

TERMO DE ENCERRAMENTO AO CONTRATO Nº 122/2020 DE APOIO TÉCNICO E FINANCEIRO AO PROJETO “ESTIMATIVA DE CENÁRIOS SUSTENTÁVEIS POR MEIO DE MODELAGEM COMPUTACIONAL E SENSORIAMENTO REMOTO”, RELATIVO AO PROGRAMA REM MATO GROSSO – SUBPROGRAMA PRODUÇÃO, INOVAÇÃO E MERCADO SUSTENTÁVEIS

1. O **FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE - FUNBIO**, associação civil sem fins lucrativos, qualificado como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP, com sede na Rua Voluntários da Pátria, nº 286, 5º andar e 6º andar, sala 603, Botafogo, Rio de Janeiro/RJ, CEP 22.270-014, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 03.537.443/0001-04, neste ato regularmente representado por seu **Superintendente de Programas, Manoel Serrão Borges de Sampaio**, brasileiro, casado, engenheiro de pesca, portador da cédula de identidade nº 986314, expedida pela SSP/DF, inscrito no CPF/MF sob o nº 882.176.634-91, doravante denominado **Funbio**; e

2. A **FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – FUNDAÇÃO UNISELVA**, fundação privada sem fins lucrativos, com sede na Av. Fernando Correa da Costa, nº 2.367, Boa Esperança, Cuiabá/MT, CEP 78.060-900, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 04.845.150/0001-57, neste ato representada por seu **Diretor Geral, Joanis Tilemahos Zervoudakis**, brasileiro, portador da carteira de identidade nº 7.128.623, expedida pela PC/MG, inscrito no CPF/MF sob o nº 005.803.606-79, doravante denominada **Responsável pelo Projeto**.

Resolvem, por este Instrumento, ENCERRAR O CONTRATO DE APOIO TÉCNICO E FINANCEIRO Nº 122/2020, celebrado em 01 de dezembro de 2020, conforme as cláusulas seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

1.1 – Pelo presente instrumento e na melhor forma de direito, o **Funbio** e a **Responsável pelo Projeto**, de comum acordo, formalizam o encerramento do Contrato de apoio técnico e financeiro nº 122/2020, celebrado entre as partes em 01 de dezembro de 2020, para implementação do Projeto “ESTIMATIVA

DE CENÁRIOS SUSTENTÁVEIS POR MEIO DE MODELAGEM COMPUTACIONAL E SENSORIAMENTO REMOTO”, reconhecendo estar extinto o objeto do referido Contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA – DAS OBRIGAÇÕES

2.1 – A **Responsável pelo Projeto** deverá arquivar toda a documentação original relativa à execução do Projeto, por um período de cinco anos a contar da data de assinatura deste Termo, ou pelo prazo exigido pela legislação vigente aplicável a cada situação, o que for maior.

2.2 – A **Responsável pelo Projeto** compromete-se a utilizar todos os bens adquiridos com os recursos do Projeto exclusivamente em prol da recuperação, conservação e uso sustentável da biodiversidade brasileira.

2.3 – Declaram as partes estarem quites com todos os encargos trabalhistas, fiscais, sociais e/ou previdenciários relacionados ao objeto acordado, sendo que a **Responsável pelo Projeto** se responsabilizará por eventuais encargos dessa natureza que venham a ser conhecidos em data superveniente à da assinatura deste instrumento.

2.4 – As Partes, neste ato, outorgam-se reciprocamente a mais ampla, plena, rasa e irrevogável quitação em relação às obrigações e direitos decorrentes do Contrato, ora formalmente encerrado, inclusive em relação às prestações de contas referentes a todo o Projeto, permanecendo válidas somente as obrigações constantes do presente instrumento.

CLÁUSULA TERCEIRA – DOS DOCUMENTOS INTEGRANTES DO PRESENTE INSTRUMENTO

3.1 – Os seguintes documentos integram o presente instrumento:

- 1) Parecer Financeiro Final – Anexo A; e
- 2) Parecer Técnico Final – Anexo B

CLÁUSULA QUARTA - DISPOSIÇÕES GERAIS E FORO

4.1 – A tolerância ou não exercício, pelas Partes, de quaisquer direitos a elas assegurados neste termo ou na lei em geral, não importará em novação ou renúncia a quaisquer desses direitos, podendo as Partes exercitá-los a qualquer tempo.

4.2 – As disposições deste Contrato refletem a íntegra dos entendimentos e acordos entre as partes, com relação ao seu objeto, prevalecendo sobre entendimentos ou propostas anteriores, escritas ou verbais.

4.3 – As partes ratificam as regras de mediação e arbitragem para dirimir qualquer disputa, controvérsia, divergência ou litígio decorrente ou relacionada ao contrato ora encerrado, de acordo com a Cláusula Décima Segunda do referido Contrato.

As Partes e duas testemunhas declaram e concordam que a assinatura deste instrumento se dará em formato eletrônico. As Partes reconhecem a veracidade, autenticidade, integridade, validade e eficácia deste Termo de Encerramento e seus Anexos, nos termos do art. 219 do Código Civil, em formato eletrônico e/ou assinado pelas Partes por meio de certificados eletrônicos, ainda que sejam certificados eletrônicos não emitidos pela ICP-Brasil, nos termos do art. 10, § 2º, da Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001 (“MP nº 2.200-2”).

Assinam o presente, de forma eletrônica, com a ciência de duas testemunhas.

Pelo Funbio
Manoel Serrão Borges de Sampaio (22 de maio de 2024 16:21 ADT)

Manoel Serrão Borges de Sampaio
Superintendente de Programas

Pela Responsável pelo Projeto
Joanis Tilemahos Zervoudakis (22 de maio de 2024 09:50 EDT)

Joanis Tilemahos Zervoudakis
Diretor Gerak

Testemunhas:

Nome: Natália Corrêa Santos
CPF: 136.700.197-82
ID: 24080824-6 – DETRAN/RJ



Nome: Bruna Luyane Souza Santos Ribeiro
CPF: 051.911.011-03
ID: 2959108 – SSP/DF

Parecer Financeiro Nº 151/2023
Prestação de Contas Final

Data: 28/07/2023

De: Felipe Camello – **Analista Financeiro**

Para: Gerência Programa REM Mato Grosso

- **Programa:** REM Mato Grosso
- **Subprograma:** PRODUÇÃO, INOVAÇÃO E MERCADO SUSTENTÁVEIS
- **Projeto:** ESTIMATIVA DE CENÁRIOS SUSTENTÁVEIS POR MEIO DE MODELAGEM COMPUTACIONAL E SENSORIAMENTO REMOTO
- **Instituição responsável:** FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – FUNDAÇÃO UNISELVA
- **Objetivo do projeto:** Avaliar sistemas de produção agropecuários por meio de modelagem computacional e de sensoriamento remoto, visando otimizar a intensificação sustentável da atividade produtiva.
- **Classificação de Risco:** Baixo
- **Dados Contratuais:**

	Inicial	Aditivo	Geral
VIGÊNCIA DO CONTRATO	27 MESES	5 MESES	31 MESES
Início	01/12/2020	01/03/2023	01/12/2020
Encerramento	01/03/2023	01/08/2023	01/08/2023
Valor do Contrato	R\$ 1.833.523,05	R\$ -	R\$ 1.833.523,05
<i>Funbio/REM-MT</i>	R\$ 999.594,60	R\$ -	R\$ 999.594,60
<i>Contrapartida</i>	R\$ 833.928,45	R\$ -	R\$ 833.928,45

- **Desembolsos:**

DESEMBOLSOS	VALOR	% TOTAL PROJETO
3º desembolso realizado em 25/08/2022	R\$ 384.363,20	38,45%
A desembolsar	R\$ -	0,00%

- **Prestação de Contas:**

Com base na prestação de contas final apresentada pela instituição, conforme os dados abaixo, segue a análise:

Prestação de Contas Final	01/08/2022 à 26/07/2023		
	Valor	% Previsto Período	% Total Projeto
Saldo Anterior	R\$ (28.169,24)		
3º desembolso	R\$ 384.363,20	100,00%	38,45%
Rendimentos Líquidos	R\$ 2.759,06		
Total de Receitas	R\$ 358.953,02		
Despesas do Projeto	R\$ (357.680,10)		
Tarifas Bancárias	R\$ (1.263,57)		
Total de Despesas	R\$ (358.943,67)	105,67%	35,91%
Saldo do projeto em 26/07/2023	R\$ 9,35		
Saldo bancário em 26/07/2023	R\$ 9,35		
Contrapartida	R\$ -	0,00%	0,00%

➤ **Análise da Prestação de Contas:**

Analisamos a Prestação de Contas Final e referindo-nos aos recursos do Funbio/REM-MT o projeto apresentou uma execução excedente em 05,67% a soma dos recursos disponibilizados para o último semestre. Sendo possível em razão da utilização dos rendimentos da aplicação financeira.

Conferimos o extrato bancário e o relatório de despesas e os mesmos estão de acordo com a conciliação apresentada. Não há discrepância informada na conciliação.

Ressaltamos que a data final da prestação de contas ultrapassa a vigência do contrato em virtude do trâmite de elaboração e aprovação da relatoria final. Tendo sido observado o pagamento de todas as despesas do projeto dentro do período de execução (01/07/2023).

Quanto ao último repasse, os desembolsos 3 e 4 previstos no contrato inicial foram unificados na liberação realizada em agosto/2022, conforme decisão gerencial em razão do prazo e ações previstas para execução.

A documentação comprobatória das despesas dos recursos Funbio/Programa REM-MT foi analisada por amostragem, conforme a classificação de risco baixa. Assim, foram verificados 70,52% dos recursos prestados contas totalizando R\$252.239,13 e 48,57% do total de eventos apresentados resultando em 85 eventos analisados, e a documentação não apresentou irregularidade.

Quanto a Contrapartida, não houve apresentação de despesas no período, visto a comprovação da totalidade contratual em relatorias preliminares.

➤ **Conclusão:**

Em relação aos recursos repassados pelo Funbio/REM-MT, a execução total foi de R\$1.020.286,55 representando 99,99% do valor contratual incluindo os rendimentos.

A comprovação acumulada de Contrapartida foi de R\$833.928,45. Assim, sendo honrada a totalidade contratual.

O saldo remanescente de R\$9,35 foi devolvido em 27/07/2023 para a conta operativa do Programa REM-MT, conforme comprovante anexo. Com isso, consideramos a prestação de contas aprovada e o projeto financeiramente encerrado.

Apresentamos a seguir os quadros informativos quanto ao Resumo Financeiro Acumulado do projeto.

RESUMO FINANCEIRO	VALORES ACUMULADOS	%
		TOTAL
Recursos Depositados ao projeto	R\$ 999.594,60	100,00%
Rendimentos	R\$ 20.701,30	2,07%
Total Executado do recurso Funbio/REM-MT	R\$ (1.017.585,04)	101,80%
Tarifas Bancárias	R\$ (2.701,51)	0,27%
Total da Contrapartida apresentada	R\$ (833.928,45)	100,00%
Saldo do Projeto	R\$ 9,35	0,00%
Saldo do Recurso Funbio/REM-MT	R\$ 9,35	0,00%
Saldo de Contrapartida	R\$ -	0,00%


Felipe Camello
 Analista Financeiro



Consultas - Extrato de conta corrente

G3312811048298251
28/07/2023 11:09:24

Agência 3519-X
Conta corrente 24486-4FUNDO B P BIODIVERSIDADE

Data 27/07/2023 Valor R\$ 9,35 C

Importe referente a Transferência recebida, 27/07 16:36 UNISELVA REM CENAR SUSTE, agência de origem 8687, documento 558.687.000.082.262, lote 99015, lançado a crédito em sua conta corrente, na data acima.

(Nove reais e trinta e cinco centavos)

* Este aviso de lançamento não é válido como comprovante da operação e demonstra apenas que houve um lançamento em conta corrente.

Documento emitido por:THAIS DE OLIVEIRA MEDEIROSem28/07/202311:09:24

Transação efetuada com sucesso por: J8618813 THAIS DE OLIVEIRA MEDEIROS.

Serviço de Atendimento ao Consumidor - SAC 0800 729 0722

Ouvidoria BB 0800 729 5678

Para deficientes auditivos 0800 729 0088

ANEXO A2: Relatório Final

Título do projeto: Estimativa de cenários sustentáveis por meio de modelagem computacional e sensoriamento remoto.

Instituição responsável:

Fundação de Apoio e Desenvolvimento da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT):
Fundação UNISELVA. Homepage: <https://web.fundacaouniselva.org.br/>

Linha(s) de ação/Eixo(s) Temático(s):

3.1 Agricultura de baixo carbono (recuperação de pastagens degradadas, integração lavo

Coordenador do projeto (nome e e-mail):

Daniel Carneiro de Abreu / daniel.abreu@ufmt.br

Período de abrangência do Projeto:

01/12/2020

01/08/2023

Data de envio deste relatório:

26/06/2023

Beneficiários (nº):

5

Área de atuação:

Município de Juara, estado do Mato Grosso.

Valor total do projeto:

R\$1.833.523,05

O Relatório de Resultados Final é dividido em duas seções. A SEÇÃO 1 deve conter a descrição do andamento do projeto referente ao último período de execução do mesmo e a SEÇÃO 2 deve conter uma apresentação dos principais aspectos da realização do projeto durante todo seu período de execução.

SEÇÃO 1

Esta seção deve conter informações relativas somente ao último período de execução do Projeto, conforme solicitado abaixo.

Último período de execução do Projeto:

01/12/2020.	01/07/2023
-------------	------------

1. Descrição do andamento do projeto

Para cada um dos objetivos específicos previstos no documento do projeto, descreva as atividades realizadas e os resultados alcançados segundo os itens abaixo.

Objetivo específico 1: Implantar Unidade de Referência Tecnológica (URT), no município de Juara-MT, de modo participativo com os agricultores, visando aplicar tecnologias de baixo carbono e de boas práticas agrícolas.
A1.1.1: Capacitar a equipe do projeto e elaborar um curso de capacitação a distância (EaD) sobre o uso de drones, de equipamentos assessórios, de manipulação de imagens multiespectrais e do uso do modelo computacional previsto no projeto Clique ou toque aqui para inserir o texto.
Status da execução da atividade: Concluída Quantificação da execução (%): 100%
Ações realizadas: Para possibilitar melhor desempenho no treinamento da equipe no tema de modelagem computacional de sistemas de produção agropecuários, foi necessário organizar treinamento para nivelamento de conhecimento e atualizações em sistemas de produção integrados. Ademais, aproveitando o recurso que seria empenhado nesse treinamento inicial da equipe, estrategicamente buscamos organizar um evento de atualização técnica de forma gravada, que pudéssemos disponibilizar de forma online, com acesso livre e gratuito para comunidade acadêmica e para profissionais. O treinamento foi realizado em duas etapas, sendo um evento de atualização técnica de caráter

técnico científico, voltados para egressos da universidade, profissionais da academia e do campo e, outro evento que foi um dia de campo na Fazenda Bragança onde foi preparada uma Vitrine Tecnológica para apresentação à produtores, configurando um evento de caráter técnico. O evento de atualização técnica ocorreu nos dias 27 e 28 de maio de 2021 no Sindicato Rural de Lucas do Rio Verde/MT, e abordou temas atuais e necessários para a compreensão sobre manejo de sistemas produtivos sustentáveis e manejo de sistemas integrados (Figura 1). Neste evento participaram 38 pessoas lista de presença: https://drive.google.com/file/d/1edtd76_QWnKagqnaRzQdvGyab1DUZTnm/view?usp=drive_link https://drive.google.com/file/d/116VOjwLkMmXfHWRZSwByOCWSjXquBzkl/view?usp=drive_link



Figura 1:Imagens do 3º Encontro Técnico de Atualização, realizado nos dias 27 e 28 de maio de 2021 em Lucas do Rio Verde/MT.

No período de julho a agosto de 2021, foi realizada mais uma etapa importante do treinamento da equipe do processo de modelagem computacional de agroecossistemas, ministrada pelo professor Dr. Axel Garcia y Garcia, da Universidade de Minnesota, EUA. O treinamento foi conduzido de forma on-line. A etapa final e conclusiva do treinamento de modelagem foi realizada na Universidade de Minnesota de forma prática e presencial, aplicada para dois integrantes da equipe do projeto (Professor Dr. Daniel C. Abreu e Dr. Wininton Mendes da Silva), os quais foram responsáveis por fazer a transferência do conhecimento adquirido com o restante da equipe do projeto. Essa etapa do treinamento foi fundamental para entendermos a precisão das estimativas desses modelos com a realidade dos experimentos de longa duração conduzidos pela Universidade de Minnesota (Figura 2).

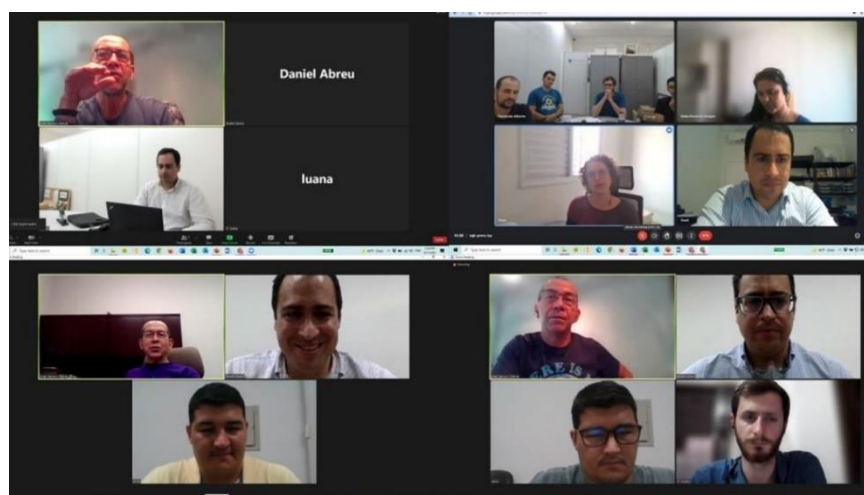


Figura 2: Imagem ilustrativa de parte do treinamento de “Modelagem computacional de agroecossistemas” ministrado pelo professor Dr. Axel Garcia Y Garcia da Universidade de Minnesota.

Referente ao curso sobre uso de drones, equipamentos acessórios e de manipulação de imagens multiespectrais, a equipe do projeto estava sem o equipamento multirrotor (drone) com a respectiva câmera multiespectral, pois o equipamento estava em manutenção. Com a chegada do equipamento no final de novembro de 2021, a equipe do projeto iniciou as gravações no mês de dezembro de 2021, as quais foram editadas e disponibilizadas na plataforma digital do programa Agrisciences, quando finalizadas (link de acesso: <https://www.youtube.com/@ufmtagrisciences6406/>) (Figura 3).



Figura 3: Fotos ilustrando o dia da gravação da prática de uso do drone câmera multiespectral para elaboração do curso de capacitação.



Figura 4: Visita na propriedade (sistema de produção) e na área experimental da UD Noroeste, município de Juara-MT.

Com o intuito de capacitar a equipe do projeto e promover o nivelamento de conhecimentos técnicos tanto da equipe do projeto quanto da equipe técnica da Fazenda Santa Sofia, foram realizadas palestras e visitas técnicas na área experimental, com a participação e colaboração de pesquisadores e produtores (Figura 4). O objetivo das capacitações foi atingido mediante (1) compartilhamento de conhecimento; (2) esclarecimento de dúvidas pertinentes às questões técnicas/agronômicas; (3) discussão de estratégias referentes aos seguintes temas: (a) Sistemas integrados

de cultivo/criação para intensificação da produção (Prof. Edicarlos Damacena de Souza, UFR, (b) Manejos de fertilidade, de plantas daninhas e de cultivo em rotação (Prof. Lino Roberto Ferreira, UFV), e (c) Implantação e manejo do sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) (Dr. Abílio Pacheco, Embrapa Florestas); (4) bem como foram esclarecidas dúvidas referentes à construção do perfil e ao manejo da compactação de solo em sistemas integrados (Dr. Silvio Spera, Embrapa), pesquisador que também contribuiu no processo de classificação do solo e descrição geral e morfológica do perfil (Figura 5).



Figura 5: Classificação do solo na área experimental da UD, município de Juara-MT.

No dia 22/02/ 2022 deu-se início a um treinamento de 2 dias com o Dr Axel Garcia & Garcia, cujo objetivo era ensinar sobre como realizar modelagem computacional de sistemas agrícolas de produção utilizando o Software DSSAT (DECISION SUPPORT SYSTEM FOR AGROTECHNOLOGY TRANSFER), desenvolvido pela Universidade do Hawaii (Figura 6).



Figura 6: Curso de modelagem computacional de sistemas de produção agrícola utilizando o DSSAT.

O software consiste em um programa que inclui modelos de simulação de crescimento de mais de 42 culturas, utilizando, para isso, dados de solo, clima, manejo da cultura e dados experimentais. O curso foi de grande importância, uma vez que a ferramenta foi utilizada no projeto de pesquisa intitulado “Estimativas de cenários sustentáveis por meio de modelagem computacional e sensoriamento remoto”, conduzido em Juara pela parceria entre o Programa Agrisciences/UFMT e EMPAER-MT e financiado pelo Programa REM-MT.

O desenvolvimento das atividades supraditas contribuiu para capacitação da equipe e conclusão da atividade.

Em complementação ao relato acima apresentado, o qual abordou o conteúdo dos cursos e treinamentos realizados, as imagens exibidas e as listas de presença anexas, gostaríamos de salientar que a única evidência que ainda não foi fornecida é a entrega dos certificados dos referidos cursos e treinamentos.

É importante ressaltar que uma variedade de treinamentos foi conduzida diretamente pela equipe do projeto, visando aprimorar as habilidades dos demais envolvidos. Além disso, foram realizados treinamentos em parceria com a Universidade de Minnesota, nos Estados Unidos. No entanto, não foi confeccionado e emitido os certificados correspondentes devido ao tempo decorrido desde a realização dos cursos. O principal motivo para a não emissão dos certificados foi que não foi realizado a contratação de empresas ou instituições para ministrar os treinamentos, eles foram realizados pelos envolvidos no projeto com a experiência e conhecimento necessário para a qualificação dos demais integrantes da equipe.

Acreditamos que os elementos já apresentados, tais como as listas de presença, o conteúdo programático, as videoaulas disponibilizadas e as fotografias registradas, sirvam como evidências do treinamento efetuado.

Cumpramos ressaltar que, embora o curso estivesse planejado para uma equipe com potencial de até 50 pessoas, a composição final não alcançou esse número. Adicionalmente, o curso foi gravado e disponibilizado para acesso livre e gratuito, oferecendo assim uma alternativa flexível para os membros da equipe.

Resultados alcançados:

Mediante as atividades supraditas foi possível capacitar a equipe do projeto (integrantes da AgriSciences e os colaboradores da Fazenda Santa Sofia), para melhor execução das atividades relacionadas ao projeto.

Desafios/dificuldades encontradas:

As dificuldades enfrentadas para execução destas atividades foram as restrições de viagem em razão da Pandemia da covid-19, que impediram a vinda da equipe de professores americanos ao Brasil para treinamento da equipe do projeto e dos profissionais da região de Juara. Também ocorreu o imprevisto da necessidade de manutenção do conjunto drone e câmera multiespectral do grupo de pesquisa do projeto, o que impediu a conclusão da gravação do curso de capacitação em aquisição e manipulação de imagens multiespectrais com drones. Este drone foi adquirido por outro projeto do REM, contudo, estragou pouco tempo depois de adquirido e ficou quase mais de um ano sem conseguir enviar para manutenção porque a funbio não conseguia fazer o pagamento para envio do drone por transporte aéreo, seguindo a logística de envio da empresa fabricante, quando conseguimos enviar já não dava mais tempo de realizar a coleta de dados.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Entraves na execução das reuniões de planejamento (pandemia, limitação de contato por meios eletrônicos, conflito de datas, opção de local, condições de transporte); dúvidas sobre o uso e *modus operandi* dos sistemas de produção e das tecnologias a serem implantadas por falta de conhecimento e/ou experiência dos técnicos e agricultores. Descoberta de demandas potenciais, que poderiam melhorar a execução do projeto; identificação de agricultores e técnicos com maior aptidão ao uso das tecnologias propostas; estabelecer parcerias com diferentes atores locais e regionais (associações, prefeitura, cooperativas, líderes comunitários, entre outros), possibilitando maior confiabilidade e abrangência dos resultados; entender a importância do manejo integrado da propriedade rural como meio para atingir a sustentabilidade ecosocioambiental; contribuir para o avanço da ciência, aplicada participativamente com agricultores e cientistas, nacionais e internacionais.

Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNluVUZHzPruSgCnis-z?usp=sharing>

A1.1.2:

Realizar um diagnóstico rural participativo para planejar a implantação da URT.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Concluída

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

A primeira ação para execução desta etapa foi a contratação de bolsistas de iniciação científica que tivessem experiência com projetos de extensão rural e que estivessem em regime de estágio obrigatório em algum curso de agrárias. Foram contratados 3 bolsistas de graduação em agronomia da Universidade Federal de Viçosa, os quais foram treinados e capacitados para execução do questionário elaborado pela equipe do projeto. Posterior ao treinamento dos estudantes iniciou-se as articulações com os atores locais do município de Juara-MT (Prefeitura, Sindicatos Rurais, EMPAER-MT, INDEA-MT) no sentido de garantir acesso facilitado aos produtores do município e planejar as ações de aplicação do questionário. Os registros fotográficos apresentados na Figura 7 retratam esse primeiro contato e articulação realizada com os principais atores locais do município.



Figura 7: Registro fotográfico das reuniões realizadas no Sindicato Rural dos Trabalhadores, Prefeitura e EMPAER-MT do município de Juara-MT.

Nas informações iniciais levantadas com os atores locais, tem-se o número de 400 produtores, médios e grandes, do município. Sendo assim, considerando que o público-alvo deste projeto são médios produtores rurais, estabelecemos como meta para aplicação do questionário o mínimo de 150 produtores nos próximos 3 meses de condução das atividades. As fotos da Figura 8 reportam o trabalho dos estudantes na aplicação do questionário que configura essa etapa de diagnóstico da realidade local dos produtores.

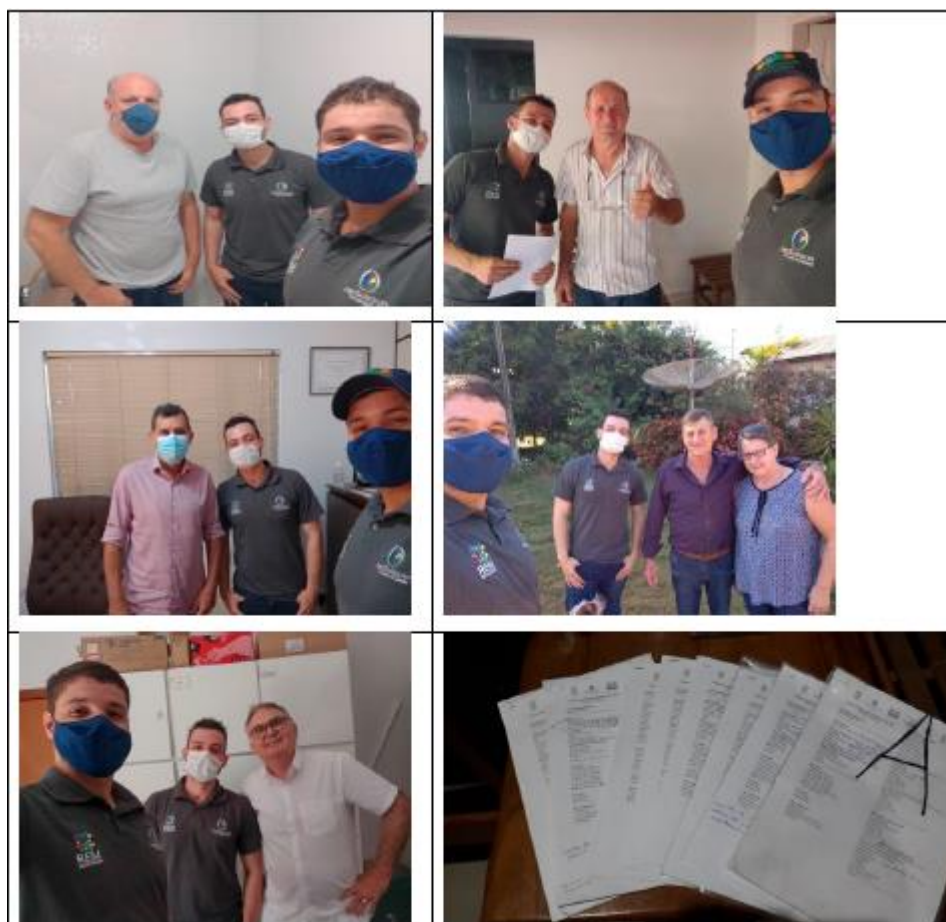


Figura 8: Registro fotográfico da aplicação dos questionários aos produtores do município de Juara-MT.

Resultados alcançados:

Considerando que o público-alvo deste projeto são médios produtores rurais, estabelecemos como meta para aplicação do questionário o mínimo de 150 produtores, referente a 1/3 do número de produtores cadastrados no Sindicato Rural de Juara. A aplicação do questionário aos produtores de Juara-MT iniciou-se em 28 de junho de 2021(Figura 8). O intuito deste trabalho é entender a realidade dos produtores da região, bem como o saber das dificuldades enfrentadas, seus anseios por conhecimento técnico, a forma como preferem receber/consultar informações, entre outros. No segundo semestre foi atingido o número de 104 questionários aplicados, equivalente a 69% da meta estabelecida (150 produtores).

Os resultados desse trabalho estão apresentados no Anexo I.

Desafios/dificuldades encontradas:

Foram enfrentadas dificuldades na contratação dos bolsistas que iriam compor a equipe de execução do projeto, bem como, dificuldade no estabelecimento de contato com os atores locais do município de Juara-MT para definir a estratégia de abordagem aos produtores locais para aplicação do questionário, devido aos agravos da Pandemia COVID-19.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Entraves na execução das reuniões de planejamento (pandemia, limitação de contato por meios eletrônicos, conflito de datas, opção de local, condições de transporte); dúvidas sobre o uso e *modus operandi* dos sistemas de produção e das tecnologias a serem implantadas por falta de conhecimento e/ou experiência dos técnicos e agricultores. Descoberta de demandas potenciais, que poderiam melhorar a execução do projeto; identificação de agricultores e técnicos com maior aptidão ao uso das tecnologias propostas; estabelecer parcerias com diferentes atores locais e regionais (associações, prefeitura, cooperativas, líderes comunitários, entre outros), possibilitando maior confiabilidade e abrangência dos resultados; entender a importância do manejo integrado da propriedade rural como meio para atingir a sustentabilidade ecosocioambiental; contribuir para o avanço da ciência, aplicada participativamente com agricultores e cientistas, nacionais e internacionais.

Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNluVUZHPrusGcnis-z?usp=sharing>

A1.1.3:

Instalar e conduzir os sistemas de produção agropecuários propostos no projeto, fazendo uso de tecnologias sustentáveis.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Concluída

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

Em novembro de 2020, a equipe do projeto iniciou, por meio de contato telefônico e reunião *in loco*, os primeiros contatos com os atores locais do município de Juara/MT (Prefeitura, Sindicato Rural e Empaer-MT), a fim de iniciar as buscas por uma propriedade que atendesse ao projeto. Em dezembro de 2020, foi realizada uma reunião no Sindicato Rural de Juara/MT para apresentação do projeto aos possíveis produtores participantes, e entrevista com eles, buscando selecionar um produtor que fosse líder e formador de opinião na região, tivesse fácil relacionamento interpessoal e características inovadoras, receptivo a mudanças, e apresentasse predisposição e motivação necessárias à instalação da Unidade Demonstrativa (UD), além de disponibilidade de recursos para apoiar a implantação e condução da UD.

Posterior à reunião com os produtores, chegou-se à seleção do Sr. Elcio Sguario Muchalak, da Fazenda Santa Sofia, sob atual gestão do Sr. Rui Gilberto Sawitzki, que, além das características adequadas que buscávamos, a propriedade (Fazenda Santa Sofia) apresentava localização estratégica para a logística e realização dos eventos de difusão de tecnologia, por estar localizada próxima ao município (18 km). A Fazenda Santa Sofia é uma grande propriedade, com área correspondente a 36 (trinta e seis) módulos fiscais, localizada nas coordenadas 11°15'12" S e 57°37'13" O. Na seleção do produtor, inicialmente colocamos filtro para receber apenas médios produtores interessados (propriedades entre 4 e 15 módulos fiscais), contudo, nenhum médio produtor demonstrou interesse pelo projeto.

A fazenda Santa Sofia, embora grande propriedade, apresenta adoção de técnicas e tecnologias características das médias propriedades do município.

Ademais, apresenta condições edafoclimáticas representativas da região, uniformidade física e química do solo, topografia adequada ao cultivo dos ensaios, disponibilidade de área significativa para instalação da UD, como também possui infraestrutura de laboratório para pré-processamento de amostras e alojamento para estudantes e pesquisadores.

No dia 15 de janeiro de 2021 foi realizada a primeira visita na propriedade pré-selecionada. Foi discutido e escolhida, junto com o produtor, a área que poderia ser cedida para instalação da UD. Na oportunidade, foi realizado levantamento aéreo com drone para estudo da topografia e dimensões da área disponível, buscando averiguar se ela atenderia às demandas do projeto. Na Figura 9 consta o mapa da área disponibilizada pela Fazenda Santa Sofia para instalação da UD.

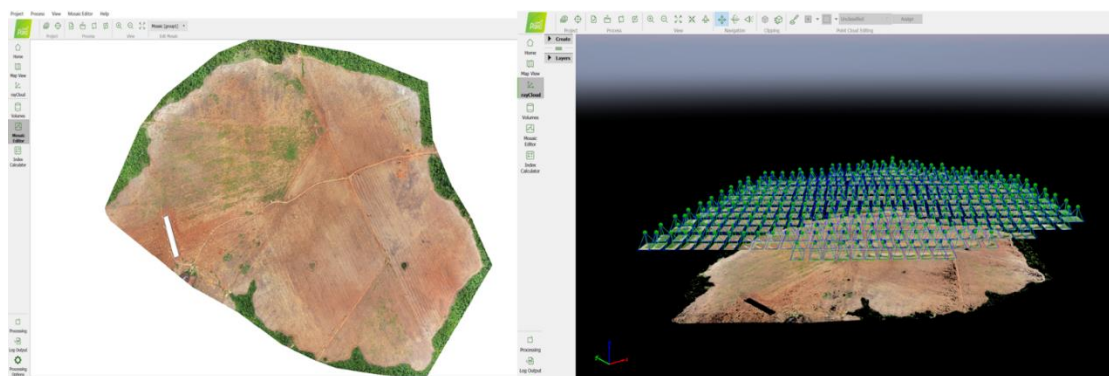


Figura 9: Levantamento aéreo da área de implantação da UD, Fazenda Santa Sofia.

No dia 03 de junho de 2021, a equipe do projeto iniciou o transporte de alguns dos equipamentos de agricultura de precisão que serão utilizados na coleta de amostras de solos na UD a ser instalada na propriedade. Foram realizadas amostragens de solo da área da UD para recomendação de corretivos. Na ocasião, o administrador da Fazenda, Sr. Rui Gilberto, informou que a fazenda está construindo um alojamento para receber a equipe do projeto (Figura 10).

Nos dias 8, 9 e 10 de junho de 2021, retornou-se à propriedade para realizar sensoriamento remoto das áreas (pastagem e lavoura, APP e ARL), utilizando os VANT's de asa fixa (dois modelos do Carcará II). As fotos aéreas para composição do ortomosaico (mapa composto por diversas ortofotos unidas) foram capturadas utilizando VANT de asa fixa, equipado com câmera RGB, em toda a área da propriedade. O levantamento foi realizado pela equipe da Santos Lab, parceira do projeto. O ortomosaico confeccionado, foi utilizado no planejamento e definição de estradas,

talhões de cultivo, piquetes de criação, delimitação de APP e ARL, entre outros fins. Na área experimental da UD, o ortomosaico auxiliará na instalação e dimensionamento das parcelas de ensaios experimentais.

Além disso, foi realizado voo com a câmera/sensor multiespectral acoplada no VANT, para composição de uma imagem de Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI, sigla em inglês). As análises das imagens multiespectrais irão permitir o estudo de definição de zonas de manejo diferenciado em pequenas áreas, por meio da união de informações dos índices de vegetação, modelo digital do terreno e correlação da relação solo-paisagem. Na figura 11, estão apresentados os registros fotográficos do mapeamento aéreo com VANT pela equipe do projeto e da Santos Lab.



Figura 10: Imagens destacando a recepção dos equipamentos de agricultura de precisão na Fazenda Santa Sofia, alojamento em construção e coleta de solo na área da UD, Juara/MT.



Figura 11: Mapeamento aéreo da Fazenda Santa Sofia, Juara/MT. Nos dias 21 e 22 de junho de 2021, foi realizada visita na propriedade para acompanhamento da chegada dos demais equipamentos de coleta de solo que serão utilizados e para acompanhamento da aplicação de corretivos na área da UD (Figura 10).



Figura 12: Imagem da recepção dos equipamentos que serão utilizados nos estudos conduzidos na UD de Juara/MT.

A realização de tais atividades permitiu avanço de 20% do necessário para o cumprimento total desta atividade, tendo em vista que a área onde a UD foi instalada encontra-se delimitada, com correção e amostras para classificação

do solo já realizadas, aguardando apenas o período de início das chuvas na região para a devida instalação das parcelas que vão compor a UD (Figura 13).

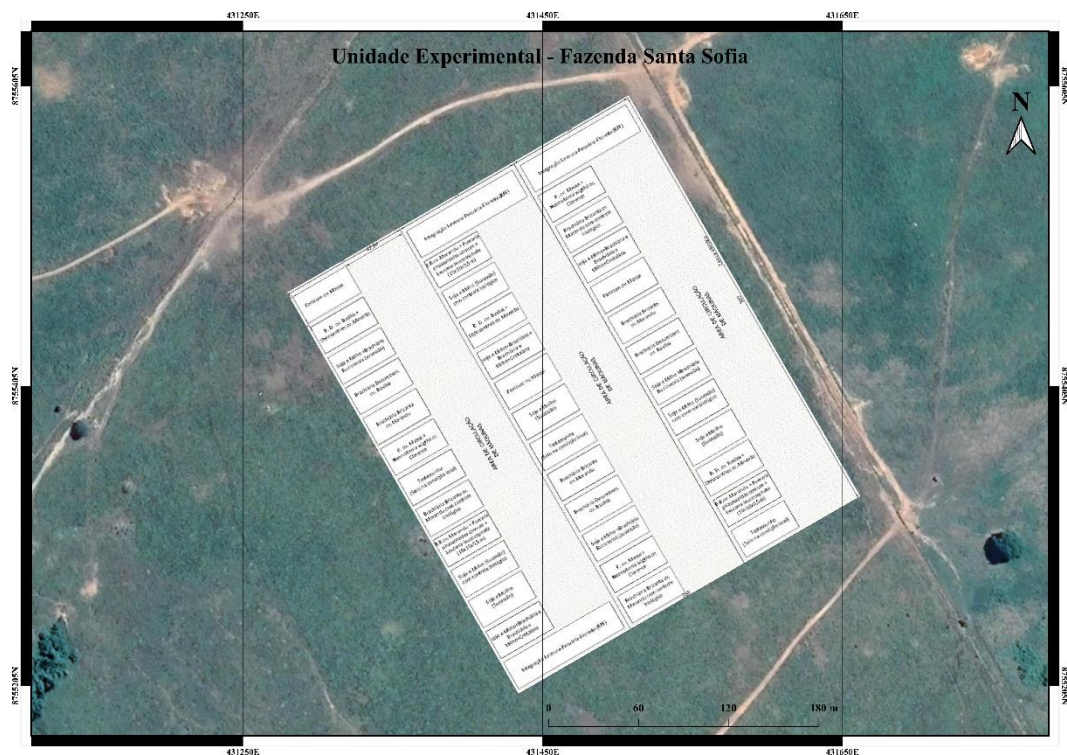
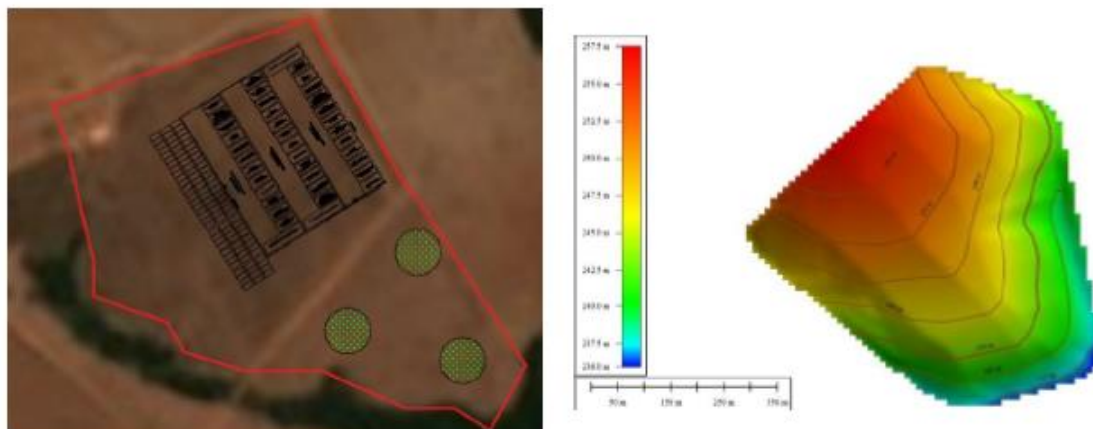


Figura 13: Mapa representativo da área onde foi instalada a UD em Juara/MT.

A equipe do projeto encontrou dificuldades iniciais para localizar produtores interessados em receber o projeto na região, bem como dificuldades para estabelecer contato inicial com os produtores indicados e selecionados pelos atores locais, em virtude das complicações ocasionadas pelo aumento de casos de contaminação por COVID-19 na região. Em virtude do baixo interesse dos médios produtores rurais da região para receber o projeto, a equipe teve que decidir pela fazenda Santa Sofia (grande propriedade rural) e solicitou a anuência dos gestores do programa REM-MT para que fosse considerada essa propriedade para instalação da UD. A equipe do projeto recebeu aval para a condução dos trabalhos na fazenda.

No período de 05 a 07 de agosto de 2021, foram realizadas as ações de verificação, planejamento da disposição e dimensionamento das parcelas dos ensaios de sistemas cultivo na área experimental da UD (Figura 14).



Fonte: Arquivo do Projeto

Figura 14: Disposição e dimensionamento das parcelas dos tratamentos na área experimental da UD, município de Juara (MT)

Foram realizadas no período de 28/09 a 01/10/2021 as atividades de abertura de duas trincheiras (2 metros) na área experimental da UD, onde serão instalados os sistemas de cultivo, para classificação do solo e caracterização físico-química de seus horizontes diagnósticos (Figura 16).



Fonte: Arquivo do Projeto

Figura 15: Abertura das trincheiras para caracterizar o solo da área experimental UD, município de Juara (MT).

Em cada trincheira, foi coletada amostra de solo em diferentes profundidades (trincheira 1: 0-20 cm; 20-60 cm; 60-160 cm; 160-190 cm; 190-230 cm; trincheira 2: 0-16 cm; 16-55 cm; 55-125 cm; 125-200 cm), totalizando 9 amostras, visando à classificação do solo predominante na propriedade, utilizando o método do SBCS (SBCS, Sistema Brasileiro de Classificação do Solo). No período de 05/10 a 18/10/2021, foi realizada a demarcação da área para instalação dos ensaios experimentais (Figura 17).



Fonte: Arquivo do Projeto

Figura 16: Demarcação da área experimental da UD, município de Juara (MT).

Foram demarcadas com estacas as parcelas de todos os protocolos que serão conduzidos na UD Noroeste, que contemplam o protocolo de pesquisa de projeto do REM-MT, e mais 4 protocolos que serão instalados na safra 2021/22 (protocolos estes financiados pela Fazenda Santa Sofia e um grupo de produtores parceiros). As dimensões/quantidades foram: parcelas experimentais do ensaio de sistemas integrados (30 m de comprimento por 11 m de largura); ensaio de fertilidade (10 m x 5,5 m); densidade de semeadura (11 m x 10 m); modelagem computacional (25 m x 6 m); e número de aplicação de fungicidas (5 m x 3,75 m). As atividades foram executadas criteriosamente com o auxílio de instrumentos de topografia (trena, GPS, teodolito etc.).

No período de 27/10 a 28/10/2021, foi realizada a instalação da estação meteorológica na propriedade (Figura 7), seguindo as especificações técnicas necessárias da Onset Computer Corporation (Massachusetts, EUA). A instalação e aferição da estação meteorológica foi realizada pelos professores Dr. Adilson Pacheco de Souza e Dr. Frederico Terra de Almeida, ambos da UFMT. O equipamento realiza medição de pressão atmosférica, temperatura (mínima e máxima) e umidade relativa (ar e solo, em três profundidades), precipitação, radiação solar, direção e velocidade do vento, entre outros parâmetros, que integra os valores observados minuto a minuto e libera um resultado a cada hora.



Fonte: Arquivo do Projeto

Figura 17: Instalação e aferição da estação meteorológica área experimental da UD, município de Juara (MT).

A semeadura da soja nas parcelas do protocolo de pesquisa “Estimativa de cenários sustentáveis por meio de modelagem computacional e sensoriamento remoto” ocorreram no dia 05/11 /2021. O plantio foi considerado um pouco tardio, em função de um veranico ocorrido entre o período de 10/10 a 28/10, que impossibilitou a semeadura das parcelas.

Realizou-se ainda: semeadura da soja nos ensaios de fertilidade (05/11/21); densidade de semeadura (05/11/21); sistemas integrados (02/11/21), semeadura nas parcelas com braquiária (30/11/21); modelagem (primeira época em 25/11/21, segunda época em 04/12/21 e terceira época em 13/12/21); número de aplicação de fungicidas e, na área onde foi implantado, o ensaio de híbridos de milho (02/11/21) (Figura 18).



Fonte: Arquivo do Projeto

Figura 18: etapa de semeadura na URT.

Durante a instalação dos ensaios, ocorreu precipitação pluvial anormal. O solo na área apresenta alta suscetibilidade de erosão e foi observado o início de processos erosivos laminares, a serem controlados (Figura 20).



Fonte: Arquivo do Projeto

Figura 19: Processos erosivos laminar na área experimental da UD, município de Juara (MT).

Para conter o problema, a equipe prevê medidas de controle cultural da erosão do solo, por meio da semeadura de *Brachiaria ruzizienses*, nas áreas de manobra e nas áreas que não estão plantadas. No dia 18 e 19/11/2021, foram realizadas as escavações das trincheiras na área experimental da UD e na área comercial de cultivo de soja (talhão 18) da propriedade, com auxílio de uma escavadeira, para visualização e classificação dos solos na propriedade (Figura 21).



Fonte: Arquivo do Projeto

Figura 20: Classificação do solo na área experimental da UD, município de Juara (MT).

A classificação do solo é importante ação para o manejo sustentável do solo, tendo em vista sua importância para tomada de decisão de adubação do solo, controle de erosão, compactação e qualidade.

No mês de dezembro, foram concluídas as atividades de semeadura da soja, e o acompanhamento e a avaliação das parcelas experimentais propostas vêm sendo realizadas pela equipe do projeto (Figura 22).



Fonte: Arquivo do Projeto

Figura 21: Ensaios experimentais (cultivos) na área experimental da UD, município de Juara (MT).

As principais dificuldades enfrentadas durante a instalação da unidade experimental foram as condições climáticas de veranico entre a primeira e segunda quinzena de outubro e o excesso de chuva nas primeiras semanas de novembro, que ocasionaram o atraso da semeadura da soja na janela ideal de semeadura (1ª quinzena de outubro).

O excesso de chuvas enfrentado nas primeiras semanas de novembro impediu o trânsito de máquinas na área para realização da semeadura da soja e para o preparo da área. As operações de cultivo e tratos culturais das parcelas experimentais estão sendo apoiadas pela Fazenda Santa Sofia, que deixou, à disposição da equipe de pesquisa, trator, semeadora, roçadeira, pulverizador, grade e outros implementos, para que as operações necessárias na unidade experimental da UD Noroeste não estivessem vinculadas aos maquinários de operação da Fazenda Santa Sofia. Tal condição é um ponto forte, que tem facilitado a execução das atividades e tem garantido a operacionalização das atividades planejadas.

A realização das atividades supraditas permitiu a evolução dessa atividade, subsidiando o início da coleta de dados temporais e biológicos em intervalos regulares na URT (Atividade A2.1.1).

Em janeiro, foi realizada a semeadura de cultivares forrageiras, feijão e milho pipoca, bem como dos híbridos de milho e sorgo, com intuito de selecionar os materiais mais adaptados as condições edafoclimáticas da região para as culturas supraditas (Figura 15). Foram semeadas as cultivares forrageiras Xaraés, Ypyporã, Marandu, Paiaguás, Piatã, Mombaça, Quênia, Zuri, Tamani e Massai. Cultivares de feijoeiro Caupi nova era, Caupi Tumucumaque, Red bamboo, Mungo verde, Adzuki, com população de 350 mil plantas ha¹. Os híbridos de milho pipoca semeados foram: N34162, N15262, N8485B, N1241T, ZX8, ZX53 e ZX62, com população de 66 mil plantas ha¹. No ensaio de competição entre híbridos de milho foram semeados 20 híbridos: LG36680 PRO3, LG36500 VIP3, LG36790 PRO3, LG36799 VIP3, MG540 PWU, CBN16C170 PWU, MG711 PWU, SW8054 VIP3, CBN16C170 PWU, MG711 PWU, SW8054 VIP3, SX8332 TLTG, FS633 PWU, K9606 VIP3, ONÇA PRO2, K9105 VIP3, AG8480 PRO4, B2856 VYHR, 20A44 VIP3, 20A12 VIP3, 10A40 VIP3, DM 2840 PRO3, DM 2830 PRO3, semeados com população de 60

mil plantas ha¹. As cultivares de sorgo semeadas foram a BRS716, Ponta negra, Agri G1, Agri 001E, com populações de 133, 155, 155 e 133 mil plantas ha¹, respectivamente. O manejo da adubação foi realizado com aplicação de 260, 150 e 104 kg ha¹ de 07-40-00 na linha de plantio da semeadura do milho, sorgo e feijão, respectivamente.

Além disso, no dia 28 de fevereiro também foram implantados ensaios variando a população de híbridos de milho, visando determinar a população ideal. Os híbridos de milho semeados: DM2830, K9105, LG36799, com populações de 55, 60 e 65 mil plantas ha¹, respectivamente. No ensaio de sistemas integrados, foi realizada a semeadura de milho solteiro e milho em consórcio nas parcelas. O híbrido K9606 foi semeado nas parcelas de milho solteiro e em consórcio, com população de 60 mil plantas ha¹. As espécies utilizadas em consórcio com o milho, foram a *Brachiaria ruziziensis* e *Crotalaria ochroleuca*, ambas semeadas a lanço antes do milho. Para semeadura de todos os ensaios foi utilizada a semeadora Tatu PST4 Flex tracionada por um trator John Deere 6150M. Tanto o milho em consorcio quanto o solteiro foram semeados com 260 kg ha¹ do fertilizante 07-40-00 no sulco de semeadura.



Figura 23: Semeadura na área experimental da UD, município de Juara-MT.

As mudas de cana-de-açúcar foram doadas pela usina São José (Nova Mutum-MT) e transportadas para UD Noroeste, na fazenda Santa Sofia (Juara-MT), por um caminhão baú, cedido pela Empaer. No dia 20 de fevereiro foram plantadas as cultivares RB975952, RB975201, RB975242, RB867515, SP-J861816, SP-J801816. As parcelas experimentais (4,5 m x 10 m) foram demarcadas com estacas, seguindo o delineamento experimental de blocos ao acaso com três repetições (Figura 24). Os sulcos de plantio, foram abertos utilizando um sulcador Baldan tracionado por um trator John Deere 5080E com espaçamento de 1,5 m entre sulcos e 0,3 m de profundidade, neste sulco realizou-se a adubação e a distribuição dos toletes cortados. A adubação foi realizada com o fertilizante 07-40-00 na dose de 250 kg ha¹. Antes do fechamento dos sulcos foi aplicado sobre os toletes de cana-de-açúcar 0,7 L ha¹ do inseticida Fipronil, visando controlar cupins e formigas.

As operações de cultivo e tratos culturais das parcelas experimentais estão sendo apoiadas pela Fazenda Santa Sofia, que deixou a disposição da equipe de pesquisa trator, semeadora, roçadeira, pulverizador, grade e outros implementos para que as operações necessárias na unidade experimental da UD Noroeste não estivessem vinculadas aos maquinários de operação da Fazenda Santa Sofia. Tal condição é um ponto forte, que tem facilitado a execução das atividades e tem garantido a operacionalização das atividades planejadas.



Figura 24: Semeadura das cultivares de cana-de-açúcar na área experimental da UD, município de Juara-MT.

Resultados alcançados:

A realização das atividades supraditas permitiu a conclusão desta atividade, safra 2021/2022, subsidiando o início da coleta de dados temporais e biológicos em intervalos regulares na URT (Atividade A2.1.1).

[Clique ou toque aqui para inserir o texto.](#)

Desafios/dificuldades encontradas:

As principais dificuldades enfrentadas durante a instalação da unidade experimental foram as condições climáticas de veranico entre a primeira e segunda quinzena de outubro e excesso de chuva nas primeiras semanas de novembro que ocasionaram o atraso da sementeira da soja na janela ideal de sementeira (1º quinzena de outubro). O excesso de chuvas enfrentado nas primeiras semanas de novembro, impediram o trânsito de máquinas na área para realização da sementeira da soja e para o preparo da área.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Entraves na execução das reuniões de planejamento (pandemia, limitação de contato por meios eletrônicos, conflito de datas, opção de local, condições de transporte); dúvidas sobre o uso e *modus operandi* dos sistemas de produção e das tecnologias a serem implantadas por falta de conhecimento e/ou experiência dos técnicos e agricultores. Descoberta de demandas potenciais, que poderiam melhorar a execução do projeto; identificação de agricultores e técnicos com maior aptidão ao uso das tecnologias propostas; estabelecer parcerias com diferentes atores locais e regionais (associações, prefeitura, cooperativas, líderes comunitários, entre outros), possibilitando maior confiabilidade e abrangência dos resultados; entender a importância do manejo integrado da propriedade rural como meio para atingir a sustentabilidade ecosocioambiental; contribuir para o avanço da ciência, aplicada participativamente com agricultores e cientistas, nacionais e internacionais.

Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNluVUZHzPruSgCnis-z?usp=sharing>

Objetivo específico 2:

Estimar cenários sustentáveis por meio da calibração do modelo computacional *Integrated Farm System Model* (IFSM), utilizando dados biológicos e imagens multiespectrais de sistemas de produção agropecuários.

A2.1.1:

Coleta de dados temporais e biológicos em intervalos regulares na URT.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Concluída

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

A avaliação e condução dos experimentos foram sendo realizadas no ciclo de cultivo, subsidiando o início da atividade A2.1.1, referente à coleta de dados temporais e biológicos em intervalos regulares na URT.

Mediante instalação e condução das parcelas, teve início no mês de novembro a coleta de dados experimentais. No dia 18 e 19/11/2021, foi determinado o estande por meio da contagem de plantas de soja (5 m lineares e 2 pontos amostrais) presentes na linha de semeadura em cada parcela experimental. Amostras deformadas do solo foram coletadas nas parcelas para fins de avaliação química da fertilidade e física do solo (pH H₂O, P, K, Ca, Mg, Al, H + Al, CTC a pH 7, t, SB, V%, m%, S-SO₄, M.O., B, Cu, Fe, Mn e Zn e textura) (Figura 25). As coletas foram realizadas nas camadas de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100. Os resultados serão utilizados para monitoramento da fertilidade no perfil do solo, avaliação da dinâmica dos nutrientes no perfil e inputs para os softwares de modelagem computacional IFSM e DSSAT.

No período de 08 a 10/12/2021, foram realizadas as atividades de amostragem do solo para análise de estrutura indeformada (densidade do solo) e deformada para determinação do Carbono Orgânico Total do solo, nas camadas de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm de profundidade (Figura 26).



Figura 25: Determinação do estande cultivo soja e amostragem do solo na área experimental da UD, município de Juara (MT).

No período de 17 a 20/12/2021, foi realizada a coleta de imagens, utilizando uma câmera Multispectral RedEdge-MX acoplada a um drone Spetral 2, para avaliação do desenvolvimento fenológico e geração dos índices de vegetação NDVI no estágio R2 da soja; e, avaliação do porte das plantas (foram mensurados a altura e o índice de área foliar (IAF)) (Figura 27).

A partir do dia 05 de janeiro, foram realizadas avaliações periódicas com escalas diagramáticas no experimento de fungicidas, visando quantificar a severidade das doenças e determinar o número de aplicações de fungicidas ideal. No

experimento para determinar as cultivares de soja mais adaptadas à região, avaliou-se a incidência de doenças e os estádios fenológicos da cultura. Em todos os ensaios foram executadas atividades para o bom desenvolvimento das culturas, tais como, adubação, controle de pragas, doenças e plantas daninhas.

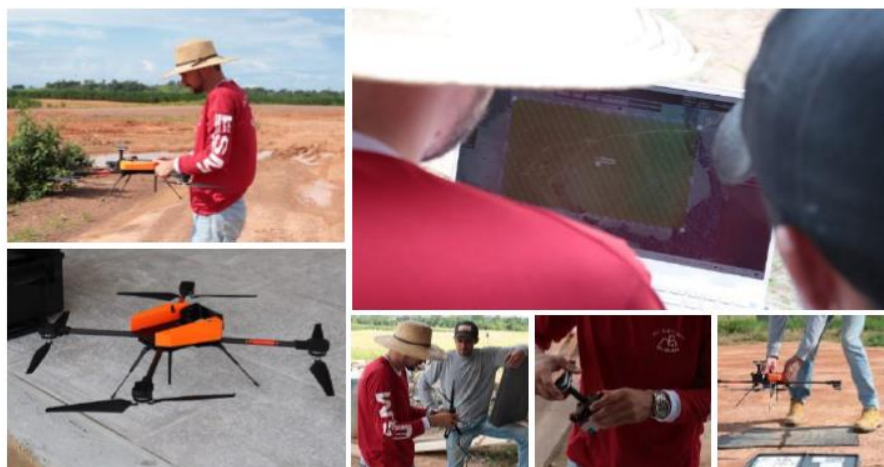
Para o controle de pragas foram utilizados os seguintes inseticidas: Benzoato (Benzoato), Certero (Triflumurom), Connect (Beta-Ciflutrina e Imidacloprido), Engeo Pleno (Lambda-Cialotrina e Tiametoxam), Galil (Bifentrina e Imidacloprido), Magnum (Acefato), Nomolt (Teflubenzurom), Premio (Clorantraniliprole), UpMyl (Metomil), Voraz (Metomil e Novalurom).

Já para o controle de doenças foram utilizados os seguintes fungicidas: Bravonil 720 (Clorotalonil), Fox Xpro (Bixafem, Protiocanazol e Trifloxistrobina), Nativo (Trifloxistrobina e Tebuconazol), Sphere Max (Ciprocanazol e Trifloxistrobina) e Unizeb Gold (Mancozebe).



Fonte: Arquivo do Projeto

Figura 26: Avaliações realizadas no cultivo soja e amostragem do solo na área experimental da UD, município de Juara (MT).



Fonte: Arquivo do Projeto

Figura 27: Coleta de imagens, utilizando câmera acoplada ao drone na área experimental da UD, município de Juara (MT).

Nas parcelas experimentais, foram dessecadas as cultivares de soja com os herbicidas Dessicash (Diquat) e Offer (Diquat), posteriormente, colheu-se manualmente todas as plantas em dois metros lineares de três linhas centrais de cada parcela. As plantas estão sendo trilhadas e avaliadas os componentes de produção (PMG, Altura de planta, Diâmetro do caule, Altura de inserção de primeira vagem, Número de ramos e Número de vagens com 1, 2, 3 e 4 grãos) e produtividade (Figura 28).



Figura 28: Colheita manual das cultivares de soja na área experimental da UD, município de Juara-MT.



Figura 29: Avaliação das cultivares de soja do experimento de competição de cultivares de soja.



Figura 30: Avaliação das cultivares de soja para determinar umidade, PMG e produtividade.

Nos meses de janeiro e fevereiro, o manejo de insetos, doenças e plantas daninhas nos cultivos de milho e forrageiras foram realizados com monitoramento constante e aplicação de defensivos, quando houve necessidade de controle. O stand de plantas de milho inicial foi determinado pela contagem das plantas em duas linhas de cinco metros no centro de cada parcela experimental. Os estádios fenológicos dessas plantas foram verificados e anotados para acompanhamento do desenvolvimento dos cultivos. Para acompanhar o crescimento e produtividade de matéria verde e seca das forrageiras do campo agrostológico e do ensaio de Sistemas Integrados de Produção, realizou-se o corte de um metro quadrado de cada parcela quando as mesmas atingiram a altura de entrada. Após esta coleta, as forrageiras foram roçadas obedecendo à altura de saída indicadas para cada cultivar. A adubação de cobertura no milho do ensaio Sistemas Integrados de Produção foi realizada através da aplicação, a lanço de 325 kg ha⁻¹ do fertilizante 20-00-20, quando a cultura

atingiu o estágio vegetativo V5; a adubação de cobertura do ensaio Competição de Híbridos de Milho foi realizada da mesma forma, porém, com a dose de 250 kg ha⁻¹.

No período de 25/05 a 31/05/2022 foram realizadas as avaliações dos híbridos de milho nos experimentos de diferentes populações, competição de híbridos e sistemas de produção (REM) (Figura 31). Foram avaliados a altura da planta, a altura da inserção da primeira espiga, números de espigas por planta e o diâmetro do colmo.



Figura 31: Avaliação dos híbridos de milho nos experimentos de diferentes populações, competição de híbridos e sistemas de produção (REM)

A realização das atividades supraditas corresponde a 50% do objetivo desta atividade. As principais dificuldades encontradas para execução das atividades planejadas foram provenientes do clima, pois o excesso de chuvas na região impediu o mapeamento com drones, impediu a abertura de trincheira para coleta de solos em profundidade e dificultaram a operacionalização dos tratos culturais na cultura da soja.

A avaliação e condução dos experimentos vem sendo realizada nos ciclos de cultivos, subsidiando o comprimento da atividade A2.1.1 referente a coleta de dados temporais e biológicos em intervalos regulares na URT.

No mês de julho, foram realizadas as avaliações dos ensaios na área experimental com objetivo de quantificar parâmetros agrônômicos dos sistemas de cultivo instalados e conduzidos. Os sistemas avaliados no período de safrinha foram: braquiária solteira, milho solteiro e consorciado com crotalária e braquiária (Figura 32 e 33). Em todos estes experimentos foram coletadas amostras das plantas, em pontos determinados na área útil de colheita (2,5 m de largura por 5,5 m de comprimento). No milho, as variáveis avaliadas foram: estande final de plantas, índice de espigas, número de grãos por espiga, números de plantas acamadas, números de espigas doentes, massa de 100 grãos e produtividade de grãos (13% de umidade). Todas as amostras foram secadas em estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C, durante 72 horas, para que se verificasse a produção de massa da parte aérea em cada tratamento.



Figura 32: Colheita manual e avaliação dos tratamentos com híbridos de milho na área experimental da UD, município de Juara-MT.



Figura 33: Avaliação dos tratamentos com braquiária na área experimental da UD, município de Juara-MT.

Também foram avaliados os sistemas: milho solteiro em diferentes densidades de plantio e adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho (Figura 34 e 35). Foram coletadas amostras das plantas, em pontos determinados na área útil de colheita (1 m²). No milho, as variáveis avaliadas foram: contagem dos números de grãos por fileiras, números de fileiras e produtividade de grãos (13% de umidade).



Figura 34: Colheita manual dos híbridos de milho na área experimental da UD, município de Juara-MT.



Figura 35: Avaliação dos híbridos de milho na área experimental da UD, município de Juara-MT.

Os dados agrometeorológicos de radiação solar incidente, precipitação pluvial, temperatura do ar, umidade relativa do ar e direção e velocidade do vento vem sendo mensurados na estação meteorológica automática próxima a área experimental na fazenda Santa Sofia (Figura 5).



Figura 36: Estação meteorológica automática próxima a área experimental da UD, município de Juara-MT.

A avaliação e condução dos experimentos foi realizada nos ciclos de cultivos, subsidiando o comprimento da atividade A2.1.1 referente a coleta de dados temporais e biológicos em intervalos regulares na URT. Tendo em vista que a coleta de dados a campo foi realizada até o mês de julho (como consta no relatório anterior), o período de agosto/2022 a fevereiro/2023 foi destinado a tabulação de dados, análises estatísticas, calibração do modelo computacional Integrated Farm System Model (IFSM), validação dos sistemas de produção que permitam prever cenários promissores, que melhor possam contribuir para o equilíbrio ecosocioambiental. E prever o melhor sistema de produção, que contribua para o equilíbrio ecosocioambiental, nas condições e dados climáticos estudadas.

Para realizar a validação do Software Integrated Farm System Model foram coletados dados da unidade demonstrativa (UD), da Universidade Federal de Mato Grosso (Sinop), na Fazenda Santa Sofia, localizada no município de Juara e situada na mesorregião do Noroeste Mato-grossense ($11^{\circ}15'14.28''S$ $57^{\circ}37'19.65''O$). O clima da região é classificado como tropical úmido (classificação de Köppen).

O levantamento e tabulação das informações descritas acima foram realizadas mensalmente, sendo assim possível prosseguir para as etapas de lançamento de dados na plataforma do Software IFSM que permitiu realizar as simulações que estimam os indicadores produtivos e ambientais pelo sistema observado que é fornecida por relatórios do Software.

O período experimental foi de julho de 2021 a junho de 2022, representando o ano agrícola da propriedade. Nesse período foram coletadas todas as informações referentes a pecuária, como receitas e despesas da atividade, inventário de recursos, manejos realizados e alimentação do rebanho.

Para a coleta de informações referente a cultura do milho, foi implantada na Unidade Demonstrativa uma área experimental. O híbrido de milho utilizado foi o K9606 VIP3 cultivado em sistema solteiro (testemunha) e de consórcio com o capim-Marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu). Ambos foram semeados juntos no dia 03 de março de 2022, com espaçamento de 0,45 m. entre linhas (densidade de semeadura do milho de 2,7 sementes m^{-1}). No tratamento de

integração o capim- Marandu, foi semeado a lanço, na densidade de 6,0 kg ha⁻¹. Os tratos culturais do milho foram realizados utilizando os defensivos pertinentes a cada etapa da produção.

As informações levantadas foram: Produtividade 5211,1 (kg.ha⁻¹) para o milho solteiro e, 5584 (kg.ha⁻¹) para o milho integrado. Essas informações foram utilizadas para a calibração e simulações da cultura do milho realizadas no software Integrated Farm System Model (IFSM).

Para caracterização física e química do solo foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0-5, 5-10, 10-20, 20-40, 40-60, 60-80 e 80-100 cm de profundidade, em cada parcela da área experimental (Tabela 1). Os dados meteorológicos (precipitação, temperatura do ar, velocidade do vento e radiação solar) foram coletados durante o período experimental da estação meteorológica presente na propriedade e do site do INMET (Instituto Nacional de

O levantamento e tabulação das informações descritas acima foram realizadas mensalmente, sendo assim possível prosseguir para as etapas de lançamento de dados na plataforma do Software IFSM que permitiu realizar as simulações que estimam os indicadores produtivos e ambientais pelo sistema observado que é fornecida por relatórios do Software.

Tabela 1: Indicadores produtivos observados e simulados no Integrated Farm System Model (IFSM) para os sistemas de produção.

	Milho		Milho + Brachiaria Marandu		Soja	
	Observado	Simulado	Observado	Simulado	Observado	Simulado
Altura da planta (cm)	226,0	-	220,1	-	-	-
Inserção espiga (cm)	109,7	-	107,4	-	-	-
Diâmetro do colmo (mm)	21,7	-	21,4	-	-	-
Número de espigas	1,4	-	1,4	-	-	-
Produtividade (kg ha ¹)	5211,1	5510,0	5584	6400	4718.6	4690

Tabela 2: Indicadores ambientais simulados no Integrated Farm System Model (IFSM) para os sistemas de produção.

Impacts of simulated beef systems	Milho	Milho + Brachiaria Marandu	Soja
<i>Emissões de Gases de Efeito Estufa (CO₂e)</i>			
Emissões terrestres diretas e indiretas (kg)	38.240	55.290	40.980
Emissões antropogênicas de dióxido de carbono (kg)	26.298	29.034	29.710
Produção de insumos para recursos (kg)	46.961	36.357	63.589
Pegada de carbono (kg CO ₂ eq/kg produzido)	1,04	0,97	1,30
<i>Uso da água</i>			
Produção de grãos (Mg)	219.064	503.815	200.767
Evapotranspiração (Mg)	193.913	467.202	175.452
Produção de ração comprada e insumos (Mg)	1.056	1.584	3.520
Pegada hídrica verde (kg/kg produzido)	1.804	3.741	1.698

Pegada hídrica azul (kg/kg produzido)	10	13	34
<i>Uso de energia</i>			
Produção de grãos (MJ)	367.200	283.750	232.369
Produção de insumos para recursos (MJ)	654.377	583.660	9662.87
Pegada de energia (MJ/kg produzido)	9,54	6,97	11,61
<i>Perda de Nitrogênio Reativo</i>			
Emissão de amônia (kg)	100	158	93
Lixiviação e escoamento de nitrato (kg)	2.544	3.520	3.715
Emissões de desnitrificação (kg)	174	256	171
Emissões de combustão de combustível (kg)	74	58	47
Produção de insumos de recursos (kg)	22	21	34
Pegada de nitrogênio reativo (g/kg produzido)	27,25	32,24	39,34

Resultados alcançados:

Com as atividades realizadas nesta etapa foi possível predizer qual sistema apresenta o melhor desempenho econômico e ambiental. Estes resultados e dados serão discutidos na Seção 2.

Desafios/dificuldades encontradas:

As principais dificuldades encontradas para execução das atividades planejadas foram provenientes do clima, pois o excesso de chuvas na região impediu o mapeamento com drones, impediu a abertura de trincheira para coleta de solos em profundidade e dificultou a operacionalização dos tratamentos culturais na cultura da soja.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Trata-se de um acompanhamento dos fatores externos (riscos e oportunidades) previstos na elaboração do projeto. Imprevistos durante a coleta de dados in loco (calibração de aparelhos, entre outros); condições temporais atípicas, que podem aumentar imprevisivelmente surtos de pragas e doenças; mudanças políticas, que podem diminuir ou não, o engajamento das autoridades locais em apoiar o projeto no município de Juara-MT. Entre as oportunidades, melhoria da capacidade gerencial dos recursos produtivos; predição segura e concisa de cenários produtivos, com precisa extrapolação para condições edafoclimáticas semelhantes; fortalecimento das instituições através do trabalho desenvolvido gerando grandes possibilidades de trabalhos complementares e potenciais na região relacionados ao REDD; reproduzir a metodologia do projeto para outras regiões da Amazônia; gerar informações que possam colaborar com a mitigação de “Gases de efeito estufa” (GEE), por meio da avaliação dos impactos dos diferentes tratamentos da URT no sequestro e emissão de carbono.

Buscando comprovar a conclusão da etapa A2.1.1 de Coleta de dados edafotemporais e biológicos em intervalos regulares na URT, foi disponibilizado todos os arquivos de dados coletados na UD Santa Sofia, que tiveram não somente o propósito de trabalhar a modelagem de sistemas integrados para a região de Juara, mas também, de preparar os produtores dessa região para adoção dessa tecnologia de produção em sistemas integrados, uma vez que, os produtores da região não aparentavam conhecimento e condições técnicas para adoção de sistemas integrados de produção.

Para tanto, 3 conjuntos de dados foram coletados na UD Santa Sofia, a saber:

Pasta1- Dados Climáticos – compreendem os dados climáticos coletados por estação meteorológica própria, instalada na UD Santa Sofia, onde foram coletados dados de temperatura, pluviosidade, radiação, vento etc., dados utilizados na calibração do modelo de crescimento das plantas de soja e milho no modelo IFSM;

Pasta 2- Dados dos experimentos de campo – constituem os experimentos de campo buscando o entendimento das condições edáficas encontradas na região para serem consideradas na calibração do modelo IFMS.

Constam no arquivo as seguintes organizações de pastas

→ 1- Experimento REM- compreendem os dados coletados nos cultivos de soja, milho e pastagem dentro dos tratamentos implantados no projeto.

→ 2- Lado-a-lado Soja – constam os resultados do experimento de cultivares de soja, buscando entender dentre 24 cultivares, quais as melhores em produtividade e sanidade para a região;

→ 3- Experimento Soja Densidade – Constam dados do ensaio de diferentes populações de plantas e cultivares de soja, buscando o entendimento de população e plantas ideais para as condições de maior pluviosidade média anual e maior fertilidade natural do solo encontrado na região de Juara quando comparado às condições edafoclimáticas de cultivo da região da BR-163, de onde as tecnologias de produção da região estavam sendo importadas;

→ 4- Modelagem -dados do ensaio de diferentes épocas de semeadura para cultura da soja, buscando entender qual a melhor janela de plantio para a cultura na região;

→ 5- Experimento de milho – ensaios testando diferentes híbridos de milho, buscando identificar o mais produtivo para a região;

→ 6- Experimento Milho Densidade – dados do ensaio testando diferentes populações de planta para a cultura do milho;

→ 7- Experimento Fertilidade – dados do ensaio testando diferentes dosagem de adução de P e K e diferentes formas de aplicação de K no solo no cultivo da soja, buscando entender a melhor estratégia de adubação para soja na região;

→ 8- Experimento Fungicida – dados do ensaio testando diferentes quantidade de aplicação de fungicida para controle de doenças na soja, buscando a melhor eficiência de uso de insumos externos para mias sustentável da soja na região.

Todos os resultados desses ensaios estão discutidos no relatório final.

→ 9- Campo Agrostológico – Testes de 10 cultivares forrageiras visando encontrar o material mais produtivo para a região de Juara, permitindo maior eficiência na produção pecuária e na produção de palhada nos sistemas integrados de produção.

→ 10- Diversos – Foram inseridos materiais complementares, como planilhas de campo e fotos.

Pasta 3- Dados de saída do Programa de Modelagem IFSM – Consiste no dado bruto de saída dos dados de modelagem após inserção de todos os parâmetros considerados no modelo.

A coleta dos dados temporais ocorreu na safra 21/22 (Out/21 a Jun/22) nos 9 ensaios que compõem a URT instalada na Fazenda Santa Sofia. Devido ao tamanho dos arquivos, foi criado um link para compartilhamento das informações.

Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNluVUZHPrusgCnis-z?usp=sharing>

https://uniselva-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/alvaro_projetos_uniselva_org_br/EkOVIRLEUUpBpQch_ZMos18BAeAK0jQZhCPPMRsa66qUIA?e=YyR5QK

Objetivo específico 3:

Capacitar agricultores, comunidade acadêmica, pesquisadores e extensionistas rurais por meio de eventos de difusão, visando introduzir tecnologias inovadoras para atingir cenários mais produtivos e sustentáveis.

A3.1.1 a A3.1.4:

Realizar eventos de difusão do conhecimento: palestras.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Concluída

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

No mês de julho, foi realizada a visita técnica dos acadêmicos da Universidade na propriedade Santa Sofia. Durante a tarde, com apoio de um dos gestores, o grupo se deslocou para as áreas de integração da propriedade onde foram discutidas as técnicas de manejo do solo e as etapas para o preparo inicial do solo para o cultivo de uma cultura anual. No início da tarde, foram apresentados os ensaios que estão sendo conduzidos na área experimental da propriedade. O ambiente, estruturado dentro da propriedade, permite a aprendizagem sobre formas mais interessantes de produzir determinadas culturas e a visualização dos resultados preliminares dos ensaios. Foi observado, também, o entusiasmo e o efeito multiplicador por parte dos estudantes que retornam da visita técnica.



Figura 37: Visitas técnicas, palestra, demonstrações técnicas e reuniões com os produtores rurais e estudantes na Unidade Demonstrativa de Juara (MT).



Figura 38: Visitas técnicas, palestra, demonstrações técnicas e reuniões com os produtores rurais e estudantes na Unidade Demonstrativa de Juara (MT).

No dia 16 de julho, foi realizado um conjunto de palestras técnicas com os produtores rurais na região Juara (MT) (Figura 39). Os temas das palestras foram previamente determinados após uma visita técnica realizada aos produtores e levantamento das necessidades e anseios deles nas diversas áreas do conhecimento agrônomo. Com isso, foram apresentadas aos produtores rurais, técnicas e práticas agronômicas para promover a melhoria no manejo do solo, manejo



Figura 39: Visitas técnicas, seminários temáticos e reuniões com os produtores rurais na região Juara (MT).

de pragas, manejo das culturas e manejo de ordenha.

No dia 10/10/2022 na Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT), campus Sinop o acadêmico Ronaldo Oliveira ministrou a palestra denominada “Drones na Agricultura” nesta oportunidade estavam presentes 19 pessoas (acadêmicos, professores). O evento tinha como importância mostrar como o uso dessa ferramenta pode contribuir para o manejo das unidades de produção (grãos e pastagens) buscando maior eficiência e rendimento por área. https://drive.google.com/file/d/1QS9j8me7YMVkCQGwd53pqy-vT_f4FreT/view?usp=drive_link. Ademais, um minicurso pratico de uso do drone no monitoramento de áreas agrícolas foi elaborado e encontra-se para acesso livre e gratuito nos seguintes links:

- Uso de Drones na Agricultura - Aula 1 – Introdução (Ronaldo Oliveira – Agrisciences) Link acesso : <https://www.youtube.com/watch?v=s-b1Mg4kT60>
- Uso de Drones na Agricultura - Aula 2 - Prática: Conhecendo o Drone (Ronaldo Oliveira – Agrisciences) Link acesso : https://www.youtube.com/watch?v=lnl_Pln5mE
- Uso de Drones na Agricultura - Aula 3 - Plano de Voo (Ronaldo Oliveira – Agrisciences) Link acesso : <https://www.youtube.com/watch?v=GNfjJTSmZM>
- Uso de Drones na Agricultura - Aula 4 - Processamento de Imagens (Ronaldo Oliveira – Agrisciences) Link acesso : https://www.youtube.com/watch?v=R_L7uYWf9u4

- Uso de Drones na Agricultura - Aula 5 - Cálculo do Índice de Vegetação VARI (Ronaldo Oliveira – Agrisciences)

Link acesso : <https://www.youtube.com/watch?v=N4AwI-6RzJc>

No dia 11/10/2022 o Prof. Dr. Daniel Carneiro de Abreu ministrou a aula inaugural do curso de Agronomia na UNEMAT, campus Juara. Na oportunidade o professor Dr Daniel proferiu uma palestra sobre Produção de grãos e forragem em sistemas integrados com foco para a região Noroeste de Mato Grosso. Posteriormente, os acadêmicos foram levados para Unidade Demonstrativa (UD Noroeste, Fazenda Santa Sofia) onde foram apresentados os experimentos instalados na Unidade, os quais tinha o propósito de tornar



Figura 40: Palestra ministrada pelo Prof. Dr. Daniel Carneiro de Abreu para os acadêmicos do curso de Agronomia UNEMAT, Juara - MT.

mais eficiente a produção de grãos e forragem na região de Juara-MT, permitindo uma transição futura da dos sistemas de produção em monocultivo para sistemas integrados, mais sustentáveis. Nesta oportunidade estavam presentes 48 participantes (acadêmicos e professores). https://drive.google.com/file/d/13tB-j3WoaJgYNLjveqpc3-0SZIzUa49/view?usp=drive_link

No dia 25/11/2022 em parceria com a EMPAER, o Prof. Dr. Daniel Carneiro de Abreu ministrou a palestra técnica intitulada “Recuperação de pastagens em sistemas de integração” no município de Juína-MT, com objetivo de auxiliar os produtores de gado de corte e leite da região, que enfrentam como principal dificuldade na atividade a produção de forragem em quantidade e qualidade para os períodos de seca e águas da região. Na oportunidade estavam presentes produtores rurais e técnicos, totalizando 50 participantes.

https://drive.google.com/file/d/1Jke7omqqyo4gXF2YuMRetD5x0_0MiYJ/view?usp=drive_link



Figura 41: Palestra intitulada “Recuperação de pastagens em sistemas de integração” no município de Juína-MT

Resultados alcançados:

Nesta etapa foi possível difundir o conhecimento gerado através da pesquisa para 150 pessoas, ficando notório o entusiasmo e o efeito multiplicador por parte dos participantes. Acredita-se que as informações repassadas, com embasamento científico dos resultados de pesquisa gerados na UD Noroeste, serão fundamentais para os técnicos e produtores da região para alcançar melhores resultados na condução das atividades agropecuárias no Noroeste do Estado, região de expansão de fronteira agrícola e que não detinham tecnologias de produção e manejo adequadas às condições edafoclimáticas regionais.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Desafios/dificuldades encontradas:

Nesta etapa a principal dificuldade foi o engajamento dos pequenos produtores. Eram realizadas divulgações nas rádios, programas de televisão local, panfletos das principais reuniões técnicas, contudo, em decorrência da insegurança pela condição de pandemia e por não ser atividades comumente realizadas na região, mesmo com divulgação antecipada, por vezes o público ficava a quem do esperado.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Melhoria da capacidade técnica dos agricultores para conduzir a intensificação produtiva e sustentável; engajamento de agricultores do entorno na adoção dos cenários produtivos propostos; troca de saberes através da prospecção de novos produtores; novos agentes multiplicadores capacitados sobre sistemas de produção e uso de tecnologias sustentáveis.

Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNIuVUZHzPruSgCnis-z?usp=sharing>

A3.1.5:**Realizar eventos de difusão do conhecimento: demonstrações técnicas**

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada**Quantificação da execução (%): 100%****Ações realizadas:**

O pesquisador Dr. Sílvio Spera, Embrapa Agrossilvipastoril, realizou palestra intitulada “Solos Agrícolas no Mato Grosso: Aspectos físicos do solo e de manejo em áreas de uso intensificado/irrigada”. A capacitação encontra-se disponível na plataforma digital do programa Agrisciences (link de acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=Ba0ciqCI-6I>). No dia 18/11/2021 o pesquisador Dr Sílvio esteve na UD Noroeste em Juara para realizar um treinamento prático com a equipe do projeto sobre classificação de solos, importante para auxiliar nas demandas do projeto na região. A correta identificação do solo é o primeiro passo para definir estratégias de manejo dos sistemas de produção, importante para tomadas de decisão no manejo da adubação, escolhas de culturas e cultivares e manejo da água no sistema. A demonstração técnica foi realizada na área experimental da UD Noroeste na Fazenda Santa Sofia (Figura 41). Não foi registrado a presença de participantes, tendo em vista ser uma reunião fechada para equipe do projeto.



Figura 42: Classificação do solo na área experimental da UD, município de Juara-MT.

Nos dias 11 e 12/11/2022 foram realizadas visitas diagnósticas e demonstrações técnicas nas comunidades rurais Água Boa e Linha João Ripar, no município de Juara-MT. Acadêmicos dos cursos de agronomia, zootecnia, engenharia florestal e medicina veterinária da UFMT, campus Sinop realizaram visitas nas propriedades e sanaram dúvidas dos produtores, realizaram trocas de saberes e identificaram os principais desafios da produção em pequenas e médias propriedades rurais na região. Os estudantes foram supervisionados pela mestrande Karolyne Vieira Bassetto (Médica Veterinária) e Elaine Miguel Bittencourt (Engenheira Agrônoma) nesta oportunidade estiveram presentes 37 pessoas entre produtores e estudantes.



Figura 43: demonstrações técnicas realizadas nos dias 11 e 12/2022 no município de Juara-MT.

Resultados alcançados:

Nesta etapa foi possível promover a troca de saberes e conhecimentos entre os estudantes da universidade e os produtores da região de Juara-MT. Entendemos que essa troca de saberes é importante para o futuro das atividades de produção agropecuária na região, tendo em vista que esses estudantes poderão se tornar futuros técnicos e formadores de opinião no meio. Na oportunidade, foram trabalhados com os estudantes a importância da adoção de práticas conservacionistas e mais sustentáveis nos sistemas de produção na região, a fim de reduzir impactos como erosão de solo, eutrofização de cursos d'água e assoreamento de rios. Foi trabalhado com os estudantes temas técnicos como construção de curvas de nível, rotação de culturas, integração em diversos sistemas de produção, entre outros temas que pudessem auxiliar os produtores visitados a aproveitarem melhor os insumos utilizados nas suas atividades produtivas e que pudessem aumentar seus rendimentos na atividade produtiva conduzida. Os estudantes elaboraram laudos de recomendação que foram entregues para os produtores visitados, permitindo que os mesmos pudessem adotar as práticas estudadas em seu sistema de produção.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Desafios/dificuldades encontradas:

Neste objetivo não foram observadas dificuldades para sua execução.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Melhoria da capacidade técnica dos agricultores para conduzir a intensificação produtiva e sustentável; engajamento de agricultores do entorno na adoção dos cenários produtivos propostos; troca de saberes através da

prospecção de novos produtores; novos agentes multiplicadores capacitados sobre sistemas de produção e uso de tecnologias sustentáveis.

Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNIuVUZH2PruSgCnis-z?usp=sharing>

A3.1.6:

Realizar eventos de difusão do conhecimento: reuniões

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

No período de 22/06/2022 a 02/07/2022, foram realizadas reuniões com gestores do sindicato rural e produtores rurais (Figura 45), para mobilização na execução de visitas técnicas com estudantes da UFMT Sinop à produtores da região de Juara-MT da comunidade de pequenos e médios produtores denominada João Ripar. A visita tinha como objetivo identificar os desafios enfrentados por estes produtores nos seus respectivos sistemas de produção.



Figura 45: Reuniões com gestores do sindicato rural e produtores rurais em Juara – MT.



Figura 46: Visitas técnicas, palestra, demonstrações técnicas e reuniões com os produtores rurais e estudantes na Unidade Demonstrativa de Juara (MT).

Identificado as dificuldades enfrentadas pelos produtores, os estudantes elaboraram palestras técnicas orientativas, supervisionados pela equipe técnica do projeto, buscando auxiliar nos problemas mais urgentes relatados pelos produtores. Os estudantes envolvidos nessa etapa visitaram a Unidade Demonstrativa de Juara (MT) na Fazenda Santa

Sofia (Figura 46), na oportunidade, receberam um treinamento sobre modelos de produção em sistemas integrados buscando maior eficiência e sustentabilidade dos sistemas de produção de grãos e forragem na região de Juara (MT) (Figura 47 e 48). Uma reunião técnica foi organizada no dia 02/07/2022 para apresentação das palestras técnicas pelos estudantes, promovendo um dia de interação e troca de conhecimento entre os produtores, estudantes e equipe do projeto envolvida. Notou-se que os conhecimentos adquiridos pelos estudantes durante a visita a UD Noroeste na Fazenda Santa Sofia foram importantes para subsidiar as recomendações técnicas elaboradas para auxiliar nos desafios enfrentados pelos produtores da comunidade João Ripar e, foram igualmente importantes no projeto de ensino e aprendizagem dos estudantes envolvidos nessa ação.



Figura 47: Visitas técnicas e reuniões com os produtores rurais na região Juara (MT).



Figura 48: Visitas técnicas e reuniões com os produtores rurais na região Juara (MT).

No dia 11/11/2022 na UD Noroeste, fazenda Santa Sofia houve uma reunião técnica onde a Engenheira Agrônoma Elaine Bittencourt apresentou a unidade para os acadêmicos dos cursos de agronomia, zootecnia, engenharia florestal e medicina veterinária da UFMT, campus Sinop. Na oportunidade foram apresentados os experimentos conduzidos na unidade de pesquisa, foi realizado um treinamento com os estudantes sobre modelos de sistemas integrados para produção de grãos e forragem para Região Noroeste de Mato Grosso, foi apresentado o trabalho de extensão rural iniciado pela turma de estudantes em julho do mesmo ano na comunidade João Ripar, para que os estudantes envolvidos nessa etapa pudessem organizar a mesma atividade em outra comunidade de produtores, denominada comunidade Água Boa. Essa visita foi previamente organizada e mobilizada pelo Sindicato Rural de Juara. Na mesma oportunidade foi realizado uma visita aos produtores da comunidade João Ripar, momento em que os estudantes puderam perceber a adoção de algumas práticas de manejo recomendadas aos produtores pelo trabalho realizado em julho, e observaram a satisfação dos produtores com o trabalho realizado. Neste trabalho foram envolvidos 13 estudantes. Os estudantes envolvidos neste trabalho organizaram um dia de campo para a comunidade, o qual foi realizado em 03/12/22 e descrito no item A3.1.12.

Resultados alcançados:

Nesta etapa notou-se a importância de mantermos unidades demonstrativas de pesquisa no processo de transferência de tecnologias e difusão de conhecimento de forma regionalizada. Identificamos que o trabalho de mobilização para organização de reuniões técnicas e difusão de conhecimento com o sindicato rural e o envolvimento dos estudantes nas fases finais de curso foram tiveram resultados promissores tanto na formação desses estudantes em fase final de curso, como para os produtores, que puderam ter acesso a informações e técnicas que efetivamente contribuíram para melhorias nos seus sistemas de produção. A oportunidade de ensino na prática e o uso de informações com base científica geradas na UD Noroeste, nas condições peculiares de solo e clima da região, foi importante para a formação das estudantes, técnicos e produtores envolvidos nas atividades de reuniões técnicas, palestras e dias de campo executados durante a vigência do projeto.

Desafios/dificuldades encontradas:

Neste objetivo não foram encontradas dificuldades ou desafios para sua execução.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Foi oportunizado aos produtores o acesso a informações regionalizadas de tecnologias de produção, visando a intensificação produtiva e sustentável; engajamento de agricultores do entorno na adoção dos cenários produtivos propostos; troca de saberes através da prospecção de novos produtores; novos agentes multiplicadores capacitados sobre sistemas de produção e uso de tecnologias sustentáveis. Como risco descreve a falta de continuidade de ações de difusão de conhecimento como as oportunizadas neste projeto, o que pode desconstruir o trabalho desenvolvido na região.

Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNIuVUZHPrusgCnis-z?usp=sharing>

A3.1.7:

Realizar eventos de difusão do conhecimento: ensaios de campo/ Unidade Demonstrativa

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

Realização dos eventos 4º Encontro Técnico de Atualização e Dia de Campo da 4ª Vitrine Tecnológica Agrícola, nos dias 11 a 13 de maio e 14 de maio de 2022, respectivamente (Figura 49 e 50). Os eventos foram gravados para serem disponibilizados com acesso livre e gratuito para comunidade acadêmica, profissionais e produtores rurais.



Figura 49: 4ª Vitrine Tecnológica Agrícola, realizado nos dias 11, 12 e 13 de maio de 2022 no centro de Eventos Savoine, Juara (MT).

O 4º Encontro Técnico de Atualização e Dia de Campo da 4ª Vitrine Tecnológica Agropecuária tiveram como tema central “Atualidades na integração de sistemas de cultivo e criação na Amazônia Mato-Grossense”. Esse tema é de grande importância para que possam ser discutidas questões, como intensificação sustentável do solo, integração de sistemas, manejo da pastagem e do sistema soja e milho, manejo de adubação, manejo de pragas e doenças, manejo de plantas daninhas, biotecnologias, produtividade na região, mercado da carne, suplementação de bovinos e gestão; assim como também possam ser investigadas soluções para questões de interesse técnico, tecnológico e ambiental da região. A audiência predominante foi de produtores rurais, técnicos e estudantes da região.

Como resultados alcançados ressalta-se os 2 livros editados contendo a produção de conhecimento técnico-científico (figura 52). Também está sendo realizada a editoração do livro 4ª Vitrine Tecnológica Agrícola.



Figura 52: Capa dos livros 2ª e 3ª Vitrine Tecnológica Agrícola.

Resultados alcançados:

Estruturação e operacionalização da URT para capacitação de 24 profissionais de ATER na 4º Encontro Técnico e Dia de Campo da 4ª Vitrine Tecnológica Agropecuária capacitando 268 pessoas, incluindo os extensionistas da EMPAER-MT e outros profissionais no Estado de Mato Grosso; capacitação de 387 produtores e jovens do meio rural, por meio do dia de campo. Deste evento foram produzidos e disponibilizados para acesso livre e gratuito os seguintes cursos:

- Manejo da Fertilidade do Solo para Altas Produtividades - (Dr Wininton Mendes da Silva – EMPAER-MT) - link acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=FZVSdEUz07Q>
- A importância da Diversidade de Plantas na Agricultura Tropical e seus Conceitos (Engº Agrônomo José Eduardo Macedo Soares Jr – Produtor Rural de Lucas do Rio Verde) Link acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=y9bJ2-C-hN8>

Desafios/dificuldades encontradas:

Conforme explicitado em várias reuniões, houve muitos entraves, majoritariamente de natureza administrativa, que acabaram prejudicando a efetiva utilização dos recursos e compra dos insumos bases para o início e conclusão do

projeto, tais como não cumprimento dos prazos e lentidão por parte da Fundação Uniselva e aumento de preço dos insumos (equipamentos e serviços) superior a 15%, o que ocasionou entraves no processo de aquisição com a Fundação de apoio e exigiu remanejamento de recursos por parte do projeto, recursos estes não previstos no planejamento. Ademais, o projeto enfrentou dificuldade em localizar uma propriedade de médio porte na região que reunisse preceitos vitais para sucesso e longevidade das ações do projeto no município, tais como: produtor líder na região e formador de opinião, fácil relacionamento interpessoal e características inovadoras, pessoa receptiva à mudança e com predisposição, motivação e disponibilidade de recurso para apoiar a implantação e condução da Unidade Demonstrativa do projeto. Houve perda de parte da equipe por atraso no pagamento, reclamações por parte de prestadores de serviços e insatisfação do atendimento da Uniselva pelos parceiros e apoiadores.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Melhoraria da capacidade técnica dos agricultores para conduzir a intensificação produtiva e sustentável; engajamento de agricultores do entorno na adoção dos cenários produtivos propostos; troca de saberes através da prospecção de novos produtores; novos agentes multiplicadores capacitados sobre sistemas de produção e uso de tecnologias sustentáveis.

Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNluVUZHPrusGcnis-z?usp=sharing>

A3.1.8 a A3.1.11:

Realizar eventos de difusão do conhecimento: minicursos

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

Foi realizado um minicurso intitulado “Amostragem de Solo Utilizando Sonda Acoplada à chave de Impacto” ministrado pelo Fernando Alberto, integrante da AgriSciences. O minicurso encontra-se disponível na plataforma do programa AgriSciences (link de acesso: (<https://www.youtube.com/watch?v=LPVMx7M0vcM>)). Este minicurso tem a importância de orientar técnicos e produtores rurais como realizar com segurança e rapidez a amostragem de solos estratificada no perfil, muito importante em sistemas integrados, para tomada de decisão de uso de corretivos de solo e fertilizantes. Este curso alcançou 306 visualizações.

Realizou-se um minicurso intitulado “Amostragem de fertilizantes”, o qual foi ministrado pelo estudante Félix Abreu, integrante da AgriSciences. O minicurso encontra-se disponível na plataforma do programa AgriSciences (link de acesso: (<https://www.youtube.com/watch?v=LPVMx7M0vcM>)). Este minicurso teve a importância de atender uma demanda emergente das fazendas que era a realização de uma coleta representativa de lotes de adubos para verificação de suas concentrações. Com a falta de adubo gerado pela situação de Pandemia do covid-19, houve uma flexibilização do Ministério de Agricultura (MAPA) na fiscalização da qualidade dos adubos que eram comercializados para os produtores, acarretando inúmeros problemas de fertilizantes que chegavam nas propriedades rurais sem as devidas garantias de concentrações. Contudo, para que os produtores pudessem contestar, era necessário saber realizar a coleta representativa dos lotes para emissão do laudo técnico de garantias dos lotes de fertilizantes. Esse curso auxiliou bastante a fazenda Santa Sofia e alguns produtores da região de forma direta. O curso alcançou 455 visualizações.

Realizou-se um minicurso intitulado “Uso de drones na agricultura”, o qual foi ministrado pelo estudante Ronaldo de Oliveira, integrante da AgriSciences. O minicurso possui 4 aulas e encontra-se disponível na íntegra na plataforma do programa AgriSciences (link de acesso: (<https://www.youtube.com/watch?v=LPVMx7M0vcM>)). Este minicurso tem a importância de mostrar as ferramentas possíveis do uso de drones no monitoramento das áreas de produção agropecuária, buscando maior assertividade na tomada de decisões de manejo e, consequentemente aumentar os rendimentos do produtor na sua atividade de produção. O curso alcançou 163 visualizações.

A difusão de conhecimento também foi realizada mediante os cursos disponíveis na plataforma <https://cursos.agrisciences.org/>. As palestras intituladas “Manejo do solo para altas produtividades” e “Manejo de pastagens”, do 4º Encontro Técnico de Atualização estão disponíveis na plataforma, com acesso livre e gratuito (Figura 54 e 55). As palestras tem foco nas principais alternativas de manejo existentes para alcançar boas produtividades na produção de grãos e forragem nas condições de produção de Mato Grosso e traz indicações regionais, baseadas em observações técnico-científicas de manejo regionalizadas para maior sucesso de produtividade desses sistemas de produção na região noroeste de Mato Grosso. A plataforma de ensino do agrisciences está fora de funcionamento, porém, os cursos gravados poderão ser disponibilizados caso tenham interesse no material.



Figura 53: Minicurso disponível na plataforma do programa AgriSciences. Link acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=LPVMx7M0vcM>



Figura 54: Curso disponível na plataforma do programa AgriSciences: Manejo do solo para altas produtividades, ministrado pelo Dr. Wininton Mendes (EMPAER-MT). Acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=FZVSdEUz07Q>



Figura 55: Curso disponível na plataforma do programa AgriSciences: Manejo de pastagens, ministrado pelo Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos (FAMEV/UFU).

No dia 16/09/2022 a aluna de pós-doutorado Jéssica Viana, juntamente com o Prof. Dr. Daniel Carneiro de Abreu ministraram o minicurso intitulado “Semeadoras e Plantabilidade em Sistema de Plantio Direto” em Juara-MT. O curso foi direcionado para técnicos de campo da região, que demandavam por treinamento para regulagem de semadora, visando garantir melhor plantabilidade e produtividade nas lavouras da região. Na oportunidade estavam presentes 9 pessoas entre elas operadores de máquinas, agrônomos e técnicos em agropecuária



Figura 56: Minicurso intitulado “Semeadoras e Plantabilidade em Sistema de Plantio Direto” em Juara-MT.

[Clique ou toque aqui para inserir o texto.](#)

Resultados alcançados:

As capacitações proferidas tiveram a presença de profissionais da assistência técnica e extensão rural da EMPAER-MT e de empresas privadas, produtores e estudantes das universidades próximas. Muito dos conhecimentos obtidos na unidade de pesquisa instalada na região e compartilhado para os produtores e técnicos tiveram impacto direto na produtividade de soja e milho das propriedades vizinhas. As informações técnicas-científicas mostraram cultivares de soja e milho mais produtivas para a região noroeste, bem como, apontaram estratégias de manejo da adubação e manejo da população de plantas que promoveram ganhos em produtividade para a Fazenda Santa Sofia no ano safra seguinte, bem como contribuiu para outras fazendas vizinhas que acompanharam os trabalhos na região.

O projeto contribuiu no treinamento dos funcionários da fazenda Santa Sofia, melhorando a gestão de insumos no processo de plantio da fazenda. No geral, os conhecimentos compartilhados

foram importantes na promoção do conhecimento técnico dos produtores, técnicos, consultores e estudantes da região, com reflexos de curto prazo, para os produtores que acompanharam e participaram das iniciativas do projeto, e com perspectivas de adoção de longo prazo, a serem repassados pelos técnicos que participaram das ações do projeto na região.

https://drive.google.com/file/d/167s-wC4v9aONWrgjf96nGZ3o7yplMmuo/view?usp=drive_link

Desafios/dificuldades encontradas:

Conforme explicitado em várias reuniões, houve muitos entraves, majoritariamente de natureza administrativa, que acabaram prejudicando a efetiva utilização dos recursos e compra dos insumos bases para o início e conclusão do projeto, tais como não cumprimento dos prazos e lentidão por parte da Fundação Uniselva e aumento de preço dos insumos (equipamentos e serviços) superior a 15%, o que ocasionou entraves no processo de aquisição com a Fundação de apoio e exigiu remanejamento de recursos por parte do projeto, recursos estes não previstos no planejamento. Ademais, o projeto enfrentou dificuldade em localizar uma propriedade de médio porte na região que reunisse preceitos vitais para sucesso e longevidade das ações do projeto no município, tais como: produtor líder na região e formador de opinião, fácil relacionamento interpessoal e características inovadoras, pessoa receptiva à mudança e com predisposição, motivação e disponibilidade de recurso para apoiar a implantação e condução da Unidade Demonstrativa do projeto. Houve perda de parte da equipe por atraso no pagamento, reclamações por parte de prestadores de serviços e insatisfação do atendimento da Uniselva pelos parceiros e apoiadores.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Melhoraria da capacidade técnica dos agricultores para conduzir a intensificação produtiva e sustentável; engajamento de agricultores do entorno na adoção dos cenários produtivos propostos; troca de saberes através da prospecção de novos produtores; novos agentes multiplicadores capacitados sobre sistemas de produção e uso de tecnologias sustentáveis.

Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNluVUZHzPruSgCnis-z?usp=sharing>

A3.1.12:

Realizar de eventos de difusão do conhecimento: dia-de-campo

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

No dia 14/05/2022 foi realizado o Dia de Campo da 4ª Vitrine Tecnológica Agropecuária que teve como tema central “Atualidades na integração de sistemas de cultivo e criação na Amazônia Mato-Grossense”. Esse tema é de grande importância para que possam ser discutidas questões, como intensificação sustentável do solo, integração de sistemas, manejo da pastagem e do sistema soja e milho, manejo de adubação, manejo de pragas e doenças, manejo de plantas daninhas, biotecnologias, produtividade na região, mercado da carne, suplementação de bovinos e gestão; assim como também possam ser investigadas soluções para questões de interesse técnico, tecnológico e ambiental da região. A audiência predominante foi de produtores rurais, técnicos e estudantes da região.



Figura 57: Dia de Campo da 4ª Vitrine Tecnológica Agropecuária.

No dia 03/12/2022 foi realizado o dia de campo “Difusão de Conhecimentos e Tecnologias” na comunidade Água Boa no município de Juara – MT. O evento reuniu pessoas entre produtores, acadêmicos e professores, totalizando 58 participantes.



Figura 58: divulgação dia de campo.

Desde dia de campo foi possível a produção dos seguintes minicursos disponibilizados para acesso live e gratuito:

- Manejo da Fertilidade do Solo para Altas Produtividades - (Dr Wininton Mendes da Silva – EMPAER-MT)

- link acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=FZVSdEUz07Q>

- A importância da Diversidade de Plantas na Agricultura Tropical e seus Conceitos (Engº Agrônomo José Eduardo Macedo Soares Jr – Produtor Rural de Lucas do Rio Verde) Link acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=y9bJ2-C-hN8>



Figura 59: Dia de campo “Difusão de Conhecimentos e Tecnologias” na comunidade Água Boa no município de Juara – MT.

Resultados alcançados:

Dia de campo 4º vitrine 268 participantes entre produtores, técnicos, consultores e estudantes da região. Foi um evento importante para atualização técnica e interação entre os produtores e profissionais. No dia de campo para Difusão do conhecimento houve a participação de 58 participantes, na maioria produtores da comunidade Água Boa. Houve uma interação muito importante dos produtores com a equipe do projeto, onde foram sanadas diversas dúvidas técnicas e proposto soluções de melhorias de manejo para muitos dos participantes presentes no evento.

[Clique ou toque aqui para inserir o texto.](#)

Desafios/dificuldades encontradas:

Conforme explicitado em várias reuniões, houve muitos entraves, majoritariamente de natureza administrativa, que acabaram prejudicando a efetiva utilização dos recursos e compra dos insumos bases para o início e conclusão do projeto, tais como não comprimento dos prazos e lentidão por parte da Fundação Uniselva e aumento de preço dos insumos (equipamentos e serviços) superior a 15%, o que ocasionou entraves no processo de aquisição com a Fundação de apoio e exigiu remanejamento de recursos por parte do projeto, recursos estes não previstos no planejamento. Ademais, o projeto enfrentou dificuldade em localizar uma propriedade de médio porte na região que reunisse preceitos vitais para sucesso e longevidade das ações do projeto no município, tais como: produtor líder na região e formador de opinião, fácil relacionamento interpessoal e características inovadoras, pessoa receptiva à mudança e com predisposição, motivação e disponibilidade de recurso para apoiar a implantação e condução da Unidade

Demonstrativa do projeto. Houve perda de parte da equipe por atraso no pagamento, reclamações por parte de prestadores de serviços e insatisfação do atendimento da Uniselva pelos parceiros e apoiadores.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Melhoraria da capacidade técnica dos agricultores para conduzir a intensificação produtiva e sustentável; engajamento de agricultores do entorno na adoção dos cenários produtivos propostos; troca de saberes através da prospecção de novos produtores; novos agentes multiplicadores capacitados sobre sistemas de produção e uso de tecnologias sustentáveis.

Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNluVUZHPrusgCnis-z?usp=sharing>

SEÇÃO 2

Esta seção deve conter informações relativas ao período total de execução do Projeto, conforme solicitado abaixo.

1. Resumo Executivo

A conservação da floresta amazônica, tanto nas propriedades privadas quanto nas áreas públicas, é uma ação essencial para o desenvolvimento sustentável. Apesar da reconhecida importância do bioma Amazônico como modulador do clima, este vem sendo cotidianamente degradado por diversos setores, dentre eles a agropecuária. A minimização dos efeitos deletérios da agropecuária sobre o Bioma perpassa pela intensificação sustentável da atividade. Como a atividade agropecuária se dá pela interação solo-planta-atmosfera, diversos sistemas de produção são possíveis, resultando em infinitos cenários produtivos, sendo que nem todos são sustentáveis. Apesar de todas as recomendações técnicas disponíveis, o agropecuarista não tem a chance de testar, pois cada safra significa a subsistência de si e da floresta. No entanto, a ciência é capaz de avaliar os diversos cenários possíveis, por meio de dados da tríade solo-planta-atmosfera e imagens multiespectrais, os quais podem ser utilizados na calibração de modelos matemáticos. Uma vez calibrado, o modelo prediz o cenário produtivo mais sustentável a ser implantado para aquela condição edafoclimática, podendo ser extrapolado para condições semelhantes. Diante disso, a proposta do presente projeto é avaliar sistemas de produção agropecuários, por meio de modelagem computacional e sensoriamento remoto, visando otimizar a intensificação sustentável da atividade produtiva. Para o desenvolvimento do objetivo, escolheu-se o município de Juara, que tem alto estoque de floresta e fluxo crescente de desmatamento, além de agricultores com vocação e receptíveis a mudanças. Foi implantada uma unidade de referência tecnológica (URT) contendo 5 tratamentos e 8 ensaios extra, os tratamentos baseados nos sistemas de produção mais praticados na região. Durante 24 meses foram extraídos dados meteorológicos, de solo, fitotécnicos e do comportamento espectral dos cultivos, os quais irão abastecer e calibrar o modelo computacional Integrated Farm System Model (IFSM). Após a calibração foi feita a simulação de cenários promissores, sendo possível predizer o melhor sistema de produção, que contribua para o equilíbrio ecosocioambiental, nas condições edafoclimáticas estudadas. Todo o processo de implantação e condução do projeto foi feito de forma participativa com a comunidade local, buscando a troca de saberes e o ajuste do modelo à condição tecnológica dos agricultores, visando sucesso na adoção do cenário mais promissor a cada atividade agropecuária praticada. Além do mais, após elucidação dos cenários

produtivos sustentáveis, estes foram explanados aos atores locais, por meio de eventos de difusão e materiais de divulgação do conhecimento, tanto impressos quanto audiovisuais digitais.

2. Contextualização

Não é de hoje que o desmatamento no bioma Amazônico vem sendo alertado mundialmente (GENTRY e LOPEZ-PARODI, 1980; FEARNSIDE, 1982; SHUKLA et al., 1990; MORAN, 1993; COSTA e FOLEY, 2000; van der WERF et al., 2009; NEPSTAD et al., 2009; BOUCHER et al., 2014; PROBST et al., 2020). A floresta amazônica forma a região biologicamente mais rica do planeta (ICMBio, 2018). Ela cobre vastos 7.500.000 km² em nove países, o que equivale a 40% da América do Sul e abriga um quarto da biodiversidade global além de ser uma das principais forças do funcionamento climático e biogeoquímico da Terra. Porém, em recente estudo publicado por Souza e Souza (2020), a invasão de assentamentos e agricultura extensiva na Amazônia tem ocasionado uma crescente perda e fragmentação da floresta, além da alteração dos regimes de chuva. Isso deverá promover a expansão de certas sub-regiões e a contração de outras, ameaçando a área disponível para milhares de espécies continuarem a viver e a prestar os seus serviços à humanidade.

A proteção e conservação da Amazônia são estratégias fundamentais para preservação da flora e fauna, além dos benefícios da regulação climática, sobretudo, devido à evapotranspiração e o sequestro de carbono (ARAGÃO e SHIMABUKURO, 2010; GIBSON et al., 2011; PANFIL e HARVEY, 2015). Nesse sentido, atualmente é realizada uma série de monitoramentos nesse bioma e tem-se uma preocupação especial em relação aos incêndios florestais (BURIVALOVA et al., 2014); ao uso inadequado da terra, perdas de florestas e biodiversidade (SALAZAR e NOBRE, 2010; LENTON, 2011; GARRETT et al., 2017); às emissões de gases do efeito estufa (IPCC, 2019); à degradação dos recursos hídricos (SILVA FILHO, 2016); e ao aumento de temperatura na região amazônica (VICTORIA et al., 1998; IPCC, 2013).

Diante do exposto, existe grande preocupação em relação à biodiversidade da Amazônia, pois ela é um elo global para a sustentabilidade da vida no planeta. Portanto, alterações do uso da terra e a fragmentação das florestas alteram as funções ecossistêmicas e dificultam a sobrevivência das espécies de mamíferos, aves, anfíbios e répteis da fauna da região (BURIVALOVA et al., 2014). Portanto, além de alterar a estrutura trófica das comunidades, essas alterações causam prejuízos ao equilíbrio ambiental, sobretudo, devido à redução do estoque de carbono na vegetação e no solo (LAURANCE et al., 2002; MOLLICONE et al., 2007).

A grande preocupação em relação às alterações do uso da terra está na mudança de compartimento do dióxido de carbono (CO₂), ou seja, em vez da floresta amazônica se comportar como dreno, pode-se tornar fonte de CO₂ para a atmosfera (FONSECA et al., 2020). Estudos indicaram a elevação da temperatura média global em 1°C, porém o aumento da temperatura pode chegar à ordem de 3,5°C, o que causaria impactos severamente drásticos sobre a biodiversidade na região amazônica (SALAZAR e NOBRE, 2010; LENTON, 2011; IPCC, 2013). Nesse contexto, conforme o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), oito municípios do estado de Mato Grosso estão entre os 50 do Brasil que mais desmataram em 2019, que são Apiacás, Aripuanã, Cocalinho, Colniza, Juara,

Marcelândia, Nova Bandeirantes e Paranatinga. A problemática disso é que todos esses municípios estão localizados na Amazônia e, além disso, o desmatamento nessa região aumentou 126% nos três primeiros meses de 2020. Trata-se de uma região tipicamente agrícola, com predominância de áreas de pastagens, onde a pecuária de corte é considerada a atividade predominante, mas com índices de produtividade baixos quando comparados a outras regiões do estado, como a região médio norte. Além da logística precária e onerosa, que reduz a competitividade do setor na região, a degradação de pastagens representa um dos maiores desafios para os produtores rurais, pois compromete o desenvolvimento produtivo, afetando a renda dos produtores e o meio ambiente.

Essa região é uma das que mais cresce em termos demográficos e vem sofrendo fortes pressões devido a interesses econômicos diversos, como a exploração de minérios e de madeira e a expansão da pecuária, provocando conflitos com as populações locais e desmatamento (DOMINGUES e BERMAN, 2012). É considerada, também, uma fronteira agrícola, conhecida como “arco do desmatamento”, onde vem ocorrendo uma rápida e contínua conversão da floresta em pastagem e lavoura, além da ocorrência de incêndios florestais e exploração madeireira (FEARNSIDE, 2005; NOGUEIRA et al., 2008; MATRICARDI et al., 2010; MATRICARDI et al., 2013). Em função de todas essas problemáticas, devido à preocupação ambiental, o desenvolvimento regional vem sendo debatido nas instâncias públicas, privadas, acadêmicas e filantrópicas, na tentativa de conciliar a conservação ambiental e intensificação da agropecuária tradicional. A redução do desmatamento poderá estimular um modelo de desenvolvimento alternativo, extraindo valores sustentáveis da Amazônia, como sítio do patrimônio natural da humanidade, para criação de produtos sustentáveis e serviços ambientais de alto valor. Com isso, a intensificação sustentável da produção agropecuária em áreas já exploradas vem sendo sugerida como uma solução eficaz para a agropecuária e os ecossistemas naturais (STRASSBURG et al., 2014).

Como princípio norteador, o correto entendimento do conceito de intensificação sustentável se faz necessário para viabilizar a aplicação do enfoque sistêmico no presente projeto de pesquisa e extensão. Diante disso, para atender à crescente demanda por alimentos, fibra e energia, pesquisadores definiram a intensificação sustentável como o processo de melhoria da produção agrícola, com mínimo impacto ambiental e sem expansão de fronteiras agrícolas (GODFRAY et al. 2010; GARNETT e GODFRAY, 2012; LOOS et al., 2014).

Nesse contexto, a intensificação na agropecuária pode ser entendida, em alguns casos, como sinônimo de eficiência no uso dos recursos disponíveis, uma vez que a performance do sistema de produção depende de processos físicos, químicos e biológicos de seus componentes, que são influenciados, principalmente, pelo tempo e clima. Dessa forma, foi necessário identificar práticas e desenvolver sistemas de produção, com estratégias de manejo e tecnologias, que minimizem ao máximo o impacto da atividade agrícola sobre o meio ambiente, motivo pelo qual se tem atribuído ênfase ao conceito de sustentabilidade. Assim, conforme demonstrado por PEDROSA et al. (2019), na região de Juara, é possível, com estudo e compreensão dos sistemas, fornecer conhecimento de

base técnica-científica para comparação e utilização de tecnologias e estratégias que possam ser implementadas para melhorar a sustentabilidade da agropecuária, sobretudo na região Amazônica.

A comunidade científica vem tentando implementar práticas e desenvolver sistemas mais sustentáveis por meio da difusão de técnicas, tecnologias e práticas, tais como o plantio direto, a integração lavoura/pecuária, a integração pecuária/floresta, o manejo de pastagem, entre outros. Todavia, essas iniciativas, muitas vezes, terminam por não ser reconhecidas como sustentáveis em si, ao contrário, são denominadas de “greenwashing” por entidades internacionais, sob a alegação de que tais práticas seriam incapazes de quantificar a real sustentabilidade das atividades agropecuárias (IDEC, 2020). Do ponto de vista operacional, essa quantificação traria benefícios para todo o setor agropecuário, bem como para outros setores relacionados, além da possibilidade de uma aprofundada compreensão dos impactos sociais e ambientais consequentes do processo de produção de alimentos. Diante disso, existiriam metodologias qualitativa e quantitativamente reconhecidas, que se adequam ao tema sustentabilidade, e são passíveis de demonstração no contexto da produção de commodities agrícolas?

Por essa razão, a modelagem computacional poderá auxiliar decisões técnicas, permitindo que sejam delineadas com objetivo de aumentar a eficiência, resiliência e sustentabilidade no uso dos recursos disponíveis e envolvidos no processo de produção agropecuário (ABREU et al., 2019). Essa modelagem considera o desempenho técnico do sistema de produção, que por sua vez depende dos processos físicos, químicos e biológicos de entrada, os quais são influenciados por fatores bióticos e abióticos. A aplicação de softwares de modelagem vem sendo difundida e reportada na literatura científica em várias regiões do mundo de forma a retratar, por meio de modelos, o funcionamento de diferentes ecossistemas, a fim de buscar por mais eficiência e reduzir o impacto ambiental (ROTZ et al., 1989; IKERD, 1993; PANNELL, 1996; KROPFF et al., 2001; TEDESCHI, 2006; BRYANT e SNOW, 2008; LI et al., 2012; JONES et al., 2016; ASCOUGH II et al., 2019). Nesse sentido, propõe-se no presente projeto aplicar a modelagem de ecossistemas na paisagem rural, sobretudo quanto ao melhor uso da terra que se poderia ter em determinada região, de modo a obter elevada produtividade, sem impactos diretos ao meio ambiente ou causando melhorias proporcionais.

Do pressuposto, a aplicação da modelagem de ecossistemas em paisagens rurais, para que sejam sustentáveis e inovadora, pois isso ainda não foi validado no Brasil. Essa construção envolverá a colaboração de diferentes especialistas nacionais e internacionais (ANEXO B do presente edital), além dos próprios agricultores da região estudada. Com isso, a estratégia inovadora é planejar, avaliar, identificar oportunidades e adaptar modelos biológicos computacionais, utilizar sensoriamento remoto conjugado com uma plataforma de “Big Data” para simular situações, em propriedades rurais, de forma sistemática e holística. Esta iniciativa de “Big Data” vem sendo desenvolvida através do Programa AgriSciences (PROGRAMA AGRISCIENCES, 2020), o qual já tem proporcionado contribuições relevantes à prática de extensão rural em Mato Grosso. Portanto, associar a aplicação da modelagem de ecossistemas em paisagens rurais, junto a uma plataforma de “Big Data”, para avaliação das mesmas, seria um avanço significativo, especificamente na região Amazônica, devido às problemáticas já abordadas nos primeiros parágrafos.

A aplicação dessa estratégia participativa permitirá aos agricultores entenderem seus cenários possíveis aplicados a sua região para que, juntos com a equipe do projeto, planejem soluções alternativas e tecnológicas, que resultarão no melhor equilíbrio ecosocioambiental. Dessa forma, torna possível conciliar metodologias de difusão de conhecimento com o trabalho dos agentes de extensão rural, de modo a intensificar a transferência de tecnologias destinadas a aumentar a produtividade agrícola, a segurança alimentar e a adaptação às mudanças climáticas, que refletirão positivamente no desenvolvimento rural e na melhoria da renda do produtor, na formação de líderes e sucessores nas atividades do campo (KLERKX et al., 2016). Essa estratégia envolverá o desenvolvimento de Unidades de Referência Tecnológica (URT), em condições típico-representativas de produção agropecuária observados na Amazônia. Permite a difusão de experiências/técnicas/tecnologias, como a diversificação com culturas anuais e rotação de culturas, gerando aprendizagem entre técnicos e agricultores. Por fim, espera-se deixar evidente a relação positiva entre “produtividade e biodiversidade”.

Na perspectiva de colaborar com o esforço do Programa Global REDD Early Movers (REM), nesse projeto serão desenvolvidas ações de pesquisa e extensão rural, especialmente na capacitação de jovens, mulheres, agricultores e lideranças rurais, envolvendo a Universidade Federal de Mato Grosso, a Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural, a Universidade do Estado de Mato Grosso, Ohio State University (EUA), University of Maine (EUA), University of Edinburgh (UK), University of Wyoming (EUA), Texas A&M University (EUA), University of Minnesota (EUA), ACRIVALE, Prefeitura de Juara - MT e Sindicato Rural de Juara. Diante disso, o foco do projeto, considerando o “SUBPROGRAMA PRODUÇÃO, INOVAÇÃO E MERCADO SUSTENTÁVEIS do Programa REM”, foi estudar as possibilidades estratégicas de melhoria na eficiência da produção em sistemas agrícolas na Amazônia, de modo a garantir a qualidade do solo e da água, a diversidade de espécies, a qualidade de vida das pessoas e serviços ambientais aos produtores. Além disso, foi possível gerar embasamento técnico e científico para discussões nacionais e internacionais relacionadas ao tema e aos resultados alcançados.

3. Metodologia

3.1 A. Implantar Unidade de Referência Tecnológica (URT), no município de Juara - MT, de modo participativo com os agricultores, visando aplicar tecnologias de baixo carbono e de boas práticas agrícolas.

Área de estudo

O município de Juara está dentro do bioma Amazônico e na região nortedo estado de Mato Grosso (Figura 1A).

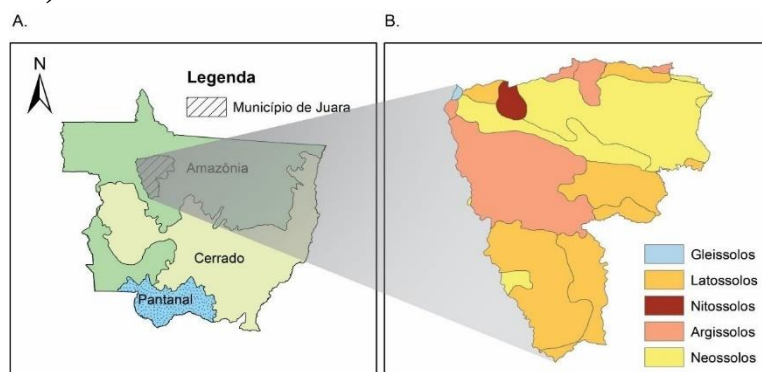


Figura 60. A) Localização do município de Juara no estado de Mato Grosso; B) Solos aptos ao objetivo proposto, exceto Gleissolos (mapa adaptado de Santos et al., 2011);

Segundo a classificação climática de Köppen, a região de Juara apresenta clima do tipo tropical úmido (Am), precipitação média anual de 2.800 mm, temperatura média anual de 25 °C e altitude média de 150 m (ALVARES et al., 2013). A implantação da Unidade de Referência Tecnológica (URT) foi instalada na fazenda Santa Sofia, localizada a cerca de 15 km da cidade de Juara-MT sentido Brasnorte.

Solo local foi classificado como Argissolo Vermelho Amarelo cambico cujas características físico-químicas estão apresentados na Figura 61.

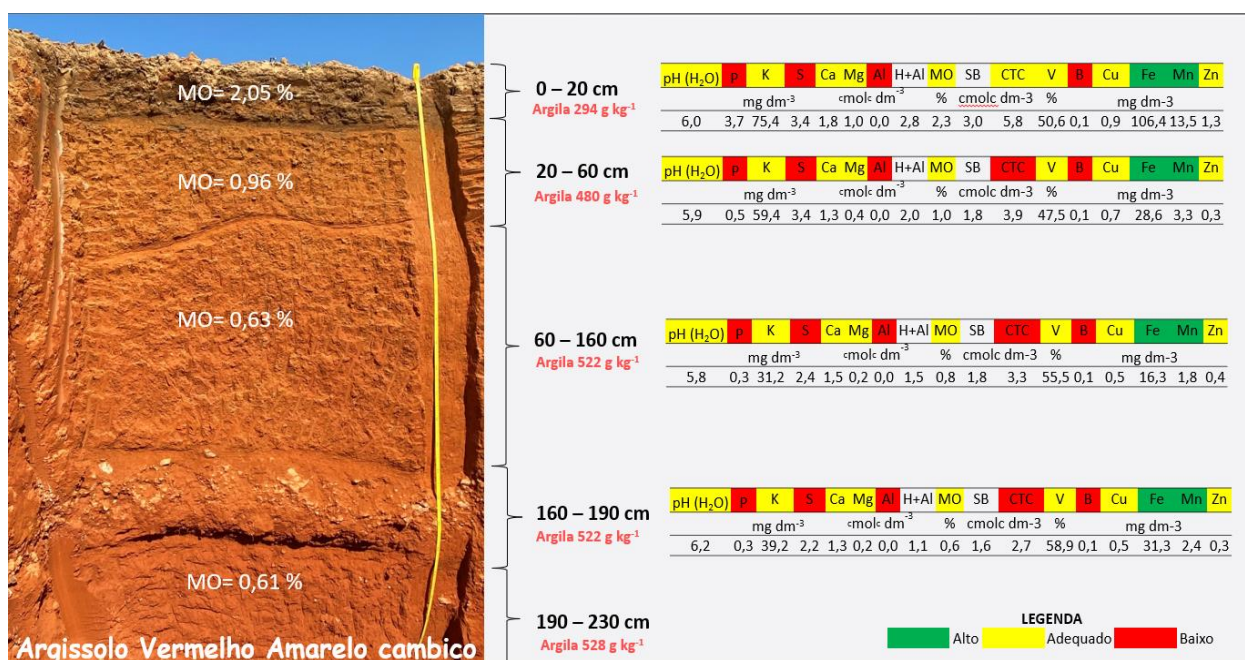


Figura 61. Características físico-químicas do solo da Unidade demonstrativa da Fazenda Santa Sofia, Juara-MT.

No ensaio de sistemas de produção os tratamentos consistiram em 5 sistemas de produção agropecuários, os quais estão descritos no Quadro 1. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, conforme Banzato & Kronka (2006), com três repetições.

Quadro 1. Descrição dos tratamentos experimentais planejados, Juara-MT.

Anexo A2 – Relatório Final

Tratamentos	Símbolo	Descrição dos sistemas de produção
<i>Brachiaria Brizantha</i> cv. Marandu	T1	A <i>Brachiaria Brizantha</i> cv. Marandu é a pastagem mais plantada em todo o Brasil (50% do total) e representa mais de 70% do volume total de sementes comercializadas, entre as diversas espécies existentes (MACEDO, 2005). Esta foi semeada no espaçamento de 0,20 m entre linhas, com quantidade de semente equivalente a 250 pontos de Valor Cultural (VC) por hectare.
<i>Glycine max</i> (Soja) e <i>Zea mays</i> (Milho) em sucessão	T2	A <i>G. max</i> foi semeada na segunda quinzena de outubro de 2020, no espaçamento de 0,45 m entre linhas e 14 sementes m ⁻¹ . A <i>Zea mays</i> foi semeada na segunda quinzena de fevereiro no espaçamento de 0,45 m entre linhas e 3 sementes por m ⁻¹ . O cultivo se deu no sistema de produção de sucessão, que é o mais adotado no estado de Mato Grosso, conhecido como plantio na palha.
<i>Glycine max</i> (Soja) e <i>Zea mays</i> (Milho) + <i>Brachiaria ruziziensis</i>	T3	A <i>G. max</i> foi semeada na segunda quinzena de outubro de 2020 no espaçamento de 0,45 m entre linhas e 14 sementes m ⁻¹ . A <i>Zea mays</i> foi semeada na segunda quinzena de fevereiro no espaçamento de 0,90 m entrelinhas e 6 sementes por m ⁻¹ e a <i>B. ruziziensis</i> foi semeada na entrelinha do milho utilizando quantidade 250 pontos de Valor Cultural de semente ha ⁻¹ . Este sistema é muito utilizado para produção de palhada em sistemas de plantio direto (CECCON, 2007).
<i>Glycine max</i> (Soja) e <i>Zea mays</i> (Milho) + <i>Crotalaria spectabilis</i>	T4	A <i>G. max</i> foi semeada na segunda quinzena de outubro de 2020, no espaçamento de 0,45 m entre linhas e 14 sementes m ⁻¹ . A <i>Zea mays</i> foi semeada na segunda quinzena de fevereiro no espaçamento de 0,45 m entre linhas e 3 sementes por m ⁻¹ , com semeadura de <i>Crotalaria spectabilis</i> na entrelinha, utilizando 30 sementes m ⁻¹ . O cultivo se dará no sistema de produção de sucessão, que é o mais adotado no estado de Mato Grosso, conhecido como plantio na palha.
Testemunha	T5	Foi mantido o sistema de uso e manejo solo encontrado no momento da instalação da URT

Por tratar-se de uma região de recente fronteira agrícola, com condições climáticas muito distinta da maior região agrícola da BR-163, cujas áreas de pastagens estão sendo convertidas em lavoura sem a utilização de tecnologias adaptadas para as condições

Anexo A2 – Relatório Final

edafoclimáticas locais, foram instalados outros 8 ensaios de ajustes de sistemas de produção, importantes para capacitar o produtor para tomadas de decisão de manejo mais eficiente para as culturas que futuramente serão utilizadas na composição de sistemas integrados na região. Os ensaios adicionais implantados na Unidade Demonstrativa da Fazenda Santa Sofia estão descritos no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2. Descrição dos ensaios para ajuste de sistemas de produção em monocultivo, visando gerar informações para sistemas integrados de produção na região de Juara-MT.

Ensaio	Símbolo	Descrição dos sistemas de produção
Competição de 24 cultivares de Soja	Ensaio 1	Determinar as cultivares mais adaptadas as condições edafoclimáticas de Juara-MT, com vista a possibilitar o aumento da produtividade da cultura na região.
Competição de 20 cultivares de Milho	Ensaio 2	Avaliar a produtividade de biomassa e grãos, adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho nas condições edafoclimáticas de Juara/MT.
Rendimento da Soja sob diferentes doses e formas de aplicação de P e K no solo	Ensaio 3	Avaliar o rendimento da soja sob diferentes doses e formas de aplicação de P e K via solo. Foram adotadas para doses de P e K as quantidades de 50%, 100%, 150% e 200% da recomendada para a máxima produtividade da soja e, especificamente para o K, as doses foram parcelas em duas aplicações, sendo a primeira na aos 30 dias e a segunda aos 45 DAS da soja.
Rendimento de cultivares de Soja sob diferentes densidades de semeadura	Ensaio 4	Avaliar o rendimento da soja sob diferentes densidades de semeadura. Foram adotadas as densidades de 70%, 100% e 130% da densidade de semeadura recomendada de 3 cultivares de soja de ciclo determinado mais cultivadas na região.
Rendimento da Soja sob diferentes números de aplicações de fungicida	Ensaio 5	Avaliar o rendimento da soja sob diferentes números de aplicações de fungicidas. Foram adotadas as quantidades de 1, 2, 3 e 4 aplicações dos fungicidas Fox Xpro (Dose 0,45 L ha ⁻¹) e Sphere max (Dose 0,2 L ha ⁻¹) para controle de doenças de final de ciclo da cultura da soja.
Rendimento da Soja sob diferentes épocas de semeadura	Ensaio 6	Avaliar o rendimento de cultivares de soja sob diferentes épocas de semeadura. Foram adotadas 3 épocas de semeadura (25/11; 15/12 e 05/01) e duas cultivares de soja com maior histórico produtivo na região.

Rendimento de híbridos de milho sob diferentes densidades de semeadura	Ensaio 7	Avaliar o rendimento de híbridos de milho sob diferentes densidades de semeadura. Serão adotadas as densidades de 55.000; 60.000 e 65.000 plantas ha ⁻¹ e 3 híbridos de milhos mais cultivados na região.
Rendimento de diferentes cultivares de forrageiras para a região de Juara-MT	Ensaio 8	Avaliar o rendimento diferentes cultivares de forrageiras do gênero <i>Brachiara</i> e <i>Panicum</i> para a região de Juara-MT. Para as cultivares do gênero <i>Brachiara</i> serão testadas a <i>B. Brizanta</i> cv. Xaraés; <i>B. Brizanta</i> cv. Ypiporã; <i>B. Brizanta</i> cv. Marandu; <i>B. Brizanta</i> cv. Paiguás; <i>B. Brizanta</i> cv. Piatã e para as cultivares do gênero <i>Panicum</i> serão testados o <i>P. Maximum</i> cv. Mombaça; <i>P. Maximum</i> cv. Quênia; <i>P. Maximum</i> cv. Zuri; <i>P. Maximum</i> cv. Tamani e <i>P. Maximum</i> cv. Massai, buscando entender os mais produtivos para diferentes níveis tecnológicos de produção para a região.

As culturas forrageiras e as produtoras de grão foram semeadas com semeadora-adubadora tratorizada, buscando garantir a homogeneidade da população de plantas em todos os sistemas de produção estudados. A URT foi implantada em outubro de 2021. Previamente à implantação da URT, foram coletadas amostras de solo deformadas e indeformadas nas camadas de 0-0,20 m e 0,20-0,40 em 20 pontos dentro da área correspondente a cada bloco, para caracterização físico-químicas do solo. A partir das análises físico-químicas do solo, foram feitas as recomendações de corretivos e adubos organominerais para as culturas, seguindo as recomendações conforme Sousa e Lobato (2004). A implantação das culturas dentro de cada sistema de produção obedeceu a janela de semeadura de cada cultura, considerando que não houve irrigação ou fornecimento suplementar de água.

3.2 B. Estimar cenários sustentáveis por meio da calibração do modelo computacional *Integrated Farm System Model (IFSM)*, utilizando dados biológicos.

O *Integrated Farm System Model* foi obtido gratuitamente no site do *Pasture Systems and Watershed Management Research Unit* do Ministério da Agricultura dos Estados Unidos (<http://ars.usda.gov/naa/pswmru>). O programa funciona em computadores que utilizem qualquer sistema operacional do *Microsoft Windows*®. As informações necessárias para calibração do modelo foram fornecidas ao programa por três arquivos de parâmetros, conforme detalhado no quadro 3.

Quadro 3. Arquivos de parâmetros para entrada de dados no programa *Integrated Farm System Model*.

Processos	Descrição
1. Arquivos com informações de informações da propriedade;	Foram inseridas informações sobre áreas de cultura (anuais e perenes), tipo de solo, textura do solo, atributos físico-químicos do solo, atributos físico-hídricos, estoque de carbono no perfil do solo até 1 metro de profundidade, equipamentos e benfeitorias utilizadas, números de animais e categorias, preparo do solo, plantio, tratos culturais, dados de crescimento e de desenvolvimento das culturas, observações fenológicas, índice de área foliar, altura das plantas, data de colheita, dados de índices de vegetação obtidos de imagens multiespectrais, estratégias de manejo de dejetos e valores monetários dos insumos e produtos comercializados da exploração agrícola.
2. Arquivos com dados relacionados a informações de implementos para uso da propriedade simulada;	Esses dados incluem o tamanho da máquina e implemento, custo inicial, parâmetros de funcionamento e manutenção.
3. Arquivos com informações referentes aos dados atuais e série histórica (caso disponível) das informações meteorológicas do local.	Esses dados incluem informação de clima e tempo (temperatura mínima e máxima, precipitação, radiação solar, umidade relativa e velocidade e direção do vento).

Para obtenção dos dados primários (relativos ao item 1 do quadro 3 acima) foi elaborado um diagnóstico da propriedade rural, na qual foram levantadas informações sobre a estrutura física e patrimonial (bens móveis e imóveis), aspectos relacionados aos recursos humanos, relação de máquinas e implementos, aspectos relacionados ao manejo, produção e comercialização dos produtos agropecuários produzidos, manejo de dejetos, além do interesse na adoção de tecnologias para melhoria das condições operacionais.

No solo da URT as variáveis relacionadas à fertilidade, atributos físico-hídricos e conteúdo de carbono do solo foram avaliadas em cada parcela experimental. Para

caracterização da fertilidade do solo, foram coletadas amostras deformadas nas camadas 0-0,20; 0,20-0,40; 0,40-0,60 e 0,60-0,80 m. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificadas e encaminhadas para o laboratório para análise físico-química de rotina.

Para os atributos físico-hídricos, foram coletadas amostras indeformadas nas camadas de 0-0,20; 0,20-0,40; 0,40-0,60 m utilizando anéis volumétricos com volume de 100 cm³. Essas amostras foram utilizadas para determinação da densidade do solo (DS), porosidade total (PT), macroporosidade (Mac) e microporosidade (Mic) (EMBRAPA, 2011).

As análises de Carbono Total no solo (CT) previstas no projeto não foram realizadas, tendo em vista que devido a condição da Pandemia do COVID-19, o orçamento do projeto, previsto em 2019 antes da Pandemia, não conseguiria cobrir os custos atuais de análise conforme projetado. Para tentar contornar a situação, foi solicitado pedido de aditivo de valores, o que não foi aprovado pelo programa. Tal condição não permitiu que fossem feitas as análises para estudo de carbono no solo.

Para determinar as variáveis de desenvolvimento e rendimento final a cultura da soja foi efetuada a coleta de plantas em estágio R9, para a obtenção da produtividade de grãos e da população de plantas em cada parcela. Para isso, foram coletadas todas as plantas contidas na área de 1m nas 3 linhas centrais de cada parcela. As plantas foram arrancadas manualmente e amarradas com identificação do ponto amostral com o respectivo tratamento e encaminhadas para locais arejados, onde permaneceram até estarem secas.

Uma subamostra de 20 plantas de cada parcela foi separada para análise de estatura de plantas, número de vagens por planta e número de grãos por vagem. Posteriormente, todas as amostras de cada parcela passaram pela trilhadeira de parcelas e os grãos foram acondicionados em sacos de juta ou de papel para, finalmente, poder-se determinar a massa e o teor de água de cada amostra. Depois de debulhados, os grãos serão submetidos à secagem em estufa a 60°C por 48 horas. A produtividade final de grãos de soja foi obtida pela padronização do teor de água a 13%, conforme a equação de Weber (2005) (Equação 1).

$$Mf = Mi((100 - Ua)/(100 - Up)) \quad (1)$$

em que Mf é a massa final, Mi = a massa inicial, Ua = a umidade atual e Up = umidade padronizada.

Para a cultura do milho foram coletadas as plantas contidas em 2 metros nas 3 linhas centrais de cada parcela, das quais foram avaliadas as seguintes características:

- a) Número de fileiras por espiga: a determinação consiste na contagem de fileiras de grãos no sentido longitudinal da espiga. O procedimento foi repetido para cinco

espigas de cada parcela;

- b) Número de grãos por fileira: a determinação consiste na contagem de todos os grãos das fileiras da espiga. O procedimento foi repetido para cinco espigas de cada parcela;
- c) Comprimento médio da espiga (cm): medida obtida entre a inserção e a extremidade da espiga sem palha, feita com régua graduada. O procedimento foi repetido para cinco espigas de cada parcela;
- d) Massa de mil grãos: a determinação consiste na contagem e pesagem de 8 subamostras de 100 grãos. O procedimento foi repetido para cinco espigas de cada parcela;

A colheita foi realizada quando a umidade dos grãos estiver entre 18% e 24%. Foram contadas as plantas na área útil para o cálculo da população final, em seguida as espigas foram colhidas manualmente e trilhadas em trilhadora estacionária. Os grãos foram pesados e a umidade dos grãos foi corrigida para 13% em seguida, para determinar a produtividade. Foram avaliados os componentes do rendimento: número de fileiras por espiga (NFE); número de grãos por fileira (NGF); comprimento da espiga (CE) e massa de mil grãos (MMG).

Nas parcelas com as espécies forrageiras (Quadro 1), após o estabelecimento, foi realizado um corte de uniformização nas mesmas, utilizando roçadeira tratorizada, após atingirem altura de corte (correspondente a 95% da interceptação luminosa), buscando manter a altura mínima de pastejo para cada espécie forrageira. Com relação a *B. brizantha* o corte de uniformização ocorreu quando esta atingir 40 cm, reduzindo-a para 20 cm. Para a *B. decumbens*, o corte ocorreu aos 30 cm reduzindo-a para 15 cm. Para o *P. maximum*, o corte foi aos 55 cm reduzindo-o 25 cm (COSTA E QUEIROZ, 2013).

Após corte de uniformização das forrageiras, foi realizada a adubação de manutenção, de acordo com as recomendações de Martha Junior et al. (2007). Após atingirem altura máxima foram realizadas avaliações de produção, utilizando-se um quadro metálico de 1 m² (1,0 × 1,0 m) para coletar toda a massa de forragem, respeitando-se a altura mínima de resíduo de cada espécie. Após o corte da forrageira, as parcelas foram uniformizadas com o uso de roçadeira tratorizada, na mesma altura de resíduo. As variáveis avaliadas foram a matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV).

Os dados de temperatura máxima e mínima, radiação solar, umidade relativa, precipitação, velocidade e direção do vento necessários para compor os dados climatológicos na etapa de modelagem computacional foram obtidos com estação meteorológica automatizada instalada na área experimental.

Os estudos relacionados ao índice de vegetação obtido com imagens multiespectrais coletados em 3 estágios do desenvolvimento da cultura da soja e do milho, previstos no projeto, não puderam ser executados, primeiramente porque envolveria custos de análise de tecido

vegetal e solos que o projeto não conseguiria cobrir e virtude do aumento dos valores das análises de solo após a Pandemia. Diante dessa realidade, optou-se pela não execução dessa atividade, para focar em parte do metodologia que seria primordial para a modelagem dos sistemas agrícolas estudados.

Os ensaios adicionais e suas metodologias de implantação, necessários para os ajustes nos sistemas de produção em monocultivo de Soja, Milho e Pastagens, estão descritos a seguir:

Ensaio 1: Competição de 24 cultivares de Soja nas condições edafoclimáticas de Juara-MT.

As 24 cultivares selecionadas para o ensaio foram semeadas em 20 de outubro de 2021, com colheita na primeira quinzena de fevereiro, variando em função do ciclo de cada cultivar em questão (Quadro 2).

Quadro 2. Cultivares de soja selecionadas para o ensaio de competição de cultivares para as condições edafoclimáticas de Juara-MT.

Cultivar	Hábito de crescimento	Ciclo (dias)	GMR
TMG 2374	Semideterminado	102	7.4
Desafio	Indeterminado	103	7.4
CZ37B51	Indeterminado	105	7.5
HO Aporé	Indeterminado	105	7.5
HO Taquari	Indeterminado	105	7.5
HO Guaporé	Indeterminado	105	7.7
7621L2X	Indeterminado	107	7.6
Olimpo	Indeterminado	108	8.0
NS7790	Indeterminado	109	7.7
CZ48B18	Indeterminado	110	8.1
NEO820	Indeterminado	110	8.2
TMG 2379	Semideterminado	111	7.9
TMG 2776	Determinado	112	7.6
Mamoré	Indeterminado	112	8.0
M8220		112	8.2
Coxim	Indeterminado	112	8.2
NEO850	Indeterminado	113	8.5
Caiapó	Indeterminado	113	8.3
Origem	Determinado	114	8.3
Cristalino	Indeterminado	115	8.3
TMG 2383	Semideterminado	116	8.3
8121		113	8.2
NS8109	Determinado	117	8.2
TMG 2381	Indeterminado	120	8.1

As cultivares foram semeadas faixas de 11 linhas, no espaçamento 0,45 cm com comprimento de 10 metros de comprimento, sem repetições. Foi considerado como área útil de cada faixa as 7 linhas centrais, descartando 1 metro de cada extremidade das faixas de cada cultivar. Na ocasião da colheita foram coletadas as plantas em 3 linhas de 3 metros em três repetições dentro da área útil da faixa de cada cultivar, as quais foram processadas separadamente no laboratório. As variáveis avaliadas foram estande de plantas (planta m^{-1}), Peso de Mil Grãos (PMG) e Rendimento final (kg ha^{-1}) com umidade corrigida a 13%.

Em função ausência de delineamento experimental, as diferenças entre os grupos de dados coletados dentro de cada faixa das diferentes cultivares foram submetidos ao teste não paramétrico proposto por Kruskal-Wallis (KRUSKAL; WALLIS, 1952)

Ensaio 2: Rendimento da Soja sob diferentes doses e formas de aplicação de P e K no solo.

A cultivar de soja utilizada neste ensaio foi a “desafio”, cultivar de ciclo determinado com 103 dias e grupo de maturação 7.4, na ocasião a cultivar mais plantada nas lavouras da região. Os tratamentos consistiram nas aplicações de doses de P e K nas quantidades de 0%, 50%, 100%, 150% e 200% da recomendada para a máxima produtividade da soja e parcelamento da aplicação do K em duas épocas durante o crescimento da cultura da soja. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial $5 \times 5 \times 2$ (Fator 1- aplicação das doses 0; 63,126; 189 e 252 kg de $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$; Fator 2- aplicação das doses 0; 43,5; 87; 130,5 e 174 kg de $\text{K}_2\text{O ha}^{-1}$ e Fator 3- duas formas de aplicação do potássio (primeira aplicação aos 30 dias e a segunda aos 45 DAS da soja) com 4 repetições.

A soja foi semeada no espaçamento de 0,45 cm em parcelas com 11 linhas de 10 metros de comprimento. Foi considerado como área útil de cada faixa as 7 linhas centrais, descartando 1 metro de cada extremidade das faixas de cada cultivar. Na ocasião da colheita foram coletadas as plantas em 3 linhas de 3 metros. As variáveis avaliadas foram estande de plantas (planta m^{-1}), Peso de Mil Grãos (PMG) e Rendimento final (kg ha^{-1}) com umidade corrigida a 13%.

Os dados foram submetidos aos testes de Kolmogorov-Smirnov & Levene, ambos a 5 % de probabilidade, para verificação da normalidade dos resíduos e homocedasticidade das variâncias, respectivamente. Em seguida procedeu-se a análise de variância em esquema fatorial e as médias foram separadas pelo teste de Tukey a 5%.

Ensaio 3: Rendimento de cultivares de Soja sob diferentes densidades de semeadura.

Os tratamentos aplicados consistiram em 3 cultivares de soja de ciclo determinado (Monsoy-8644, Juruena e NS8109) e 3 densidades de semeadura (70%; 100% e 130% da recomendação de cada cultivar) dispostos em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 3x3 (3 cultivares x 3 densidades de semeadura) com 4 repetições.

A soja foi semeada no espaçamento de 0,45 cm em parcelas com 11 linhas de 10 metros de comprimento. Foi considerado como área útil de cada faixa as 7 linhas centrais, descartando 1 metro de cada extremidade das faixas de cada cultivar. Na ocasião da colheita foram coletadas as plantas em 3 linhas de 3 metros. As variáveis avaliadas foram estande de plantas (planta m^{-1}), Peso de Mil Grãos (PMG) e Rendimento final (kg ha^{-1}) com umidade corrigida a 13%.

Os dados foram submetidos aos testes de Kolmogorov-Smirnov & Levene, ambos a 5 % de probabilidade, para verificação da normalidade dos resíduos e homocedasticidade das variâncias, respectivamente. Em seguida procedeu-se a análise de variância em esquema fatorial e as médias foram separadas pelo teste de Tukey a 5%.

Ensaio 4: Rendimento da Soja sob diferentes números de aplicações de fungicida

Os tratamentos aplicados consistiram em diferentes números de aplicações de fungicidas para a cultura da soja, a saber: 1 aplicação aos 20 DAE (Dias após a Emergência da soja); 2 aplicações aos 20 e 35 DAE; 3 aplicações aos 20 e 35 e 45 DAE e 4 aplicações 20; 35; 45 e 60 DAE. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 4 repetições.

A cultivar de soja utilizada neste ensaio foi a “desafio”, cultivar de ciclo determinado com 103 dias e grupo de maturação 7.4, semeada no espaçamento de 0,45 cm em parcelas com 11 linhas de 10 metros de comprimento. Na ocasião da colheita foram coletadas as plantas em 3 linhas de 3 metros. As variáveis avaliadas foram estande de plantas (planta m^{-1}), Peso de Mil Grãos (PMG) e Rendimento final (kg ha^{-1}) com umidade corrigida a 13%.

Os dados foram submetidos aos testes de Kolmogorov-Smirnov & Levene, ambos a 5 % de probabilidade, para verificação da normalidade dos resíduos e homocedasticidade das variâncias, respectivamente. Em seguida procedeu-se a análise de variância em esquema fatorial e as médias foram separadas pelo teste de Tukey a 5%.

Ensaio 5: Rendimento da Soja sob diferentes épocas de semeadura

Os tratamentos aplicados neste ensaio consistiram 2 cultivares de soja (Juruena e Cristalino) e 3 épocas de semeadura (Época 1 = 25/11/21; Época 2= 15/12/21 e ÉPOCA 3= 05/01/21). O

delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados em esquema de parcela subdividida com 4 repetições. A soja foi semeada no espaçamento de 0,45 cm em parcelas com 11 linhas de 10 metros de comprimento. Na ocasião da colheita foram coletadas as plantas em 3 linhas de 3 metros. As variáveis avaliadas foram estande de plantas (planta m⁻¹), Peso de Mil Grãos (PMG) e Rendimento final (kg ha⁻¹) com umidade corrigida a 13%.

Os dados foram submetidos aos testes de Kolmogorov-Smirnov & Levene, ambos a 5 % de probabilidade, para verificação da normalidade dos resíduos e homocedasticidade das variâncias, respectivamente. Em seguida procedeu-se a análise de variância em esquema fatorial e as médias foram separadas pelo teste de Tukey a 5%.

Ensaio 6: Competição de 20 híbridos de Milho

Os 20 híbridos selecionados para o ensaio foram semeados em 11 de março de 2021, com colheita na segunda quinzena junho, variando em função do ciclo de cada híbrido em questão (Quadro 3).

Quadro 3. Híbridos de milho selecionados para o ensaio de competição para as condições edafoclimáticas de Juara-MT.

Híbridos	Nº grãos por fileira	Nº de fileiras	Produtividade (kg ha)
LG36790PRO3	30.5 a	15.0 a	6205.5 a
LG36680PRO3	25.9 a	14.0 a	5202.2 ab
LG36500VIP3	26.4 a	14.4 a	4584.4 ab
LG36799VIP3	28.0 a	14.0 a	4843.9 ab
MG540PWU	28.7 a	12.6 a	5215.6 ab
CBN16C170PWU	27.0 a	14.4 a	4864.4 ab
MG711PWU	29.8 a	13.9 a	5358.4 ab
SW8054VIP3	28.1 a	14.1 a	4806.7 ab
SX8332TLTG	26.8 a	15.1 a	4354.3 ab
K9606VIP3	26.0 a	15.0 a	4273.1 ab
ONÇAPRO2	30.7 a	14.5 a	5677.9 ab
K9105 VIP3	26.9 a	15.4 a	5063.0 ab
AG8480 PRO4	30.5 a	15.0 a	5361.7 ab
B2856VYHR	26.3 a	13.0 a	4272.0 ab
20A44VIP3	29.8 a	14.3 a	5587.8 ab
20A12VIP3	27.3 a	14.1 a	4926.7 ab
10A40VIP3	28.3 a	14.9 a	5388.5 ab
2840PRO3	26.5 a	14.3 a	4193.8 ab
2830PRO3	24.2 a	14.2 a	4698.7 ab

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 3 repetições. Os híbridos de milho foram semeados no espaçamento 0,45 cm com 11 linhas de 10 metros de comprimento. Foi considerado como área útil de cada faixa as 7 linhas centrais, descartando 1 metro de cada extremidade das faixas de cada cultivar. Na ocasião da colheita foram coletadas as plantas em 3 linhas de 3 metros em três repetições dentro da área útil da faixa de cada híbrido. As variáveis avaliadas foram estande de plantas (planta m^{-1}), Peso de Mil Grãos (PMG) e Rendimento final (kg ha^{-1}) com umidade corrigida a 13%.

Os dados foram submetidos aos testes de Kolmogorov-Smirnov & Levene, ambos a 5 % de probabilidade, para verificação da normalidade dos resíduos e homocedasticidade das variâncias, respectivamente. Em seguida procedeu-se a análise de variância em esquema fatorial e as médias foram separadas pelo teste de Tukey a 5%.

Ensaio 7: Rendimento de híbridos de milho sob diferentes densidades de semeadura

Os tratamentos aplicados neste ensaio consistiram 3 híbridos de milho (LG36799; K9105; DM2830) e 3 populações de planta (55 mil; 60 mil e 65 mil plantas ha^{-1}) com 4 repetições. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados em esquema fatorial 3x3. Os híbridos de milho foram semeados em 11 de março de 2021, no espaçamento de 0,45 cm em parcelas com 11 linhas de 10 metros de comprimento. A colheita ocorreu em 20 de junho de 2021. Na ocasião da colheita foram coletadas as plantas em 3 linhas de 3 metros. As variáveis avaliadas foram estande de plantas (planta m^{-1}), Peso de Mil Grãos (PMG) e Rendimento final (kg ha^{-1}) com umidade corrigida a 13%.

Os dados foram submetidos aos testes de Kolmogorov-Smirnov & Levene, ambos a 5 % de probabilidade, para verificação da normalidade dos resíduos e homocedasticidade das variâncias, respectivamente. Em seguida procedeu-se a análise de variância em esquema fatorial e as médias foram separadas pelo teste de Tukey a 5%.

Ensaio 8: Produtividade de cultivares de forrageiras na Região Noroeste de Mato Grosso

Os tratamentos aplicados neste ensaio consistiram 5 cultivares de *Brachiária brizanta* (Xaraés; Ypiporã; Marandu; Paiaguás; Piatã) e 5 cultivares de *Panicum maximum* (Mombaça; Quênia, Zuri; Tamani e Massao), dispostos em delineamento em blocos casualizados com 4 repetições. A

semeadura do capim foi realizada no dia 20/10/21 com semeadora tratorizada no espaçamento de 17 cm entre linhas e 11 linhas de 11 metros de comprimento. Um corte de uniformização foi realizado aos 45 DAS (Dias após a semeadura) e as avaliações de produtividade de cada cultivar era avaliado quando as Brachiarias atingiam 40 cm de altura, realizado o corte de simulação de pastejo em altura entre 22 e 25cm e, para as cultivares de Panicum, as avaliações eram realizadas quando as cultivares atingiam 65 cm, sendo realizado o corte de simulação de pastejo a uma altura de 35 cm. Após o corte da forrageira, as parcelas foram uniformizadas com o uso de roçadeira tratorizada, na mesma altura de resíduo. As variáveis avaliadas foram a matéria seca total (MST), matéria seca verde (MSV).

Para matéria seca total a massa de planta coletada na área de 1 m² foi pesada para obtenção da massa seca verde (MSV) e posteriormente levada em estufa de circulação de ar forçado a uma temperatura de 60°C por 48 horas. Essa massa seca era então pesada novamente para da matéria seca total (MST).

Os dados foram submetidos aos testes de Kolmogorov-Smirnov & Levene, ambos a 5 % de probabilidade, para verificação da normalidade dos resíduos e homocedasticidade das variâncias, respectivamente. Em seguida procedeu-se a análise de variância em esquema fatorial e as médias foram separadas pelo teste de Tukey a 5%.

3.3 C. Capacitar agricultores, comunidade acadêmica, pesquisadores e extensionistas rurais por meio de eventos de difusão, visando introduzir tecnologias inovadoras para atingir cenários mais produtivos e sustentáveis.

Em relação à capacitação técnica de agricultores, trata-se de um processo interativo extremamente positivo para as comunidades rurais, assim como para os profissionais. Ela pode contribuir para o desenvolvimento intelectual, para o empoderamento e a autonomia dos produtores e dos demais membros de uma comunidade rural, além de possibilitar vivenciar e aprender com as experiências em situações diversificadas e a desenvolver uma grande capacidade para transitar e oferecer soluções viáveis, ajustadas às necessidades dos beneficiários. Diante disso, a capacitação contribuiu para que os agricultores analisassem, avaliassem e refletissem sobre suas necessidades, limitações, potenciais e oportunidades e caminham em direção à sustentabilidade ecosocioambiental do território em questão, abordado pelo presente projeto.

Como instrumentos didático-pedagógicos das práticas de capacitação técnica, foram utilizados métodos empregados nas ações de extensão (COELHO, 2014). Os métodos foram utilizados como forma de integrar a pesquisa e a extensão e difundir as tecnologias: palestras e demonstrações de técnicas, quando forem executadas atividades básicas de orientação técnica;

Anexo A2 – Relatório Final

reuniões, com o propósito de discutir e deliberar sobre os temas relacionados à execução do projeto; ensaios de campo, unidade de referência tecnológica (tratamentos) e cursos, que são procedimentos para trabalhos com grupos pequenos, proporcionando troca de ideias e experiências, além da construção de saberes entre pesquisadores, técnicos e produtores; além disso, dia-de-campo, voltado a trabalhos com maior grupo de agricultores da região, para conhecerem as tecnologias e práticas que serão adotadas, e seus efeitos mediante as demonstrações de resultados.

As palestras aconteceram semestralmente, na modalidade EAD, durante o período de vigência do projeto, com o objetivo de informar e motivar produtores e técnicos sobre os temas abordados. As demonstrações técnicas também ocorreram na mesma frequência e modalidade das palestras, com o objetivo de desenvolver destrezas operativas, nos interessados, sobre os temas. As atividades destas ações foram gravadas e disponibilizadas para acesso livre e gratuito em mídias e canais de comunicação.

Os ensaios de campo, na perspectiva difusionista e construtivista, ocorreram anualmente, com vistas a evidenciar as vantagens e desvantagens das tecnologias, permitindo aos agricultores e técnicos aprofundarem o conhecimento com embasamento científico e observarem se a tecnologia/técnica é viável e de que forma e contextos poderão ser aplicados. Nesse caso, trata-se de uma forma aplicada de pesquisa/aprendizagem.

Os cursos foram realizados, semestralmente, para técnicos e produtores com os objetivos de capacitar, informar, construir e acessar conhecimentos. Serão considerados, para participação no curso, agricultores com espírito de liderança e formação de opinião; receptividade a mudanças e características inovadoras; pré-disposição e motivação para adoção de tecnologia.

A Unidade de Referência Tecnológica (URT) foi implantada e estruturada em um ambiente dentro de uma propriedade típica da região, para motivar e permitir a aprendizagem de técnicos e produtores sobre as tecnologias e formas mais eficientes de produzir as culturas. Esse método permitirá visualizar, num encadeamento de procedimentos didáticos, se as técnicas, tecnologias e manejos devem ser adotados ou não.

Finalmente, o dia-de-campo acontecerá no último mês da implantação da URT, considerando os resultados obtidos. Objetiva-se com esta ação informar, demonstrar e desenvolver habilidades em determinados processos produtivos, para motivar a melhoria da produtividade e intensificação na região, através de novas técnicas e tecnologias desenvolvidas e/ou validadas pelo projeto. O evento foi destinado aos produtores e técnicos, mas, também, foram destinadas vagas ao público em geral.

Durante o período de realização das ações, as dinâmicas foram gravadas e disponibilizadas juntamente com materiais didáticos para acesso livre e gratuito *on-line*.

Anexo A2 – Relatório Final

Através das capacitações, os efeitos foram duradouros e multiplicativos, mediante a troca permanente de informações entre agricultores e profissionais de pesquisa e extensão rural, considerando:

-  Capacitação inserida em um plano de trabalho com a comunidade, considerando as necessidades dos produtores, de modo a garantir as atividades pós-projeto;
-  Modalidade de evento condizente com os objetivos estabelecidos para a capacitação, de modo a gerar interesse, conforto, satisfação e perspectiva de implantação da “ideia” do projeto;
-  Considerando que o projeto foi estruturado para propiciar um processo de reflexão sobre aquilo que está acontecendo no “território em questão”, a sua implementação exigirá a realização de alguns levantamentos prévios, como, dinâmicas econômicas dominantes e emergentes, organização social, características ambientais, etc. Neste ponto trata-se de entender esses processos ao longo de um período histórico e identificar tendências, iniciativas inovadoras, etc.;
-  Provocar uma reflexão e a troca de saberes que permita aos participantes da capacitação entender os esforços, para acelerar e redirecionar o conhecimento já experimentado em um ambiente próximo ao cotidiano que lhe é familiar, para um desenvolvimento sustentável. Propõem discutir formas em que as políticas públicas podem vir a apoiar e potencializar as iniciativas territoriais consideradas importantes para o desenvolvimento sustentável. Ao mesmo tempo, refletir também sobre o efeito que estas ações locais podem ter nas próprias políticas. Vamos destacar nesse caso a importância do Programa REM para Mato Grosso.

Diante do exposto, um dos primeiros passos para a promoção do evento de capacitação é traçar o perfil detalhado do que queremos antes, durante e após sua efetivação. A organização do evento foi planejada, conforme MODENA *et al.* (2015), considerando diferentes fases, resumidamente exposta a seguir (Figura 2).

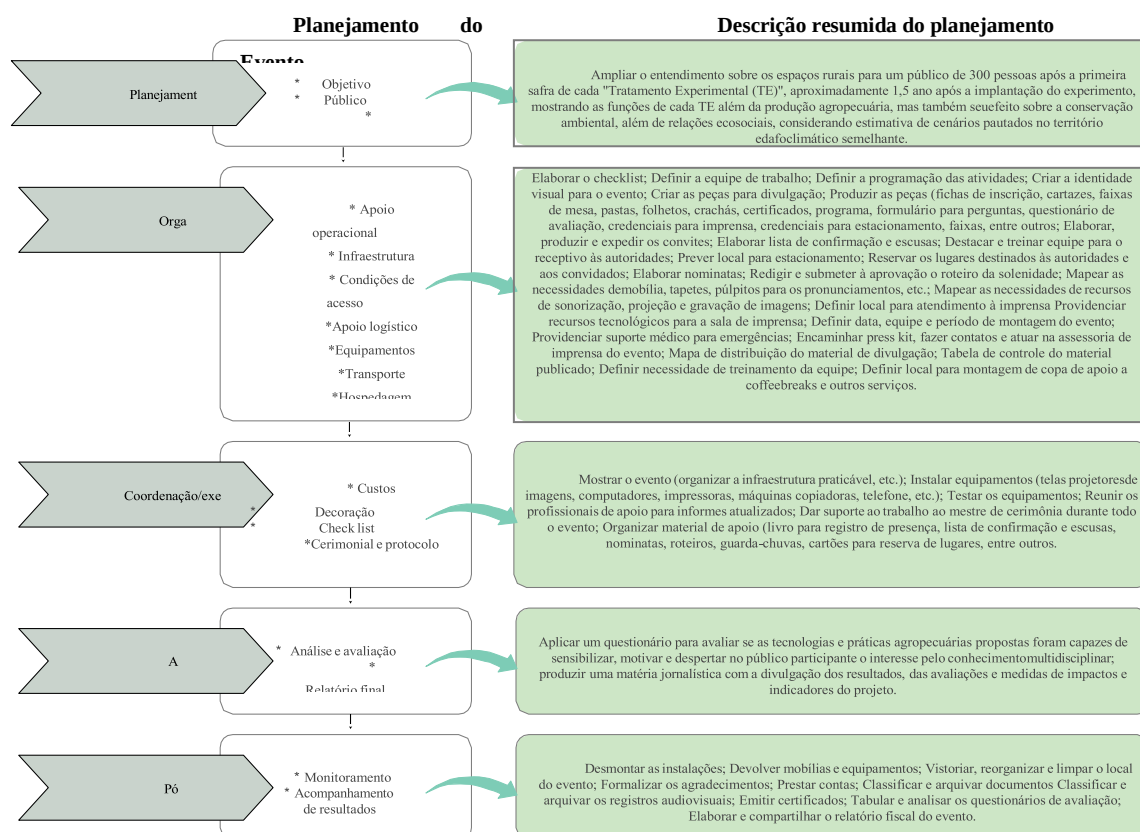


Figura 2. Esboço do planejamento, a fim de facilitar a visualização do processo para a organização dos eventos de capacitação. Esse planejamento elucida os passos a serem seguidos em uma ordem de execução, os quais são resumidos no fluxograma.

Todo planejamento dos eventos foi intimamente relacionados aos objetivos do projeto, isto é, de reforçar os produtos e os serviços planejados; de integrar as instituições e o público, de modo a assegurar a cooperação com a comunidade em que atua em longo prazo; de buscar sinergia para o alcance de metas para o território pós-evento e pós-projeto; de discutir sobre temas relacionados ao projeto, permitindo troca de saberes; de estruturar um ambiente, dentro de uma propriedade, que motive e permita a aprendizagem de produtores e técnicos sobre formas

mais eficientes de produzir culturas; de capacitar, informar, construir e/ou acessar conhecimentos, permitindo a visualização dos resultados da pesquisa proposta.

Os eventos envolveram a combinação de estratégias, cujas ações principais se enquadram como “*workshop*”, reunindo pessoas da mesma área de atuação em que foram realizadas palestras teóricas, em ambiente adequado, e exposições práticas na modalidade “Dias de Campo”, onde os participantes rotacionaram nos diferentes “tratamentos experimentais”, havendo pausas para debates e julgamentos práticos. Essa combinação teórico-prática relaciona-se à aprendizagem por meio da concretização de atividades práticas, tendo estas um tempo maior de duração e considerando os objetivos específicos do projeto.

Diante do exposto na figura 2, na etapa de planejamento inicial, o evento de difusão via “*workshop*” ocorrerá no segundo ano de execução do projeto, em função da coleta de dados e validação dos modelos e cenários a serem compartilhados com os agricultores e demais públicos interessados. Tal evento, contará com o apoio e colaboração dos representantes locais da EMPAER, Prefeitura, entre outros. O evento ocorreu no local de implantação da URT e contou com a participação de vários públicos, como descrito no relatório. A dinâmica do evento consistiu na exposição dos resultados alcançados e discussão em grupos, com objetivo de realizar o intercâmbio entre os participantes, possibilitando a troca de experiências para o aprimoramento dos relatórios e das metodologias usadas nas avaliações dos sistemas de produção e seus possíveis impactos econômicos, sociais e ambientais.

Diante disso, as metodologias propostas no projeto para alcance do objetivo de capacitar o público-alvo tiveram como foco o “planejamento integrado da propriedade”, em que foram consideradas as seguintes premissas:

 De que a “chave do êxito” da gestão integrada da propriedade encontra-se na continuidade do acompanhamento e das ações programadas de capacitação. A questão da sustentabilidade não está no sistema produtivo, mas na gestão da matriz produtiva da “porteira para dentro e porteira para fora”; no envolvimento da mulher e dos filhos na análise; na otimização dos recursos humanos, financeiros, tecnológicos, materiais, ambientais, sociais, disponíveis e planejados;

 De que é necessário um estímulo para construir o “Plano de Desenvolvimento da Comunidade (PDC)”, que consiste num plano estratégico, considerando o fluxo contínuo participativamente planejado, executado, monitorado, replanejado e divulgado ao longo do tempo. Tal plano foi estimulado continuamente pelos técnicos, pesquisadores, agentes da prefeitura local, entre outros. O plano prevê a realização de diferentes capacitações e consultorias específicas para todos os atores que queiram replicar os resultados dos experimentos em suas propriedades. Foi enfatizada, continuamente, a importância do PDC, visando superar o imediatismo das ações, estimulando a visão holística, isto é, a articulação, coordenação e comunicação fluente

Anexo A2 – Relatório Final

entreorganizações envolvidas, de modo a evitar o paralelismo de ações e a perda das boas iniciativas;



De que é importante estabelecer o PDC para fortalecer o planejamento de cenários mais produtivos e sustentáveis, utilizando métodos participativos que têm se tornado cada vez mais importantes nos últimos anos, pois são muito úteis para elaboração de planos de desenvolvimento comunitário, planos de manejo de unidades de conservação ou plano de desenvolvimento, considerando paisagens rurais e microbacias hidrográficas;



De que é fundamental o uso do Diagnóstico Rural Participativo (DRP), visando estimular os agricultores a partir dos resultados experimentais, a investigar, analisar e avaliar os pontos fortes e fracos, bem como tomar decisões baseadas na modelagem computacional, num espaço de campo definido ou por toda sua propriedade.

4. Resultados

Ao observar as particularidades da propriedade escolhida para o projeto notou-se uma carência em relação aos conhecimentos básicos para agricultura da região noroeste de Mato Grosso, o produtor adotava um manejo semelhante ao da região norte, devido à ausência de estudos na região de Juara – MT. Porém, estes locais apresentam condições edafoclimáticas totalmente diferentes, visto que a região norte se trata predominantemente de bioma cerrado e a noroeste faz parte do bioma amazônico. Desse modo, a equipe de execução do projeto decidiu reduzir o número de sistemas a serem testados e antes de avaliar os sistemas de integração, realizar ensaios que mostrassem quais cultivares de soja e híbridos de milho, adubação e manejo de fungicida são mais adequados para a região de Juara, uma vez que o sucesso da integração depende do sucesso individual de cada cultura. A seguir serão descritos os resultados destes ensaios iniciais.

Foi realizado um ensaio de competição de cultivares de soja, com o objetivo de determinar as cultivares mais adaptadas as condições edafoclimáticas de Juara. Foram avaliadas 24 cultivares e o desempenho foi contabilizado através da produtividade, sendo a TMG 2374 que obteve melhores resultados (Quadro 4).

Quadro 4: Resultados do ensaio de competição de cultivares de soja.

VARIEDADE	PRODUTIVIDADE (SC HA ⁻¹)	PMG (g)
-----------	--------------------------------------	---------

TMG 2374	77.50 a	182.0
CZ48B18	75.91 a	156.0
NEO820	73.11 a	167.0
Desafio	71.66 a	172.8
M8220	71.42 a	135.6
Coxim	70.79 a	150.0
Olímpio	70.27 a	124.0
8121	70.27 a	158.5
Caiapó	69.75 a	155.0
Cristalino	69.64 a	133.3
TMG 2379	67.13 b	134.7
NS8109	66.00 b	163.0
Origem	65.33 b	134.5
850	65.03 b	134.0
NS7790	64.73 b	161.0
TMG 2383	63.20 b	156.3
TMG 2381	63.19 b	154.0
Mamoré	63.10 b	167.0
TMG 2776	62.8 b	165.4
HO Taquari	62.66 b	170.0
7621L2X	62.63 b	159.0
HO Guaporé	60.81 b	150.0
HO Aporé	59.80 b	139.0
CZ37B51	59.34 b	138.8

* Médias seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

O desempenho dessa cultivar chamou a atenção do produtor da Fazenda Santa Sofia e, na safra 22/23 o mesmo plantou 60% da área de lavoura com essa cultivar, tendo satisfatório rendimento. Ademais, após os trabalhos de difusão de tecnologia na região, com participação de produtores e técnicos de consultoria local, as comercializações de sementes e a área plantada com essa cultivar tem aumentado na região, segundo relato dos consultores e produtores locais.

No ensaio de competição dos híbridos de milho foram avaliados 20 híbridos, com o objetivo de avaliar a produtividade de biomassa e grãos, adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho nas condições edafoclimáticas de Juara/MT. A cultivar que mais se destacou foi a LG36790PRO3 (Quadro 5).

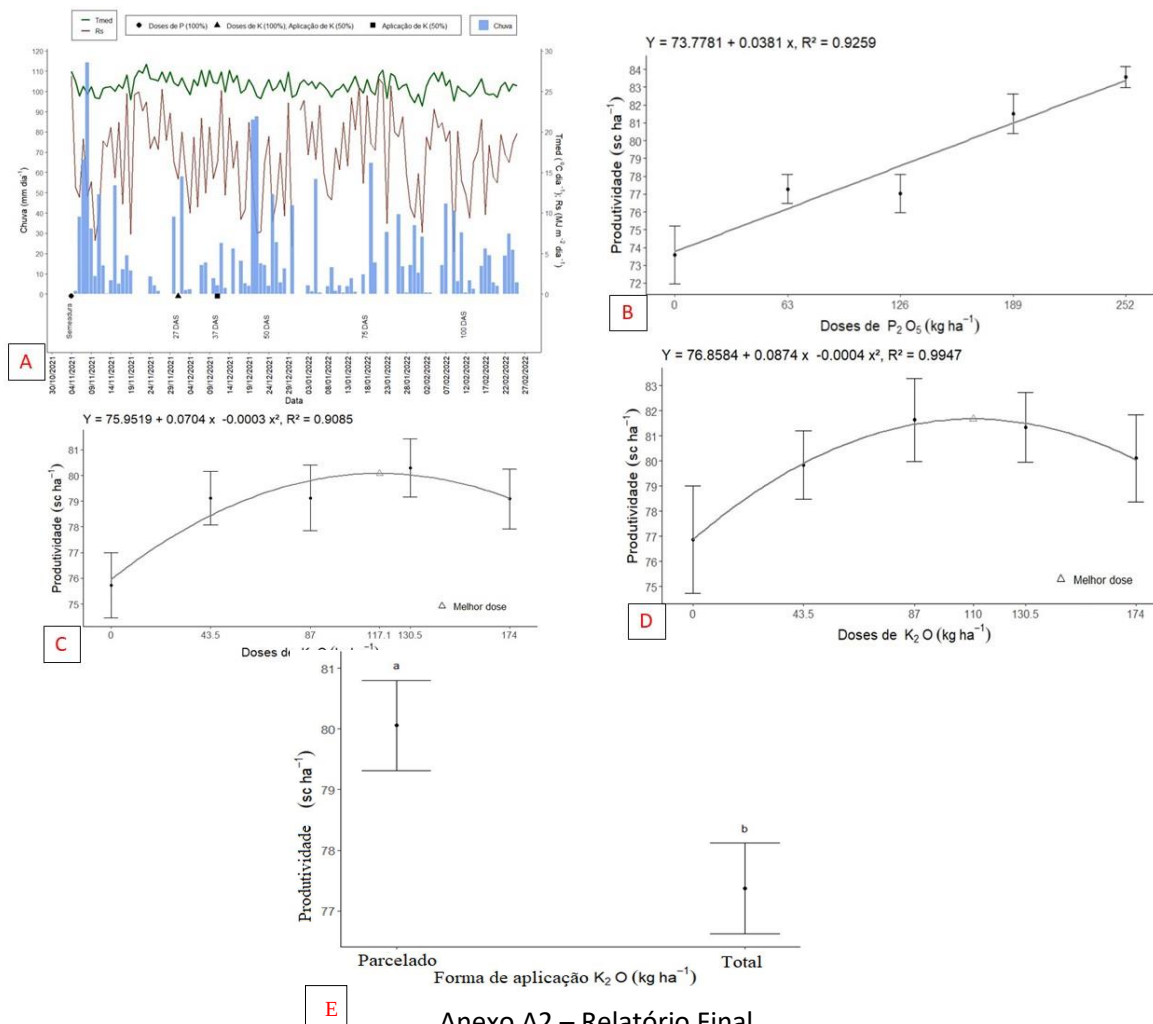
Quadro 5: Resultados de produtividade do ensaio de competição híbridos de milho.

HÍBRIDOS	Nº GRÃOS POR FILEIRA	Nº DE FILEIRAS	PRODUTIVIDADE (kg/ ha)
LG36790PRO3	30.5 a	15.0 a	6205.5 a
LG36680PRO3	25.9 a	14.0 a	5202.2 ab
LG36500VIP3	26.4 a	14.4 a	4584.4 ab
LG36799VIP3	28.0 a	14.0 a	4843.9 ab
MG540PWU	28.7 a	12.6 a	5215.6 ab
CBN16C170PWU	27.0 a	14.4 a	4864.4 ab
MG711PWU	29.8 a	13.9 a	5358.4 ab
SW8054VIP3	28.1 a	14.1 a	4806.7 ab
SX8332TLTG	26.8 a	15.1 a	4354.3 ab
K9606VIP3	26.0 a	15.0 a	4273.1 ab
ONÇAPRO2	30.7 a	14.5 a	5677.9 ab
K9105 VIP3	26.9 a	15.4 a	5063.0 ab
AG8480 PRO4	30.5 a	15.0 a	5361.7 ab
B2856VYHR	26.3 a	13.0 a	4272.0 ab
20A44VIP3	29.8 a	14.3 a	5587.8 ab
20A12VIP3	27.3 a	14.1 a	4926.7 ab
10A40VIP3	28.3 a	14.9 a	5388.5 ab
2840PRO3	26.5 a	14.3 a	4193.8 ab
2830PRO3	24.2 a	14.2 a	4698.7 ab
FS633PWU	25.7 a	14.1 a	3610.1 c

* Médias seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Esse tipo de resultado é fundamental para tomada de decisão dos produtores, sobretudo em uma região de expansão de fronteira agrícola, cujas tecnologias adotadas não estão consolidadas ou não são adequadas para as características edafoclimáticas da região, como foi o caso de Juara-MT. Há uma grande dificuldade por parte do produtor em conseguir a semente do híbrido de milho que ele precisa no momento da semeadura, portanto, torna-se imprescindível entender quais as melhores escolhas que o produtor pode fazer quando da escolha do híbrido que irá plantar na safra, buscando manter boas produtividade. Pela experiência vivida na região, nota-se que o posicionamento errado de cultivares está entre os maiores desafios dos produtores para alcançar boas produtividades no campo.

No ensaio de produtividade da soja sob diferentes doses e formas de aplicação de fósforo e potássio, os resultados estes estão apresentados na figura 62.



Anexo A2 – Relatório Final

Figura 62: O gráfico (A) apresenta as datas de aplicações de P e K, e as variáveis edafoclimáticas do período; o gráfico (B) evidencia o intervalo máximo de produtividade economicamente viável (126-189 kg/ha⁻¹) e o máximo de produtividade (189-252 kg/ha⁻¹) com relação a quantidade de P aplicada na cultura da soja; o gráfico (C) apresenta a produtividade da soja em relação a quantidade de K (aplicação única), melhor dose 117,1 kg/ha⁻¹; o gráfico (D) apresenta a produtividade da soja em relação a quantidade de K (aplicação parcelada), melhor dose 110kg/ha⁻¹; o gráfico (E) apresenta a comparação da produtividade da soja usando aplicação única e aplicação parcelada de K

Os resultados de produtividade da soja em função das doses de fósforo foram linear crescente, com o maior valor de produtividade encontrado na maior dose (252 kg ha⁻¹ de P₂O₅ – Figura B). Considerando que no manejo da região os produtores utilizam cerca de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅, os resultados deste experimento demonstram que com a maior disponibilidade hídrica na região, o produtor pode considerar a aplicação de maiores doses até a um nível de 189 kg ha⁻¹ de P₂O₅, quantidade em que o aumento da produtividade seria importante para obtenção de maiores lucros para o produtor.

Quanto as doses de potássio (K), observou-se que quando a mesma foi realizada em uma única aplicação, a dose de máxima eficiência produtiva ficou em 117,1 kg ha⁻¹ de K₂O (Figura C). A dosagem que a fazenda Santa Sofia utilizou na mesma safra foi de 110 kg ha⁻¹ de K₂O em uma única aplicação aos 20 DAS, não muito distante da utilizada neste trabalho. Contudo, quando considerado o parcelamento de K, utilizando a mesma dosagem, porém em duas aplicações (aos 20 e 35 DAS) os resultados em que obteve-se maior eficiência foi de 110 kg ha⁻¹ de K₂O (Figura D). Na comparação entre os resultados de produtividade da soja no parcelamento ou não do potássio, encontramos uma diferença significativa (p<0,05 – Figura E) de 3 sacas ha⁻¹ a mais quando a aplicação da mesma dosagem de K foi parcelada. Esse resultado é significativamente importante para o produtor, pois o custo da operação de máquina para realizar uma aplicação a mais de K em uma área de 1000 hectares de lavoura é de 45,68 R\$ ha⁻¹ (Imea, safra 22/23) e o lucro advindo das 3 sacas ha⁻¹ a mais é de 450 R\$ ha⁻¹, ocasionando um lucro de 404 mil reais a mais para cada 1000 hectares de lavoura.

Para o ensaio de rendimento de cultivares de soja sob diferentes densidades de semeadura não observou-se efeito significativos das cultivares e nem das densidades de semeadura na produtividade final da cultura (p<0,05), contudo, é importante destacar a tendencia de aumento da produtividade da soja quando a densidade de semeadura é reduzida em 30% (Quadro 6)

Quadro 6: produtividade da soja em diferentes populações de plantas. *Médias seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

POPULAÇÃO DE PLANTAS	SACAS/HA ⁻¹
70%	75,84 a
100%	72,05 a
130%	71,12 a

* Médias seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Os resultados apresentados não demonstram efeito significativo da variação na população de plantas na produtividade final das cultivares estudadas, porém revela um ligeiro ganho de produtividade (3 sacas ha⁻¹) independente das cultivares, sugerindo que nas condições edafoclimáticas da região, uma redução de 30% na população de plantas poderia ser tranquilamente praticada sem prejuízos para a produtividade da soja. Essa redução reduz o custo de produção e podem contribuir para o aumento da produtividade da cultura. Vale ressaltar que na safra 22/23 a fazenda Santa Sofia reduziu em 30% a população de plantas na cultura da soja e também observaram melhora no rendimento da cultura em comparação a safra anterior, sobretudo em razão de ter sido um ano muito chuvoso, o que permitiu maior engalhamento e menor estiolamento nas plantas na ocasião.

No ensaio produtividade da soja em função no número de aplicações de fungicidas, os resultados estão expressos na Figura 62.

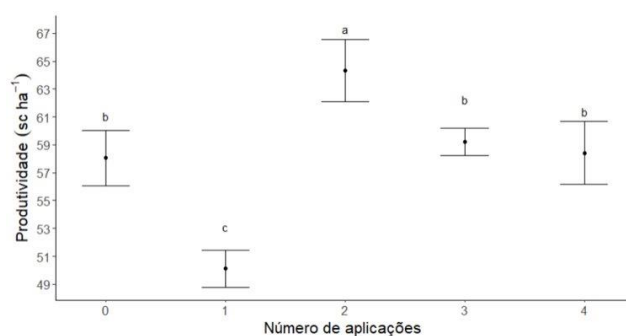


Figura 62: Produtividade e quantidade de aplicações de fungicida na cultura da soja.

* Médias seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Os resultados demonstraram que 3 aplicações, realizadas aos 20, 35 e 45 DAS, promovem o melhor controle das doenças de final de ciclo na cultura da soja, ocasionando em maiores ganhos de produtividade da cultura. Esse resultado torna interessante por que no mesmo ano do experimento a Fazenda Santa Sofia realizou 4 aplicações e a produtividade da fazenda ficou ainda abaixo da encontrada neste experimento. Embora seja um resultado interessante para tomada de decisão do produtor, é importante lembrar que em ano muito chuvoso pode haver a necessidade de maior número de aplicações de fungicidas para segurar, em níveis adequados, as doenças de final de ciclo na cultura. Desse modo, uma continuidade por maiores deste trabalho por mais de uma safra é interessante para consolidar essa informação, para posteriores recomendações de manejo de fungicidas para a região.

No ensaio de produtividade da soja em diferentes épocas de semeadura foi possível a implantação de apenas 2 épocas, sendo semeadura em 25/11/2021(época 1) e semeadura em 15/12/2021(época 2). Os resultados estão expressos no quadro 7.

Quadro 7: Produtividade de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura.

Época	Produtividade (sc ha⁻¹)
25/11/21	74,63 a
15/12/21	68,22 b
Cultivares	
Cristalino	74,14 a
Juruena	68,1 a

* Médias seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Não houve interação significativa das cultivares e épocas de semeadura ($p < 0,05$) mais houve efeito isolado da época de semeadura independente da cultivar, mostrando que a semeadura na segunda quinzena de novembro aumenta significativamente a produtividade da soja. Vale ressaltar que a janela segura de semeadura da soja na região inicia-se na primeira quinzena de outubro, estendendo até dezembro ou além disso quando o calendário de plantio do estado permite. Na safra a semeadura em novembro neste ensaio ocorreu de forma bastante tardia em função do alto volume de chuvas na região, que não permitiu a entrada de máquinas na área para semeadura em outubro. Mesmo com atraso no plantio, os resultados desse ensaio demonstram uma

tendência de aumento na produtividade da soja quando mais antecipado for o plantio, mostrando para o produtor da região os prejuízos que ele poderá ter com a semeadura tardia da cultura.

Para a cultura do milho, os resultados do ensaio de produtividade de híbridos de milho sob diferentes densidades de semeadura estão expressos na Figura 63.

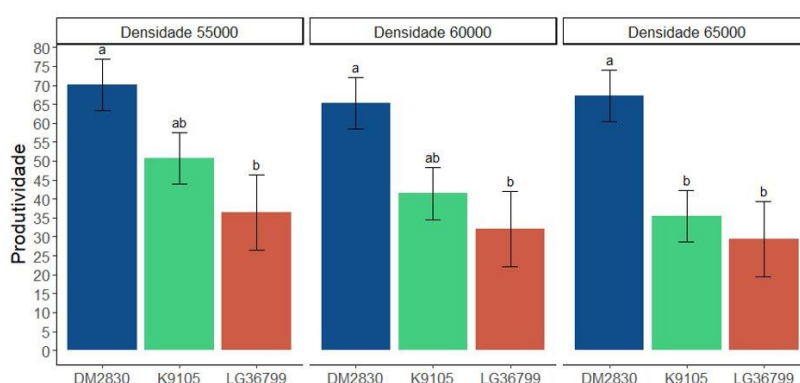


Figura 63: Produtividade de Híbridos de milho (sc ha⁻¹) em diferentes densidades de semeadura

* Médias seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Não houve interação significativa dos híbridos de milho e densidade de semeadura ($p < 0,05$), porém, houve efeito significativo dos híbridos utilizados independente das densidades de semeadura utilizadas. Todos os híbridos utilizados neste estudo têm como população de plantas recomendado 60 mil plantas ha⁻¹. O híbrido DM2830 mostrou-se mais produtivo, seguido do K9105 e por último o LG36799 em todas as densidades de semeadura utilizada. Um importante resultado a ser analisado deste ensaio é que o produtor da região de Juara, em função da alta disponibilidade hídrica para a cultura do milho, tem uma grande flexibilidade na escolha da população de plantas a ser utilizada sem ter prejuízos na produtividade da cultura. Devido ao alto custo da semente de híbridos de milho, os resultados aqui apresentados sugerem que o produtor pode reduzir a população de plantas em até 5 mil plantas ha⁻¹ sem prejuízos para a produtividade da cultura, permitindo economia no custo de produção e maior rentabilidade final.

Para o ensaio de produtividade com cultivares forrageiras do gênero *Brachiaria* e *Panicum*, os resultados estão expressos na Quadro 8.

Quadro 8. Resultados de produtividade das principais forrageiras do gênero *Brachiaria* e *Panicum* nas condições edafoclimáticas de Juara-MT.

Espécie	Cultivar	Tratamento	Massa fresca (g m ²)	Massa seca (g m ²)
B. Brizanta	Xaraés	1	282.3 a	67.6 a
B. Brizanta	Ypyporã	2	245.0 a	69.6 a
B. Brizanta	Marandu	3	290.4 a	67.2 a
B. Brizanta	Paiaguás	4	303.3 a	77.7 a
B. Brizanta	Piatã	5	308.7 a	69.1 a
P. Maximum	Mombaça	6	333.7 a	53.7 a
P. Maximum	Quênia	7	302.3 a	62.1 a
P. Maximum	Zuri	8	291.6 a	60.5 a
P. Maximum	Tamani	9	343.0 a	69.7 a
P. Maximum	Massai	10	297.1 a	60.4 a

* Médias seguidas por letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Embora tenha-se observados valores de produtividade de matéria seca 13,5 % maior para a *Brachiaria* Piatã em relação a *Brachiaria* Marandu (mais cultivada na região), não houve diferença estatística entre a produtividade de matéria seca entre as cultivares de *Brachiaria*, devido a alta variação dos dados coletados a campo. Também para as forrageiras do gênero *panicum*, não houve diferença significativa na produtividade entre elas. Talvez mais avaliações no tempo precisavam ser realizadas para poder recomendar melhor o uso dessas forrageiras para a região.

Para o experimento principal de estimativa de cenários sustentáveis por meio de modelagem computacional e sensoriamento remoto os sistemas modelados estão descritos no Quadro 9.

Quadro 9. Representative cropping system trial (descriptions of the crop sequences conducted in Juara, Mato Grosso, just first year of 2021/2022 was installed)

Crop sequence			
Follow land ¹	Follow	Follow	Follow
Soybean-corn-follow	Soybeans	Corn (grain)	Follow
Soybean-corn-pasture	Soybeans	Corn (grain)	Perennial forage
Soybean-corn-legume	Soybeans	Corn (grain)	<i>Crotalaria</i>
Pasture (<i>Brachiaria</i>)	Perennial forage	Perennial forage	Perennial forage

¹abandoned pasture and, or, fallow land. Flw, follow land; Soy-C-Flw, soybean-corn-follow; Soy-C-Pa, soybean-corn-pasture; Soy-C-Leg, soybean-corn-legume; Pa, perennial forage.

Do ponto de vista de produtividade da soja e do milho em Sistema de sucessão (Padrão) comparado aos sistemas integrados, não foi possível observar diferença significativa na produtividade final dessas culturas no primeiro ano de cultivo (Quadro 10).

Quadro 10. Produtividade da soja, Altura de planta de milho, Inserção de espiga, diâmetro de colmo, nº de espiga e produtividade do milho safrinha, safra 21/22 URT Santa Sofia – Juara/MT.

Tratamento	Produtividade	Altura	Inserção	Diâmetro	Nº	Produtividade
	Soja	Planta	Espiga	Colmo	Espiga	Milho
	Kg ha ⁻¹	cm		mm		Kg ha ⁻¹
T1 - Milho + Crotalária	80.61 a	214.9 b	106.7 a	20.6 a	1.3 a	5843.9 a
T4 - Milho + <i>B. ruziziensis</i>	77.84 a	220.1 b	107.4 a	21.4 a	1.4 a	5584.0 a
T5 - Milho	77.48 a	226.0 a	109.7 a	21.7 a	1.4 a	5211.1 a

Apenas a altura das plantas de milho responderam de forma significamente melhor nos sistemas integrados, resultado de um ano de veranico no milho, com 25 dias sem chuva durante o período vegetativo. Ta condição, embora tenha impactado no porte das plantas dos diferentes sistemas de produção, não induziu a variações significativas na produtividade da cultura. Embora na ausência de diferenças significativas, observa-se uma tendencia de obter melhores produtividade nos sistemas integrados, com produção 10,8% e 6,7% superior nos sistemas Milho+Crotalária e Milho + B;. Ruzizienses, respectivamente, quando comparados ao sistema Padrão (Soja-milho). Daí a importância de estudos com maior duração (3 safra mínimo) para a consolidação dos resultados.

Os aspectos ambientais dos diferentes sistemas de produção estudados na etapa de modelagem computacional estão apresentados no Quadro 11.

Quadro 11. Comparison of environmental impacts of different cropping systems from represented and simulated beef farm with 1.688 cows (Fazenda Santa Sofia) on 2.748 hectares of land using the IFSM (4.8)

	Flw	Soy- C-Flw	Soy- C-Pa	Soy- C-Leg	Pa
<i>Nutrient flows (kg ha⁻¹)</i>					
N lost by volatilization	3.4	6.8	11.9	12.3	4.5
N lost by leaching	0.9	76.5	83.3	86.8	0.6
N lost by denitrification	2.4	8.7	11.0	11.2	4.4
P lost by runoff	0.0	0.8	0.8	0.8	0.1
Soil P accumulation	0.7	17.7	18.3	18.2	1.1
Soil K accumulation	3.6	24.5	24.7	24.3	3.6
Sediment erosion loss	0.0	1.2	1.3	1.3	0.1
<i>Ammonia emission (kg NH₃ per cow)</i>					
Field application	2.1	8.7	18.9	19.6	4.3
Pasture	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
Total	6.8	13.4	23.6	24.2	9.0
<i>Greenhouse gas emission (kg CO₂e per cow)</i>					
Production of resource inputs	170	300	306	304	212
Animal	1.575	1.575	1.575	1.575	1.575
<i>Environmental footprints</i>					
Blue footprint without rainfall (kg kg ⁻¹ BW)	2.182	2.447	2.454	2447	2.197
Reactive N footprint (g kg ⁻¹ BW)	82	1051	1212	1259	115
Energy footprint (MJ kg ⁻¹ BW)	14.1	42.6	44.0	43.3	22.5
Carbon footprint with biogenic CO ₂ (kg kg ⁻¹ BW)	15.0	18.7	20.4	20.5	18.9

Para simulação dos cenários de cultivo instalados na área experimental, da Unidade Demonstrativa da propriedade (Fazenda Santa Sofia), foram considerados áreas comerciais destinadas a pastagem formada e as culturas (soja e milho); as benfeitorias e melhoramentos da

Anexo A2 – Relatório Final

propriedade, como por exemplo, cercas (perimetrais e internas); os maquinários e implementos do parque de máquinas; e o rebanho de bovino de cria da propriedade. O rebanho consistiu em total de 1.688 matrizes e touros (1:45). A área total dos sistemas de cultivo e criação considerados foram de 2.748,36 ha, sendo 1.529,57 ha (56 %) destinados ao cultivo de soja e milho. O rebanho foi mantido e manejado em regime a pasto com suplementação mineral, sendo o esterco depositado diretamente nas áreas de pastagem. Os bezerros foram desmamados com aproximadamente 6 meses e, posteriormente, comercializados e parte das fêmeas utilizadas na reposição de matrizes de descarte.

Os cenários instalados foram simulados no IFSM (4.8) para representar a área do sistema de cultivo da propriedade, sendo a área do sistema de criação mantida sob pastagem cultivada. Foram simulados os seguintes cenários (Tabela 1) na área de cultivo: pousio (FLW); soja-milho-pousio (SOY-C-FLW); soja-milho-pastagem (SOY-C-PA); soja-milho-leguminosa (SOY-C-LEG); e pastagem (PA). Nos cenários em que a soja foi cultivada, a cultura foi semeada no verão (2 novembro), após dessecação realizada com 30 dia de antecedência da semeadura, seguida de milho safrinha (3 fevereiro). Tanto a soja quanto o milho foram colhidos para grão (*cash crop*), como uma atividade de diversificação horizontal/independente, e não foram considerados infraestrutura de armazenagem pois a propriedade não havia construído. Na área de pastejo, o manejo utilizado foi o pastejo contínuo, onde os animais permaneceram na mesma área, com pouca subdivisão, sem períodos de descanso a planta forrageira. Os fatores e efeitos da sazonalidade, como o período das águas, seca e transições águas-seca, foram considerados para produção e qualidade da forrageira (*Brachiaria*). Os cenários que houveram integração de sistemas observou-se maior acúmulo de P e K no solo, condicionando maior fertilidade química e disponibilidade de nutrientes para as culturas. Isso se deve ao manejo de adubação praticado nas áreas de cultivo na semeadura e em cobertura. Todavia, com a adoção destes cenários também se aumentou as pegadas ecológicas de N reativo e energia por unidade de animal em consequência da utilização de insumos (fertilizantes, defensivos etc.) e do parque de máquinas.

O cenário SOY-C-PA, como opção de integração nos cenários simulados, foi semelhante ao SOY-C-FLW e SOY-C-LEG exceto pelo cultivo de forrageira para pastejo ao invés do pousio. Todos

os outros parâmetros do sistema permaneceram os mesmos, exceto a entrada de animais para pastejo no período do inverno nas áreas de cultivo. Neste cenário, é importante frisar que, a forrageira é utilizada para pastejo, e não somente utilizada como planta de cobertura ou palhada para semeadura direta. A interação entre sistemas de cultivo e criação em um mesmo espaço físico influencia direta e, ou, indiretamente as espécies cultivadas, como por exemplo, a fixação biológica de N pelo cultivo anterior da soja, liberado no solo pela mineralização dos resíduos culturais que podem ser absorvidos pela cultura subsequente, mas também perdido pela volatilização ou desnitrificação (Tabela 2). Além disso, inúmeros benefícios podem ser observados em consequência deste sinergismo, como já mencionado o aumento da fertilidade do solo e ciclagem de nutrientes no sistema.

No cenário SOY-C-LEG, uma leguminosa (*Crotalaria*) foi utilizada, em consórcio com o milho, como planta de cobertura na área. A leguminosa foi estabelecida logo após a colheita da soja na semeadura do milho com objetivo, no período da seca, de manter a cobertura do solo no período seca e transição seca-águas até o plantio da soja. No período de transição seca-águas, a área foi dessecada para o preparo e plantio da soja. Durante os períodos de transição seca-águas e águas, a mineralização e decomposição dos resíduos culturais retornaram nutrientes ao solo para uso na cultura subsequente. Todavia, observou-se uma maior perda de N por volatilização, lixiviação e desnitrificação. O efeito observado pode ocorrer em decorrência da leguminosa (plantas C3) ter menor relação C:N quando comparada com as gramíneas (plantas C4), condicionado incremento na velocidade de decomposição.

Já o último cenário PA simulado, todas as áreas da propriedade foram convertidas para cultivo de forrageiras perenes, onde o rebanho foi mantido em pastejo rotacionado nas áreas. Com o manejo rotacionado foi possível proporcionar maior disponibilidade quantitativa e qualitativa em virtude do acréscimo da área e melhor aproveitamento da forrageira nas áreas. O excedente de forragem produzido, advindo do aumento da área, nos períodos das transições águas-seca e águas não foram colhidos ou armazenados como silagem ou feno. As áreas foram utilizadas na manutenção do rebanho durante os períodos de transições e seca. A emissão de GEE foi reduzida, quando comparada aos sistemas com cultivo de soja e milho, em consequência da redução do número de operações como semeadura, tratos culturais, colheita, entre outros.

A maior utilização de áreas para pastagem reduziu a lixiviação e desnitrificação do N no sistema, condicionando redução na pegada de N reativo. A maior e efetiva cobertura do solo em toda extensão do sistema, durante todo o ano, também contribuiu para redução da erosão de sedimentos e a perda de nutrientes (Tabela 2). A não ocorrência das operações mecanizadas, como plantio, pulverização, colheita, entre outras, nas culturas anuais fez com que a pegada energética fosse reduzida em cerca de 92%.

Os cenários de sistemas integrados simulados podem ser utilizados como estratégia para intensificação sustentável dos sistemas criação e cultivo. O dinamismo, complexidade, dimensão e diversidade destes sistemas tornam as avaliações específicas para cada propriedade, sistema de produção ou, em alguns casos, região analisada, por isso, não permite generalizações (indução) do particular para o universal, mas sim a adoção do sistema que se adapte melhor a realidade da propriedade e do produtor. A integração de sistemas e uso de culturas de cobertura são normalmente benefícios ambientais ao sistema, mas também podem não trazer benefícios econômicos ao produtor em razão do tamanho da área e tipo de operações.

2. Avaliação dos Resultados:

Os ensaios adicionais realizados na Fazenda Santa Sofia permitiram levar aos produtores da região informações importantes para tomadas de decisão com vista a alcançar maior eficiência produtiva, maior lucratividade e melhor uso dos insumos disponíveis para sua atividade produtiva. Julgamos que tornar o produtor mais eficiente no seu sistema de produção em monocultivo é o primeiro passo para fazê-lo adotar sistemas integrados e com maior sustentabilidade socioeconômico e ambiental. Tornar o produtor mais eficiente, permitindo boa lucratividade na sua atividade, assegura sua permanência no campo, facilita a sucessão familiar e torna-os mais conscientes de que a manutenção da atividade para longo prazo precisa ser pensada sob uma ótica de sustentabilidade mais consolidada. Neste sentido, o entendimento dos cenários mais sustentáveis, de possível adoção pelos produtores da região, torna-se uma necessidade, sobretudo para a região Noroeste de Mato Grosso, que compreende parte do Bioma Amazônico, com sua importância no contexto de segurança climática.

A modelagem computacional indica que a integração dos sistemas de criação e cultivo fornecem benefícios para o sistema produtivo em curto longo prazo para propriedades de bovinocultura de corte, na região de Juara (MT), para a maioria dos cenários de cultivo simulados. Todavia, reduzem a pegada ecológica e de N reativo em consequência da utilização maior de insumos (dados mais conclusivos necessitariam de maior tempo de avaliação em campo). Contudo, os parâmetros econômicos devem também ser considerados na análise. Os três cenários de sistemas de cultivo integrados modelados tiveram maior taxa de lotação comparado ao sistema a pasto solteiro, sendo importante para o manejo produtivo das unidades de produção.

A oportunidade de condução deste projeto na região permitiu a estruturação e operacionalização de 1 URT (noroeste); capacitação de 92 profissionais de ATER, incluindo os equipe da EMPAER-MT e outros profissionais no Estado de Mato Grosso; capacitação de 387 produtores e jovens do meio rural, por meio de visitas técnicas à URT, cursos, palestras, dia de campo, workshops e webinars; edição de 2 livro contendo a produção de conhecimento técnico-científico, bem como das experiências obtidas com o novo modelo de ATER; publicação de 4 artigos científicos em periódicos de relevância científica.

Referência dos artigos e livros:

- MOLOSSI, L.; HOSHIDE, A.K.; **ABREU, D.C.**; OLIVEIRA, R.A. (2023) Agricultural Support and Public Policies Improving Sustainability in Brazil's Beef Industry. *Sustainability*, v. 15, p. 4801. doi: <https://doi.org/10.3390/su15064801>
- REIS, J.A.V.; HOSHIDE, A.K.; VREYENS, J.R.; OLIVEIRA, A.S.; BARROS, V.A.M.; SILVA, W.M.; MOLOSSI, L.; VIANA, J.L.; **ABREU, D.C.**; OLIVEIRA, R.A. (2023) Training Sources and Preferences for Agricultural Producers and Professionals in Middle-North Mato Grosso, Brazil. *Sustainability*, v. 15, p. 4712. doi: <https://doi.org/10.3390/su15064712>
- PINHEIRO, D.T.; SANTOS, D.M.S.; MARTINS, A.R.R.; SILVA, W.M.; ARAUJO, C.V.; **ABREU, D.C.**; HOSHIDE, A.K.; MOLOSSI, L.; OLIVEIRA, R.A. (2021) Closing the Gap: Sustainable Intensification Implications of Increased Corn Yields and Quality for Second-Crop (Safrinha) in Mato Grosso, Brazil. *Sustainability*, v. 13, p. 13325. doi: <https://doi.org/10.3390/su132313325>
- SILVA, W.M.; BIANCHINI, A.; AMORIM, R.S.S.; COUTO, E.G.; WEBER, O.L.S.; HOSHIDE, A.K.; PEREIRA, P.S.X.; CREMON, C.; **ABREU, D.C.** (2022) Soil Efflux of Carbon Dioxide in Brazilian Cerrado Wheat (*Triticum aestivum* L.) under Variable Soil Preparation and Irrigation. *Agriculture*, v. 12, p. 163-14. doi: <https://doi.org/10.3390/agriculture12020163>

ABREU, D.C.; DIAS, M.P.L.; BOSCOLI, D.Z.; SILVA, W.M.; ALBERTO, F.P.; MARTINS, A.R.R.; PINHEIRO, D.T. 3ª Vitrine Tecnológica Agrícola: atualidades na cultura do milho em sistema soja e milho-safrinha. 1. ed. Cuiabá, MT: Fundação UNISELVA, 2022. v. 3. 230p.

SOBRINHO, O.; **ABREU, D.C.**; DIAS, M.P.L.; SILVA, W.M.; SANTOS, D.M.S.; MOLOSSI, L.; SOMAVILLA, A.; BALDAN, A. 2ª Vitrine Tecnológica Agrícola: atualidades na pecuária de corte para Baixada Cuiabana. 1. ed. Cuiabá, MT: Fundação UNISELVA, 2021. 272p.

6.1 Avaliação dos riscos e oportunidades:

Entraves na execução das reuniões de planejamento (pandemia, limitação de contato por meios eletrônicos, conflito de datas, opção de local, condições de transporte); dúvidas sobre o uso e *modus operandi* dos sistemas de produção e das tecnologias a serem implantadas por falta de conhecimento e/ou experiência dos técnicos e agricultores. Descoberta de demandas potenciais, que poderiam melhorar a execução do projeto; identificação de agricultores e técnicos com maior aptidão ao uso das tecnologias propostas; estabelecer parcerias com diferentes atores locais e regionais (associações, prefeitura, cooperativas, líderes comunitários, entre outros), possibilitando maior confiabilidade e abrangência dos resultados; entender a importância do manejo integrado da propriedade rural como meio para atingir a sustentabilidade ecosocioambiental; contribuir para o avanço da ciência, aplicada participativamente com agricultores e cientistas, nacionais e internacionais.

Trata-se de um acompanhamento dos fatores externos (riscos e oportunidades) previstos na elaboração do projeto. Imprevistos durante a coleta de dados in loco (calibração de aparelhos, entre outros); condições temporais atípicas, que podem aumentar imprevisivelmente surtos de pragas e doenças; mudanças políticas, que podem diminuir ou não, o engajamento das autoridades locais em apoiar o projeto no município de Juara-MT. Entre as oportunidades, melhoria da capacidade gerencial dos recursos produtivos; predição segura e concisa de cenários produtivos, com precisa extrapolação para condições edafoclimáticas semelhantes; fortalecimento das instituições através do trabalho desenvolvido gerando grandes possibilidades de trabalhos complementares e potenciais na região

relacionados ao REDD; reproduzir a metodologia do projeto para outras regiões da Amazônia; gerar informações que possam colaborar com a mitigação de “Gases de efeito estufa” (GEE), por meio da avaliação dos impactos dos diferentes tratamentos da URT no sequestro e emissão de carbono.

Melhoraria da capacidade técnica dos agricultores para conduzir a intensificação produtiva e sustentável; engajamento de agricultores do entorno na adoção dos cenários produtivos propostos; troca de saberes através da prospecção de novos produtores; novos agentes multiplicadores capacitados sobre sistemas de produção e uso de tecnologias sustentáveis.

6.2 Avaliação dos resultados alcançados

Esta sessão é destinada à análise quantitativa dos resultados alcançados pelo projeto, comparando o indicador planejado no início do projeto com o que realmente foi alcançado ao longo da execução.

Resultados esperados	Atividades executadas	Indicadores	Metas alcançadas (quantificar)
A1.1. Validar tecnologias inovadoras de produção que permitam a intensificação sustentável e eficiência no uso da terra.	A1.1.1. Capacitar a equipe do projeto e elaborar um curso de capacitação a distância (EaD) sobre o uso de drones, de equipamentos assessórios, de	A1.1.1. Capacitar 50 técnicos sobre o uso de drones e processamento de imagens;	A1.1.1. foram capacitados 30 técnicos; A.1.1.2 foi selecionado a Fazenda Santa Sofia, no município de Juara-MT.;

Anexo A2 – Relatório Final

	manipulação de imagens multiespectrais e do uso do modelo computacional previsto no projeto. A1.1.2. Realizar um diagnóstico rural participativo para planejar a implantação da URT. A1.1.3. Instalar e conduzir os sistemas de produção agropecuários propostos no projeto, fazendo uso de tecnologias sustentáveis.	A1.1.2. Selecionar um estabelecimento rural dentre os presentes no município que possua maior vocação e aptidão para implantação da URT. A1.1.3. Instalar 13 sistemas de produção no estabelecimento rural selecionado.	A1.1.3 foram instalados 5 sistemas e 8 ensaios adicionais, buscando o aumento da eficiência produtiva dos sistemas de cultivo e criação trabalhados na região.
--	--	---	---

A2.1. Validar sistemas de produção que permitam prever cenários promissores, que melhor possam contribuir para o equilíbrio ecosocioambiental.	A2.1.1. Coleta de dados edafotemporais e biológicos em intervalos regulares na URT. A2.1.2. Calibração do modelo computacional Integrated Farm System Model (IFSM), utilizando dados pareados ao longo de 20 meses após a implantação da URT. A2.1.3. Prever o melhor sistema de produção, que contribua para o equilíbrio ecosocioambiental, nas	A2.1.1. Coletar 80 pares de dados a cada 10 dias (solo, planta e atmosfera). A2.1.2. Estimar 13 cenários por meio da calibração do modelo computacional na URT. A2.1.3. Ranquear em ordem decrescente os 13 sistemas de produção quanto ao equilíbrio ecosocioambiental.	A2.1.1. Foram coletadas as amostras propostas; A2.1.2 Foram estimados 5 cenários; A2.1.3 Foram ranqueados 5 cenários.
--	--	---	--

	condições edafoclimáticas estudadas.		
A3.1. Discussões participativas sobre tecnologias inovadoras, manejo integrados e boas práticas de produção para atingir cenários mais produtivos e sustentáveis.	A3.1.1. Realizar eventos de difusão do conhecimento: palestras A3.1.2. Realizar de eventos de difusão do conhecimento: demonstrações técnicas A3.1.3. Realizar de eventos de difusão do conhecimento: reuniões	A3.1.1. a A3.1.6. Capacitar 100 Pessoas interessadas em cada evento de difusão.	- Foram capacitadas 784 pessoas nos eventos, uma média de 40 pessoas por evento. - Foram realizadas 4 reuniões; - Foram realizados 1 ensaios de campo/unidade demonstrativa; - Foram realizadas 4 demonstrações técnicas; - Foram realizadas 4 palestras; - Foram realizados 4 minicursos;

	A3.1.4. Realizar de eventos de difusão do conhecimento: ensaios de campo/ Unidade Demonstrativa A3.1.5. Realizar de eventos de difusão do conhecimento: minicursos A3.1.6. Realizar de eventos de difusão do conhecimento: dia-decampo		- Foram realizados 2 dias de campo, envolvendo um total de 326 participantes;
--	---	--	--

3. Lições Aprendidas

A importância da identificação dos perfis e demandas de produtores rurais e profissionais como a primeira etapa, que antecede as ações de pesquisa, difusão e transferência de tecnologias no campo, e possibilita melhor atendimento às preferências e às necessidades da audiência.

4. Conclusão

O Projeto representou uma importante iniciativa para desenvolvimento rural sustentável, envolvendo a participação de pesquisadores, estudantes, produtores rurais, profissionais e jovens, para a melhoria de vida das pessoas no meio rural. O Projeto requer ações de longo prazo e processos de construção coletiva e continuada para se alcançar resultados efetivos na transformação da realidade. Porém, compreendemos que ações pontuais, como as do Projeto, baseada nas experiências vivenciadas durante a execução do próprio projeto e outros, representam importante ação para aproximar profissionais do campo, produtores rurais e jovens do meio rural do conhecimento acadêmico, da produção científica e da inovação tecnológica.

A modelagem computacional indica que a integração dos sistemas de criação e cultivo fornecem benefícios para o sistema produtivo simulados. Todavia, reduzem a pegada ecológica e de N reativo em consequência da utilização maior de insumos (dados mais conclusivos necessitariam de maior tempo de avaliação em campo). Entretanto, do ponto de vista econômico, os três cenários de sistemas de cultivo integrados modelados tiveram maior taxa de lotação comparado ao sistema a pasto solteiro, sendo importante para o manejo produtivo das unidades de produção da região estudada.

9. Referências Bibliográficas

BLENINGER, T.; KOTSUKA, L. K. Avaliação dos conceitos de água virtual e pegada hídrica na gestão de recursos hídricos: estudo de caso da soja e óleo de soja. *Recursos Hídricos*, v. 36, n. 1, p. 15-24, maio, 2015. <https://doi.org/10.5894/rh36n1-2>.

BRASIL (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações). 2019. Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. 5. ed. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 71 p.

CARVALHO, L. G.; RIOS, G. F. A.; MIRANDA, W. L.; CASTRO NETO, P. 2011. Evapotranspiração de referência: uma abordagem atual de diferentes métodos de estimativa. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 456-465.

JABLOUN, M.; SCHELDE, K.; TAO, F.; OLESEN, J.E.; 2015. Effect of temperature and precipitation on nitrate leaching from organic cereal cropping systems in Denmark. *Eur. J. Agron.* 62, 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2014.09.007>.

KRUSKAL, W.H.; WALLIS, W.A. Use of ranks in on-criterion variance analyses. **Journal of the American Statistical Association**, v.47, n.260, p.583-621, 1952.

ROCHA, C. G.; CARDOSO, A. A. 2021. Gases de nitrogênio reativo como precursores do aerossol atmosférico: reações de Formação, processos de crescimento e implicações ambientais. *Quim. Nova*, v. 44, n. 4, 460-472.

SAINJU, U.M.; GHIMIRE, R.; PRADHAN, G.P.; 2019. Nitrogen fertilization I: impact on crop, soil, and environment. In: Rigobelo, E.C., Serra, A.P. (Eds.), *Nitrogen Fixation*. IntechOpen, London <https://doi.org/10.5772/intechopen.86028>.

SANTANA, M.; OIKO, O.T. Pegada de Carbono: Em busca de definição e método para uma Logística Verde. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, v. 14, n. 4, p. 197 - 214, 2019.

SILVA, V. P. R.; ALEIXO, D. O.; DANTAS NETO, J.; MARACAJÁ, K. F. B.; ARAÚJO, L. E. 2013. Uma medida de sustentabilidade ambiental: Pegada hídrica. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.17, n.1, p.100-105.

ZAPAROLLI, D.; VASCONCELOS, Y. 2022. Por uma pecuária com menos carbono. Pesquisa Fapesp 314, p. 28-33.

ABREU, D. C. et al. Aplicação de Modelos Computacionais em Agroecossistemas. In: Davi Lopes do Carmo; Djalma Silva Pereira; Elizangela da Silva Miguel; Sílvia Oliveira Lopes; e Silvia Eloiza Priore. (Org.). Pesquisa em Agroecologia: conquistas e perspectivas. 1ed. Viçosa, MG: FUNARBE - Fundação Arthur Bernardes, 2019, p. 244-257.

ALVARENGA, R.C.; GONTIJO NETO, M.M. Inovações tecnológicas nos sistemas de integração lavoura pecuária floresta ILPF. VIII Simpósio de Produção de Gado de Corte. UFV, Viçosa – MG, julho de 2012.

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

ARAGÃO, L.E.O.C.; SHIMABUKURO, Y.E. The incidence of fire in Amazonian forests with implications for REDD. Science, v. 328, n. 5983, p. 1275-1278, 2010.

ASCOUGH II et al. Agriculture Models. Encyclopedia of Ecology, v. 2, p. 1-10, 2019.

BANZATO, D.A.; KRONKA, S. do N. Experimentação agrícola. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2006. 237p.

BARTHEM, R. B. et al. Amazon Basin – GIWA Regional Assessment 40b. Univ Kalmar: Kalmar, Sweden, 2004.

BIANCHINI, A.; MAIA, J.C.; MAGALHÃES, P.S.G.; CAPPELLI, N.; UMEZU, C.K.

- Penetrógrafo eletrônico automático. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande. V.6, n.2, 2002.
- BIBBY, J.; TOUTENBURG, H. Prediction and improved estimation in linear models. London: J. Willey, 1977. 188p.
- BORGHI, E.; CRUSCIOL, C. A. C. Produtividade de milho, espaçamento e modalidade de consorciação com Brachiaria brizantha no Sistema Plantio Direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, v. 42, n. 2, p. 163- 171, 2007.
- BOSSIO, D.A. et al. The role of soil carbon in natural climate solutions. Nature Sustainability, v. 3, p. 391-398, 2020.
- BOUCHER, D. et al. Deforestation Success Stories: Tropical Nations Where Forest Protection and Reforestation Policies Have Worked. Union of Concerned Scientists, 2014. 64p.
- BRYANT, J.R.; SNOW, V.O. Modelling pastoral farm agroecosystems: A review. New Zealand Journal of Agricultural Research, v. 51, n. 3, p. 349-363, 2008.
- BURIVALOVA, Z., ET AL. Thresh-olds of logging intensity to maintain tropical forest biodiversity. Current Biology, v. 24, p.1893-1898, 2014.
- CALLÈDE J. L'Amazone à Óbidos (Brésil): Étude statistique des débits et bilan hydrologique. Hydrological Sciences Journal, v. 47, n. 2, p.321–334, 2002.
- CEBALLOS, G. et al. Global Mammal Conservation: What Must We Manage? Science, v. 309, p.603–607, 2005.
- CECCON, G. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, n. 97, p. 17-20; 2007.
- CECCON, G.; KURIHARA, C. H.; STAUT, L. A. Manejo de Brachiaria ruziziensis em consórcio com milho safrinha e rendimento de soja em sucessão. Revista Plantio Direto, Passo Fundo, ano 19, n. 113, p. 4-8, 2009.
- COELHO, F. M. G. A arte das orientações técnicas no campo: concepções e métodos. 2ed. Viçosa: Suprema, 2014. 188p.

- COSTA, G. G. DE O. Correlação de variáveis. Curso de estatística inferencial e probabilidades: teoria e prática. 2012. Vol. 1, unidades VIII, p. 186-220. COSTA, J.A.A.; QUEIROZ, H.P. Régua de manejo de pastagens. Campo Grande, MS: Embrapa, comunicado técnico, 125, 2013.
- COSTA, M. H.; FOLEY, J. A. Combined effects of deforestation and doubled atmospheric CO₂ concentrations on the climate of Amazonia. *Journal of Climate*, v. 13, n. 1, p. 18-34, 2000.
- CRUZ, S. C. S. et al. Consórcio de milho e Brachiaria decumbens em diferentes preparos de solo. *Acta Scientiarum: agronomy*, v. 31, n. 4, p. 633-639, 2009.
- DOMINGUES, M. S.; BERMANN, C. O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja. *Ambiente & Sociedade*, v.15, n.2, p.1-22, 2012.
- EMBRAPA. BRS Zuri, produção e resistência para a pecuária. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2014.
- EMBRAPA-CNPS. Manual de métodos de análise de solo. 2nd ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos; 2011. 230 p.
- FEARNSIDE, P. M. Deforestation in the Brazilian Amazon: How fast is it occurring? *Interciencia*, v. 7, n. 2, p. 82-85, 1982.
- FELDPAUSCH, T. R. et al. Tree height integrated into pantropical forest biomass estimates. *Biogeosciences*, v. 9, n. 8, p.3381–3403, 2012.
- FONSECA, A. et al. Boletim do desmatamento da Amazônia Legal (janeiro 2020). Sistema de Alerta do Desmatamento (SAD), Belém: Imazon, 2020. 1p. GARNETT, T.; GODFRAY, H. C. J. Sustainable intensification in agriculture: navigating a course through competing food system priorities. Oxford, UK: Food Climate Research Network and the Oxford Martin Programme on the Future of Food, University of Oxford, 2012.
- GARRETT, R. D. et al. Explaining the persistence of low income and environmentally degrading land uses in the Brazilian Amazon. *Ecology and Society*, v. 22, n. 3, p.1-13, 2017.

- GENTRY, A. H.; LOPEZ-PARODI, J. Deforestation and Increased Flooding of the Upper Amazon. *Science*, v. 210, n. 4476, p. 1354-1356, 1980.
- GIBSON, L. et al. Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature*, v. 478, p. 378-381, 2011.
- GIMENES, M. J. Alternativas de consórcio entre milho e braquiária no manejo e controle de plantas daninhas. 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado)
- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- GODFRAY, H. C. J. et al. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, v. 327, p. 812-18, 2010.
- GINGRICH, S.; KRAUSMANN, F. At the core of the socio-ecological transition: Agroecosystem energy fluxes in Austria 1830–2010. *Science of the Total Environment*, v. 645, p. 119-129, 2018.
- HUBBELL, S. P. et al. Colloquium paper: How many tree species are there in the Amazon and how many of them will go extinct? *Proc Natl Acad Sci USA*, v. 105, n. 1, p. 11498–11504, 2008.
- ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. 1. ed. Brasília, DF: ICMBio/MMA, 2018. 492p.
- IDEC. Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Acesso em: <https://idec.org.br/greenwashing>
Disponível em: 13 de julho de 2020.
- IKERD, J.E. The need for a systems approach to sustainable agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 46, p. 147-160, 1993.
- IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, eds Stocker TF, et al. (Cambridge Univ Press, Cambridge, UK), 2013.
- JONES, J. W. Brief history of agricultural systems modeling. *Agricultural Systems*, v. 155, p. 240-254, 2016.

- KLERKX, L. et al. Agricultural extension in Latin America: current dynamics of pluralistic advisory systems in heterogeneous contexts. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, v. 22, n. 5, p. 389-397, 2016.
- KROPFF, M.J. et al. Systems approaches for the design of sustainable agro- ecosystems. *Agricultural Systems*, v. 70, n. 2–3, p. 369–393, 2001.
- LAPOLA, D. et al. Pervasive transition of the Brazilian land-use system. *Nature Climate Change*, v. 4, n. 1, p. 27-35, 2014.
- LAURANCE, W. F. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: A 22-year investigation. *Conservation Biology*, v. 16, p. 605–618, 2002.
- LENTON, T. M. Early warning of climate tipping points. *Nature Climate Change*, v. 1, n. 4, p.201-209, 2011.
- LEWINSHOHN, T. M.; PRADO, P. I. Biodiversidade Brasileira. Síntese do estado atual do conhecimento. Contexto, São Paulo, 2002. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/Aval_Conhec_Cap1.pdf Acesso em 09 de julho de 2020.
- LI, C. et al. Manure-DNDC: a biogeochemical process model for quantifying greenhouse gas and ammonia emissions from livestock manure systems. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, v. 93, n. 2, p.163-200, 2012.
- LISTA, F.N. et al. Forage production and quality of tropical forage legumes submitted to shading. *Ciência Rural*, v. 49, 2019.
- LOOS, J. et al. Putting meaning back into “sustainable intensification”. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 12, n. 6, 2014.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrado: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIOS - A PRODUÇÃO ANIMAL E O FOCO NO AGRONEGÓCIO, 2005, Goiânia. Anais da 42a Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. p. 56-84

- MATRICARDI, E. A. T. Assessment of forest disturbances by selective logging and forest fires in the Brazilian Amazon using Landsat data. *International Journal of Remote Sensing*, v. 34, p.1057–1086, 2013.
- MATRICARDI, E. A. T. Assessment of tropical forest degradation by selective logging and fire using Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment*, v.114, p.1117–1129, 2010.
- MODENA et al. Manual de eventos IFSP. Reitoria: São Paulo, SP, 2015. 50p.
- MOLLICONE, D. et al. An incentive mechanism for reducing emissions from conversion of intact and non-intact forests. *Climatic Change*, v. 83, p. 477– 493, 2007.
- MORAN, E. F. Deforestation and Land Use in the Brazilian Amazon. *Human Ecology*, v. 21, n 1, p. 1-21, 1993.
- NEPSTAD, D. et al. The end of deforestation in the Brazilian Amazon. *Science*, v. 326, p.1350-1351, 2009.
- NOBRE, C.A. et al. Amazonian deforestation and regional climate. *Journal of Climate*, v. 4, n. 10, p.957–988, 1991.
- NOGUEIRA, E.M. Tree height in Brazil's 'arc of deforestation': shorter trees in south and southwest Amazonia imply lower biomass. *Forest Ecology and Management*, v. 255, p. 2963–2972, 2008,
- PANFIL, S. N.; HARVEY, C. A. REDD+ and Biodiversity Conservation: A review of the biodiversity goals, monitoring methods and impacts of 80 REDD+ projects. *Conservation Letters*, v. 9, n. 2, p.1-8, 2015.
- PANNELL, D.J. Lessons from a decade of whole-farm modeling in Western Australia. *Review of Agricultural Economics*, v. 18, n. 3, p. 373-383, 1996.
- PARIZ, C. M. et al. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura-pecuária. *Ciência Rural*, v. 41, n. 5, p. 875-882, 2011.
- PEDROSA, L. M. et al. Financial transition and costs of sustainable agricultural intensification practices on a beef cattle and crop farm in Brazil's Amazon. *Renewable Agriculture and Food Systems*, v. 1, p. 1-12, 2019.

PEREIRA, J.M. Leguminosas forrageiras em sistemas de produção de ruminantes: Onde estamos? Para onde vamos? In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 2002, p. 109-147.

PROBST, B. et al. Impacts of a large-scale tilling initiative on deforestation in the Brazilian Amazon. *Nature Sustainability*, 2020. Disponível em: <https://sustainabilitycommunity.springernature.com/posts/impacts-of-a-large-scale-tilling-initiative-on-deforestation-in-the-brazilian-amazon> Acesso em: 09 de julho de 2020.

Programa AgriSciences. Programa Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Sustentabilidade Agropecuária. Disponível em: <https://www.agrisciences.org/> Acesso em: 13 de julho de 2020.

RAMOS, F.T. et al. Soil organicmatter doubles the catio exchange capacity of tropical soil under no-till farming in Brazil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 98, p.3595-3602, 2018.

RAY, R.L., GRIFFIN, R.W., FARES, A. et al. Soil CO₂ emission in response to organic amendments, temperature, and rainfall. *Scientific Reports*, v. 10, n. 5849, 2020.

ROTZ, C.A. et al. A Dairy Forage System Model for Evaluating Alternatives in Forage Conservation. *Journal of Dairy Science*, v.72, p. 3050-3063, 1989.

SALAZAR, L. F.; NOBRE, C. A. Climate change and thresholds of biome shifts in Amazonia. *Geophysical Research Letters*, v. 37, n. 17, p.1-15, 2010.

SENIOR, R.A., HILL, J.K.; EDWARDS, D.P. Global loss of climate connectivity in tropical forests. *Nature Climate Change*, v. 9, 623–626, 2019.

SHUKLA, J.; NOBRE, C.; SELLERS, P. Amazon Deforestation and Climate Change. *Science*, v. 247, n. 4948, p. 1322-1325, 1990.

SILVA FILHO, E. P. Velocidade de infiltração em área pastagem degradada e floresta natural no município de Porto Velho (RO). *Confins*, 29, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/confins.11635> Acesso em 09 de julho de 2020.

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. (editores). Cerrado: correção do solo e adubação. 2.ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416p SOUZA, K.J.P.S.; SOUZA, A.F. Woody plant subregions of the Amazon forest.

Journal of Ecology, April 2020.

STEEGE H. et al. A spatial model of tree diversity and density for the Amazon Region. Biodiversity and Conservation, v. 12, p. 2255–2276, 2003.

STRASSBURG, B. B. N. et al. When enough should be enough: Improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil. Global Environmental Change, 28, pp. 84–97, 2014.

SWIFT, R.S. Sequestration of carbon by soil. Soil Science, v.166, p.858- 871, 2001.

TEDESCHI, L.O. Assessment of the adequacy of mathematical models.

Agricultural Systems, v. 89, p. 225-247, 2006.

VALENTIM, J.F.; COSTA, A.L. Consorciação de gramíneas e leguminosas forrageiras no Acre. Embrapa, boletim de pesquisa, n.2, 1982.

van der WERF, G. R. et al. Estimates of fire emissions from an active deforestation region in the southern Amazon based on satellite data and biogeochemical modelling. Biogeosciences, v. 6, p. 235–249, 2009.

VICTORIA, R. L. et al. Surface air temperature variations in the Amazon region and its borders during this century. Journal of Climate, v. 11, n. 5, p.1105- 1110, 1998.

VILELA, L. et al. Integração lavoura pecuária: atividades desenvolvidas pela Embrapa Cerrados. Planaltina: Embrapa Cerrados, 29p. 1999.

WEBER, E. A. Excelência em beneficiamento e armazenamento de grãos.

Canoas, RS: Editora Salles, 2005.586p.

YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. Communications in Soil Science Plant Analysis, v.19, p.1467-1476, 1988.

10. Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas e os produtos gerados ao longo do projeto.

Disponível no drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1tFQI299I98STmNIuVUZHnPruSgCnis-z?usp=sharing>

ANEXO I

Perfil Socioeconômico dos produtores de Juara-MT

REM MT - Termo de Encerramento ao Contrato de apoio nº 122/2020 - FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – FUNDAÇÃO UNISELVA

Relatório de auditoria final

2024-05-22

Criado em:	2024-05-20 (Fuso horário do Uruguai)
Por:	Maria Eduarda Isnard (mariaeduarda.isnard@funbio.org.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAAvffbar-YR0gMdaG2M_9og_B8cGjLRQCx

Histórico de "REM MT - Termo de Encerramento ao Contrato de apoio nº 122/2020 - FUNDAÇÃO DE APOIO E DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – FUNDAÇÃO UNISELVA"

 Documento criado por Maria Eduarda Isnard (mariaeduarda.isnard@funbio.org.br)

2024-05-20 - 17:11:49 ADT- Endereço IP: 177.208.22.186

 Documento enviado por email para direcao@uniselva.org.br para assinatura

2024-05-20 - 17:15:23 ADT

 Email visualizado por direcao@uniselva.org.br

2024-05-22 - 10:46:13 ADT- Endereço IP: 74.125.210.201

 O signatário direcao@uniselva.org.br inseriu o nome Joanis Tilemahos Zervoudakis ao assinar

2024-05-22 - 10:50:08 ADT- Endereço IP: 200.129.246.58

 Documento assinado eletronicamente por Joanis Tilemahos Zervoudakis (direcao@uniselva.org.br)

Data da assinatura: 2024-05-22 - 10:50:10 ADT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 200.129.246.58

 Documento enviado por email para Manoel Serrao Borges de Sampaio (manoel.serrao@funbio.org.br) para assinatura

2024-05-22 - 10:50:13 ADT

 Documento enviado por email para Natália Corrêa Santos (natalia.santos@funbio.org.br) para assinatura
2024-05-22 - 10:50:14 ADT

 Documento enviado por email para Bruna Ribeiro (bruna.ribeiro@funbio.org.br) para assinatura
2024-05-22 - 10:50:14 ADT

 Email visualizado por Bruna Ribeiro (bruna.ribeiro@funbio.org.br)
2024-05-22 - 10:51:00 ADT- Endereço IP: 189.6.9.228

 Documento assinado eletronicamente por Bruna Ribeiro (bruna.ribeiro@funbio.org.br)
Data da assinatura: 2024-05-22 - 10:51:10 ADT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 189.6.9.228

 Email visualizado por Natália Corrêa Santos (natalia.santos@funbio.org.br)
2024-05-22 - 12:15:11 ADT- Endereço IP: 177.124.249.50

 Documento assinado eletronicamente por Natália Corrêa Santos (natalia.santos@funbio.org.br)
Data da assinatura: 2024-05-22 - 12:15:34 ADT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 177.124.249.50

 Documento assinado eletronicamente por Manoel Serrao Borges de Sampaio (manoel.serrao@funbio.org.br)
Data da assinatura: 2024-05-22 - 16:21:59 ADT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 177.124.249.50

 Contrato finalizado.
2024-05-22 - 16:21:59 ADT