRO, Luan. **Uso de plantas de cobertura de solo.** 2021.

MECHI, Ivan Arcanjo et al. **Anos de consórcio de milho safrinha com braquiária sobre a produtividade da soja em sucessão.** In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016., 2016.

DERAL. Estimativa de safra. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov/system/files/publico/Safras/resumo_pss.pdf. Acesso em: 06/04/2024.

COCAMAR. **Quem Somos.** Disponível em: <https://www.cocamar.com.br/sobre/quem-somos>. Acesso em: 05/04/2024

SEIXAS, C. D. S. et al. **Tecnologias de Produção de Soja. Sistemas de Produção / Embrapa Soja,** ISSN 2176-2902; n. 17. Londrina, PR: 2020. 347 p.

CONCENÇO, G. et al. **Ocorrência de espécies daninhas em função de sucessões de cultivo.** Planta Daninha, v. 31, p. 359-368, 2013.

FRANCHINI, Julio Cezar; COSTA, JM da; DEBIASI, Henrique. **Rotação de culturas: prática que confere maior sustentabilidade à produção agrícola no Paraná.** Piracicaba: International Plant Nutrition Institute-Brasil, p. 1-13, 2011.

DOS SANTOS, Anna Luiza Farias et al. **Produtividade do milho safrinha em função de anos consecutivos de consórcio milho-braquiária.** In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E

SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016. 4 p., 2016

CORREIA, Núbia Maria; LEITE, Marcela Basile; FUZITA, Welder Eduardo. **Consórcio de milho com *Urochloa ruziziensis* e os efeitos na cultura da soja em rotação.** 2013.