

TERMO DE ENCERRAMENTO AO CONTRATO Nº 126/2020 DE APOIO TÉCNICO E FINANCEIRO AO PROJETO “TECNOLOGIAS INOVADORAS DO SISTEMA PLANTIO DIRETO (SPD) E DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (ILP) PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGROPECUÁRIA MATO-GROSSENSE”, 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** e bastante **procurador**, **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 À PESQUISA E AO DESENVOLVIMENTO - FAPED**, fundação privada sem fins lucrativos, com sede na Rua Dr. Campos Júnior, nº 49, Sete Lagoas/MG, CEP 35.700-039, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 00.849.774/0001-91, neste ato representada por sua **procuradora**, **Simone Geralda dos Anjos Souza**, brasileira, portadora da carteira de identidade nº MG-6.986.550, expedida pela SSP/MG, inscrita no CPF/MF sob o nº 994.431.556-72, doravante denominada **Responsável pelo Projeto**.

Resolvem, por este Instrumento, ENCERRAR O CONTRATO DE APOIO TÉCNICO E FINANCEIRO Nº 126/2020, celebrado em 02 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 126/2020, celebrado entre as Partes em 02 de dezembro de 2020, para implementação do

Projeto “TECNOLOGIAS INOVADORAS DO SISTEMA PLANTIO DIRETO (SPD) E DA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA (ILP) PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGROPECUÁRIA MATO-GROSSENSE”, 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 – Anexo A; e
- 2) Parecer Técnico – Anexo B.

CLÁUSULA QUARTA – DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E DO 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 o Foro da Comarca da capital do Rio de Janeiro/RJ para dirimir quaisquer questões oriundas do presente instrumento, com expressa renúncia de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

As Partes 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 Contrato, de forma eletrônica, dispensada a assinatura de testemunhas, nos termos do artigo 784, § 4º, do Código de Processo Civil, garantindo-lhe a natureza de título executivo extrajudicial.

Pelo Funbio


Manoel Serrão Borges de Sampaio (14 de abril de 2025 17:09 ADT)

p.p. Manoel Serrão Borges de Sampaio
Superintendente de Programas

Pela Responsável pelo Projeto



Simone Geralda dos Anjos Souza
Procuradora

Parecer Financeiro nº 184/2024 – REM-MT**5ª Prestação de Contas - Final****Data da aprovação da Prestação de Contas:** 03/09/2024**De:** Bruna Rodrigues Ribeiro – Assistente Financeiro**Para:** Gerência Programa REM Mato Grosso**Programa/ Projeto:** REDD Early Movers - REM Mato Grosso**Subprojeto:** Tecnologias inovadoras do sistema plantio direto (SPD) e da integração lavoura-pecuária (ILP) para o desenvolvimento sustentável da agropecuária Mato-Grossense**Instituição responsável pelo Projeto:** Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento - FAPED

Objetivo do projeto: O referido Projeto visa gerar, validar e transferir tecnologias inovadoras, fundamentadas em consórcios de segunda safra e na solubilização microbológica de fósforo no solo, visando construção do seu perfil tanto para SPD quanto para ILP, focados em pequenos e médios produtores rurais comprometidos com o desenvolvimento sustentável da agropecuária mato-grossense, no âmbito do Subprograma de Produção, Inovação e Mercado Sustentáveis do Programa REM Mato Grosso.

Classificação de Risco da Instituição: Baixo**Dados Contratuais:**

	Contrato inicial	Aditivo 1	Aditivo 2	Total
Vigência do Contrato (meses)	27	8	7	42
Início	02/12/2020	02/03/2023	02/11/2023	02/12/2020
Encerramento	02/03/2023	02/11/2023	02/06/2024	02/06/2024
Valor do Contrato	R\$ 5.806.373,58	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 5.806.373,58
Valor do Projeto	R\$ 998.603,32	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 998.603,32
Valor da Contrapartida	R\$ 4.807.770,26	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 4.807.770,26

Desembolsos:

Desembolsos	Valor	% Total do Projeto
1º Desembolso realizado em 08/12/2020	R\$ 455.699,62	45,63%
2º Desembolso realizado em 03/01/2023	R\$ 274.886,30	27,53%
3º Desembolso realizado em 11/10/2023	R\$ 268.017,40	26,84%
A desembolsar	R\$ -	0,00%

Prestação de Contas:

Com base na 5ª prestação de contas apresentada pela instituição, segue a análise abaixo:

5ª Prestação de Contas	01/05/2023 a 29/05/2024	
	Valor	
(A) Saldo anterior	R\$	153.506,96
(B) Desembolso	R\$	268.017,40
(C) Rendimento*	R\$	7.208,13
(D) Total da Receita (A+B+C)	R\$	428.732,49
(E) Valor Prestação de Contas	R\$	421.796,41
(F) Tarifas Bancárias	R\$	790,05
(G) Total de Despesas (E+F)	R\$	422.586,46
(H) Saldo do Projeto em 29/05/2024 (D-G)	R\$	6.146,03
(J) Saldo Bancário em 29/05/2024	R\$	6.146,03
(K) Diferença (H-J)	R\$	0,00
(L) Valor da contrapartida	R\$	2.937.460,39

*Rendimento descontado de IR e IOF

Análise da Prestação de Contas:

Analizamos a 5ª prestação de contas final e, referindo-nos aos recursos desembolsados pelo Funbio/REM-MT, apresentou uma execução de 105,31% no período. Ressaltando que o excedente se fez possível em virtude do uso de rendimentos obtidos.

Conferimos o extrato bancário e o relatório de despesas, e os mesmos estão de acordo com a conciliação realizada, não havendo discrepância informada na conciliação.

A documentação comprobatória das despesas dos recursos Funbio/REM MT foi analisada por amostragem, conforme a classificação de risco baixo.

Assim, foram verificados 53,25% dos recursos prestados contas totalizando R\$ 224.610,28 e 55,84% do total de eventos apresentados resultando em 220 eventos analisados, e a documentação analisada não apresentou irregularidade.

Com relação à contrapartida apresentada, a execução foi de 61,10% do valor previsto para o período, e a documentação apresentada está de acordo e respaldada por declarações.

Conclusão:

Por fim, informamos que a prestação final está aprovada, seguindo os critérios do Manual de análise de prestações de contas da modalidade desembolso.

Em relação aos recursos repassados pelo Funbio/REM MT, a execução total foi de R\$ 1.019.877,99, representando 100% do valor contratual e 2,13% executados com recursos dos rendimentos no valor de R\$ 21.274,67.

A comprovação total da contrapartida foi de R\$ 4.807.770,26, assim, cumprindo o valor contratual em 100%.

O saldo remanescente de R\$ 6.146,03 referente ao valor dos rendimentos auferidos durante o período do Subprojeto foi devolvido em 28/08/2024 para a conta operativa do Funbio/REM MT, conforme comprovante anexo, assim, consideramos financeiramente aprovada a prestação de contas e o projeto encerrado.

29/08/2024 - BANCO DO BRASIL - 08.17.27
COMPROVANTE
PAG DIVERS C/CTA

=====

PAGADOR: FUNDACAO DE APOIO A PESQUISA E AO DESEN	
AGENCIA: 0395	CONTA: 133.841-2
NR. DOCUMENTO:	0

BENEFICIARIO: FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSI	
CPF/CNPJ:	03.537.443/0001-04
AGENCIA: 3519	CONTA: 24.486-4
DATA DO PAGAMENTO:	28/08/2024
VALOR:	6.146,03
NR. DOCUMENTO:	206.194.331.390.449

NR. AUTENTICACAO:	F.55A.40D.947.ACC.7FA
-------------------	-----------------------

=====

|Central de Atendimento BB
4004 0001 Capitais e regiões metropolitanas
0800 729 0001 Demais localidades
Consultas, informações e serviços transacionais.
|SAC BB
0800 729 0722
Informações, reclamações, cancelamentos de
produtos e serviços.
|Ouvidoria
0800 729 5678
Reclamações não solucionadas na agência, SAC
e demais canais de atendimento.
|Atendimento a Deficientes Auditivos ou de Fala
0800 729 0088
Informações, reclamações, cancelamento de
cartão, outros produtos e serviços e Ouvidoria.

Apresentamos abaixo quadro informativo quanto ao resumo financeiro do projeto até o momento:

Resumo Financeiro	Valores Acumulados	%
		Total
Recursos Depositados ao Projeto	R\$ 998.603,32	100,00%
Rendimentos Líquidos acumulado (Rendimentos - Tarifas)	R\$ 27.420,70	
Total Prestado Contas dos Recursos	R\$ 1.019.877,99	102,13%
Total da Contrapartida Apresentada	R\$ 4.807.770,26	100,00%
Saldo do Projeto	R\$ 6.146,03	
Saldo Recurso Funbio	R\$ 6.146,03	0,62%
Saldo de Contrapartida	R\$ -	0,00%

Atenciosamente,

Bruna R. Ribeiro
Bruna R. Ribeiro

Bruna Rodrigues Ribeiro
Assistente Financeiro

ANEXO A2: Relatório Final

Título do projeto:

Tecnologias inovadoras do Sistema Plantio Direto (SPD) e da Integração Lavoura-Pecuária

Instituição responsável:

FAPED/EMBRAPA AGROSSLVIPASTORIL

Linha(s) de ação/Eixo(s) Temático(s):

Inovação - Ampliar a utilização de tecnologias inovadoras que conciliem conservação am

Coordenador do projeto (nome e e-mail):

Dulândula Silva Miguel Wruck - dulandula.wruck@embrapa.br

Período de abrangência do Projeto:

02/12/2020

30/05/2024

Data de envio deste relatório:

29/05/2024

Beneficiários (nº):**Área de atuação:**

Médio-norte mato-grossense abrangendo os municípios de Nova Mutum, Sorriso, Sinop

Valor total do projeto:

998.603,32

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:

30/05/2023.

30/05/2024

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:

A1: Gerar, validar e recomendar tecnologias inovadoras fundamentadas em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo para construção de perfil de solo e demais serviços ecossistêmicos voltados para o Sistema Plantio Direto (SPD).

A1.1:

Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de sequestro C para o SPD:

A1.1.1. Implantar e conduzir o Ensaio Experimental 1 de consórcios de safrinha associado ou não com solubilizador de fósforo voltado para o SPD;

A1.1.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo e determinar a melhor tecnologia inovadora para acumular C no solo.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

A1.1.1. Implantar e conduzir o Ensaio Experimental 1 de consórcios de safrinha associado ou não com solubilizador de fósforo voltado para o SPD

Relato 1 (12/04/2021)

O ensaio experimental 1 foi implantado no período de 20 a 26/02/2021, conforme protocolo previsto no projeto. A operação foi liderada pelo Luciano Alves (responsável pela atividade) com apoio dos colaboradores da fazenda Santana e da Embrapa (Flávio Wruck e Orlando Oliveira).

Relato 2 (12/04/2021)

No dia 13/03/2021 foi realizada a 1ª Visita Técnica da equipe da Embrapa acompanhada dos parceiros da UFMT (Arthur Behling e Bruno Pedreira) para avaliar a germinação e a harmonia fitotécnica inicial dos consórcios com registro áudio visual e fotográfico dos mesmos. Ainda foi coletado amostras compostas de solos na profundidade de 0-20cm para análise inicial da fertilidade e textura do solo.

Relato 3 (12/04/2021)

No dia 25/03/2021 foi realizada a 2ª Visita Técnica da equipe da Embrapa acompanhada dos parceiros da UFMT (Onã Freddi e Camila) para avaliar a harmonia fitotécnica inicial dos consórcios com registro áudio visual e fotográfico dos mesmos. Ainda foram avaliados incidência de insetos-pragas verificando a elevada incidência de percevejos, notadamente nos consórcios envolvendo milho e sorgo. Ainda foram amostrados solos na profundidade de 0-20cm em cada tratamento para análise da fertilidade inicial e textura. Ainda foi realizada a avaliação da resistência á penetração (RP) em diferentes profundidades (relatada noutra atividade).

Relato 4 (12/04/2021)

No dia 27/03/2021 foram aplicadas sub-doses de herbicidas nos tratamentos 2 (Consórcio de milho com B. ruziziensis) e 3 (Consórcio de milho com B. ruziziensis e Crotalaria spectabilis) para a paralização temporária do crescimento (travamento) da braquiária. Esta operação foi liderada pelo Luciano Alves (responsável pela atividade) com apoio dos colaboradores da fazenda Santana.

Relato 5 (02/09/2021) - Visita ao Experimento SPD no dia 03/05/2021

Acompanhamento e registro audiovisual da cada tratamento (Sistema SPD). Destaca o excesso de braquiária nos consórcios com milho (T2 e T3) decorrente de problemas de plantabilidade e %VC da braquiária muito acima (80%) daquilo previsto e garantido na embalagem (50%). Ainda destaca a baixa densidade de plantas da C. spectabilis nos consórcios com o sorgo BRS Ponta negra (T4) e com a braquiária ruziziensis (T6). Destaque para o consórcio do sogro granífero BRS 373 com o estilosantes BRS Bela (T5) pela sua harmonia fitotécnica. Ainda foi gravado, neste experimento de SPD, a 1a etapa das palestras para o 6o ERSP.

Relato 6 (03/09/2021) - Visita ao Experimento SPD nos dias 13-14/05/2021

Acompanhamento e registro audiovisual da cada tratamento (Sistema SPD). Destaca o excesso de braquiária nos consórcios com milho (T2 e T3) decorrente de problemas de plantabilidade e %VC da braquiária muito acima (80%) daquilo previsto e garantido na embalagem (50%). Ainda destaca a baixa densidade de plantas da C. spectabilis nos consórcios com o sorgo BRS Ponta negra (T4) e com a braquiária ruziziensis (T6). Destaque para o consórcio do sogro granífero BRS 373 com o estilosantes BRS Bela (T5) pela sua harmonia fitotécnica.

Relato 7 (03/09/2021) - Visita ao Experimento SPD no dia 07/06/2021

Acompanhamento e registro audiovisual da cada tratamento (Sistema SPD). As observações foram as mesmas do Relato anterior (6). O destaque negativo é o excesso de braquiária nos consórcios com milho (T2 e T3) decorrente de problemas de plantabilidade (regulagem na distribuição de sementes) da forrageira e %VC da braquiária muito acima (80%) daquilo previsto e garantido na embalagem (50%). Infelizmente a aplicação dos herbicidas para "travar" a braquiária não surtiu todo efeito desejado (apenas parcial). Por questões de logística e prioridades de aplicação, não foi possível a aplicação do herbicida no momento adequado. Ainda, negativamente, destaca a baixa densidade de plantas da *C. spectabilis* nos consórcios com o sorgo BRS Ponta negra (T4) e com a braquiária *ruziziensis* (T6). Muito provavelmente a baixa qualidade de sementes da crotalária bem como a baixa densidade de semeadura foram as principais causas dessa desarmonia nos consórcios. Por outro lado, o destaque positivo ficou para o consórcio do sorgo granífero BRS 373 com o Estilosantes BRS Bela (T5) pela sua harmonia fitotécnica.

Relato 8 (08/09/2021) - Visita ao Experimento SPD no dia 14/06/2021

Acompanhamento e registro audiovisual de cada tratamento (Sistema SPD). As observações foram as mesmas do Relato anterior (7). O destaque negativo é o excesso de braquiária nos consórcios com milho (T2 e T3) decorrente de problemas de plantabilidade (regulagem na distribuição de sementes) da forrageira e %VC da braquiária muito acima (80%) daquilo previsto e garantido na embalagem (50%). Infelizmente a aplicação dos herbicidas para "travar" a braquiária não surtiu todo efeito desejado (apenas parcial). Por questões de logística e prioridades de aplicação, não foi possível a aplicação do herbicida no momento adequado. Ainda, negativamente, destaca a baixa densidade de plantas da *C. spectabilis* nos consórcios com o sorgo BRS Ponta negra (T4) e com a braquiária *ruziziensis* (T6). Muito provavelmente a baixa qualidade de sementes da crotalária bem como a baixa densidade de semeadura foram as principais causas dessa desarmonia nos consórcios. Por outro lado, o destaque positivo ficou para o consórcio do sorgo granífero BRS 373 com o Estilosantes BRS Bela (T5) pela sua harmonia fitotécnica.

Relato 9 (08/09/2021) - Tratos culturais realizados nos tratamentos (consórcios) do Experimento SPD, no período de junho a agosto/2021, coordenado pelo Sr. Luciano Alves, responsável pela atividade:

1. Colheita geral do Sorgo granífero BRS 373, dentro do consórcio com o Estilosantes BRS Bela (Tratamento 5), realizada no dia 12/06/21. A colheita foi mecanizada utilizando uma colhedeira comercial da fazenda. Após colhido, os grãos do sorgo foram secos ao ar livre num terreiro preparado na sede da fazenda Santana. Após pesagem comercial (sem a precisão científica) pela fazenda, estimou a produtividade em 60 sacas/ha ou 3.600 kg/ha, caracterizando um excelente resultado agrônomo. Já a produtividade, proveniente das amostras coletadas no dia 07/06/2021 pela equipe técnica do projeto e já relatada na respectiva atividade, foi de 84,4 sacas/ha ou 5.066,1 kg/ha, evidenciando o potencial produtivo deste material dentro deste SPD;
2. Rebaixamento do sorgo BRS Ponta negra, consorciado com a *C. spectabilis*, no dia 18/06/21. Visando melhorar a plantabilidade da soja sobre a palhada do referido consórcio (Tratamento 4), procedeu a "passagem" de uma grade niveladora "fechada" para apenas amassar e derrubar as plantas de sorgo, facilitando a futura dessecação bem como a semeadura direta da soja em outubro próximo;
3. Colheita geral do milho nos tratamentos 1 (milho solteiro/testemunha), 2 (milho consorciado com *B. ruziziensis*/Sistema Santa Fé) e 3 (milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*/Sistema Santa Brígida) no dia 20/07/21. A colheita foi mecanizada utilizando uma colhedeira comercial da fazenda;

4. Correção do solo, em todos os tratamentos, com 1,2 ton/ha de calcário calcítico no dia 05/08/21. A correção foi mecanizada utilizando uma distribuidora de calcário comercial da fazenda, e;

5. Dessecação da área total (todos os tratamentos) com o herbicida Glifosato WG (3 kg/ha) + Clorimuron (0,6 kg/ha) no dia 30/08/21.

Relato 10 (09/09/2021) - Visita ao Experimento SPD da Fazenda Santana, para registros fotográfico e audiovisual dos sistemas SPD implantados, na data de 27/07/2021. Destaca o excelente acamamento da palhada proveniente do consórcio da *B. ruziziensis* com o sorgo BRS Ponta Negra decorrente da operação com a grade niveladora, resultando numa ótima cobertura e proteção do solo contra intempéries climáticas, notadamente fortes ventos (erosão eólica) no momento atual e futuras chuvas (erosão laminar). Ainda destaca a boa tolerância do sorgo BRS 373 (Tratamento 05) ao período seco, permanecendo vivo, verde e rebrotando, assim que timidamente (vide fotos).

Relato 11 (04/02/2022) – Coleta da biomassa dos consórcios no SPD (também relatada na respectiva atividade)

No dia 26/08/2021, o responsável pela atividade (Professor Arthur Behling) coordenou a coleta da biomassa seca de cobertura (palhada) de todos os tratamentos com participação dos embriapianos Flávio Wruck e Orlando Oliveira e mais alunos bolsistas e estagiários do projeto. Em cada tratamento foram coletadas 6 repetições equivalendo, cada uma, a uma área de 0,45m². Após a coleta, toda biomassa foi pesada no campo com auxílio de uma balança digital de precisão. Em seguida, uma subamostra de cada repetição foi separada, pesada e levada para secar em estufa a 65°C até peso constante. Após esse processo, será estimada a biomassa seca da palhada em cada tratamento (consórcio) disponível para a cultura da soja subsequente. Ainda essa subamostra será moída e conduzida ao laboratório para determinação dos nutrientes. De posse desses teores (g ou mg/kg) e da quantidade total da massa seca (kg/ha), será estimada (calculada) o estoque de nutrientes disponível em cada palhada antes da semeadura da soja no 1o ano do projeto.

Relato 12 (04/02/2022) – Semeadura da soja no SPD

A semeadura da soja no SPD ocorreu no dia 04/10/2021, após a área ter recebido 100 mm de chuvas no acumulado. O Juliano Paiva (proprietário da Fazenda Santana), depois de receber as instruções do responsável pela atividade Luciano Alves, foi o responsável pela atividade. O material de soja utilizado foi a BÔNUS IPRO 8579 RSF, cuja genética é Brasmax. Esse material apresenta as seguintes características agrônômicas: grupo de maturidade 7.9; hábito de crescimento indeterminado; índice de ramificação médio; resistente ao acamamento; susceptível aos nematoides de galhas e cistos; ciclo médio de 110 dias; excelente desenvolvimento inicial, e; elevado teto produtivo. A adubação de base consistiu de 211 kg MAP (52% de P₂O₅ + N + S), 200 kg KCl (120 kg K₂O) e 25 kg Ulexita (mineral borato de liberação lenta com 10% de B) por hectare. No tratamento de sementes foi utilizado um fungicida (Vitavax), dois inseticidas (Fipronil e Premium), um fertilizante a base de molibdênio (Potamol) e três doses de inoculantes para soja. A densidade de semeadura ficou em torno de 300.000 sementes/ha (15,6 sementes/m linear) objetivando uma população inicial de plantas de 285.000 plantas/ha.

Infelizmente ocorreu um problema de comunicação em relação a aplicação do Biomaphos, gerando uma desconformidade na implantação dos tratamentos. Foi aplicado, via tratamento de sementes, o solubilizador de fósforo Biomaphos na dose de 120 mL/ha (dose recomendada pela empresa é de 100 mL/ha) na metade da área do tratamento 4 (consórcio do sorgo BRS Ponta negra + *C. spectabilis*), exatamente conforme especificado no projeto, e em toda área dos tratamentos 5 (consórcio do sorgo BRS 373 + Estilosantes BRS Bela), 6 (consórcio da *B. ruziziensis* + *C. spectabilis*) e 7 (consórcio sêxtuplo). Nesses

últimos três tratamentos ocorreram o problema de comunicação e não será possível estudar o efeito do Biomaphos neste 1º ano de projeto. Para contornar a não aplicação do Biomaphos, via tratamento de sementes, na metade da área dos tratamentos 1 (Testemunha), 2 (consórcio milho + *B. ruziziensis*) e 3 (consórcio milho + *B. ruziziensis* + *C. spectabilis*), a gestão técnica do projeto em consonância com os técnicos da empresa Bioma decidiram aplicar, via pulverização superficial do solo antes da emergência da soja, três vezes a dose do Biomaphos recomendada, ou seja, 300 mL/ha. Essa aplicação do Biomaphos, via pulverização no solo, ocorreu no dia 11/10/2021, seis dias a semeadura da soja.

Relato 13 (05/02/2022) – Coleta de solos no SPD nos dias 14-15/10/2021

Liderado pelo professor Onã, responsável pela atividade, e auxiliado pelo colega embrapiano Orlando Oliveira e bolsistas do projeto REM, a equipe se deslocou até a Fazenda Santana para coletar amostras deformadas de solos nas camadas de 0-10; 10-20; 20-30 cm, conforme descrito no projeto, nos dias 14 e 15/10/2021. Maiores detalhes no relato das atividades **A1.2.1** e **A1.3.1**.

Relato 14 (07/02/2022) – Avaliação da soja no SPD no dia 20/11/2021

O responsável pela atividade e parceiro do projeto Luciano Alves visitou a área do Experimento 1 (SPD) no dia 20/11/2021 e avaliou o estágio fenológico da soja. Naquela data, a soja estava no estágio fenológico denominado de R1. Por se tratar de um material de crescimento indeterminado (BMX Bônus IPRO - 8579 RFS), a soja iniciou seu florescimento aproximadamente 35 dias após a emergência.

Relato 15 (08/02/2022) – Colheita da soja no SPD no dia 19/01/2022

No dia 19/01/2022, o coordenador técnico do projeto Flávio Wruck liderou uma equipe formada pelo embrapiano Rafael (técnico da Embrapa Soja) e bolsistas do projeto REM a colheita da soja no Experimento 1 (SPD). Maiores detalhes serão relatados na Atividade 1.9.2. Segue foto anexada.

Relato 16 (08/02/2022) – Semeadura dos consórcios no SPD nos dias 29/01 e 02/02/2022

A semeadura dos consórcios no Experimento 1 (SPD) ocorreu no dia 29/01/2022 (Tratamentos 1, 2 e 3) e no dia 02/02/2022 (Tratamentos 4, 5, 6 e 7), conforme protocolo previsto no projeto e sumarizado no anexo no formato PDF. A operação foi liderada pelo Luciano Alves (responsável pela atividade) com apoio dos colaboradores da fazenda Santana e da Embrapa (Orlando Oliveira). Seguem fotos anexas. Na dessecação pré-semeadura, realizada cerca de uma semana antes da mesma, foram utilizados por hectare: 1,5 kg de Glifosato WG; 0,400 l de Nicosulfuron 40; 0,800 de Talisman; 0,200 l de óleo mineral; 0,05 l de Up dry (desalojaste) e 0,05 l Disperse (adjuvante).

Relato 17 (26/05/2022) – Tratos culturais detalhados realizados no cultivo da soja no agrícola 2021-22

Atividade	Data	Descrição técnica
Correção do solo	10/08/2021	Calcário dolomítico 1.200kg/há.
Dessecação pré-semeadura (1/2)	25/09/2021	Glifosato 720 WG 2kg/há + Clorimuron 50g/há + Óleo mineral 0,5l/há + Quimifol boro (fertilizante para aplicação foliar com 10% de B) 1,5l/há.
Dessecação pré-semeadura (2/2)	01/10/2021	Cletodim 0,5l/há (para controle do amargoso resistente ao glifosato).
Tratamento de sementes	04/10/2021	Vitavax Tiram 120mL/100kg + Clorantraniliprole 50mL/100kg (inseticida Premio) + Fipronil 800 WG 30g/100kg + Potamol

Semeadura direta	04/10/2021	(fertilizante a base de molibdênio) e três doses de inoculantes. Material genético: BÔNUS IPRO 8579 RSF (Brasmax), densidade de semeadura de ~300.000 sementes/ha (15,6 sementes/m linear) objetivando população inicial de 285.000 plantas/há;
1ª Adubação de cobertura	10/10/2021	Adubação de base: 211kg/há de MAP (52% P ₂ O ₅ + 11% N + S) 20kg/ha Ulexita (mineral borato e granulado de liberação lenta com 10% de B) aplicado a lanço via distribuidor de fertilizantes Hercules.
2ª Adubação de cobertura	07/11/2021 (28 DAE)	200kg/há de KCl (120 kg K ₂ O) aplicado a lanço via distribuidor de fertilizantes Hercules.
1ª Herbicida pós-emergência	07/11/2021 (28 DAE)	Glifosato 1,5l/há + Cletodim 0,5l/há + MN25RR 0,5kg/há (complexo de micronutrientes em pó solúvel 25% de Mn) + óleo mineral 0,5l/há + Disperse Ultra 50mL/ha (adjuvante).
1ª Fungicida e outros	10/11/2021	Fox Xpro 0,5l/há + Mancozeb 1,5kg/há + Galil SC 300mL/há (inseticida para percevejo) + Game 400mL/há (inseticida fisiológico para o complexo Spodoptera) + Trinca Caps 100mL/há (inseticida para percevejo do grupo 3A - Moduladores de canais de sódio – Piretroides) + Celleron 2l/há (fertilizante foliar de ação fisiológica) + Óleo mineral 250mL/há.
2ª Fungicida e outros	01/12/2021	Vessarya 0,6l/há (Fungicida sistêmico dos grupos químicos Estrobilurina (Picoxistrobina) e Pirazol Carboxamida (Benzovindiflupir) + Acefato 1,0kg/há (inseticida para percevejo) + Piriproxifem 250mL/há (inseticida fisiológico para mosca branca) + Trinca Caps 120mL/há + Titanium S 300mL/há (composto para aplicação foliar com 1% de Cobre, 1% de Manganês e 1% de Zinco) + Ignus 300mL/há (fertilizante foliar com fosfito associado a manganês, zinco, molibdênio e níquel) + “Peso+” 0,5L/há (fertilizante mineral misto via foliar) + Óleo mineral 250mL/há + Disperse Ultra 50mL/ha.
3ª Fungicida e outros	18/12/2021	Approach Power 0,6l/há (Fungicida sistêmico dos grupos químicos Picoxistrobina - Estrobilurina - e Ciproconazol - Triazol + Clorotalonil 1l/há (fungicida de contato do grupo químico isoftalonitrila) + Trinca Caps 200mL/há + “Peso+” 0,5L/há + Óleo mineral 250mL/há + Disperse Ultra 50mL/ha.
Dessecação pré-colheita	13/01/2022	Diquat 0,8L/há + Talisman 0,8L/há (inseticida e acaricida utilizado para percevejo) + Óleo mineral 250mL/há + Disperse Ultra 50mL/ha.
Colheita	19/01/2022	Colheita manual das parcelas e mecanizada para o restante da área.

Relato 18 (27/05/2022) – Dessecação pré-semeadura dos consórcios de safrinha 2022
 Conforme relato 16 (08/02/2022), a 1ª aplicação dos desseccantes na área após a colheita da soja ocorreu no dia 20/01/2022 onde foram utilizados por hectare: 1,5kg de Glifosato WG; 0,4l de Nicosulfuron 40; 0,8l

de Talisman; 0,2l de óleo mineral; 50mL de Up dry (desalojante) e 50mL de Disperse Ultra. Uma semana após a 1ª aplicação (27/01/2022) ocorreu a 2ª aplicação de dessecantes onde foram utilizados por hectare: 3l de Atrazina; 200mL de Trinca Caps; 50g de Fipronil 800; 0,5l de óleo mineral, e; 50mL de Up dry (desalojante).

Relato 19 (27/05/2022) – Semeadura dos consórcios no SPD nos dias 29/01 e 02/02/2022

Conforme relato 16 (08/02/2022), a semeadura dos consórcios no Experimento 1 (SPD), liderada pelo Luciano Alves (responsável pela atividade) com apoio dos colaboradores da fazenda Santana e da Embrapa (Orlando Oliveira), ocorreu no dia 29/01/2022 (Tratamentos 1, 2 e 3) e no dia 02/02/2022 (Tratamentos 4, 5, 6 e 7), obedecendo rigorosamente o protocolo do projeto.

Relato 20 (27/05/2022) – Visita de acompanhamento aos consórcios do SPD no dia 24/02/2022

O colega Orlando realizou uma rápida visita de acompanhamento no Experimento SPD no dia 24/02/22 observando pouca germinação da *C. spectabilis* no T6 e ressemeadura do sorgo BRS 373 no T5.

Relato 21 (27/05/2022) – Contagem do estande inicial dos consórcios do SPD nos dias 03 e 08/03/2022

O colega Orlando Oliveira, com auxílio de bolsistas do projeto, avaliou o estande inicial de cada tratamento do SPD, determinando o número de planta de cada material dentro dos consórcios por unidade de área. Como choveu no dia 03/03, foi necessário retornar dia 08/03/2022 para finalizar a operação.

Relato 22 (27/05/2022) – Colheita inicial dos consórcios forrageiros do SPD no dia 26/04/2022

Visando estratificar quantitativamente a produção de forragem de cada componente dos consórcios forrageiros no SPD, o professor Arthur (UFMT) e o colega Orlando (Embrapa), juntamente com a equipe de estagiários e bolsistas do projeto REM, mediram altura de plantas, colheram e pesaram amostras de plantas no dia 26/04/2022 nos tratamentos SPD4, SPD6 e SPD7.

Relato 23 (27/05/2024) - Tratos culturais realizados nos tratamentos (consórcios) do Experimento SPD, no período de junho a agosto/2022, coordenado pelo Sr. Luciano Alves, responsável pela atividade:

1. Colheita geral do Sorgo granífero BRS 373, dentro do consórcio com o Estilosantes BRS Bela (Tratamento 5), realizada no dia 14/06/22. A colheita foi mecanizada utilizando uma colhedeira comercial da fazenda. Após colhido, os grãos do sorgo foram secos ao ar livre num terreiro preparado na sede da fazenda Santana. Após pesagem comercial (sem a precisão científica) pela fazenda, estimou a produtividade em 40 sacas/ha ou 2.400 kg/ha, caracterizando um mediano resultado agrônômico. Já a produtividade, proveniente das amostras coletadas no dia 14/06/2022 pela equipe técnica do projeto e já relatada na respectiva atividade, foi de 52 sacas/ha ou 3.120 kg/ha;
2. Rebaixamento do sorgo BRS Ponta negra, consorciado com a *C. spectabilis*, no dia 15/06/22. Visando melhorar a plantabilidade da soja sobre a palhada do referido consórcio (Tratamento 4), procedeu a "passagem" de uma grade niveladora "fechada" para apenas amassar e derrubar as plantas de sorgo, facilitando a futura dessecação bem como a semeadura direta da soja em outubro próximo;
3. Colheita geral do milho nos tratamentos 1 (milho solteiro/testemunha), 2 (milho consorciado com *B. ruziziensis*/Sistema Santa Fé) e 3 (milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*/Sistema Santa Brígida) no dia 28/06/22. A colheita foi mecanizada utilizando uma colhedeira comercial da fazenda;
4. Dessecação da área total (todos os tratamentos) com o herbicida Glifosato WG (3 kg/ha) + Clorimuron (0,6 kg/ha) no dia 30/08/22.

Relato 24 (27/05/2024) – Coleta da biomassa dos consórcios no SPD (também relatada na respectiva atividade)

No dia 12/09/2022, o responsável pela atividade (Professor Arthur Behling) coordenou a coleta da biomassa seca de cobertura (palhada) de todos os tratamentos com participação dos alunos bolsistas e estagiários do projeto. Em cada tratamento foram coletadas 5 repetições equivalendo, cada uma, a uma área de 0,45m². Após a coleta, toda biomassa foi pesada no campo com auxílio de uma balança digital de precisão. Em seguida, uma subamostra de cada repetição foi separada, pesada e levada para secar em estufa a 65°C até peso constante. Após esse processo, será estimada a biomassa seca da palhada em cada tratamento (consórcio) disponível para a cultura da soja subsequente. Ainda essa subamostra será moída e conduzida ao laboratório para determinação dos nutrientes. De posse desses teores (g ou mg/kg) e da quantidade total da massa seca (kg/ha), será estimada (calculada) o estoque de nutrientes disponível em cada palhada antes da semeadura da soja no 2º ano do projeto (soja 2022-23).

Relato 25 (27/05/2024) – Semeadura e tratos culturais no cultivo da soja na área experimental do SPD no ano agrícola 2022-23

A semeadura da soja no SPD ocorreu no dia 08/10/2022, após a área ter recebido 100 mm de chuvas no acumulado. O Juliano Paiva (proprietário da Fazenda Santana), depois de receber as instruções do responsável pela atividade Luciano Alves, foi o responsável pela atividade. O material de soja utilizado foi a cultivar BRASMAX OLIMPO IPRO, com densidade de semeadura de ~260.000 sementes/ha ou 13 sementes/m linear com espaçamento de 0,5m entre linhas. Os tratos culturais da soja na área experimental SPD estão sumarizados na Tabela abaixo.

Tratos culturais detalhados realizados no cultivo da soja no agrícola 2022-23 – SPD

Atividade	Data	Descrição técnica
Dessecação da área total (todos os tratamentos)	30/08/22	Herbicida Glifosato WG (3 kg/ha) + Clorimuron (0,6 kg/ha).
Dessecação pré-semeadura (1/2)	20/09/2022	Glifosato 720 WG 2kg/há + Clorimuron 50g/ha + Óleo mineral 0,5l/há + Quimifol boro (fertilizante para aplicação foliar com 10% de B) 1,5l/ha.
Dessecação pré-semeadura (2/2)	27/09/2022	Cletodim 0,5l/ha (para controle do amargoso resistente ao glifosato).
Tratamento de sementes	08/10/2022	Vitavax Tiram 200SC 130mL/100kg + Clorantiraniliprole 50mL/100kg (inseticida Premio) + Fipronil 800 WG 35g/100kg + BIOZYME TF 100mL/100kg (fertilizante líquido) e Bioma Brady 100 mL/100kg (inoculante).
Semeadura direta	08/10/2022	Material genético: BRASMAX OLIMPO IPRO, densidade de semeadura de ~260.000 sementes/ha; Adubação de base: 170 kg/há de MAP (52% P ₂ O ₅ + 11% N + S)
1ª Adubação de cobertura	25/11/2022	20kg/ha Ulexita (mineral borato e granulado de liberação lenta com 10% de B) aplicado a lanço via distribuidor de fertilizantes Hercules.
2ª Adubação de cobertura	10/11/2022 (28 DAE)	150 kg/há de KCl (90 kg K ₂ O) aplicado a lanço via distribuidor de fertilizantes Hercules.

1º Herbicida pós-emergência	10/11/2022	(28 DAE)	GLIFOSATO 720 WG ALAMOS1,5l/há + FRENO 240 EC (Cletodim) 0,5l/há + ARGENFRUT RV 500mL/ha.
Fungicidas	Foram três aplicações de fungicidas contendo seguintes produtos e doses diferentes combinações por vez.	três de os e em	VIOVAN 0,6l/há; Vessarya 0,6l/há (Fungicida sistêmico dos grupos químicos Estrobilurina (Picoxistrobina) e Pirazol Carboxamida (Benzovindiflupir); Approach Power 0,6l/há (Fungicida sistêmico dos grupos químicos Picoxistrobina - Estrobilurina - e Ciproconazol – Triazol; Titanium S 300mL/há (composto para aplicação foliar com 1% de Cobre, 1% de Manganês e 1% de Zinco); CONTROLLER 1,5 L/há, e; ECHO 1,0 L/há.
Inseticidas para percevejos	Foram três aplicações contendo seguintes produtos e doses diferentes combinações por vez.	três os e em	EXPEDITION 311mL/há Óleo mineral 250mL/há; Disperse Ultra 50mL/há; TALISMAN 822mL/há; PERITO 970 1,033kg/há; SPERTO 311mL/há; Trinca Caps 828mL/há.
Inseticidas para mosca-branca	Foram duas aplicações contendo seguintes produtos e doses.	duas os e	TAURA 200 130 ml/ha (inseticida para mosca branca)
4º fungicida e outros	19/01/2023		CYPRESS 400 EC 300mL/há (fungicida de ação sistêmica, contendo dois ingredientes ativos do grupo químico dos triazóis, Difenconazol e Ciproconazol) + CERIMÔNIA 300mL/há (fungicida sistêmico, atuando como inibidor da biossíntese do ergosterol, o qual é um constituinte da membrana celular dos fungos, bloqueando o funcionamento da enzima dimetilase a nível de carbono C14 interrompendo totalmente a síntese de ergosterol) + SPERTO 300g/há (inseticida para percevejos) + Óleo mineral 250mL/há + Disperse Ultra 50mL/ha.
Dessecação pré-colheita	01/02/2023		Reglone 1,0L/ha + Organic WP 500mL/ha (é um fungicida microbiológico formulado com o fungo <i>Trichoderma asperellum</i> (isolado URM 5911), eficaz no controle de fungos fitopatogênicos, incluindo os fungos <i>Fusarium spp</i> e <i>Rhizoctonia sp.</i>) + Óleo mineral 500mL/ha + Combat MBc 500mL/ha (<i>Metarhizium anisopliae</i> , isolado IBCB 425*) é um inseticida microbiológico de contato, indicado para aplicação em

Colheita	08/02/2023	forma de pulverização em plantas e solos, para controle de cigarrinhas. Colheita manual das parcelas e mecanizada para o restante da área.
----------	------------	---

Relato 26 (27/05/2024) – Semeadura dos consórcios de safrinha 2023 no SPD

Antes da semeadura dos consórcios (conforme protocolo previsto no projeto) de safrinha ocorrida no dia 12/02/2023 na área do SPD, ocorreu no dia 09/02/2023 a 1ª aplicação de dessecante após a colheita da soja 2021-22 onde foram utilizados 2,5kg/ha de Glifosato 720 WG e óleo mineral (0,5 l/ha). A operação de semeadura foi liderada pelo Luciano Alves (responsável pela atividade) com apoio dos colaboradores da fazenda Santana, da Embrapa (Luiz Arvin Betti) e da UFMT (Arthur Behling).

Relato 27 (27/05/2024) – Visitas de acompanhamento aos consórcios de safrinha 2023 no SPD

Nos dias 27/02 e 12/04/2023 o colega Orlando Oliveira me acompanhou em visitas de acompanhamento no Experimento SPD para observar o estabelecimento inicial das espécies forrageiras dentro dos seus respectivos consórcios. Na 1ª visita (27/02/2023) destacou o excelente arranque inicial do consórcio triplo (Sistema Santa Brígida) formado pelo milho, *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*. Já na 2ª visita destacam, negativamente: a baixa germinação da *B. ruziziensis* no SPD6 provavelmente pelo grande tempo (quase 30 dias) de armazenamento das sementes no galpão sem resfriamento e baixa densidade de plantas do sorgo granífero BRS 373 no SPD4 decorrente, provavelmente, da semeadura inapropriada realizada á lanço juntamente com o estilosantes BRS Bela.

Relato 28 (27/05/2024) – Colheita inicial dos consórcios forrageiros de 2023 no SPD

Visando estratificar quantitativamente a produção de forragem de cada componente dos consórcios forrageiros no SPD, o professor Arthur (UFMT) e o colega Luiz Arvin Betti (Embrapa), juntamente com a equipe de estagiários e bolsistas do projeto REM, mediram altura de plantas, colheram e pesaram amostras de plantas no dia 17/04/2023 nos tratamentos SPD4 (Sorgo BRS Ponta negra com *C. spectabilis*), SPD6 (*B. ruziziensis* com *C. spectabilis*) e SPD7 (Sêxtuplo), aproximadamente 60 dias após sua germinação (60 DAE).

Relato 29 (27/05/2024) - Tratos culturais realizados nos tratamentos (consórcios) do Experimento SPD, no período de junho a agosto/2023

As atividades realizadas neste período, coordenado pelo Sr. Luciano Alves (responsável pela atividade), foram:

1. Colheita geral do Sorgo granífero BRS 373, dentro do consórcio com o Estilosantes BRS Bela (Tratamento 5), realizada no dia 20/06/23. A colheita foi mecanizada utilizando uma colhedeira comercial da fazenda. Após colhido, os grãos do sorgo foram secos ao ar livre num terreiro preparado na sede da fazenda Santana. Após pesagem comercial (sem a precisão científica) pela fazenda, estimou a produtividade em 30 sacas/ha ou 1.800 kg/ha, caracterizando um baixo resultado agrônômico. Já a produtividade, proveniente das amostras coletadas no dia 20/06/2022 pela equipe técnica do projeto e já relatada na respectiva atividade, foi de 33 sacas/ha ou 1.920 kg/ha;
2. Rebaixamento do sorgo BRS Ponta negra, consorciado com a *C. spectabilis*, no dia 25/05/23. Visando melhorar a plantabilidade da soja sobre a palhada do referido consórcio (Tratamento 4), procedeu a "passagem" de uma grade niveladora "fechada" para apenas amassar e derrubar as plantas de sorgo, facilitando a futura dessecação bem como a semeadura direta da soja em outubro próximo;

3. Colheita geral do milho nos tratamentos 1 (milho solteiro/testemunha), 2 (milho consorciado com *B. ruziziensis*/Sistema Santa Fé) e 3 (milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*/Sistema Santa Brígida) no dia 20/06/23. A colheita foi mecanizada utilizando uma colhedeira comercial da fazenda;
4. Dessecação da área total (todos os tratamentos) com o herbicida Glifosato 720 WG (3 kg/ha) + Clorimuron (0,6 kg/ha) no dia 25/06/23.

Relato 30 (27/05/2024) – Coleta da biomassa dos consórcios 2023 no SPD

No dia 11/09/2023, o responsável pela atividade (Professor Arthur Behling) coordenou a coleta da biomassa seca de cobertura (palhada) de todos os tratamentos com participação dos alunos bolsistas e estagiários do projeto. Em cada tratamento foram coletadas 5 repetições equivalendo, cada uma, a uma área de 0,45m². Após a coleta, toda biomassa foi pesada no campo com auxílio de uma balança digital de precisão. Em seguida, uma subamostra de cada repetição foi separada, pesada e levada para secar em estufa a 65°C até peso constante. Após esse processo, será estimada a biomassa seca da palhada em cada tratamento (consórcio) disponível para a cultura da soja subsequente. Ainda essa subamostra será moída e conduzida ao laboratório para determinação dos nutrientes. De posse desses teores (g ou mg/kg) e da quantidade total da massa seca (kg/ha), será estimada (calculada) o estoque de nutrientes disponível em cada palhada antes da semeadura da soja no 2º ano do projeto (soja 2023-24).

Relato 31 (27/05/2024) – Semeadura e tratos culturais no cultivo da soja na área experimental do SPD no ano agrícola 2023-24

A semeadura da soja no SPD ocorreu no dia 10/10/2023, após a área ter recebido 100 mm de chuvas no acumulado. O Juliano Paiva (proprietário da Fazenda Santana), depois de receber as instruções do responsável pela atividade Luciano Alves, foi o responsável pela atividade. O material de soja utilizado foi a cultivar BRASMAX OLIMPO IPRO, com densidade de semeadura de ~280.000 sementes/ha ou 14 sementes/m linear com espaçamento de 0,5m entre linhas. Este foi o último cultivo da soja no Experimento SPD dentro do período do projeto, finalizando o mesmo com seus dados de colheita. Desta forma, conclui-se o relato de ocorrências desta atividade com dados dos tratos culturais da soja na área experimental SPD sumarizados na Tabela abaixo.

Tratos culturais detalhados realizados no cultivo da soja no agrícola 2023-24 – SPD

Atividade	Data	Descrição técnica
Dessecação da área total (todos os tratamentos)	25/06/23	Herbicida Glifosato WG (3 kg/ha) + Clorimuron (0,6 kg/ha).
Dessecação pré-semeadura (1/2)	21/09/2023	XEQUE MATE HT 4,91 l/há + Clorimuron 80g/ha + Óleo mineral 0,51l/há.
Dessecação pré-semeadura (2/2)	26/09/2023	Cletodim 0,5l/ha (para controle do amargoso resistente ao glifosato).
Tratamento de sementes	10/10/2023	JET TURBO 180mL/100kg + CERTEZA N 120mL/100kg + Fipronil 800 WG 35g/100kg + SHENZI 55g/100kg e três doses de inoculantes (BIOMA BRADY).
Semeadura direta	10/10/2023	Material genético: BRASMAX OLIMPO IPRO, densidade de semeadura de ~280.000 sementes/ha; Adubação de base: 200 kg/há de MAP (52% P ₂ O ₅ + 11% N + S)

1ª Adubação de cobertura	10/11/2023	216 kg/há de KCl (90 kg K ₂ O) aplicado a lanço via distribuidor de fertilizantes Hercules.
1ª Adubação foliar	15/11/2023	2 l/ha de CELERON FOLHA + 1 l/ha de JET MIX MN.
1ª Herbicida pós-emergência	15/11/2023 (30 DAE)	DIQUAT 0,8 l/há + óleo mineral 0,5l/há + JETSPRAY GB 200mL/ha (adjuvante).
Fungicidas	Foram três aplicações com diferentes combinações	FUSÃO 0,5l/há QUIMIFOL TITANIO 0,3 l/há VIOVAN 600 mL/há ECHO 1 L/há KIT MAXIMA AÇÃO 1 L/há APROACH POWER 0,6 l/há.
Inseticidas para percevejos	Foram três aplicações com diferentes combinações	EXPEDITION 0,6 kg/há PERITO 1,0kg/há PIREPHÓS 0,5 kg/há DAVOS 0,8 kg/há
Inseticidas para mosca-branca	Foram duas aplicações contendo os seguintes produtos e doses.	TAURA 200 PIRIPROXIFEN 0,127 l/há TERMINUS 0,300 l/há ACETAMIPRID 0,300 l/há.
Inseticidas para controle de lagartas	Foram duas aplicações com diferentes combinações	EXALT 133 g/há.
Dessecação pré-colheita	10/01/2024	Diquat 0,8L/há + Talisman 0,8L/há (inseticida e acaricida utilizado para percevejo) + Óleo mineral 250mL/há + Disperse Ultra 50mL/ha.
Colheita	20/01/2024	Colheita manual das parcelas e mecanizada para o restante da área.

A1.1.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo e determinar a melhor tecnologia inovadora para acumular C no solo

Os solos dos sistemas foram coletados nas camadas de 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 cm, entre maio de 2023, ou seja, 2 anos após a implantação dos tratamentos. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com 5 repetições. Nos tratamentos avaliados foram coletadas amostras deformadas e indeformadas. As amostras deformadas foram secas ao ar e passadas em peneiras de 2 mm de abertura de malha, obtendo assim a terra fina seca ao ar, submetida a pulverização e a análise para determinação de carbono por via seca, em analisador elementar (CHNS). Os teores de C das amostras foram inseridos no banco de dados (Nascimento et al., 2024) As amostras indeformadas de cada profundidade foram coletadas em cilindro de 100 cm³, submetidas a estufa a 105 °C até peso constante para determinação da densidade aparente do solo. O cálculo dos estoques de C do solo foi realizado considerando o princípio de equivalente de massa com o solo de floresta nativa secundária coletada cerca de 500 m da

área experimental. As análises estatísticas foram feitas utilizando o software R, empregando técnicas como análise de variância (ANOVA) e teste de médias Tukey a um nível de significância de 5%. Além disso, o erro padrão da média foi utilizado para comparação exploratória dos dados, enriquecendo a interpretação dos resultados sobre o estoque de carbono.

Resultados alcançados:

Não foi observado efeito ($p>0,05$) dos sistemas de SPD nos estoques de C até os 30 cm de profundidade do solo (Figura 1). Considerando o erro padrão da média, plotado na Figura 1, observa-se destaque para o sistema . Soja / Sêxtuplo BioMax (*B. ruziziensis* + Gergelim BRS Anahí + *C. spectabilis* + Níger + Nabo forrageiro + Trigo mourisco, em sucessão, com valores de aproximadamente 65 Mg/ha, que diferiu pelo erro padrão da média do sistema Soja/Milho e Soja / Milho + *B. ruziziensis* + *C. spectabilis*, todos com valores menores que 55 Mg/ha. Os demais tratamentos apresentaram os menores estoques até 30 cm, com valores entre 57 e 62 Mg/ha.

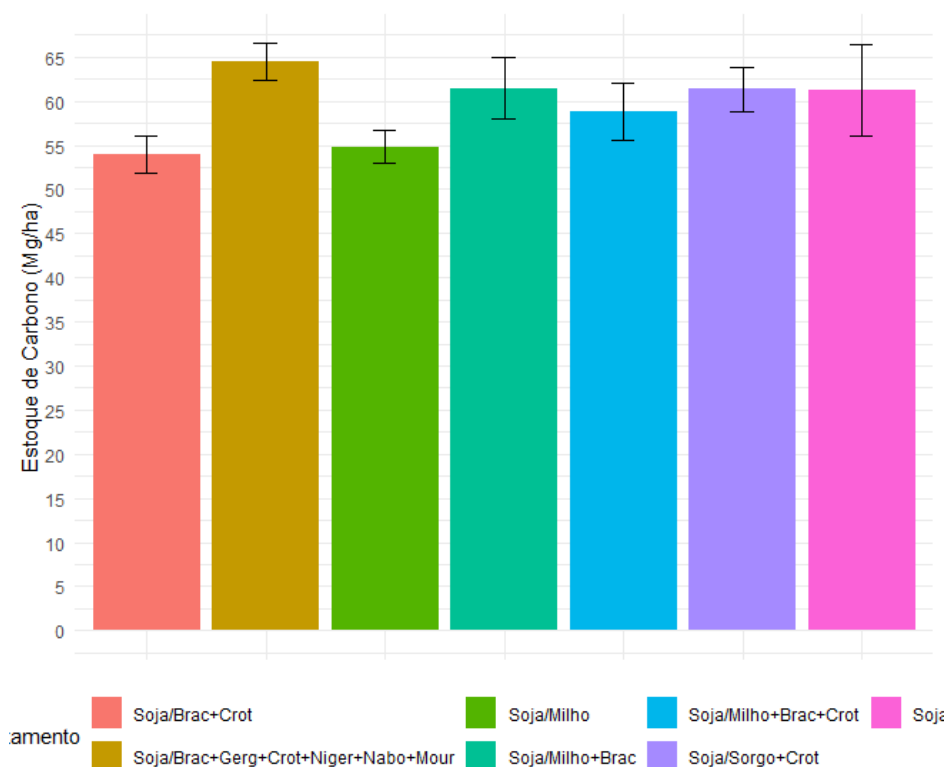


Figura 1. Estoques total de C do solo de sistemas de plantio direto até 30 cm de profundidade. Barras verticais de cada tratamento corresponde ao erro padrão da média.

A anova indicou efeito ($p>0,05$) de sistema na camada de 0-5 cm, com o maior estoque observado no tratamento mais complexo, Soja / Sêxtuplo BioMax (*B. ruziziensis* + Gergelim BRS Anahí + *C. spectabilis* + Níger + Nabo forrageiro + Trigo mourisco, com valor de aproximadamente 15 Mg/ha (Figura 2). Os menores teores foram observados no SPD Soja / milho solteiro e no Soja / Milho + *B. ruziziensis* + *C. spectabilis*, com estoques entre 11 e 12 Mg/ha. Nas demais profundidades não foram observados efeitos ($p>0,05$) dos sistemas nos estoques de C no solo, contudo, considerando o erro padrão da média, o

tratamento que apresentou maior estoque na camada superficial também foi superior nas camadas subjacentes, principalmente em comparação no SPD Soja / milho solteiro e no Soja / Milho + *B. ruziziensis* + *C. spectabilis*.

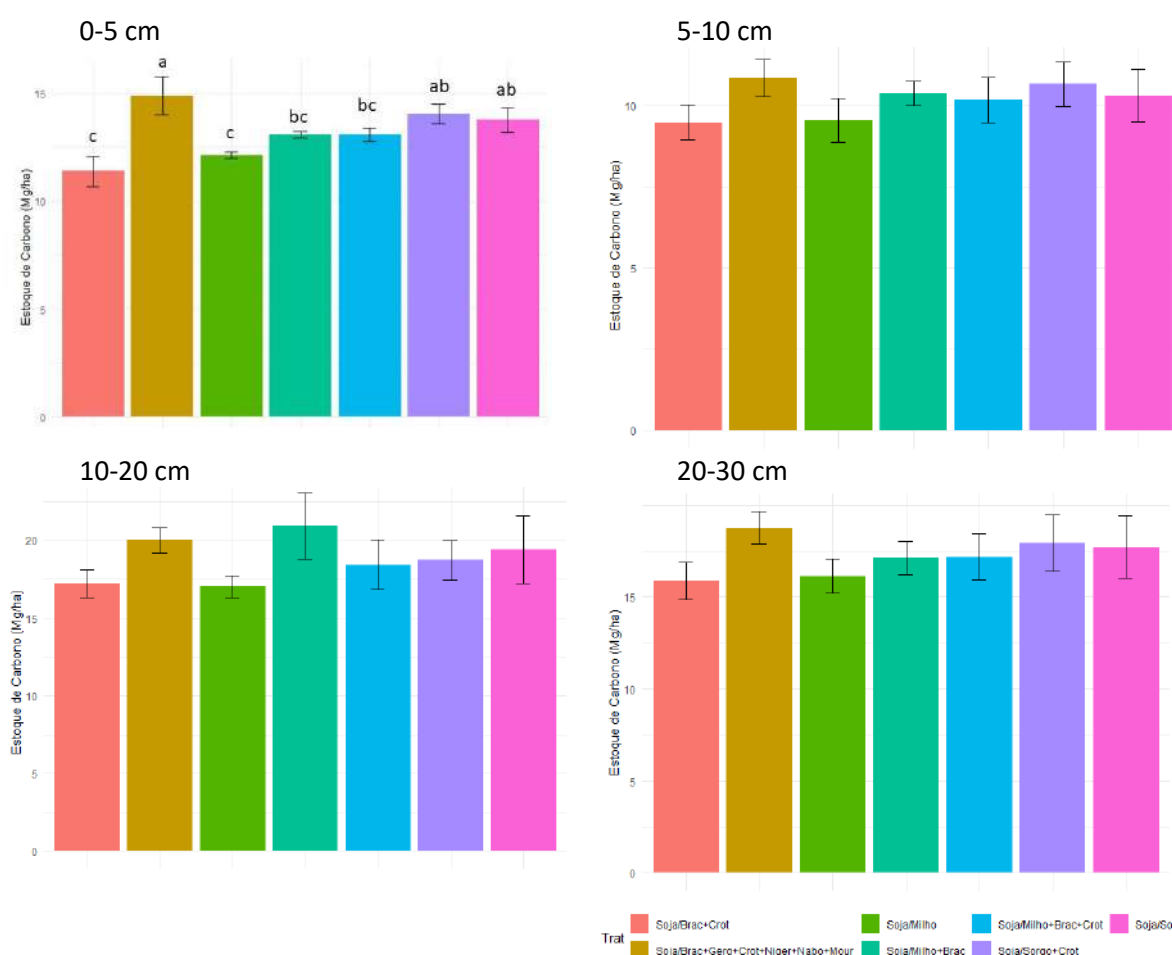


Figura 2. Estoques C do solo nas camadas de 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm de sistemas de plantio direto. Barras verticais de cada tratamento corresponde ao erro padrão da média.

Conclusão (A1.1.1 e A1.1.2)

Esta atividade (A111) foi realizada de forma exitosa sem maiores problemas técnicos e/ou operacionais, conforme planejado. Foram implantados e manejados, conforme Plano de Trabalho do projeto, três cultivos de consórcios de 2ª safra (safrinha) nos anos de 2021, 2022 e 2023 onde cada responsável pelas demais atividades conseguiram extrair seus resultados de pesquisa. Após cada 2ª safra de consórcios, foi implantada a cultura da soja como cultivo principal de 1ª safra nos anos agrícolas 2021-22, 2022-23 e 2023-24 onde cada responsável pelas demais atividades conseguiram extrair seus resultados de pesquisa desses cultivos, notadamente relacionados aos fatores de produção e aos atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo

Após 2 anos de condução dos sistemas de produção em solo de textura argilosa de Sorriso, MT, não foram observados efeitos significativos dos SPD nos estoques de C até 30 cm de profundidade. Contudo, na camada superficial, 0-5 cm de profundidade, houve efeito do SPD, principalmente naquele com maior diversidade de plantas de cobertura, Soja / Sêxtuplo BioMax (*B. ruziziensis* + Gergelim BRS Anahí + *C. spectabilis* + Níger + Nabo forrageiro + Trigo mourisco. Nas camadas subjacentes, se comparadas pelo erro padrão da média, também destacou-se o sistema como maior diversidade de plantas pós soja. Maior tempo de execução tempo de experimentação poderia levar a um incremento maior de C nos sistemas, podendo assim ser possível diferenciar melhor qual SPD contribui mais para retirada de CO₂ da atmosfera. As causas para estas respostas nos estoques de C devem ser investigadas agregando mais dados a esta análise, como da biomassa microbiana, das enzimas, da produção de biomassa dos sistemas e da fertilidade do solo.

Desafios/dificuldades encontradas:

A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT) na época de implantação do ensaio.

Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.

- Pandemia de COVID, que afetou o início do projeto, devido às incertezas que assolava o mundo.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência;

- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

Possibilidade de descobertas de consórcios forrageiros promissores para 2ª safra que possam ser amplamente utilizados em Mato Grosso;

Possibilidade de descobertas de coberturas promissoras que possam melhorar os atributos microbiológicos do solo para o SPD e ser amplamente aplicadas em Mato Grosso;

Recomendação de tecnologias sustentáveis, ou seja, um sistema cultural com efeitos benéficos ao meio ambiente, inquestionável socialmente e economicamente viável;

Analisar a viabilidade econômica das novas tecnologias durante seu processo de geração, podendo sugerir ajustes dentro desta temática.

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

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 1h34'' até 1h54')

https://www.youtube.com/watch?v=_b_C1yg1_Fs&t=0s

A1.2. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de solubilização de fósforo para o SPD:

A1.2.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo

O estudo e a discussão dos resultados dessa atividade não poderiam ser realizados isoladamente, sem os resultados das atividades 1.3.1; 1.33; 1.4.1 e 1.4.2, desta forma, a análise dos resultados foi realizada em conjunto e os resultados estão descritos na atividade 1.4.2.

A1.2.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o comportamento da enzima fosfatase ácida, tanto na rizosfera quanto na área total, ao longo do perfil do solo;

A1.2.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.2.1 e A1.2.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto para solubilizar fósforo;

As atividades A1.2.2 e A1.2.3 tiveram como objetivo avaliar se diferentes estratégias integradas e exclusivas de produção influenciam na quantidade de carbono da biomassa microbiana e na atividade enzimática de comunidades microbianas do solo.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

A1.2.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o comportamento da enzima fosfatase ácida, tanto na rizosfera quanto na área total, ao longo do perfil do solo

A1.2.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.2.1 e A1.2.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto para solubilizar fósforo

As amostras dos solos foram coletadas nos anos de 2021 e 2022, no mês de outubro antes do plantio da soja. O solo foi coletado em uma profundidade de 0-10 cm, com auxílio de um trado holandês, porque ao limitar a coleta de solo a uma profundidade específica, como de 0 a 10 cm, para análises microbiológicas baseadas na atividade enzimática, estamos focando nas camadas superiores do solo, onde ocorre a maior atividade biológica e interação entre as raízes das plantas e os microrganismos do solo.

Para cada repetição no campo foi coletada uma amostra composta, a partir de 10 subamostras. Quatro amostras foram coletadas em cada tratamento em casa um dos anos. O solo coletado foi homogeneizado e colocado em caixas térmicas e transportado para o Laboratório de Microbiologia do Solo e Biologia Molecular da Embrapa Agrossilvipastoril. As amostras foram armazenadas em câmara fria a ± 4 °C até a execução das análises.

1. Biomassa microbiana

Para a análise de carbono da biomassa microbiana o procedimento usado foi ode fumigação e extração, descrito por Vance et al. (1987). Nesse procedimento a umidade do solo

foi elevada a 100% da capacidade de retenção de água. Após isso, foram pesadas 4 replicatas de 20 gramas para cada amostra, duas duplicatas identificadas como fumigadas e duas duplicatas identificadas como não fumigadas. Posteriormente, as amostras foram incubadas. No sexto dia de incubação, o grupo de amostras identificadas como fumigadas foi colocado em um dissecador, juntamente com 25 ml de clorofórmio, e feito vácuo com o auxílio de uma bomba. No sétimo dia foi repetido o procedimento nessas amostras, agora com 15 ml de clorofórmio, e no mesmo dia as amostras fumigadas e não fumigadas (mantidas na câmara climática a 25°C) foram transferidas para um frasco de vidro de 500ml com tampa rosca e adicionado 50 ml de sulfato de potássio (K₂SO₄) a 0,5 M. Posteriormente foram submetidas à agitação 150 rpm durante 40 minutos e, em seguida, as amostras foram filtradas em filtro qualitativo (MN 616) e transferidas para tubos graduados (15mL) com tampa e armazenadas no freezer -20°C.

As amostras extraídas para determinação da biomassa microbiana foram analisadas no analisador de carbono orgânico total (TOC cube, da Elementar *Analyseysteme* GmbH), em modo líquido. O volume de injeção ajustado a 0,2 mL da amostra diluída (1:1) com água destilada. A coluna de combustão foi mantida a 690 °C durante toda a análise e os compostos medidos por detector de infravermelho próximo (NDIR). Previamente a cada análise realizou-se uma curva de calibração (20 a 100 ppm de C) com biftalato de potássio.

2. Atividade enzimática

A atividade enzimática foi determinada conforme o método proposto por (Tabatabai e Bremner, 1969). Foi determinada a atividade das enzimas fosfatase ácida, β -glicosidase e Sulfatase. O método é baseado na determinação colorimétrica do p-nitrofenol (coloração amarela) liberado pela ação da enzima quando o solo é incubado com substrato incolor específico para cada enzima avaliada. Para cada amostra de solo coletada no campo, duas repetições analíticas no laboratório foram feitas, mais o controle. A concentração de p-nitrofenol produzido foi avaliada a partir de uma curva padrão preparada com concentrações conhecidas de p-nitrofenol (0; 10; 20; 30; 40 e 50 μ g p-nitrofenol mL⁻¹) com R² > 0,99, na regressão linear e depois determinada a absorbância em espectrofotômetro a 420nm. Os resultados foram expressos em μ g p-nitrofenol g⁻¹ solo seco h⁻¹ por meio da equação 3 (Tabatabai e Bremner, 1969).

3. Análise de dados

Para avaliar os dados de Carbono da biomassa microbiana e atividade da enzima fosfatase ácida os dados foram analisados por meio de análise descritiva e com obtenção de medias das repetições de campo em cada tratamento e época. Posteriormente as amostras foram submetidas a classificação conforme a metodologia proposta por Mendes et al, 2018. Esses autores propõem classes de interpretação de bioindicadores para solos sob cultivos anuais, na camada de 0 cm a 10 cm, utilizando o conceito Fertbio: específica para amostras de solo coletadas na fase de pós-colheita

Resultados alcançados:

Carbono da biomassa microbiana - SPD

A maior parte dos tratamentos obteve incremento nas quantidades de Carbono da Biomassa Microbiana (CBM) com o passar dos anos considerando a escala de classificação proposta por mendes et al, 2018, com exceção do SPD 5 e SPD 6, que se mantiveram estáveis com o passar do tempo de avaliação do estudo (Tabela 2).

Tabela 2. Médias do Carbono na Biomassa Microbiana do solo (mg C kg^{-1}), obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	Carbono na Biomassa Microbiana do solo	
	(mg C kg^{-1})	
	2021	2022
SPD 1	183,77*	414,62**
SPD 2	187,05	481,86
SPD 3	340,54	491,60
SPD 4	221,22	324,09
SPD 5	304,42	197,56
SPD 6	321,32	258,34
SPD 7	372,66	649,84

*Cor Amarela refere-se a classe moderada segundo Mendes et al, 2018; **Cor Verde refere-se a classe Adequado segundo Mendes et al, 2018.

As quantidades de Carbono da biomassa microbiana observadas no experimento de SPD foram classificadas como Moderada em alguns tratamentos e Ótima em outros conforme as cores Amarelo e Verde, respectivamente (Tabela 2). No primeiro ano de avaliação (2021) os tratamentos com maiores quantidades de Carbono da Biomassa Microbiana foram SPD 3 e SPD 7. Por outro lado, os demais tratamentos apresentaram quantidades classificadas como Moderada, incluindo o padrão produtivo SPD 1. No segundo ano de avaliação (2022), foi observado um incremento nas quantidades de Carbono da Biomassa Microbiana nos tratamentos, sendo os com maiores concentrações o SPD 1, SPD 2, SPD 3, SPD 4 e SPD 7. Para os tratamentos SPD 5 e SPD 6 foram observadas a manutenção da classificação observada no primeiro ano, Moderado.

Quando se avaliou o efeito da aplicação do Biomaphos nos diferentes tratamentos, foi observado redução das quantidades de Carbono da biomassa microbiana em dois deles, o SPD 2 e SPD 3 (Tabela 3). Os demais tratamentos avaliados não foram afetados pela aplicação do Biomaphos.

Tabela 3. Médias do Carbono na Biomassa Microbiana do solo (mg C kg^{-1}), obtidas após dois anos de implementação dos tratamentos e um ano de aplicação do inoculante Biomaphos.

Tratamentos	Carbono na Biomassa Microbiana do solo	
	(mg C kg^{-1})	
	2022 Com biomaphos*	2022 Sem biomaphos
SPD 1	472,73	414,62***
SPD 2	200,47**	481,86
SPD 3	300,14	491,60
SPD 4	327,58	324,09

SPD 5	253,07	197,56
SPD 6	247,72	258,34
SPD 7	529,79	649,84

*Inoculante comercial contendo microrganismos solubilizadores de fósforo. **Cor Amarela refere-se a classe moderada segundo Mendes et al, 2018; ***Cor Verde refere-se a classe Adequado segundo Mendes et al, 2018.

4. Atividade enzimática - SPD

Fosfatase ácida

No ano de 2021 e 2022 a atividade de Fosfatase ácida foi semelhante entre os tratamentos, variando de 107,55 a 160,47 $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1} , nos tratamentos SPD1 e SPD 2, respectivamente (Tabela 4). No ano de 2022, a atividade de Fosfatase ácida aumentou, variando de 119,23 a 252,43 $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1} , nos tratamentos SPD 7 e SPD 3, respectivamente. No entanto, esse incremento não foi suficiente para mudar a classificação de todos os tratamentos, os quais permaneceram com a classificação Baixo segundo Mendes et al, 2018 (Tabela 4).

Tabela 4. Quantidades de Fosfatase ácida ($\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1}) obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	Fosfatase ácida $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1}	
	2021	2022
SPD 1	133,08*	198,15
SPD 2	160,47	203,93
SPD 3	119,35	252,43
SPD 4	141,24	129,14
SPD 5	128,79	161,17
SPD 6	107,55	150,95
SPD 7	146,30	119,23

*Cor Vermelha refere-se a classe Baixo segundo Mendes et al, 2018.

Quando se avaliou o efeito da aplicação do Biomaphos nos diferentes tratamentos, foi observado redução da atividade da Fosfatase ácida, com exceção do SPD 4, SPD 5 e SPD 7. (Tabela 5). Mesmo com essa variação ocorrida, todos os tratamentos mantiveram a classificação como Baixo segundo Mendes et al, 2018.

Tabela 5. Quantidades de Fosfatase ácida ($\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1}) após dois anos de implementação dos tratamentos e um ano de aplicação do inoculante Biomaphos.

Tratamentos	Fosfatase ácida $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1}	
	2022	2022
	Com biomaphos*	Sem biomaphos
SPD 1	173,38	198,15

SPD 2	131,92	203,93
SPD 3	141,53	252,43
SPD 4	160,89	129,14
SPD 5	197,53	161,17
SPD 6	130,80	150,95
SPD 7	167,68	119,23

*Biomaphos aplicado na cultura da soja; **Cor Vermelha refere-se a classe Baixo segundo Mendes et al, 2018.

β-glicosidase

No ano de 2021 e 2022 a atividade de β-glicosidase deferiram entre os tratamentos, variando de 43,25 a 72,5 µg p-nitrofenol g-1 solo seco h⁻¹, nos tratamentos SPD1 e SPD 3, respectivamente (Tabela 6). No ano de 2021, a atividade de β-glicosidase se manteve em níveis classificados como Baixo nos tratamentos SPD1 ao SPD6, com o tratamento SPD 7 sendo classificado como nível Moderado. Já, no ano de 2022 a atividade de β-glicosidase teve mais dois tratamentos que aumentaram os níveis de atividade, o SPD 3 e SPD6, que passaram a ser classificados como nível Moderado. Quando comparados os dois anos avaliados, os tratamentos que tiveram incremento de atividade da β-glicosidase foram o SPD 3 e SPD6. Os demais tratamentos se mantiveram com a mesma classificação segundo Mendes et al, 2018.

Tabela 6. Quantidades de Betaglicosidase (µg p-nitrofenol g-1 solo seco h⁻¹) obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	Betaglicosidase µg p-nitrofenol g-1 solo seco h ⁻¹	
	2021	2022
SPD 1	43,25*	46,25
SPD 2	59,5	59
SPD 3	58,5	72,5
SPD 4	48,25	53,75
SPD 5	63,25	57,5
SPD 6	46,75	67,75
SPD 7	68,75	69,50

*Cor Vermelha refere-se a classe Baixo e Cor Amarela refere-se a classe Moderado segundo Mendes et al, 2018.

Sulfatase

No ano de 2021 e 2022 a atividade de Sulfatase deferiram entre os tratamentos, variando de 9 a 52,5 µg p-nitrofenol g-1 solo seco h⁻¹, nos tratamentos SPD 5 e SPD 7, respectivamente (Tabela 7). No ano de 2021, a atividade de Sulfatase se manteve em níveis classificados como Baixo nos tratamentos SPD1 e do SPD4 ao SPD 7, com os tratamentos SPD 2 e SPD 3 sendo classificados como nível Moderado. Já, no ano de 2022 a atividade de Sulfatase de todos os tratamentos aumentaram os níveis de atividade e passaram a ser classificados como nível Moderado. Quando comparados os dois anos avaliados, todos tratamentos tiveram incremento de atividade da β-glicosidase segundo Mendes et al, 2018.

Tabela 7. Quantidades de Sulfatase ($\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1}) obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	Sulfatase $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1}	
	2021	2022
SPD 1	24,25*	39,25
SPD 2	35	44,75
SPD 3	32,5	52
SPD 4	19,25	47
SPD 5	9	41,5
SPD 6	12,5	51
SPD 7	15	52,5

**Cor Vermelha refere-se a classe Baixo e Cor Amarela refere-se a classe Moderado segundo Mendes et al, 2018.

Conclusões A1.2.2 e 1.2.3

O tratamento SPD que apresentou maior quantidade de carbono da biomassa microbiana após três anos de cultivo foi o SPD 7;

O tratamento SPD que apresentou maior atividade da enzima Fosfatase após três anos de cultivo foi o SPD 3;

O tratamento SPD que apresentou maior atividade da enzima β -glicosidase após três anos de cultivo foi o SPD 3;

Os tratamentos SPD que apresentaram maior atividade da enzima Sulfatase após três anos de cultivo foram o SPD 3 e SPD 7, com valores iguais;

Considerando o conjunto de dados obtidos os tratamentos SPD 3 e SPD 7 devem ser os indicados para o produtor como prioritários de uso considerando a melhoria dos atributos microbiológicos mensurados.

Desafios/dificuldades encontradas:

A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).

Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.

- Pandemia de COVID, que afetou o início do projeto, devido às incertezas que assolava o mundo.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Ocorreram condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

Possibilidade de descobertas de consórcios forrageiros promissores para 2ª safra que possam ser amplamente utilizados em Mato Grosso.

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

- Banco de dados gerado na plataforma geoinfo (Atividade enzimática do solos – Fazenda Santana) link: <https://geoinfo.dados.embrapa.br/catalogue/#/dataset/4122>

A1.3: Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de ciclagem dos nutrientes para o SPD

A1.3.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores dos nutrientes ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT);

O estudo e a discussão dos resultados dessa atividade não poderiam ser realizados isoladamente, sem os resultados das atividades 1.3.1; 1.3.3; 1.4.1 e 1.4.2, desta forma, a análise dos resultados foi realizada em conjunto e os resultados estão descritos na atividade 1.4.2.

A1.3.2. A partir do Ensaio Experimental 1, determinar quantidade de biomassa seca de cobertura (palhada), o teor e o estoque de nutrientes nesta biomassa de cobertura antes da semeadura da soja no 1º e 2º anos do projeto (Arthur/UFMT);

A1.3.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.3.1 e A1.3.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada para a maior ciclagem de nutrientes para o SPD (Onã/UFMT).

O estudo e a discussão dos resultados dessa atividade não poderiam ser realizados isoladamente, sem os resultados das atividades 1.3.1; 1.3.3; 1.4.1 e 1.4.2, desta forma, a análise dos resultados foi realizada em conjunto e os resultados estão descritos na atividade 1.4.2.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

A1.3.2. A partir do Ensaio Experimental 1, determinar quantidade de biomassa seca de cobertura (palhada), o teor e o estoque de nutrientes nesta biomassa de cobertura antes da semeadura da soja no 1º e 2º anos do projeto (Arthur/UFMT);

Apesar dos inúmeros trabalhos sobre o uso de capins em sucessão a soja para produção de palhada para o SPD, há poucos estudos sobre o cultivo de capins consorciados com outras plantas para estes fins. Assim, estudos para avaliar a produção e o valor nutritivo da forragem de consórcios para uso na entressafra são recomendados.

Os trabalhos de campo foram realizados na fazenda Santana, localizada no município de Sorriso-MT. O processamento das amostras foi realizado no Laboratório da Embrapa Agrossilvipastoril, enquanto as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório Solos e Plantas. O período experimental foi de março de 2021 a outubro de 2023.

A área experimental na safra é destinada a soja (novembro a fevereiro) em sistema de plantio direto desde 2003. A semeadura da soja foi realizada no mês de outubro seguindo o calendário, e realizado a colheita em fevereiro do ano seguinte, em sequência implantado a cultura do milho em monocultivo e os consórcios.

Foi utilizado delineamento em blocos casualizado, com cinco repetições, consideradas por Cecagno et al. (2016), como pseudo-repetições, já que foram coletadas em faixa. Para as variáveis relacionadas a produção e palhada, os tratamentos corresponderam a sete modalidades de consórcios com o capim-ruziziensis (*Urochloa ruziziensis* cv. Kennedy), incluindo a testemunha (T1. Milho solteiro; T2. Milho + capim; T3. Milho + capim + *Crotalaria spectabilis*; T4. Sorgo forrageiro BRS Ponta Negra + *Crotalaria spectabilis*; T5. Sorgo granífero cv. BRS 373 + estilosantes cv. BRS Bela; T6. Capim + *Crotalaria spectabilis*; T7. Capim + Niger + Gergelim cv. BRS Anahí + estilosantes cv. BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro - policonsórcio sêxtuplo), que foram estabelecidos em parcelas de 2,0 ha. Em 2021, no lugar do gergelim, foi utilizado o Guandu cv. IAPAR43 no T7. Nas variáveis referentes às características da planta de milho, foram considerados somente os tratamentos T1, T2 e T3 no delineamento.

O milho foi semeado para atingir população de 60 mil plantas/ha. Para o capim Ruziziensis, foi utilizado taxa de semeadura de 3,7 kg SPV/ha para os consórcios com milho (T2 e T3), e de 3,5 kg SPV/ha para os tratamentos T6 e T7. O sorgo granífero foi semeado com taxa de 7,0 kg/ha, enquanto foi utilizado 5,0 kg/ha de semente para o sorgo forrageiro. Para a *Crotalaria spectabilis*, foi utilizada taxa de semeadura de 10 kg/ha no T3 e no T6, 7 kg/ha no T5 e 5 kg/ha no T7. No T5, foi utilizado 5 kg/ha de sementes de estilosantes cv. Bela, enquanto no T7, a taxa de semeadura para o Gergelim, Niger, Nabo Forrageiro e Trigo Mourisco foi de 2,0; 2,0; 4,0 e 6,0 kg/ha, respectivamente.

Os consórcios foram estabelecidos após a colheita da soja em fevereiro, em todos os anos da avaliação. No decorrer do experimento, foram realizadas quatro aplicações de inseticidas (duas aplicações de lambda-cialotrina, e duas aplicações de tiametoxam + lambda cialotrina).

Em cada parcela foram definidos cinco pontos representativos para as coletas das amostras em cada tratamento.

Em junho, 100 dias após a semeadura dos consórcios, no tratamento de sorgo BRS 373 consorciado com estilosantes BRS Bela (T5), foi realizada mensuração de altura da planta e amostragem de panículas para avaliação da produtividade de grãos (Figura 1). A altura do dossel forrageiro foi mensurada com o uso de régua graduada, alocada perpendicularmente ao solo.

Em seguida, foi realizada a coleta da forragem com o uso de um quadro de PVC de 0,45 m x 1,00 m (Figura 2), com corte realizado a 0,05 m do solo, para determinação da biomassa do consórcio e da proporção dos componentes (Tabela 1).



Figura 1. Consórcio de sorgo BRS 373 com Estilosante BRS Bela.



Figura 2. Coleta de forragem

Em seguida, foi realizada a coleta da forragem com o uso de um quadro de PVC de 0,45 m x 1,00 m (Figura 2), com corte realizado a 0,05 m do solo, para determinação da biomassa do consórcio e da proporção dos componentes (Tabela 1).

Tabela 1. Massa seca (MS) e proporção (%) das culturas, do capim e da leguminosa, nos tratamentos com culturas graníferas

Tratamento	Cultura	Capim (kg MS/ha)	Leguminosa	Total	Cultura	Capim (%)	Leguminosa
2021							
T1	8089	0		8089	100	0	0
T2	5887	4371		10257	57,8	42,2	0
T3	7077	6890	32	13999	50,9	48,8	0,2
T5	7392		907	8299	89,4		10,6
2022							
T1	6531	0		6531	100	0	0
T2	6647	2553		9200	72,6	27,4	0
T3	5480	2920	587	8987	60,5	32,9	6,6
T5	6561		2473	9035	72,3	0	27,7
2023							
T1	8894,2	0,0		8894,2	100,0	0,0	0,0
T2	8779,9	511,3		9291,2	94,5	5,5	0,0
T3	10238,9	542,8	93,7	10875,3	94,5	4,7	0,8
T5	6875,5		590,7	7466,2	92,2	0,0	7,8

T1: Milho solteiro; T2: Milho + capim Ruziziensis; T3: Milho + capim Ruziziensis + *Crotalaria spectabilis*; T5. Sorgo granífero cv. BRS 373 + estilosantes cv. BRS Bela

Em julho, nos tratamentos de milho em monocultivo (T1 – testemunha), milho consorciado com capim Ruziziensis (T2) e milho consorciado com capim Ruziziensis e *Crotalaria spectabilis* (T3), foi realizada mensuração de altura da planta, contagem de plantas e amostragem de espigas para avaliação da produtividade de grãos (Figura 1). Cinco pontos (repetições) foram escolhidos aleatoriamente, para avaliações. A altura do dossel forrageiro foi mensurada com o uso de régua graduada, alocada perpendicularmente ao solo (Figura 3).

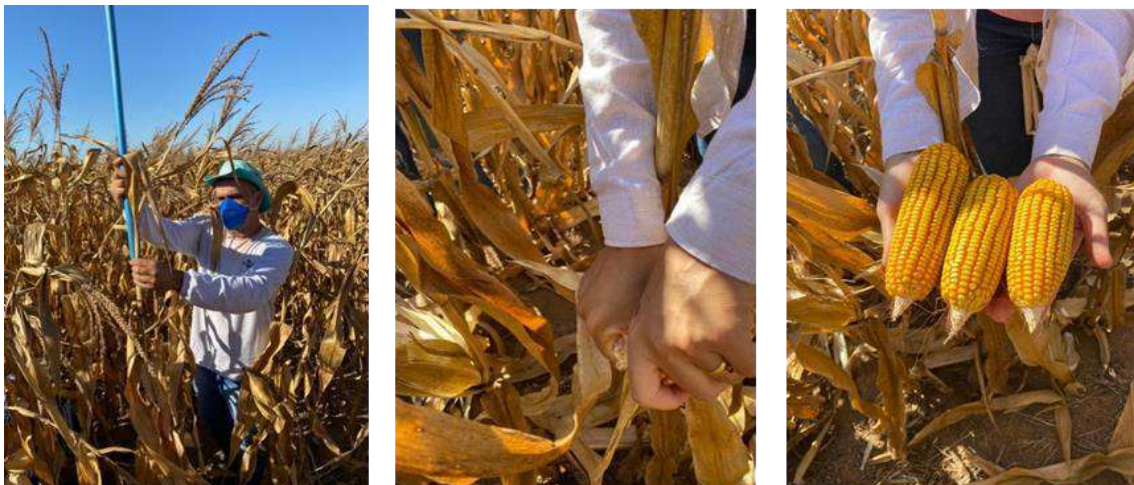


Figura 3. Avaliação em tratamentos de milho, em monocultivo e em consórcio.

Em seguida, foi realizada a coleta da forragem com o uso de um quadro de PVC de 0,45 m x 1,00 m (Figura 4), com corte realizado a 0,05 m do solo, para determinação da biomassa do consórcio e da proporção dos componentes (Tabela 1).



Figura 4. Coleta de forragem

Em 2022 e 2023, 60 dias após a semeadura dos consórcios, foi realizada coleta nos tratamentos sem colheita de grão (Sorgo forrageiro com crotalaria – T4, Capim com crotalaria -T6, e sêxtuplo – T7),

com o uso de um quadro de PVC de 0,45 m x 1,00 m, com corte realizado a 0,05 m do solo (Figura 5)., para determinação da biomassa do consórcio e da proporção dos componentes, Tabela 2.

Figura 5. Definição do local da amostragem



Tabela 2. Biomassa vegetal e proporção dos consórcios de plantas de cobertura, 60 dias após semeadura (abril de 2022). Sorriso-MT.

Tratamento	Gramínea	Leguminosa (kg MS/ha)	Outro	Total	Gramínea	Leguminosa (%)	Outro
2021							
T4	7940	208	0	8148	97,5	2,5	0,0
T6	4108	284	0	4392	93,5	6,5	0,0
T7	2692	13	3175	5879	45,7	0,2	54,1
2022							
T4	5913	1155	0	7068	83,7	16,3	0,0
T6	3664	2527	0	6192	58,9	41,1	0,0
T7	958	289	5679	6926	14,0	4,1	81,8

T4: Sorgo forrageiro cv. BRS Ponta Negra + *Crotalaria spectabilis*; T6: Capim Ruziziensis + *Crotalaria spectabilis*; T7: Consórcio sêxtuplo

No final de agosto, foi feita a coleta de massa vegetal em todos os tratamentos avaliados, para mensuração de palhada. Cinco pontos (repetições) foram escolhidos aleatoriamente para avaliações. Após definição dos pontos, um quadro de 0,5 x 1,0 m foi alocado para delimitar a área da coleta (Figura 6).



Figura 6. Definição do local da amostragem.

Posteriormente, a massa vegetal dentro do quadro foi coletada (Figura 7).



Figura 7. Corte e coleta da massa vegetal.

Após coleta, a massa vegetal foi pesada em balança com precisão 0,001kg (Figura 8).



Figura 8. Pesagem do material coletado.

Em seguida, o material foi acondicionado em sacos de pano (Figura 9), e transportados para a Embrapa Agrossilvipastoril, para processamento.



Figura 9. Alocação do material em saco de pano e transporte.

Após transporte para Embrapa Agrossilvipastoril, o material foi alocado em estufa de ventilação forçada de ar, a 55° C, por 72 h, para. Posteriormente, o material pré-seco foi pesado e triturado em moinho tipo Wiley, com tamanho de peneira de 20 mesh.

As análises químicas para determinação dos conteúdos de macro e micronutrientes serão realizadas até o mês de fevereiro de 2022 (Tabela 3). Com o conteúdo dos macronutrientes, foi determinado a quantidade destes nutrientes aportados nos tratamentos.

Os dados obtidos nos anos de 2021 e 2022 foram submetidos à análise de variância e ao teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, adotando o nível de probabilidade de 5%, por meio de aplicativo estatístico Sisvar. Os dados de 2023 estão sendo tabulados.

Análise estatística dos dados de 2021											
Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	(g/kg)							(mg/kg)			
	2021										
Milho solteiro	6,44	0,25	11,97	2,54	2,13	0,53	9,53	2,77	251,87	11,94	17,12
Milho + capim	10,30	0,52	21,03	4,10	3,29	1,05	6,39	2,90	139,85	9,32	12,24
Milho + capim + crotalaria	10,86	0,58	17,53	3,37	2,89	0,81	6,45	2,34	93,33	9,09	10,43

Sorgo forrageiro + crotalaria	8,68	1,00	13,04	3,14	3,01	0,74	3,95	3,23	227,82	8,82	15,05
Sorgo granífero + estilosante	9,81	0,56	16,86	5,13	3,21	0,88	11,59	3,18	146,87	12,16	11,48
Capim + crotalaria	10,64	0,55	17,15	3,70	3,40	1,03	3,96	2,26	115,39	8,71	9,79
Sêxtuplo	13,03	0,64	18,41	4,85	3,97	1,26	8,21	3,56	164,23	10,50	12,29
2022											
Milho solteiro	6,44	0,95	8,24	1,26	2,05	0,52	6,90	2,40	105,40	7,51	28,58
Milho + capim	4,48	0,28	11,55	1,55	2,07	0,42	7,17	1,49	158,20	7,33	20,88
Milho + capim + crotalaria	6,16	0,44	12,45	2,71	2,59	0,61	10,69	4,98	71,54	6,62	20,85
Sorgo forrageiro + crotalaria	7,14	0,87	8,19	1,80	1,82	0,54	4,90	3,21	50,82	4,90	11,73
Sorgo granífero + estilosante	6,30	0,41	15,83	4,14	2,42	0,72	12,89	3,72	76,94	7,86	10,58
Capim + crotalaria	11,35	0,85	18,46	3,23	3,04	1,17	4,23	2,76	98,76	8,21	12,83
Sêxtuplo	6,58	0,69	17,90	4,33	4,30	1,25	6,35	3,32	116,15	6,58	12,74
Milho solteiro	6,44	0,95	8,24	1,26	2,05	0,52	6,90	2,40	105,40	7,51	28,58

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Resultados alcançados:

Para o milho nos tratamentos com este cereal, não foi observado efeito dos consórcios para as variáveis altura da planta e da inflorescência (Tabela 4), porém, foi observado efeito na produtividade de grãos em 2021, onde o milho solteiro ficou com média de 6.799 kg/ha (113 sacas/ha), enquanto os tratamentos com capim apresentaram valor médio de 4.377 kg/ha (73 sacas/ha). Assim, o consórcio com capim reduziu a produtividade de grãos de milho em média de 35%. Em 2022, não foi observado diferença na produtividade.

Tabela 4. Altura da planta, da inflorescência, e e produtividade de grãos nos tratamentos com milho e sorgo granífero. Sorriso-MT.

Tratamento	Altura planta	Altura inflorescência	Produtividade	
	(m)	(cm)	(kg/ha)	(sacas/ha)
2021				
Milho solteiro	1,74	0,74	6799,0 ^a	113,0
Milho + capim	1,75	0,73	4508,0 ^a	75,0
Milho + capim + crotalaria	1,70	0,70	4245,0 ^a	71,0
Sorgo granífero + estilosante	1,14	0,88	5716,0	95,0
2022				
Milho solteiro	2,00	1,00	6374,4 ^a	106,2
Milho + capim	2,10	1,10	5498,3 ^a	91,6
Milho + capim + crotalaria	2,10	1,10	5857,6 ^a	97,6
Sorgo granífero + estilosante	1,10	0,90	3116,30	51,90
2023				

Milho solteiro	2,03	0,98	5607,9	93,5
Milho + capim	2,21	1,11	6038,0	100,6
Milho + capim + crotalaria	2,21	1,14	5999,2	100,0
Sorgo granífero + estilosante	1,05	0,79	1986,9	33,1

É importante ressaltar que houve problemas no manejo de controle do capim Ruziziensis consorciado com o milho em 2021, o que pode ter influenciado na competição e diminuição da produtividade dos grãos. Em 2022, o manejo foi adequado para evitar este problema, o que parece ter funcionado.

Foi observado efeitos dos consórcios para produção de palhada e aporte dos macronutrientes, em 2021 e 2022 (Tabela 5).

Tabela 5. Massa de palhada após colheita dos grãos e aporte de nutrientes (kg/ha) na massa de palhada após colheita dos grãos (agosto). Sorriso-MT.

Tratamento	Palhada	N	P	K	Ca	Mg	S
2021							
Milho solteiro	5250,7 ^b	33,8 ^b	1,3 ^b	62,9 ^b	13,3 ^b	11,2 ^b	2,8 ^c
Milho + capim	10629,6 ^a	109,4 ^a	5,5 ^a	223,5 ^a	43,6 ^a	35,0 ^a	11,2 ^a
Milho + capim + crotalaria	11320,9 ^a	122,9 ^a	6,6 ^a	198,5 ^a	38,2 ^a	32,7 ^a	9,2 ^b
Sorgo forrageiro + crotalaria	6742,9 ^b	58,5 ^b	6,7 ^a	87,9 ^b	21,2 ^b	20,3 ^b	5,0 ^c
Sorgo granífero + estilosante	4366,0 ^b	42,8 ^b	2,5 ^b	73,6 ^b	22,4 ^b	14,0 ^b	3,8 ^c
Capim + crotalaria	11488,3 ^a	122,3 ^a	6,4 ^a	197,0 ^a	42,6 ^a	39,1 ^a	11,8 ^a
Sêxtuplo	10290,5 ^a	134,1 ^a	6,6 ^a	189,5 ^a	49,9 ^a	40,9 ^a	13,0 ^a
2022							
Milho solteiro	5090,5 ^b	32,8 ^c	4,8 ^c	41,9 ^c	6,4 ^d	10,4 ^c	2,6 ^b
Milho + capim	6466,7 ^b	29,0 ^c	1,8 ^d	74,7 ^b	10,0 ^d	13,4 ^c	2,7 ^b
Milho + capim + crotalaria	6472,6 ^b	39,9 ^c	2,8 ^d	80,6 ^b	17,5 ^c	16,8 ^c	3,9 ^b
Sorgo forrageiro + crotalaria	6277,8 ^b	44,8 ^c	5,5 ^c	51,4 ^c	11,3 ^d	11,4 ^c	3,4 ^b
Sorgo granífero + estilosante	5469,4 ^b	34,5 ^c	2,2 ^d	86,6 ^b	22,6 ^c	13,2 ^c	3,9 ^b
Capim + crotalaria	9614,7 ^a	109,1 ^a	8,2 ^a	177,5 ^a	31,1 ^b	29,2 ^b	11,2 ^a
Sêxtuplo	9343,7 ^a	61,5 ^b	6,4 ^b	167,3 ^a	40,5 ^a	40,2 ^a	11,7 ^a

CV: Coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P > 0,05$).

Em 2021, os consórcios com capim apresentaram as maiores quantidade de palhada no final da seca, com média de 10.932 kg MS/ha, enquanto nos tratamentos sem capim foi observado média de 5.453 kg MS/ha, ou seja, 50% a menos de massa de palhada comparada aos tratamentos com capim. Já em 2022, os consórcios com maior palhada foram o Capim consorciado com crotalaria e o Sêxtuplo, com média de 9.579 kg MS/ha, enquanto a média dos demais tratamentos foi de 5.955,4 kg MS/ha, com uma redução de 37%. O padrão de resposta da massa de palhada permaneceu semelhante nos dois anos, considerando o manejo para controle do capim consorciado com o milho nos tratamentos com o cereal. Todos os tratamentos apresentaram a quantidade mínima de 5 Mg/ha preconizada por Salton et al. (1998), como mínimo necessário em SPD eficiente, com exceção do sorgo granífero com estilosante em 2021. Desta forma, os consórcios com capim se mostraram alternativas melhores para produção de palhada em boa quantidade, enquanto o uso do sorgo granífero apresenta limitação. Da mesma forma, os tratamentos com capins foram os que apresentaram maior aporte de macronutrientes, principalmente N e K, com valores médios do sêxtuplo e do consórcio de capim com crotalaria, para os

anos de 2021 e 2022, de 106,8 e 182,8 kg/há de N e K, respectivamente, valor considerável na agropecuária brasileira. Considerando adubação semelhante em todos os tratamentos, os maiores valores observados nos tratamentos com capins demonstram o efeito desta planta na ciclagem de nutrientes, o que permite maior eficiência no uso de fertilizantes, sendo alternativa em cenários geopolíticos como os que vivemos hoje.

Para o P, Ca e Mg os tratamentos com capins apresentaram maiores valores. Porém vale ressaltar a capacidade do Sorgo forrageiro BRS Ponta Negra em absorver fósforo, uma vez que os tratamentos com este sorgo apresentaram valores intermediários de aporte deste nutriente.

Com relação ao S, o padrão de resposta se manteve, porém com a formação de três grupos de médias. Os tratamentos sem capim apresentaram a menor média (4 kg/ha), enquanto no tratamento de milho com capim e crotalaria foi observado média de 9 kg/ha, e os demais tratamentos com capins apresentaram média de 12 kg/ha de S.

CONCLUSÃO

O policonsórcio com seis plantas forrageiras e o consórcio de capim Ruziziensis com *Crotalaria spectabilis* servem como alternativa para cultivo em segunda safra, sendo as melhores opções, dentre as estudadas, pensando em produção de palhada e aporte de macro nutrientes.

O consórcio de milho com capim Ruziziensis e de milho com capim e *Crotalaria spectabilis*, apesar de produzir boa quantidade de palhada e promover aporte de nutrientes, requerem manejo adequado para não prejudicar a produtividade de grãos.

Todas as modalidades de consórcios avaliados promovem produção de palhada suficiente para o plantio direto da soja, com exceção do uso de sorgo granífero.

Desafios/dificuldades encontradas:

A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).

Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.

- Pandemia de COVID, que afetou o início do projeto, devido às incertezas que assolava o mundo.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Ocorreram condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

Possibilidade de descobertas de consórcios forrageiros promissores para 2ª safra que possam ser amplamente utilizados em Mato Grosso.

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

As fotos se encontram no texto.

A1.4: Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos químicos ao longo do perfil solo para o SPD

A1.4.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT);

O estudo e a discussão dos resultados dessa atividade não poderiam ser realizados isoladamente, sem os resultados das atividades 1.3.1; 1.3.3; 1.4.1 e 1.4.2, desta forma, a análise dos resultados foi realizada em conjunto e os resultados estão descritos na atividade 1.4.2.

A1.4.2. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.1.2, A1.2.1, A1.3.1 e A1.4.1 determinar a melhor tecnologia inovadora estudada que proporciona maior melhoria nos atributos químicos do solo para o SPD (Onã/UFMT).

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

Antes da instalação do experimento foi realizado uma coleta inicial de amostras compostas de solo para caracterização da fertilidade e textura do solo (tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo localizado na fazenda Santana município de Sorriso (MT) após o cultivo da soja safra 2020/2021.

Profundidade	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	K ----- ----- -----	Ca	Mg cmolc dm ⁻³	H+Al -----	CTC -----	V%	MO g kg ⁻¹
0-0,10 m	6,2	34,3	0,18	3,37	1,73	3,5	8,8	60,0	33,7
0,10-0,20 m	5,9	8,1	0,13	2,04	0,96	4,6	7,7	40,6	25,9

Nota: H+Al: acidez potencial; CTC: capacidade de troca catiônica a pH 7; V%: saturação por bases; MO: matéria orgânica do solo.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado disposto em faixas, constando de sete tratamentos e cinco repetições

As culturas de cobertura selecionadas para este experimento foram escolhidas devido à sua adaptação às condições de cultivo. Estudos anteriores realizados por PETTER et al. (2017) confirmaram que as espécies estudadas apresentam potencial promissor tanto no bioma Cerrado quanto na área de transição entre o Cerrado e a Amazônia.

As espécies em estudo podem ser utilizadas em sistemas de sucessão soja-milho, integração agricultura-pecuária por meio de sistemas de cultivos integrados, com cultivo de milho em segunda safra.

Em fevereiro de 2021, sempre após a colheita da soja, foi realizada a semeadura dos tratamentos com plantas de cobertura. A taxa de semeadura da *U. ruziziensis* foi estabelecida utilizando-se sementes

puras viáveis (SPV), sendo: Tratamento 1. Milho solteiro (60.000 plantas/ha). Tratamento 2. Milho (60.000 plantas/ha) + *U. ruziziensis* (3,0 kg/ha SPV). Tratamento 3. Milho (60.000 plantas/ha) + *U. ruziziensis* (3,0 kg SPV/ha) + *C. spectabilis* (10,0 kg/ha). Tratamento 4. Sorgo BRS Ponta Negra (5 kg/ha) + *C. spectabilis* (7,0 kg/ha). Tratamento 5. Sorgo granífero BRS 373 (7,0 kg/ha) + Estilosantes BRS Bela 5,0 kg/ha). Tratamento 6. *U. ruziziensis* (2,8 kg SPV/ha) + *C. spectabilis* (10,0 kg/ha). Tratamento 7. *U. ruziziensis* (2,8 kg SPV/ha) + Gergilim BRS Anahí (2 kg/ha) + *C. spectabilis* (5 kg/ha) + Níger (2,0 kg/ha) + Nabo forrageiro (4,0 kg/ha) + Trigo mourisco (6,0 kg/ha). Todos os tratamentos foram realizados a lanço.

No primeiro ano do experimento (05/08/2021) foi realizado a correção do solo em todos os tratamentos com 1,2 t ha⁻¹ com calcário calcítico utilizando uma distribuidora de calcário comercial da fazenda. Ainda no primeiro ano 26/08/2021 foi realizada a coleta da massa seca onde foram coletadas 6 repetições por tratamento em uma área de 0,45 m². Após a coleta, toda biomassa foi pesada no campo com o auxílio de uma balança digital de precisão. As amostras foram acondicionadas em sacos de pano, e transportados para a Embrapa Agrossilvipastoril. O material foi seco em estufa a 65°C por 72 horas. Depois foram obtidos as médias de produção de massa seca nos tratamentos (tabela 2).

Tabela 2. Médias da massa seca dos tratamentos (agosto).

Tratamentos	Massa Seca (Kg/ha)
T1 (Milho solteiro)	5250,7
T2 (Milho + <i>U. Ruziziensis</i>)	10629,6
T3 (Milho + <i>U. Ruziziensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>)	11320,9
T4 (Sorgo BRS Ponta Negra + <i>C. Spectabilis</i>)	6742,9
T5 (Sorgo granífero BRS 373+ estilosantes BRS Bela)	4366
T6 (<i>U. Ruziziensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>)	11488,3
T7 (Sêxtuplo)	10290,5

Foi realizado a dessecação da área total (30/08/2021) com o herbicida Glifosato WG (3 kg/ha) + Clorimuron (0,6 kg/ha).

No dia 15/10/2021 foi realizado outra análise de solo com amostras deformadas nas camadas 0-0,10 m, 0,10-0,20 m, 0,20-0,30 m para uma suposta comparação dos efeitos das plantas de cobertura na fertilidade do solo, foram coletadas cinco amostras compostas de solo (a partir de cinco amostras simples). Logo após as amostragens de solo foi realizado a semeadura da soja na safra de 2021/2022.

No dia 25 de fevereiro de 2022, após a colheita da soja realizou-se novamente a semeadura dos tratamentos com plantas de cobertura.

No dia (26/08/2022).foi realizada a coleta da massa seca dos tratamentos onde foram coletadas 6 repetições por tratamento em uma área de 0,45 m². Após a coleta, toda biomassa foi pesada no campo com o auxílio de uma balança digital de precisão. As amostras foram acondicionadas em sacos de pano, e transportados para a Embrapa Agrossilvipastoril. O material foi seco em estufa a 65°C por 72 horas. Depois foram obtidos as médias de produção de massa seca nos tratamentos (tabela 3).

Tabela 3. Médias da massa seca dos tratamentos (agosto).

Tratamentos	Massa Seca (Kg/ha)
T1 (Milho solteiro)	5090,5
T2 (Milho + <i>U. Ruziziensis</i>)	6466,7
T3 (Milho + <i>U. Ruziziensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>)	6472,6
T4 (Sorgo BRS Ponta Negra + <i>C. Spectabilis</i>)	6277,8
T5 (Sorgo granífero BRS 373+ estilosantes BRS Bela)	5469,4

T6 (<i>U. Ruziziensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>)	9614,7
T7 (Sêxtuplo)	9343,7

No dia 30/08/2022 foi realizado a dessecação da área total (todos os tratamentos) com o herbicida Glifosato WG (3 kg/ha) + Clorimuron (0,6 kg/ha).

Em 15/10/2022 foi realizada outra análise de solo com amostras deformadas nas camadas 0-0,10 m, 0,10-0,20 m, 0,20-0,30 m para uma suposta comparação dos efeitos das plantas de cobertura na fertilidade do solo, foram coletadas cinco amostras compostas de solo (a partir de cinco amostras simples). Logo após as amostragens de solo foi realizado a semeadura da soja na safra de 2021/2022.

Para a determinação dos atributos químicos do solo, foram utilizadas as metodologias descritas pela EMBRAPA (2011), sendo eles pH em água (pH), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Alumínio (Al), Potássio (K), Acidez Potencial (H+Al), e foram calculados os valores de capacidade de troca catiônica efetiva (t), capacidade de troca catiônica a pH 7,0 (T), saturação por Al da CTC efetiva (m%), saturação por bases da CTC a pH 7,0 (V%).

O fósforo foi determinado pelo método de resina e para determinação da matéria orgânica utilizou-se a metodologia de Walkey-Black, onde o carbono orgânico foi submetido a oxidação por dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$), para determinar o dicromato não reduzido através titulação de oxirredução com Fe^{+2} (WALKEY et al., 1934).

Os tratamentos estavam dispostos em faixas, ou seja, não houve aleatorização das parcelas. Os pressupostos da estatística paramétrica foram atendidos, como a normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias. Utilizou-se o teste de Shapiro Wilk ($p < 0,05$) para testar a normalidade dos dados e de Levene para confirmar a homogeneidade das variâncias. Após verificações das premissas da estatística paramétrica, realizou-se a análise de variância considerando-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Quando o teste F foi significativo ($p < 0,05$) as médias das variáveis químicas do solo foram comparadas por meio do teste de Tukey ($p < 0,05$). Para o segundo ano os dados não atenderam as condições de normalidade ou homogeneidade de variância. Com isso, utilizou estatística não paramétrica para análise dos dados.

Resultados alcançados:

Resultados primeiro ano

Foram observadas diferenças entre as médias em relação à produção de massa seca nos tratamentos. Os tratamentos T2, T3, T6 e T7 apresentaram produção de massa seca acima de 10 t ha^{-1} e os tratamentos T1, T4 e T5 apresentaram produção inferior a 7 t ha^{-1} (tabela 4). Nas condições do Cerrado, onde as condições climáticas apresentam desafios para manter a cobertura de solo, estudos anteriores por NUNES et. al (2006) menciona que a quantidade mínima recomendada para manter os resíduos vegetais no solo é de 6 t ha^{-1} para viabilizar o Sistema de Plantio Direto (SPD). Deste modo, os resultados obtidos superaram o valor mínimo necessário para viabilização do SPD.

Ao se manter uma grande quantidade de resíduos vegetais na superfície do solo são possíveis benefícios como: maior controle de erosão, maiores acúmulos de matéria orgânica e nutrientes. Outro efeito positivo em manter a cobertura é a redução de da população de plantas daninhas, pois a palhada sobre a superfície do solo forma uma barreira física prejudicial ao desenvolvimento de plantas indesejáveis (SOARES et al., 2015). Além disso, as culturas de cobertura possuem potencial alopatóico contra plantas daninhas, de acordo com GLIESSMAN et al. (2001) cada espécie de planta pode liberar substâncias capazes de inibir ou estimular o crescimento e desenvolvimento de outras espécies vegetais no ambiente.

Foram observadas diferenças entre os tratamentos para os teores de cálcio, soma de bases, CTC efetiva, CTC a pH7,0, saturação por bases, saturação por alumínio e matéria orgânica (tabela 5). O tratamento T7 se destacou com a maior média de teores de K (figura 3a), diferente do que foi observado por CAMILO et al. (2020) que avaliando ciclagem de nutrientes em consórcios de culturas de cobertura como nabo forrageiro, aveia preta, ervilhaca, aveia branca, azevém, centeio, tremoço branco e tremoço azul, constatou que o cultivo solteiro de aveia preta (gramínea) apresentou maior acúmulo de K do que o consórcio de diferentes espécies de culturas de cobertura. A velocidade com que os nutrientes dos resíduos culturais são liberados durante a decomposição depende de onde e como esses nutrientes estão presentes nos tecidos das plantas. O K está presente em partes não estruturais e na forma iônica no vacúolo das células das plantas (MARSCHNER et al., 1995), e é rapidamente liberado na decomposição de culturas de cobertura, com pouca influência dos processos microbianos.

Tabela 4. Valores de F calculados pela análise de variância para os atributos químicos de um Latossolo Vermelho Amarelo na camada de 0 a 0,10m.

Causa variação	p H CaCl ₂	Calculados												
		P	K	S	Ca	Mg	Al	H+A I	SB	t	T	V%	m%	MO
		-----mg dm ⁻³				cmolc dm ⁻³					-----			
Trat	1,8 2 ^{ns}	0,7 2 ^{ns}	21,9 7 ^{**}	1,8 4 ^{ns}	6,54 **	1,6 7 ^{ns}	2,3 5 ^{ns}	1,6 9 ^{ns}	4,43 **	4,37 **	3,61 **	2,9 9 [*]	2,8 4 ^{ns}	36, 8 ^{**}
CV (%)	2,60	52, 15	23,4 7	26, 79	10,8 8	16, 09	267	13, 75	11,9 1	11,7 9	8,00	8,6 5	259	87, 0
Média	5,05	38, 82	78,6 5	25, 37	3,83	1,56	0,01	3,47	5,59	5,60	9,97	56, 04	0,1 6	31, 9
p<W	0,08	<0, 01	0,17	0,07	0,80	0,27	<0,0 1	0,85	0,83	0,85	0,77	0,0 8	<0, 01	0,6 5

Fósforo (P), potássio (K), enxofre (S), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), acidez potencial (H+Al), capacidade de troca catiônica efetiva (t), capacidade de troca catiônica determinada a pH igual 7,0 (T), saturação por bases (V%), saturação por alumínio (m%) e matéria orgânica facilmente oxidável (MO). CV: coeficiente de variação. p<W: valor da probabilidade de normalidade dos resíduos dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk.

Além de apresentar produção de massa seca acima de 10 t há⁻¹, o tratamento T7 é o tratamento com destaque nas médias de MO e K (figura 3b) na camada 0 a 0,10m de profundidade, devido as diferenças nas taxas de decomposição das plantas influenciadas pela relação Carbono/Nitrogênio (C/N) entre as espécies. A relação C/N influencia na taxa de mineralização dos resíduos vegetais, na mobilização pelos microrganismos do solo e ciclagem de nutrientes (Sá et al., 1993). Quanto maior a relação C/N e o teor de lignina da espécie, mais lento será a decomposição dos resíduos vegetais.

Por isso, uma das desvantagens na utilização de culturas de cobertura apenas de gramíneas por apresentar relação C/N maior que 25, é que embora essas plantas apresentem alta produção de matéria seca e sejam capazes de gerar resíduos que permanecem no solo, elas podem contribuir para a imobilização microbiana do nitrogênio (N), resultando em menor disponibilidade de nutrientes no solo (TORRES et al., 2014). Segundo TORRES et al. (2008) os resíduos vegetais de espécies de gramíneas no solo tendem a ser decompor de forma mais lenta, em comparação com leguminosas e crucíferas.

Outro fator que pode ter influenciado maior ciclagem de K no tratamento T7 é a composição nutricional de cada planta. Segundo COSTA et al. (2010) os altos teores de K estão relacionados com as espécies do gênero *Urochloa* spp. . Isso é corroborado no estudo realizado por PACHECO et al. (2011) que constataram que elevadas taxas de liberação de K⁺ ocorrem em gramíneas. ANSELMO (2015) avaliando os teores de nutrientes de plantas de cobertura, verificou que a concentração de potássio (K) é maior em *U. Ruziziensis* do que em milho, *C. Spectabilis*, Nabo e o Sorgo que são as espécies em estudo. É importante ressaltar que na camada 0,10 a 0,20m não houve efeito dos tratamentos nesse nutriente.

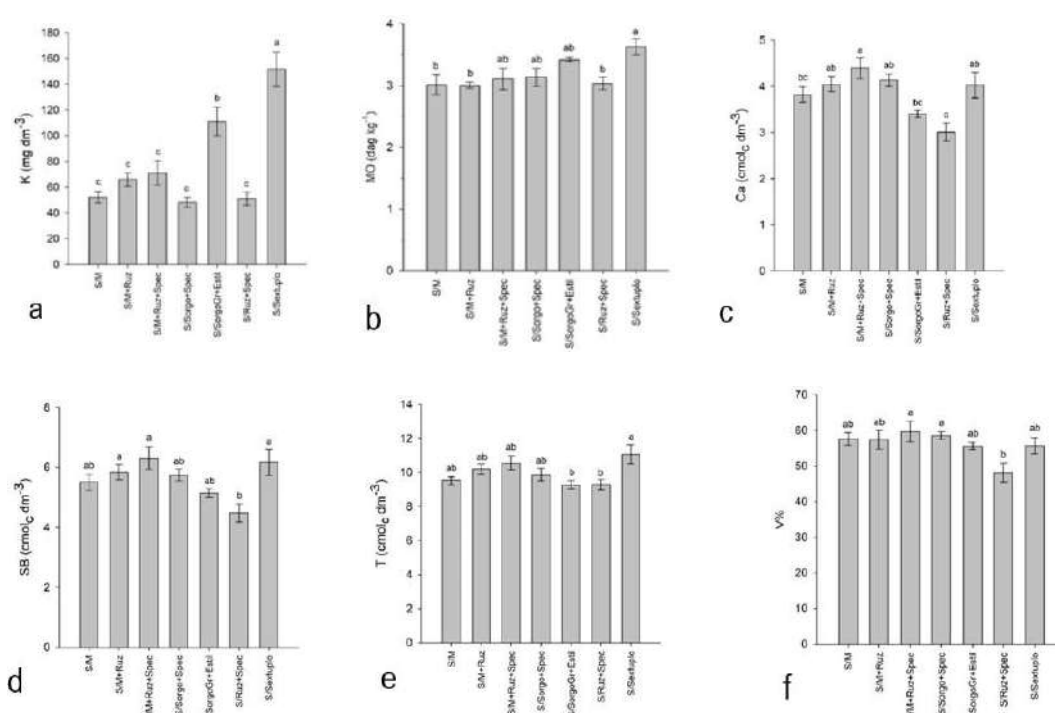


Figura 3. Atributos químicos na camada de 0-0,10m do solo após o primeiro cultivo das plantas de cobertura. Potássio (a); Matéria orgânica (b) Cálcio (c); Soma de Bases (d); CTC pH 7,0 (e); Saturação por Bases (f) .

O nabo forrageiro é outra espécie que pode ter contribuído para elevar os teores de K no tratamento T7. Em um estudo realizado por TEMPESTA et al. (2020), os autores observaram que os tratamentos contento nabo forrageiro resultaram em maiores valores de decomposição de K. Esse fato pode ser atribuído, possivelmente, à relação C/N mais baixa do nabo forrageiro, que normalmente fica em torno de 15/1, em comparação a outras espécies (ZIECH et al., 2015).

Outra espécie que pode ter colaborado com a ciclagem de K no T7, é o trigo mourisco. KLEIN et al. (2010) encontraram resultados de altas concentrações de N, K e micronutrientes como zinco, manganês e cobre na espécie em estudo, os autores ainda mencionam em seu estudo que o trigo mourisco é uma excelente planta de cobertura, por fornecer nutrientes para o sistema, além de servir como alternativa na produção de grãos e forragem.

De acordo com DONEDA et al. (2012) a utilização de consórcios com combinação de espécies de plantas de cobertura pertencentes a diferentes famílias, representa uma estratégia eficaz para lidar

com os fatores indesejáveis do cultivo individual. Devido as características únicas de cada espécie em acumular nutrientes e apresentar relação C/N distintas, permite que a decomposição e a liberação de nutrientes ocorram de maneira equilibrada e harmoniosa. Dessa forma, o uso de consórcios envolvendo diferentes famílias de plantas de cobertura, como no caso do consórcio T7, oferece vantagens significativas para o sistema, como a redução da imobilização de nitrogênio pelos microrganismos presentes no solo, maior acúmulo de matéria seca e uma melhora na eficiência da utilização de água e nutrientes, graças à exploração de diferentes camadas do solo pelo sistema radicular (OLIVEIRA et al., 2016).

Em estudos anteriores realizado por PACHECO et al. (2017) constataram que a utilização de culturas de cobertura com plantas de *Stylosanthes* sp. possui baixa produção de biomassa e crescimento inicial lento o que não permite seu uso para produção de biomassa na segunda safra, e por ser uma espécie de difícil controle com herbicidas usados para dessecação.

A biomassa microbiana é catalizadora do solo, exercendo grande importância na decomposição de resíduos vegetais (MOREIRA e SIQUEIRA et al., 2002). Sendo assim, os aumentos da biomassa microbiana contribuem para incrementar a ciclagem de nutrientes no solo, além de atuarem na decomposição dos resíduos vegetais a própria biomassa microbiana constitui-se em uma reserva lábil de nutrientes que são prontamente disponibilizados, em virtude ao curto tempo de vida dos microrganismos.

Em um estudo realizado por CARNEIRO et al. (2008) que avaliaram a produção de fitomassa de nove espécies de cobertura do solo (*Avena strigosa*, *Cajanus cajan*, *Crotalaria juncea*, *Lablab purpureum*, *Pennisetum americanum*, *Raphanus sativus*, *Guizotia abyssinica* (L.F.) Cass., *Canavalia ensiformis* e *C. spectabilis*) e analisaram as alterações na atividade e biomassa microbiana em solos de cerrado. Os autores concluíram que dentre as espécies mais promissoras encontra-se o niger que proporcionou um aumento 107% na biomassa microbiana, principalmente devido à qualidade bromatológica da fitomassa. Corroborando com os resultados de CARDOSO et al. (2020) que verificaram que os tratamentos envolvendo milho + braquiária, cartamo e niger proporcionaram os maiores teores de MOS. O tratamento T3 apresentou a maior média no teor de Ca e o tratamento T6 apresentou média inferior (figura 3c). Os tratamentos T2, T3, T7 apresentaram as maiores médias para os teores de SB, enquanto o tratamento T6 apresentou média inferior (figura 3d). Para os teores de V% os tratamentos T3 e T4 apresentaram as maiores médias e o tratamento T6 apresentou média inferior. É importante ressaltar que os parâmetros analisados de Ca, SB e V% foram elevados em todos os tratamentos, essa condição pode ser atribuída ao fato de que a área em estudo é uma região agrícola que receberam calagem e adubação para as safras de soja e milho. Todas os tratamentos já apresentavam teores elevados de cálcio (tabela 1). Os teores de SB e V% estão diretamente relacionados com os teores de Ca, portanto, qualquer alteração nos teores deste nutriente irá refletir nestes parâmetros.

O tratamento T7 se destaca por apresentar a maior média no teor de matéria orgânica e a maior média no teor de CTC (Figura 3d). De acordo CANELLAS et al. (2003) a matéria orgânica é responsável pelo desenvolvimento da maior parte das cargas negativas do solo, sendo comum encontrar maior CTC em solos com maior aporte de matéria orgânica. RONQUIM et al. (2010) destacam que as argilas, as substâncias húmicas (fração da matéria orgânica) e os óxidos de ferro e alumínio são os principais responsáveis pela CTC em solos de condições tropicais. Segundo RAIJ et al. (1981) a matéria orgânica contribui de 56 a 82% na CTC em solos de condições tropicais, ou seja mais de 80% da capacidade do solo em reter e liberar íons está relacionada com a presença da matéria orgânica. Esses resultados ressaltam a importância da matéria orgânica em reter cátions. MICHELON et al. (2019) avaliando os atributos químicos do solo por plantas de cobertura de inverno verificaram que os maiores teores de matéria orgânica foram promovidos pelos consórcios entre aveia + nabo + ervilhaca, aveia + ervilhaca e aveia + nabo.

Na camada de 0,10 a 0,20 m foram observadas diferenças entre os tratamentos para os teores de enxofre, cálcio, soma de bases, CTC efetiva, CTC pH 7,0, saturação por bases e saturação por alumínio (tabela 6). As maiores médias nos teores de S foram nos tratamentos T4, T5 e T6 enquanto o tratamento T2 apresentou média inferior que os demais (figura 4a). Todos os tratamentos com teores elevados de S apresentavam consórcio com uma leguminosa (*C. spectabilis* e Estilosantes), em um estudo por PEREIRA et al. (2017) avaliando teores de nutrientes em culturas de cobertura de verão observaram que os maiores teores de S e N foram em Crotalária e Feijão de porco que são espécies da família de leguminosas. Os autores ainda afirmam que essa espécie é uma alternativa de adubo verde, devido a capacidade de acumular N em um intervalo de tempo reduzido, principalmente se o cultivo em sucessão for uma espécie da família das gramíneas. Em um estudo por CASTRO et al. (2017), avaliando os teores de macronutrientes na parte aérea de plantas de cobertura, constatou que a *C. spectabilis*, o nabo forrageiro e *B. ruziziensis* são espécies que tendem a acumular altos teores de S.

Tabela 5. Valores de F calculados pela análise de variância para os atributos químicos de um Latossolo Vermelho Amarelo na camada de 0,10-0,20 m.

Verme de Amarelo na camada de 0,10 a 0,20 m.														
Causa de variação	pH CaCl2	P	K	S	Ca	Mg	Al	H+ Al	Calculados					M O
									SB	t	T	V%	m %	
-----mg dm ⁻³					-----cmolc dm ⁻³							g kg ⁻¹		
Trat	1,84 ^{ns}	1,83 ^{ns}	0,53 ^{ns}	3,65 ^{**}	14,25 ^{**}	2,07 ^{ns}	2,41 ^{ns}	2,24 ^{ns}	10,01 ^{**}	10,71 ^{**}	3,93 ^{**}	10,69 ^{**}	3,30 [*]	11,0 ^{ns}
CV(%)	2,45	30,57	18,52	17,79	11,82	14,93	48,44	6,63	12,08	10,66	6,26	8,266	56,71	78,44
Média	4,71	9,07	44,69	24,16	2,35	0,78	0,10	4,60	3,25	3,36	7,86	41,18	3,12	24,7
P<W	0,77	0,09	0,74	0,84	0,96	0,68	0,92	0,71	0,39	0,24	0,37	0,12	0,44	0,83

Fósforo (P), potássio (K), enxofre (S), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), acidez potencial (H+Al), capacidade de troca catiônica efetiva (t), capacidade de troca catiônica determinada a pH igual 7,0 (T), saturação por bases (V%), saturação por alumínio (m%) e matéria orgânica facilmente oxidável (MO). CV: coeficiente de variação. p<W: valor da probabilidade de normalidade dos resíduos dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk.

Para os teores de Ca e V%, os tratamentos T3, T4, T2 e T1 apresentaram as maiores médias e os tratamentos T5, T6, T7 apresentaram médias inferiores que os demais (figura 4b e 4c). Santos *et al.*, 2012 avaliando os atributos químicos de diferentes culturas em um latossolo no cerrado, observaram que o tratamento com crotalária apresentou maior média no teor Ca na camada de 0,10 a 0,20 m que os tratamentos de estilosantes e milho com braquiária.

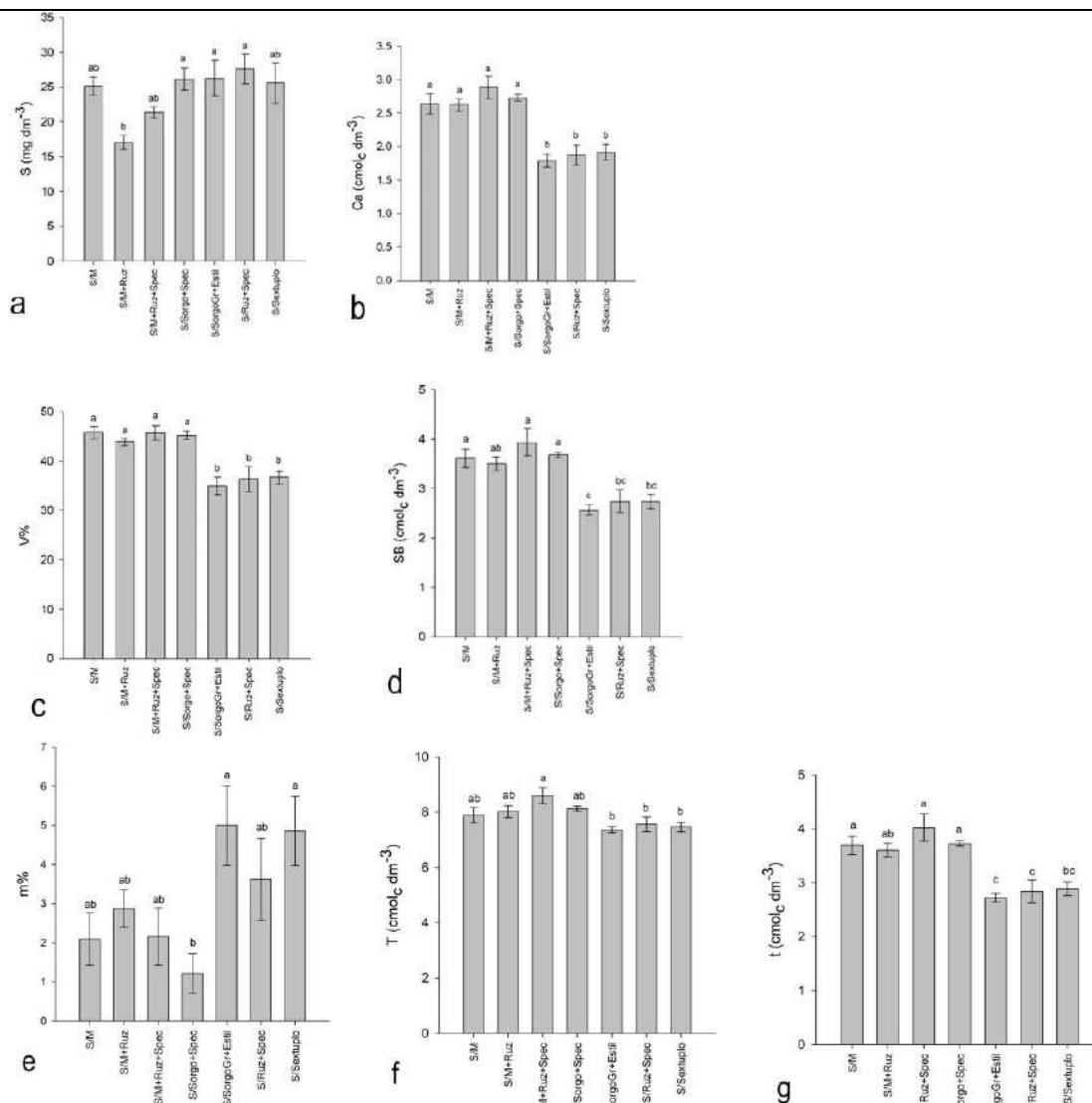


Figura 4. Atributos químicos na camada de 0,10-0,20m do solo após o primeiro cultivo das plantas de cobertura. Enxofre (a); Cálcio (b); Saturação por bases (c) Soma de bases (d); Saturação por alumínio (e); CTC pH 7,0 (f) e CTC efetiva (g).

Para os teores de Al, os tratamentos T5 e T7 apresentaram as maiores médias e o tratamento T4 apresentou média inferior que os demais. Corroborando com o estudo de Santos *et al.*, 2012 que apresentou maior teor de Al na camada de 0,10 a 0,20 m no tratamento com estilósantes. O autor ainda relata que essa espécie promove acidificação do solo, o que pode resultar em menor disponibilidade de Ca e Mg.

Para os teores de CTC pH 7,0, o tratamento T3 apresentou maior média e os tratamentos T3, T4 e T1 apresentaram médias inferiores. Segundo Tomé Jr. (1997), o teor de matéria orgânica sempre diminui com a profundidade, sendo a mesma responsável pelo comportamento da CTC pH 7,0 e CTC efetiva. Para CTC efetiva, os tratamentos T3, T4 e T1 apresentaram as maiores médias e os tratamentos T5 e T6 apresentaram médias inferiores. Segundo Calonego *et al.*, 2011 a utilização de culturas de

cobertura que apresentam alto potencial na produção de palhada, fixação de carbono e que apresentam sistema radicular volumoso, tendem a melhorar a CTC dos solos.

Resultados segundo ano

Foram observadas diferenças entre as médias em relação à produção de massa seca nos tratamentos. Os tratamentos T6 e T7 apresentaram produção de massa seca acima de 9 t ha^{-1} e os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 apresentaram produção inferior a 7 t ha^{-1} (tabela 4). Nas condições do Cerrado, onde as condições climáticas apresentam desafios para manter a cobertura de solo, estudos anteriores por NUNES et. al. (2006) menciona que a quantidade mínima recomendada para manter os resíduos vegetais no solo é de 6 t ha^{-1} para viabilizar o Sistema de Plantio Direto (SPD). Deste modo, os resultados obtidos superaram o valor mínimo necessário para viabilização do SPD.

Ao se manter uma grande quantidade de resíduos vegetais na superfície do solo são possíveis benefícios como: maior controle de erosão, maiores acúmulos de matéria orgânica e nutrientes. Outro efeito positivo em manter a cobertura é a redução de da população de plantas daninhas, pois a palhada sobre a superfície do solo forma uma barreira física prejudicial ao desenvolvimento de plantas indesejáveis (SOARES et al., 2015). Além disso, as culturas de cobertura possuem potencial alopático contra plantas daninhas, de acordo com GLIESSMAN et al. (2001) cada espécie de planta pode liberar substâncias capazes de inibir ou estimular o crescimento e desenvolvimento de outras espécies vegetais no ambiente.

Foram observadas diferenças entre os tratamentos para os teores de potássio, enxofre e fósforo. O tratamento T7 se destacou com a maior média de teores de K (Figura 5), diferente do que foi observado por CAMILO et al. (2020) que avaliando ciclagem de nutrientes em consórcios de culturas de cobertura como nabo forrageiro, aveia preta, ervilhaca, aveia branca, azevém, centeio, tremoço branco e tremoço azul, constatou que o cultivo solteiro de aveia preta (gramínea) apresentou maior acúmulo de K do que o consórcio de diferentes espécies de culturas de cobertura.

A velocidade com que os nutrientes dos resíduos culturais são liberados durante a decomposição depende de onde e como esses nutrientes estão presentes nos tecidos das plantas. O K está presente em partes não estruturais e na forma iônica no vacúolo das células das plantas (MARSCHNER et al., 1995), e é rapidamente liberado na decomposição de culturas de cobertura, com pouca influência dos processos microbianos.

O tratamento T7 é o tratamento com destaque nas médias de K, devido as diferenças nas taxas de decomposição das plantas influenciadas pela relação Carbono/Nitrogênio (C/N) entre as espécies. A relação C/N influencia na taxa de mineralização dos resíduos vegetais, na mobilização pelos microrganismos do solo e ciclagem de nutrientes (SÁ et al., 1993). Quanto maior a relação C/N e o teor de lignina da espécie, mais lento será a decomposição dos resíduos vegetais.

Outro fator que pode ter influenciado maior ciclagem de K no tratamento T7 é a composição nutricional de cada planta. Segundo COSTA et al. (2010) os altos teores de K estão relacionados com as espécies do gênero *Urochloa* spp. Isso é corroborado no estudo realizado por PACHECO et al. (2011) que constataram que elevadas taxas de liberação de K^+ ocorrem em gramíneas. ANSELMO (2015) avaliando os teores de nutrientes de plantas de cobertura, verificou que a concentração de potássio (K) é maior em *U. Ruziziensis* do que em milho, *C. Spectabilis*, Nabo e o Sorgo que são as espécies em estudo.

As maiores médias nos teores de S foram nos tratamentos T4, T5 e T6 enquanto o tratamento T7 apresentou média inferior que os demais (Figura 5). Todos os tratamentos com teores elevados de S apresentavam consórcio com uma leguminosa (*C. spectabilis* e Estilosantes), em um estudo por PEREIRA et al. (2017) avaliando teores de nutrientes em culturas de cobertura de verão observaram que os maiores teores de S e N foram em Crotalária e Feijão de porco que são espécies da família de leguminosas. Os autores ainda afirmam que essa espécie é uma alternativa de adubo verde, devido a capacidade de acumular N em um intervalo de tempo reduzido, principalmente se o cultivo em sucessão for uma espécie

da família das gramíneas. Em um estudo por CASTRO et al. (2017), avaliando os teores de macronutrientes na parte aérea de plantas de cobertura, constatou que a *C. spectabilis*, o nabo forrageiro e *B. ruziziensis* são espécies que tendem a acumular altos teores de S.

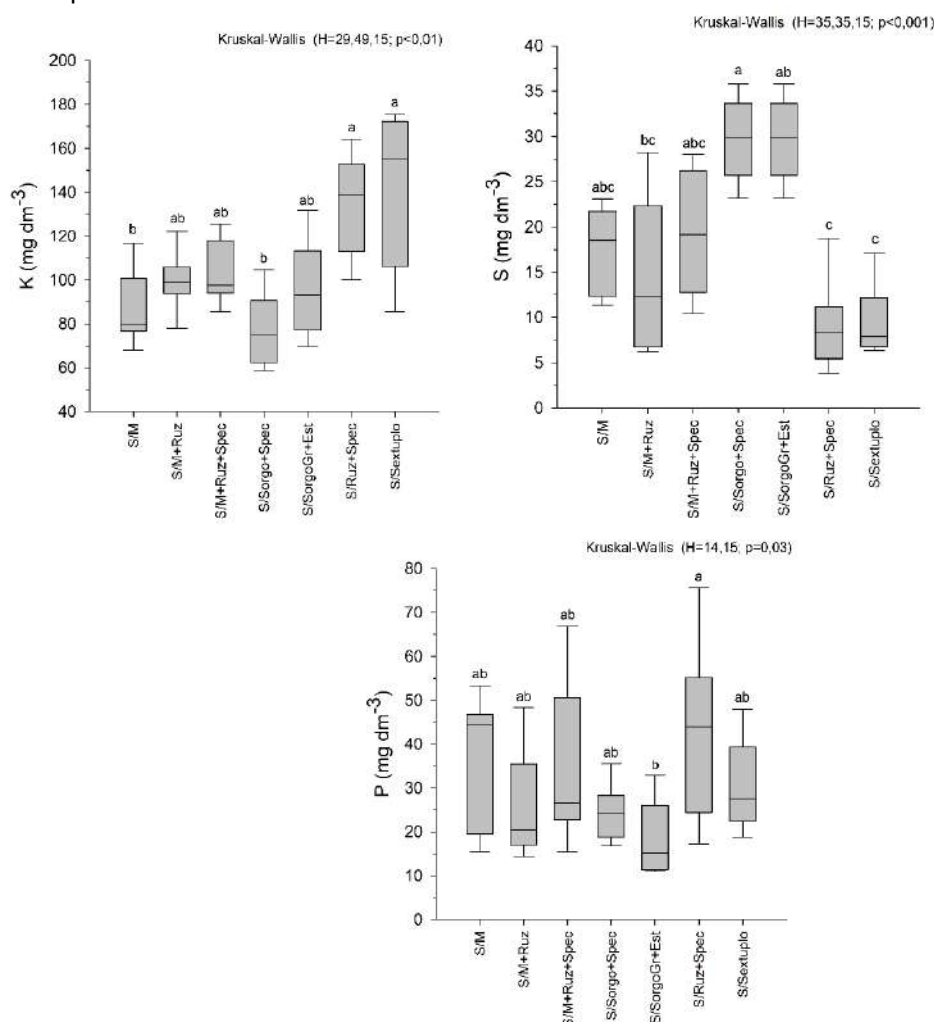


Figura 5. Atributos químicos da camada 0,10-0,20m do solo após o segundo ano de avaliação das culturas de cobertura.

Para o fósforo os maiores teores foram encontrados nos tratamento T6, enquanto o tratamento T5 apresentou média inferior que os demais (figura 5). Em um estudo realizado por PEREIRA et al. (2017) as crotalárias tendem acumular elevados teores de fósforo, magnésio, cobre, zinco e mangânes. Segundo SILVA et al. (2006) as leguminosas apresentam maior capacidade de ciclagem e acúmulo de macronutrientes e micronutrientes em relação as gramíneas. Contudo, os autores não conseguem atribuir tais resultados aos tratamentos, os dados ainda são muito incipientes para tal afirmação.

CONCLUSÃO

No primeiro ano de utilização do consórcio Sorgo granífero BRS 373 + Estilosantes BRS Bela proporcionou elevação dos teores de potássio na camada superficial do solo. O consórcio múltiplo

(Sêxtuplo) além de elevar os teores de potássio no solo aumentou o teor de matéria orgânica e valores de capacidade de troca catiônica potencial do solo.

Ao final do experimento o consórcio de Sorgo granífero BRS 373 + Estilosantes BRS Bela e o consórcio múltiplo resultaram em maiores teores de potássio na camada superficial do solo.

Os consórcios de segunda safra não proporcionaram alterações no fósforo inorgânico lábil do solo.

Ao estudar os resultados verificou-se que somente os resultados do P inorgânico foi consistente, as demais análises (P total, P orgânico lábil) os resultados foram inconsistentes. Foi realizada uma auditoria, o que constatou que o reagente utilizado (peróxido de hidrogênio) estava contaminado. Foi providenciada a compra de novo reagente, que demorou para chegar, o que impossibilitou a realização de novas análises em tempo hábil para a finalização do projeto.

Com base nos dois primeiros anos os sistemas com soja em primeira safra e os consórcios de segunda safra compostos por sorgo granífero + estilfontes, campim Braquiaria ruziziensis + crotalária espectábilis e o consórcio múltiplo (Sêxtuplo) são as tecnologias inovadoras com maior potencial de ciclar nutrientes em sistema de plantio direto.

Desafios/dificuldades encontradas:

A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).

Atraso em realização de análise de P total, P não labil e P orgânico labil, devido a quebra de equipamento e demora da manutenção, uma vez que a assistência técnica é fora de Sinop; demora no envio de reagentes, devido a situação pós pandemia e contaminação de reagente;

- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de COVID, que afetou o início do projeto, devido às incertezas que assolava o mundo.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Ocorreram Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

Possibilidade de descobertas de consórcios forrageiros promissores para 2ª safra que possam ser amplamente utilizados em Mato Grosso.

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

Listar os documentos que comprovam a realização das atividades e os produtos gerados, tais como listas de presença, demais fotos, atas de reuniões, produtos gráficos, etc. Numerar os itens e utilizar a mesma nomenclatura ao salvar os arquivos na pasta do Drive.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

A1.5. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos físicos ao longo do perfil solo para o SPD

A1.5.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil e A1.5.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.5.1 e A1.5.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada que proporciona maior melhoria nos atributos físicos do solo para o SPD). **FORAM REALIZADAS JUNTAS.**

A1.5.2. A partir do Ensaio Experimental 1, antes da implantação e depois do 2º ano da implantação dos consórcios (último ano do projeto), realizar as avaliações de perfil cultural proporcionada por cada tecnologia inovadora - **ATIVIDADE CANCELADA**, Porque as análises desta atividade foram realizadas na atividade A2.2.2 A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (antes da implantação dos consórcios e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) do perfil cultural proporcionada por cada tecnologia inovadora estudada no projeto

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

A1.5.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil e A1.5.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.5.1 e A1.5.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada que proporciona maior melhoria nos atributos físicos do solo para o SPD

O experimento foi conduzido na Fazenda Santana localizada no município de Sorriso, estado de Mato Grosso, Brasil, área de ecótono Cerrado-Amazônia, nas coordenadas 12°37'57.2''S e 55°58'86.3''W. Os resultados do presente estudo são referentes ao segundo ano de avaliação. De acordo com Kottek et al. (2006), o clima na região é do tipo Aw (tropical), com duas estações bem definidas, seca no inverno e chuvosa no verão.

Conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2018), o solo do experimento é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd), de textura argilosa. Em termos histórico do uso da área a fazenda vem utilizando o sistema de sucessão soja safra e milho segunda safra há 11 anos (Fotos 1 a 7).

Após a colheita da soja safra 2020/2021 foi avaliada a resistência do solo à penetração por meio de um penetrômetro de impacto para avaliação da compactação do solo até 0,40 m. Com isso, verificou-se que a área destinada a instalação dos tratamentos era homogeneia em relação a resistência do solo a penetração (RP) o que possibilitou a instalação do experimento em faixas (Figura 1). A RP também foi determinada em uma mata adjacente a área experimental, o que evidenciou o problema de elevada compactação na área agrícola, principalmente em profundidades maiores do que 0,10 m.

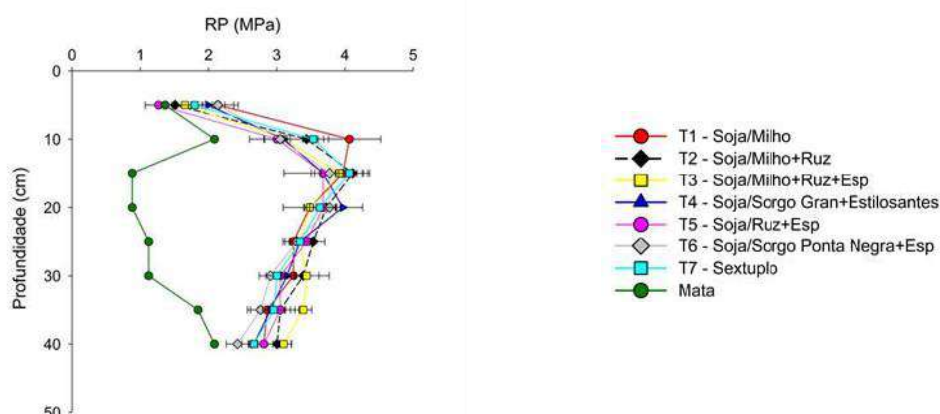


Figura 1. Avaliação da resistência a penetração do solo após o cultivo da soja em sistema plantio direto safra 2020/2021 da fazenda Santana, município de Sorriso (MT).

Após a safra 2019/2020 de soja foi semeadura a cultura do milho como testemunha, e nos demais tratamentos consórcios de segunda safra. As culturas de cobertura selecionadas para este experimento foram escolhidas devido à sua adaptação às condições de cultivo. Estudos anteriores realizados por PETTER et al. (2017) confirmaram que as espécies estudadas apresentam potencial promissor tanto no bioma Cerrado quanto na área de transição entre o Cerrado e a Amazônia.

Em fevereiro de 2021, sempre após a colheita da soja, foi realizada a semeadura dos tratamentos com plantas de cobertura. A taxa de semeadura da *U. ruziziensis* foi estabelecida utilizando-se sementes puras viáveis (SPV), sendo: Tratamento 1. Milho solteiro (60.000 plantas/ha). Tratamento 2. Milho (60.000 plantas/ha) + *U. ruziziensis* (3,0 kg/ha SPV). Tratamento 3. Milho (60.000 plantas/ha) + *U. ruziziensis* (3,0 kg SPV/ha) + *C. spectabilis* (10,0 kg/ha). Tratamento 4. Sorgo BRS Ponta Negra (5 kg/ha) + *C. spectabilis* (7,0 kg/ha). Tratamento 5. Sorgo granífero BRS 373 (7,0 kg/ha) + Estilosantes BRS Bela 5,0 kg/ha). Tratamento 6. *U. ruziziensis* (2,8 kg SPV/ha) + *C. spectabilis* (10,0 kg/ha). Tratamento 7. *U. ruziziensis* (2,8 kg SPV/ha) + Gergilim BRS Anahí (2 kg/ha) + *C. spectabilis* (5 kg/ha) + Níger (2,0 kg/ha) + Nabo forrageiro (4,0 kg/ha) + Trigo mourisco (6,0 kg/ha). Todos os tratamentos foram realizados a lanço.

No primeiro ano do experimento (05/08/2021) foi realizada a correção do solo em todos os tratamentos com 1,2 t ha⁻¹ com calcário calcítico utilizando uma distribuidora de calcário comercial da fazenda. Ainda no primeiro ano 26/08/2021 foi realizada a coleta da massa seca onde foram coletadas 6 repetições por tratamento em uma área de 0,45 m². Após a coleta, toda biomassa foi pesada no campo com o auxílio de uma balança digital de precisão. As amostras foram acondicionadas em sacos de pano, e transportados para a Embrapa Agrossilvipastoril. O material foi seco em estufa a 65°C por 72 horas. Depois foram obtidos as médias de produção de massa seca nos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1. Médias da massa seca dos tratamentos (agosto de 2021).

Tratamentos	Massa Seca (Kg/ha)
T1 (Milho solteiro)	5250,7
T2 (Milho + <i>U. Ruziziensis</i>)	10629,6
T3 (Milho + <i>U. Ruziziensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>)	11320,9
T4 (Sorgo BRS Ponta Negra + <i>C. Spectabilis</i>)	6742,9
T5 (Sorgo granífero BRS 373+ estilosantes BRS Bela)	4366
T6 (<i>U. Ruziziensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>)	11488,3
T7 (Sêxtuplo)	10290,5

Foi realizado a dessecação da área total (30/08/2021) com o herbicida Glifosato WG (3 kg/ha) + Clorimuron (0,6 kg/ha).

No dia 15/10/2021 foi realizado análise de solo com amostras indeformadas nas camadas 0-0,10 m, 0,10-0,20 m, 0,20-0,30 m para uma suposta comparação dos efeitos das plantas de cobertura na física do solo. Logo após as amostragens de solo foi realizado a semeadura da soja na safra de 2021/2022.

No dia 25 de fevereiro de 2022, após a colheita da soja realizou-se novamente a semeadura dos tratamentos com plantas de cobertura.

No dia (26/08/2022) foi realizada a coleta da massa seca dos tratamentos onde foram coletadas 6 repetições por tratamento em uma área de 0,45 m². Após a coleta, toda biomassa foi pesada no campo com o auxílio de uma balança digital de precisão. As amostras foram acondicionadas em sacos de pano, e transportados para a Embrapa Agrossilvipastoril. O material foi seco em estufa a 65°C por 72 horas. Depois foram obtidos as médias de produção de massa seca nos tratamentos (tabela 2).

Tabela 2. Médias da massa seca dos tratamentos (agosto de 2022).

Tratamentos	Massa Seca (Kg/ha)
T1 (Milho solteiro)	5090,5
T2 (Milho + <i>U. Ruziziensis</i>)	6466,7
T3 (Milho + <i>U. Ruziziensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>)	6472,6
T4 (Sorgo BRS Ponta Negra + <i>C. Spectabilis</i>)	6277,8
T5 (Sorgo granífero BRS 373+ estilosantes BRS Bela)	5469,4
T6 (<i>U. Ruziziensis</i> + <i>C. Spectabilis</i>)	9614,7
T7 (Sêxtuplo)	9343,7

No dia 30/08/2022 foi realizado a dessecação da área total (todos os tratamentos) com o herbicida Glifosato WG (3 kg/ha) + Clorimuron (0,6 kg/ha).

Em 15/10/2022 foi realizado outra análise de solo com amostras indeformadas nas camadas 0-0,10 m, 0,10-0,20 m, 0,20-0,30 m para uma suposta comparação dos efeitos das plantas de cobertura na física do solo. Logo após as amostragens de solo foi realizado a semeadura da soja na safra de 2022/2023.

Para determinação das propriedades físicas as amostras indeformadas de solo foram saturadas por meio da elevação gradual de uma lâmina de água em bandeja, por 24 horas, e então submetidas as tensões (Ψ) de -0,003, -0,006 e -0,01 MPa, em mesa de tensão. Em seguida, as amostras foram transferidas para câmaras de Richard's, e submetidas aos potenciais mátricos (Ψ) de -0,03, -0,06, -0,10, -0,20 e -0, 50 MPa. Para determinação do potencial mátrico de -1,50 MPa, corresponde ao ponto de murcha permanente do solo, em câmaras de Richard's, foram utilizadas amostras de solo deformadas. Em cada tensão, após o equilíbrio, foram determinados os conteúdos de água do solo.

Com o último conteúdo de água determinado, as amostras foram novamente saturadas e submetidas a tensão (Ψ) de -0,01 MPa, após o equilíbrio do conteúdo de água presente nas amostras, determinou-se a resistência do solo a penetração (RP) por meio de um penetrômetro eletrônico de bancada, com célula de carga de 20 kg, ponteira em formato de cone com ângulo de 30° e área da base de 7,06 mm². A RP média será obtida desprezando-se 1 cm de cada extremidade da amostra. Após determinação da RP, as amostras foram secas em estufa, a 105 °C até peso constante, e então pesadas novamente. Com isso, calculou-se o volume de macroporos, microporos, criptoporos, porosidade total (Pt) e a densidade do solo (Ds) de todos os tratamentos.

A partir dos conteúdos de água determinados nas diferentes tensões, foram realizados os ajustes das curvas de retenção de água no solo (CRA). Para isso, foi utilizado o modelo de ajuste proposto por Genutchen (1980), com restrição $m=1-1/n$ (equação 1), minimizando a soma dos quadrados dos desvios, por meio do software SWRC (Soil Water Retention Curve), obtendo-se assim os parâmetros empíricos do ajuste, α , m , n , fixando-se o θ_s (umidade de saturação) no valor correspondente à porosidade total e o θ_r correspondente ao volume de água no ponto de murcha permanente (pmp).

$$\theta = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + (\alpha |\Psi_m|^n)]^{1-1/n}}$$

(1)

em que: θ é a umidade volumétrica ($m^3 m^{-3}$); θ_r é a umidade residual ($m^3 m^{-3}$); θ_s é a umidade de saturação ($m^3 m^{-3}$); Ψ_m é o potencial mátrico (MPa); e α (MPa^{-1}) e n são os parâmetros empíricos da equação. A curva de distribuição de poros foi obtida para cada tratamento por meio dos coeficientes da CRA, ajustadas pelo modelo de van Genutchen.

Os tratamentos estavam dispostos em faixas, ou seja, não houve aleatorização das parcelas. Os dados foram submetidos aos testes de Shapiro Wilk ($p < 0,05$) para testar a normalidade dos dados e de Levene para confirmar a homogeneidade das variâncias. Quando os pressupostos da estatística paramétrica foram atendidos, como a normalidade dos dados e homogeneidade das variâncias, realizou-se a análise de variância considerando um delineamento inteiramente casualizado com um fator (consórcios de segunda safra após a cultura da soja). Quando o teste F foi significativo ($p < 0,05$) realizou o teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparação de médias. Quando a normalidade, homocedasticidade ou esfericidade dos dados não foi atendida utilizou a análise de variância de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$). Quando o teste H foi significativo foi realizada a comparação múltipla pareada pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) das medianas dos tratamentos.

Em setembro de 2023, um grupo de pesquisadores, técnicos e bolsistas realizaram, na Fazenda Santana, município de Sorriso – MT, avaliações de campo com o objetivo de avaliar, em dois experimentos do projeto 20.22.00.105.00.00, a qualidade estrutural do solo após mais de dois anos de condução de dois ensaios, um sobre sistemas de produção manejados com Sistema Plantio Direto (SPD) e outro sob sistemas de produção com estratégia Integração Lavoura-Pecuária (ILP).

Para tal avaliação foi usada a metodologia Perfil Cultural (Manichon, 1995), adotando-se o método adaptado por Tavares Filho et al. (1999) e Nunes et al. (2014), para solos tropicais. Foram descritas um total de 13 trincheiras, sendo 7 para os sistemas de produção SPD (Fotos 1 a 7).

Resultados alcançados:

3.1. Resultados do primeiro ano

As plantas de cobertura são capazes de compor sistemas de cultivo sustentáveis protegendo o solo contra grandes variações de temperatura, impacto das gotas de chuva e erosões hídricas através da estruturação dos solos. Tal estruturação se dá principalmente em função do acúmulo de matéria orgânica proporcionada por esses sistemas ao longo dos anos. Como o aumento do teor de matéria orgânica nos solos do cerrado é um processo bastante lento, não eram esperadas diferenças significativas entre os tratamentos nos anos iniciais do projeto.

Tal expectativa foi concretizada nos resultados obtidos que foram bastante semelhantes. Na camada 0-0,10 m foi observado tanto a menor resistência à penetração quanto maior macroporosidade no tratamento sucessão soja/milho. Os demais atributos foram equivalentes estatisticamente (Figura 2). As curvas de retenção de água no solo (CRA's) e volume de água disponível (Figura 5 e 6) também foram semelhantes entre tratamentos, já observando o gráfico de distribuição de poros nota-se a sucessão

soja/milho como o tratamento que proporcionou maiores distribuição de poros entre 0,1 e 10 mm (Figura 7).

Para a camada 0,10-0,20 m não houve diferença estatística para os seguintes atributos analisados: criptoporosidade, macroporosidade, resistência do solo à penetração e densidade do solo (Figura 3). Os demais parâmetros também não sofreram alterações significativas (Figura 3, Figura 5, Figura 6 e Figura 7).

Por fim na camada 0,20-0,30 m observa-se também que não houve diferenças significativas com exceção da resistência do solo à penetração a qual o sêxtuplo proporcionou os menores valores (Figura 4, Figura 5, Figura 6 e Figura 7).

A produtividade da soja variou entre 2600 e 3500 kg, com destaque para a sucessão soja/milho e o consórcio de sorgo ponta negra + crotalária com os maiores valores de produtividade não tendo correlação com as condições físicas do solo.

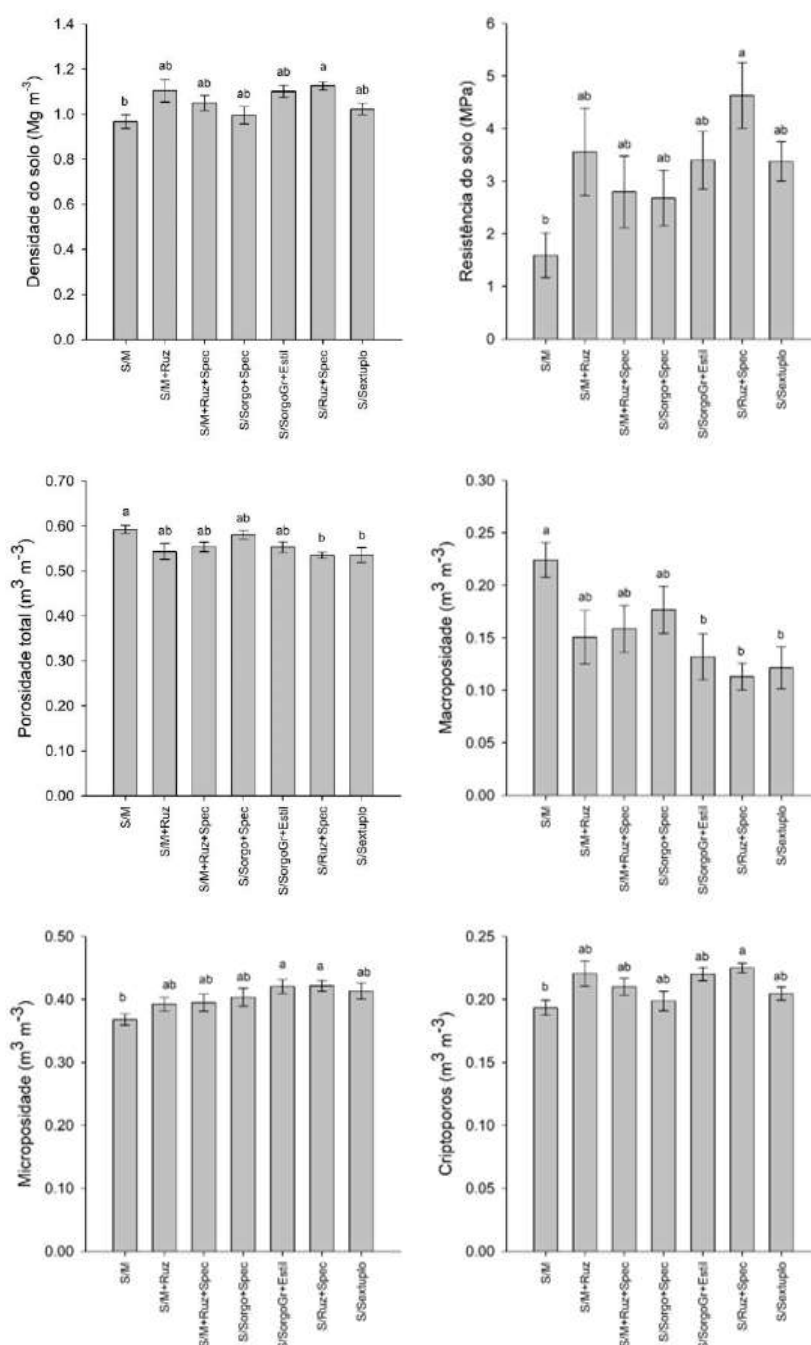


Figura 2. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0-0,10 m cultivado em diferentes sistemas de produção. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil - soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

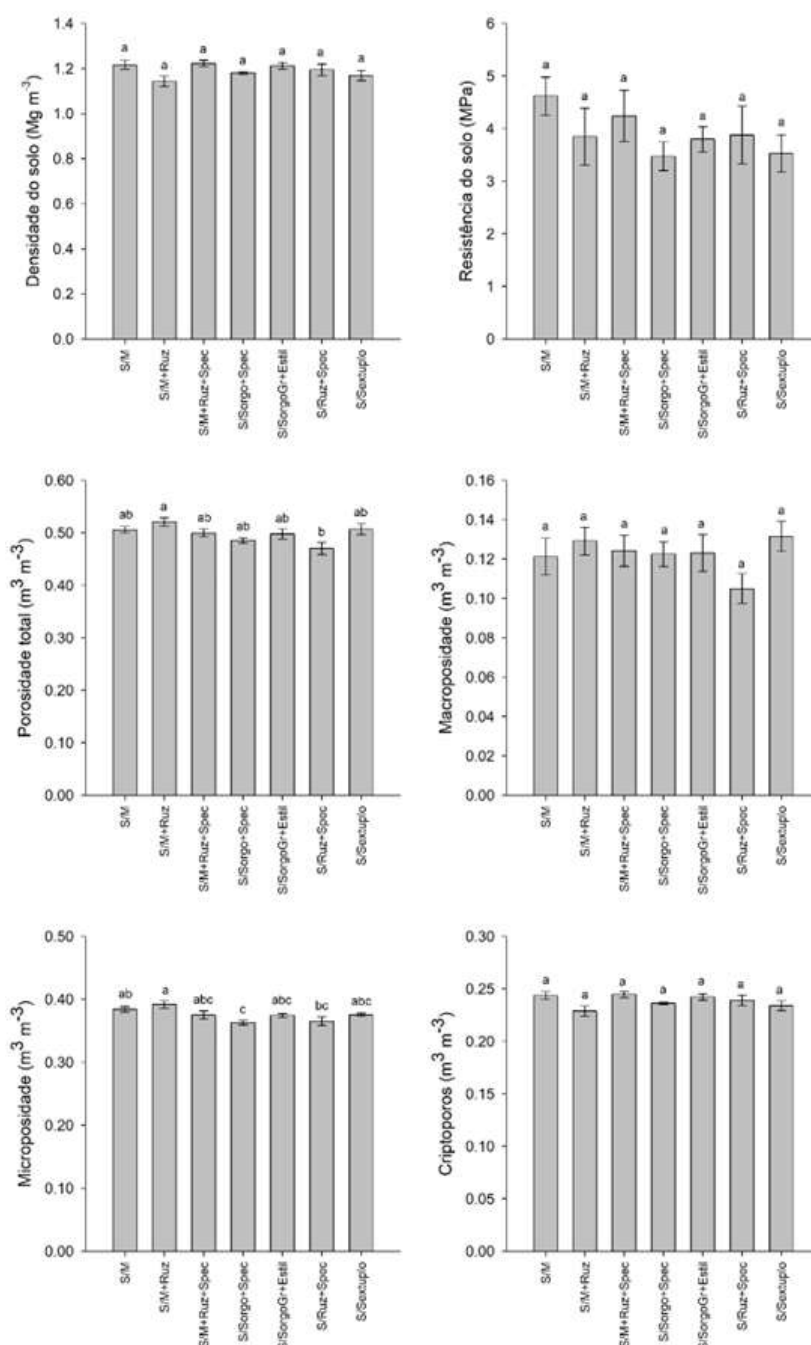


Figura 3. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0,10-0,20 m cultivado em diferentes sistemas de produção. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil - soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilo antes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

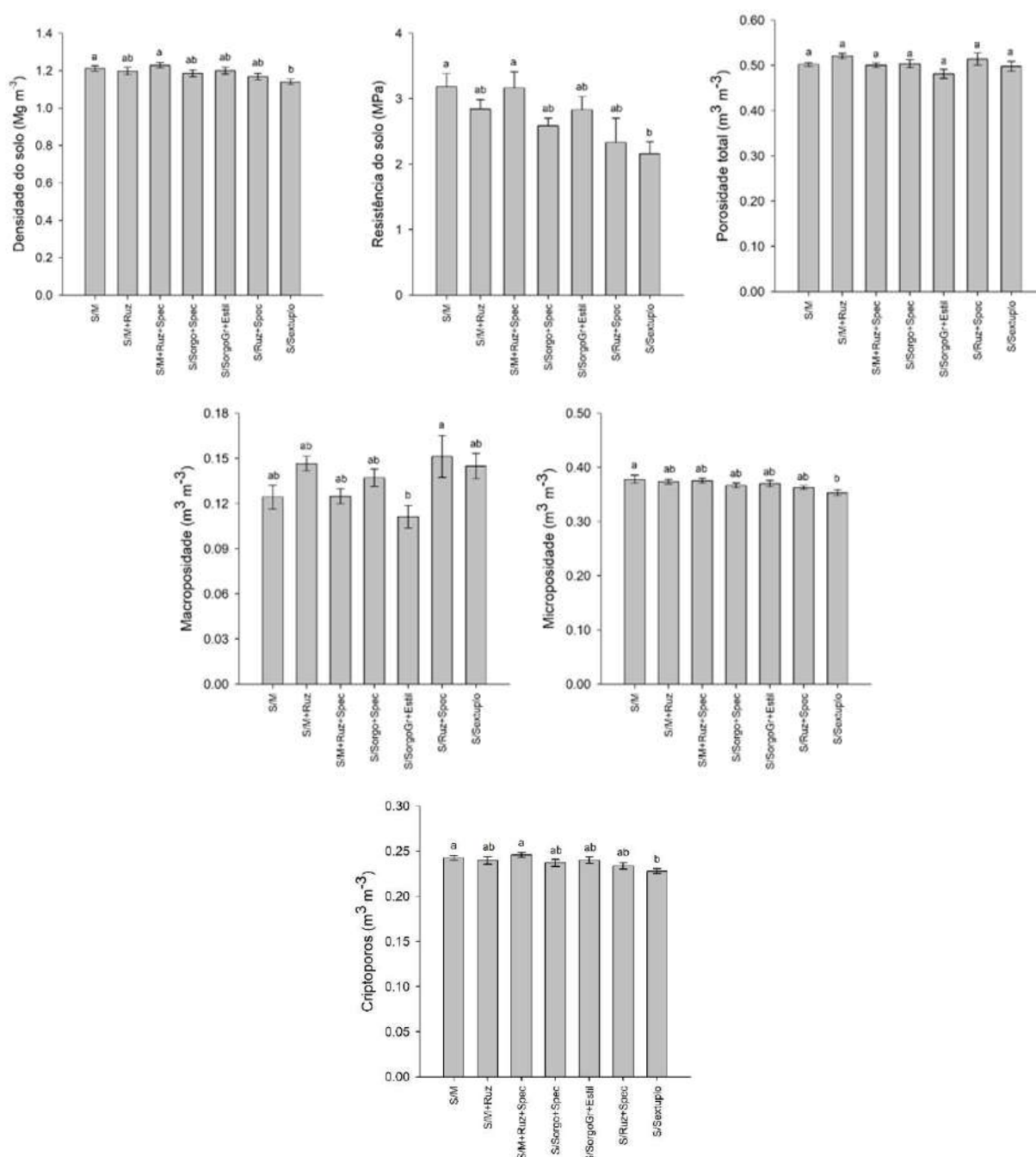


Figura 4. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0,20-0,30 m cultivado em diferentes sistemas de produção. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil - soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

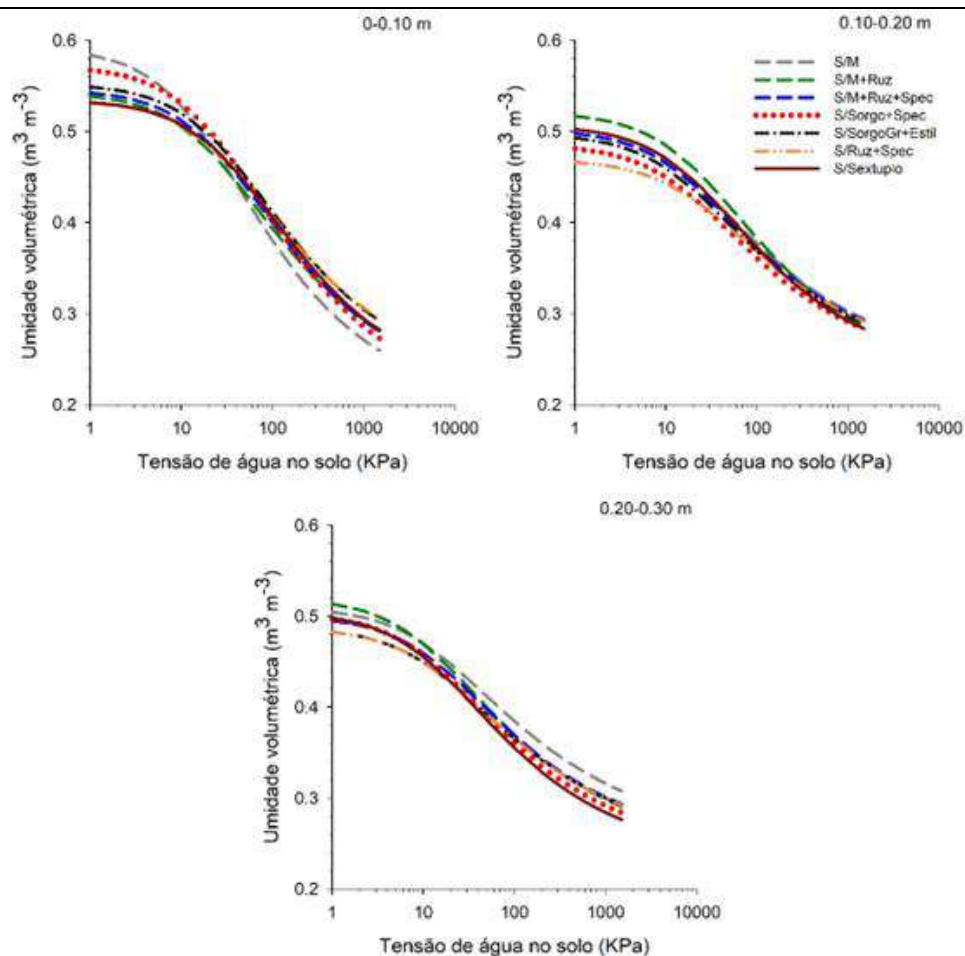


Figura 5. Curvas de retenção de água de um Latossolo Vermelho-Amarelo após o cultivo de diferentes consórcios de segunda safra e a cultura milho. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil – soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

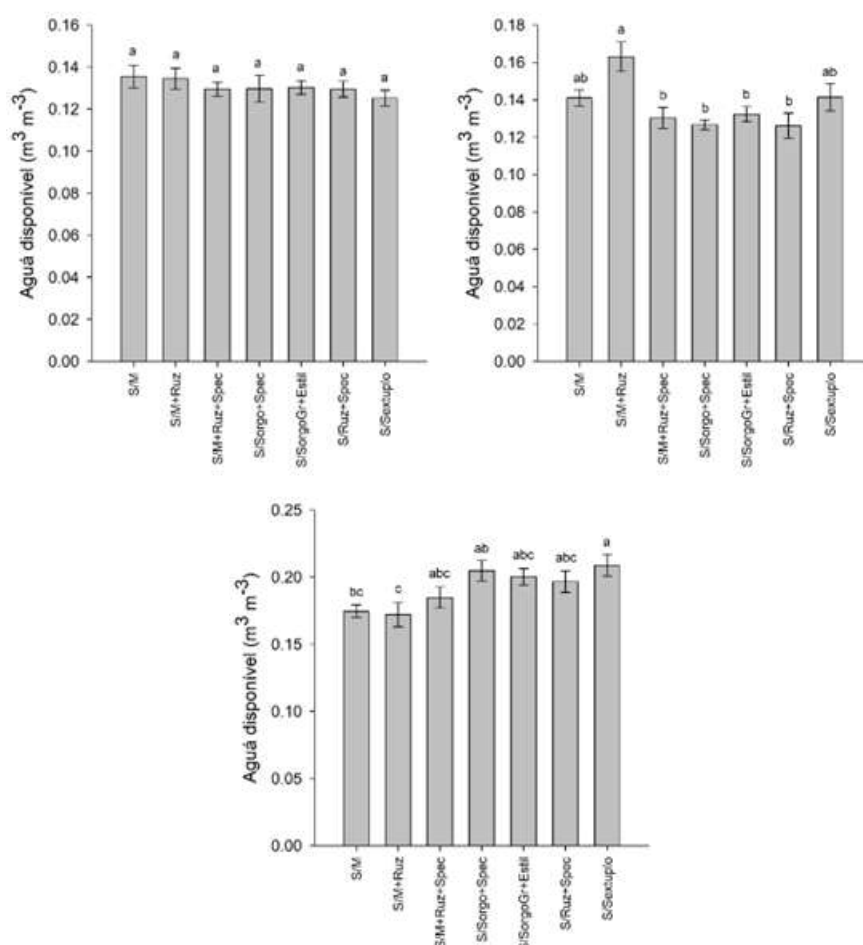


Figura 6. Água disponível (AD) de um Latossolo Vermelho-Amarelo após o cultivo de diferentes consórcios de segunda safra e a cultura milho. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil - soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

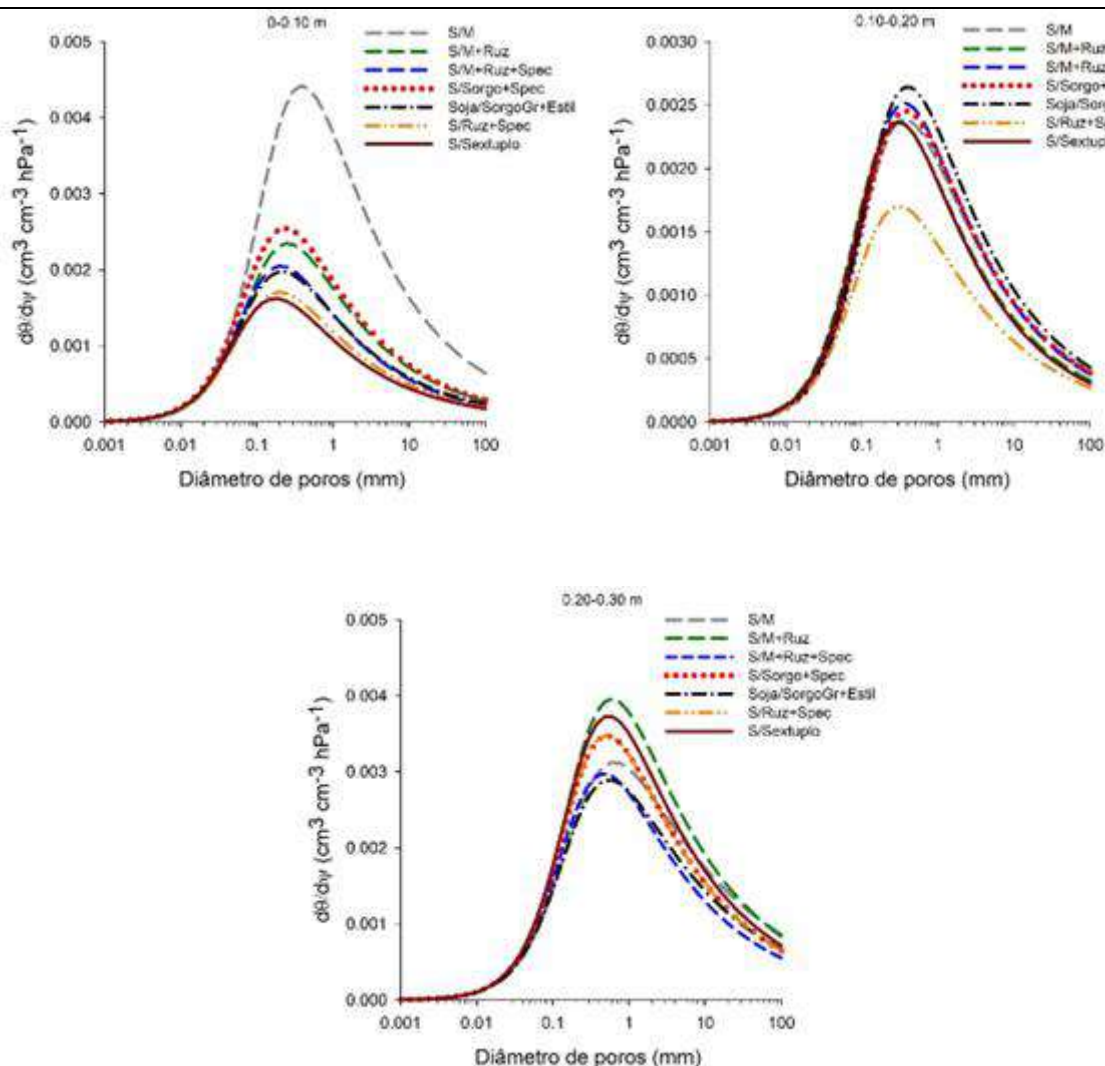


Figura 7. Distribuição do tamanho de poros, derivados das curvas de retenção de água no solo ($d\theta / d\psi$) versus o diâmetro de poro equivalente de um Latossolo Vermelho-Amarelo após o cultivo de diferentes consórcios de segunda safra e a cultura milho. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil – soja seguido de sorgo grãoífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

3.2. Resultados do segundo ano

Ao contrário das propriedades químicas, poucos resultados foram observados sobre as propriedades físicas do solo após o segundo ano de utilização das consórcios de segunda safra em relação ao sucessão soja/milho.

Embora o sistema soja seguido de milho consorciado com braquiária (S/M+Ruz) tenha apresentado menores valores de densidade do solo e o sistema soja seguido de braquiária consorciada com crotalária (S/Ruz+Spec) os maiores valores de densidade não podemos atribuir tais efeitos no solo as

plantas de cobertura (Figura 8). Verificar na figura 8 que a resistência do solo à penetração (RP) não apresentou diferença entre os tratamentos, e que a RP apresentou elevada variabilidade nas médias, o que indica um elevado grau de perturbação no solo, proporcionada pela prática de calagem realizada em agosto/setembro seguida de uma gradagem leve. Tal prática é comum na região, sendo um período seco em que o solo está fora das condições ideais para realização de tal prática, o que resulta na formação de “torrões” no solo, aumentando a variabilidade das propriedades físicas do solo principalmente na camada superficial do solo o que pode ser verificada pela RP (Figura 5).

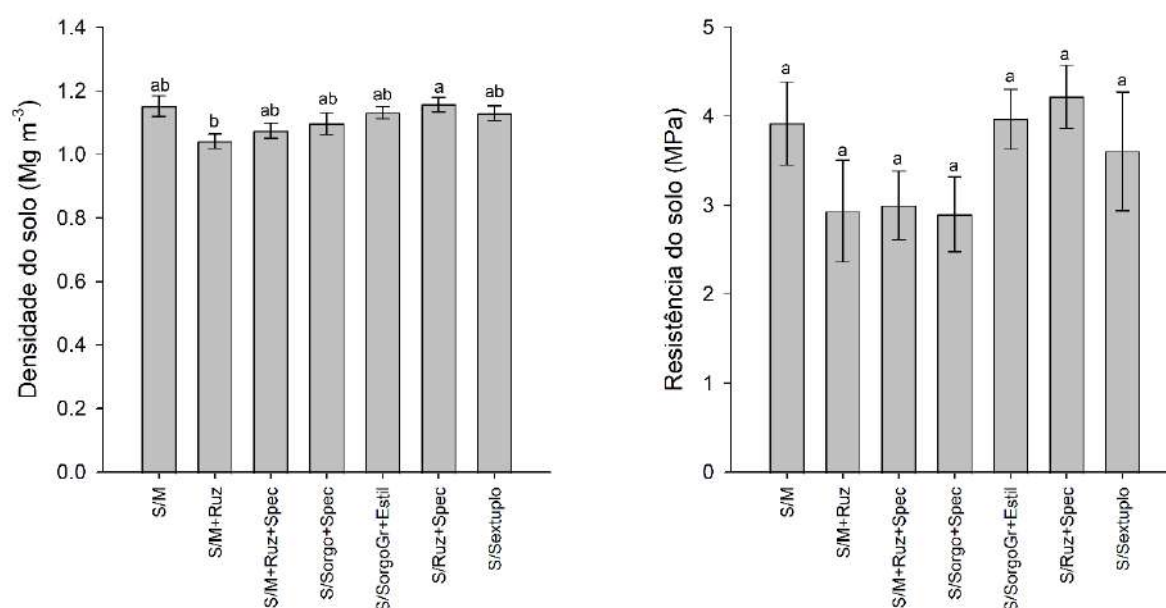


Figura 8. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0-0,10 m cultivado em diferentes sistemas de produção. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil - soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

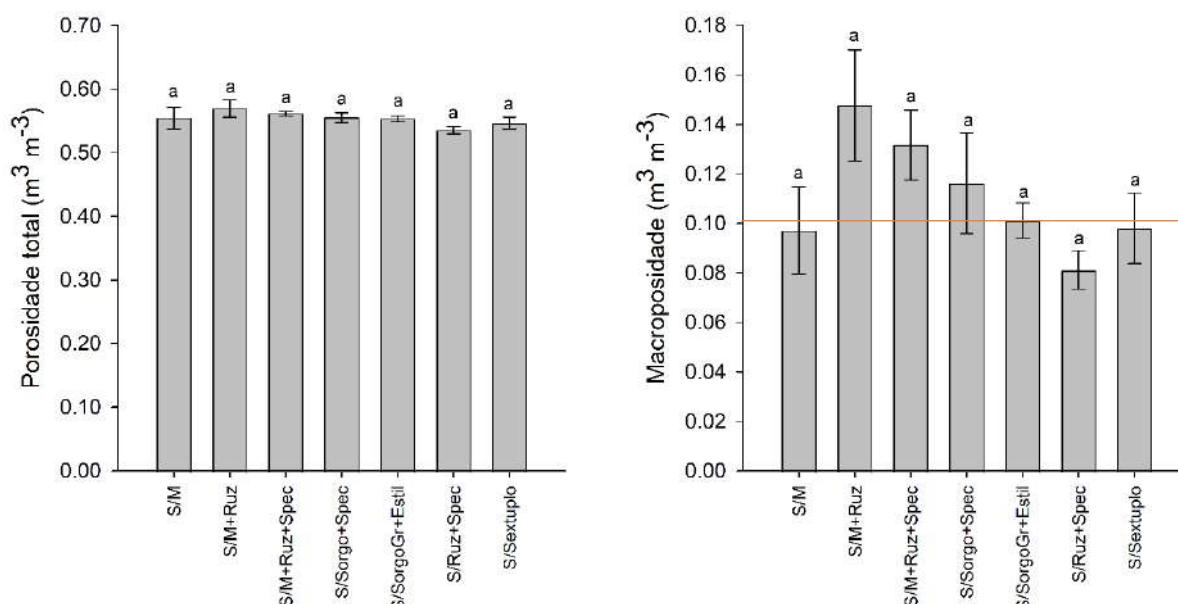
A RP é uma propriedade física muito mais “sensível” as alterações impostas pelo manejo do solo e devido a maior variabilidade não houve diferenças entre as médias. Ao contrário, a densidade do solo é um propriedade com pequena amplitude, com isso pode-se observar pequenas variações no erros-padrões das médias o que levou a diferenças entre as médias, mas que novamente não podemos atribuir aos sistemas de consórcios utilizados devido a gradagem para incorporação do calcário.

Com relação a porosidade do solo apenas o volume de criptoporos apresentou diferença entre os tratamentos (Figura 9). A soja seguido do cultivo do milho consorciado com braquiária (S/M+Ruz) apresentou o menor volume de criptoporos, ou seja, seria o tratamento com menor volume de água indisponível no solo, o que seria um excelente resultado. Contudo, não podemos atribuir tal resultado ao sistemas utilizado devido a prática da calagem já mencionada anteriormente. A volume de macroporos assim como a RP apresentou elevada variabilidade nas médias que pode ser observada pelos erros-padrões das médias, impossibilitante a diferença significativa das médias (Figura 9). A porosidade total e

microporosidade do solo não apresentaram alterações na camada de 0-0,10 m em função dos consórcios de segunda safra e o cultivo do milho como monocultura (Figura 9).

Mesmo com a gradagem leve utilizada na entre safra para incorporação do calcário observa-se valores médias de RP acima de 2 MPa o que indicaria valores elevados de compactação. Contudo, como os limites de compactação variam em função da textura do solo não podemos realizar tal afirmação com base apenas em uma propriedade física do solo.

Com isso, outra propriedade muito utilizada para definição do estado compactação do solo é a macroporosidade, que possui um limite de $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ para indicar se o solo está ou não com excesso de compactação e problemas de aeração. A macroporosidade média do experimento foi de $0,11 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ na camada de 0 a 0,10 m o que indica que o solo ainda possui boas condições de drenagem, aeração e crescimento radicular, e que esse valor de RP de 3,62 MPa não indicaria solos compactados. Reafirmando que tal condição é devido ao preparo do solo utilizado na calagem.



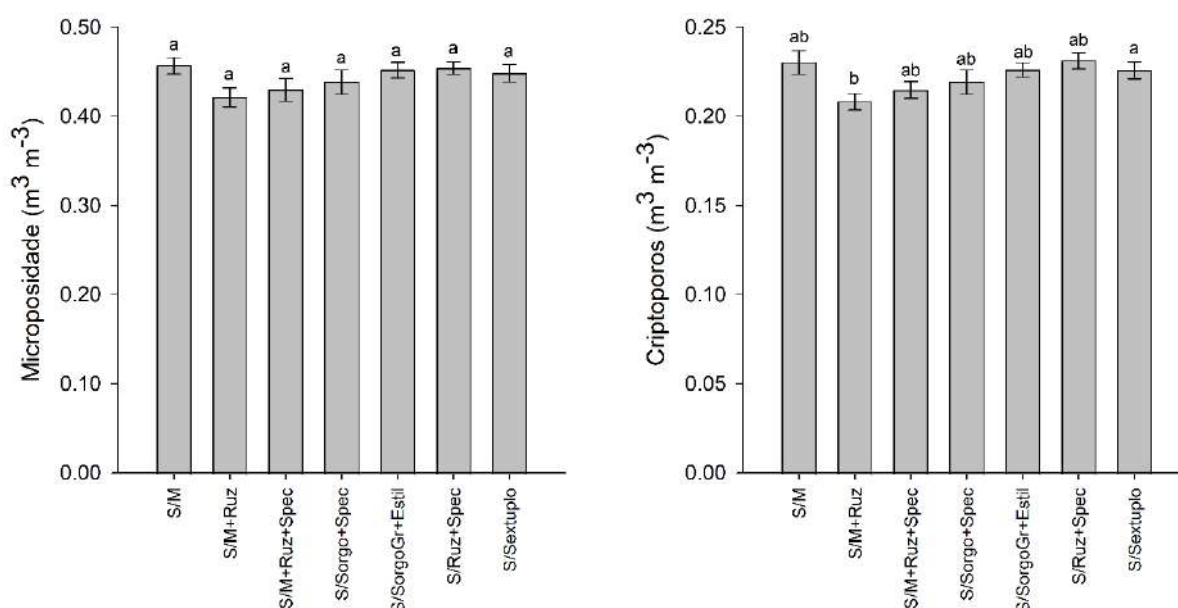


Figura 9. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0-0,10 m cultivado em diferentes sistemas de produção. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil - soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo.

Para camada de 0,10 a 0,20 m a utilização dos consórcios de segunda safra milho consorciado com braquiária (S/M+Ruz) e braquiária consorciado com crotalária (S/Ruz+Spec) por dois anos resultaram em maiores valores de RP, e o consórcio de sorgo granífero com estilozantes na segunda safra (S/Ruz+Spec) o menores valores de RP (Figura 10). Não foram verificados diferenças na RP após o primeiro ano de utilização dos consórcios de segunda safra para camada de 0,10-0,20 m (dados já apresentados no primeiro relatório), sendo o valor médio de RP de 4,13 MPa. Com isso, podemos afirmar que o sistema de cultivo utilizando a soja na primeira safra seguido de sorgo consórciado com estilozantes na segunda safra proporcionou redução na compactação do solo na camada de 0,10 a 0,20 m em função da redução da RP com média de 3,31 MPa. Podemos verificar que esse valor de RP é inferior ao valor encontrado na camada de 0 0,10 m de 3,62 MPa e que a macroporosidade do solo cultivado com esse consórcio foi de $0,15 \text{ m}^3 \text{m}^{-3}$ o que confirma uma boa qualidade física do solo.

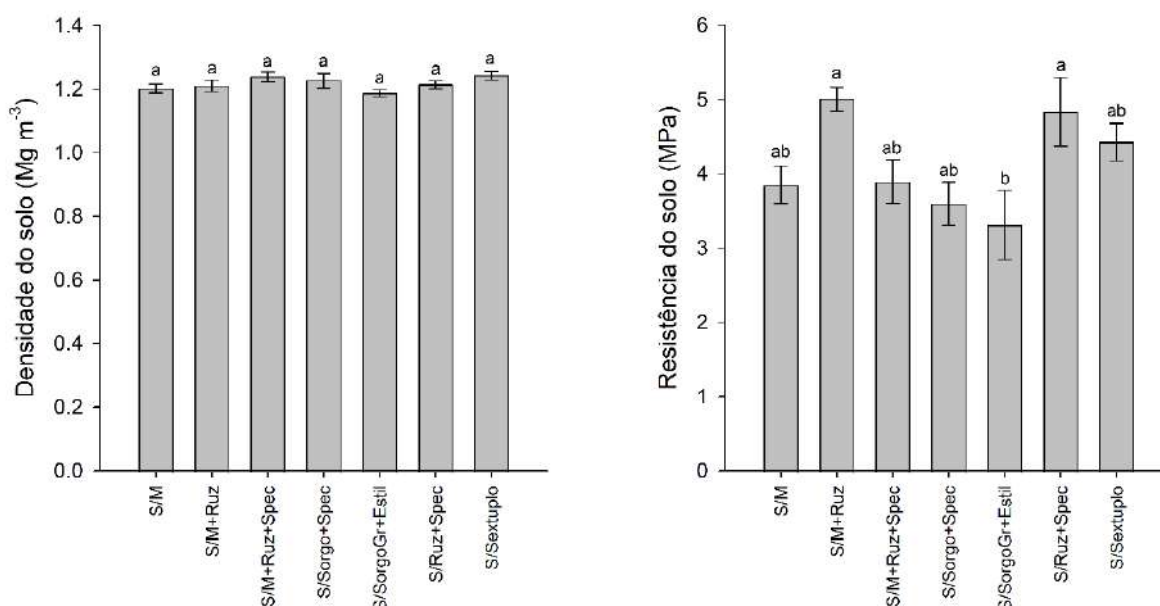


Figura 10. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0,10-0,20 m cultivado em diferentes sistemas de produção. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil – soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

Por meio dos erros-padrões das médias da macroporosidade (Figura 11) podemos observar que o solo submetido a todos os sistemas de cultivo apresentaram um volume de macroporos superior a 0,10 m³ m⁻³, o que indica uma boa condição de para drenagem de água, trocas gasosas e crescimento radicular. É comum em áreas de cultivo que utilizam de sistemas de semeadura direta ou sistema plantio direto valores elevados de resistência á penetração do solo e mesmo assim valores ideais de macroporosidade. Tal situação se deve a formação de bioporos no solo, que são o resultado do crescimento radicular das culturas abrindo canais no solo e que após a morte dessas raízes e decomposição a formação de tais poros. Logo, mesmo com valores elevados de RP na camada de 0,10 a 0,20 m podemos afirmar que o solo não encontra-se compactado ou com restrição a produtividade das culturas. Podemos reforçar tal ideia com base em outras propriedades físicas como a porosidade total acima de 0,50 m³ m⁻³. Não foram observados diferenças na microporosidade do solo, ou seja, os consórcios de segunda safra não resultaram em melhorias na microporosidade do solo quando comparado a sucessão soja/milho.

Mesmo que não tenha sido realizada a comparação estatística entre as camadas, por das médias e erros-padrões dos tratamentos é possível afirmar que os valores de macroporosidade da camada de 0 a 0,10 m são menores que os valores encontrados na camada de 0,10 a 0,20 m (Figuras 9 e 11). Com isso, mas uma vez, podemos inferir que a utilização da gradagem leve para incorporação do calcário na entre safra, em condição de solo seco, reduziu o volume de macroporos do solo.

Os diferentes sistemas de cultivo utilizados não resultaram em alterações nas propriedades físicas do solo na camada de 0,20 a 0,30 m (Figuras 11 e 12). De forma geral essa camada apresentou valores médios de densidade de 1,20 Mg m⁻³ e RP média de 2,87 MPa. Podemos inferir novamente sobre os valores

de RP desse solo, no qual são observados valores de RP acima de 2 MPa mesmo em camadas mas profundas do solo.

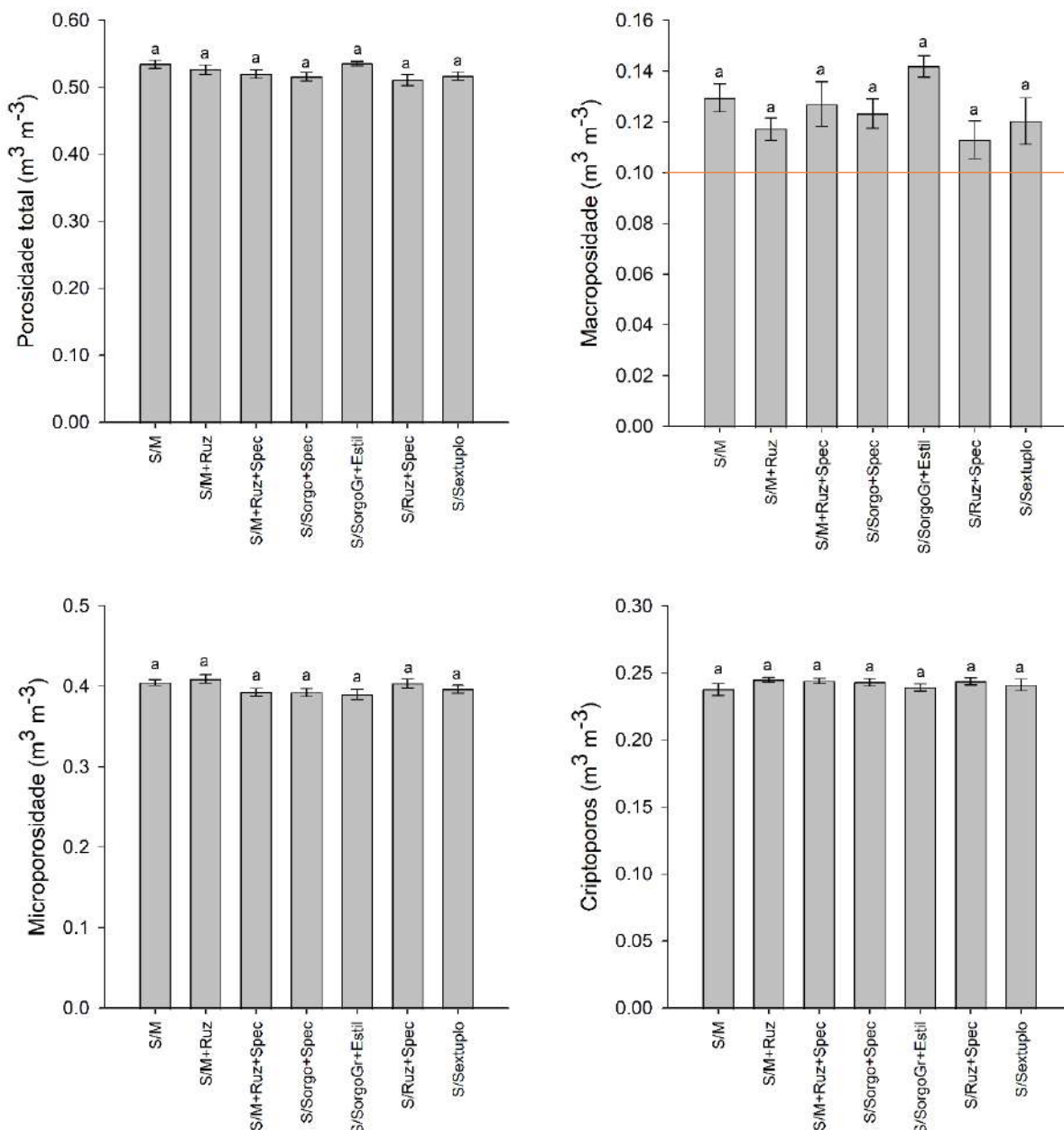


Figura 11. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0,10-0,20 m cultivado em diferentes sistemas de produção. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil - soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

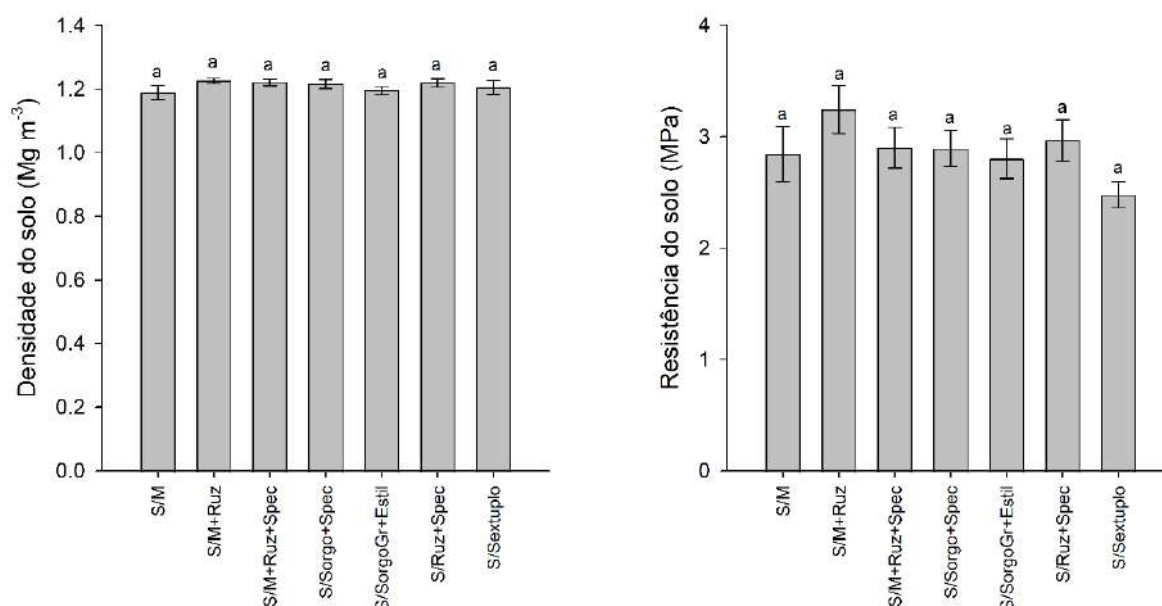


Figura 12. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0,20-0,30 m cultivado em diferentes sistemas de produção. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil - soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

Foram observados valores médios de $0,14 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ de macroporosidade para camada de 0,20 a 0,30 m (Figura 11). O que indica uma boa condição de física para esta camada, reforçando mais uma vez que os valores de RP encontrados para esta camada não seriam limitantes para o desenvolvimento das culturas.

Na condição de mata o solo apresentou valores médios de RP na camada de 0 a 0,30 m de 0,63 MPa, Macroporosidade de $0,30 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, Microporosidade de $0,28 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, Criptoporosidade de $0,17 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, densidade de $0,84 \text{ Mg m}^{-3}$ e uma porosidade total de $0,58 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$. Com base nos valores de referencia da mata podemos afirmar que o uso de solo na sucessão soja/milho resultou em redução da qualidade física do solo de 0 a 0,30 m e que os sistemas de consórcios de segunda safra não resultaram em alterações na camada de 0,20 0,30 m.

Contudo, embora os valores de RP nos diferentes sitemas de cultuvo sejam elevadas a macroporosidade ainda é superior ao valor crítico de $0,10 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$. Não havendo necessidade de intervenção mecânica no solo para descompactação.

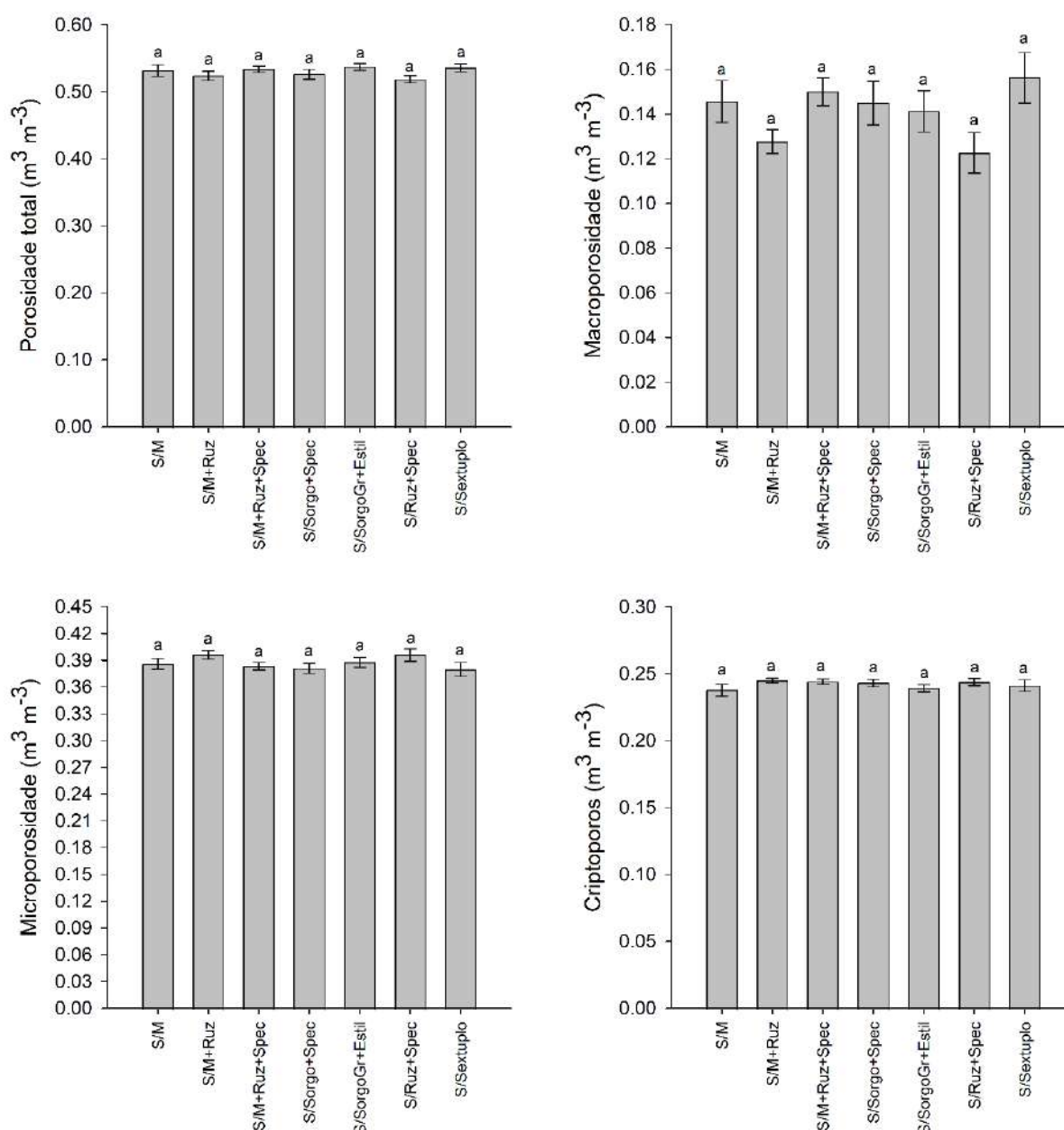


Figura 13. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0,20-0,30 m cultivado em diferentes sistemas de produção. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil - soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

Com relação a volume de água disponível (AD), ou seja, o conteúdo de água entre a umidade correspondente a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente, podemos observar que os sistemas de cultivo não resultaram em melhorias no volume AD (Figura 14 e 15).

Quando observamos a AD nas diferentes camadas por meio da figura 14 observamos que na camada de 0 a 0,10 m a média geral da AD foi de $0,22 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, representando uma lâmina de água de $22 \pm 0,003 \text{ mm}$. Nas camadas de 0,10 a 0,20 e 0,20 a 0,30 m as lâminas de água disponíveis foram inferiores, sendo elas de $15 \pm 0,002 \text{ mm}$ e $14,5 \pm 0,002$, respectivamente.

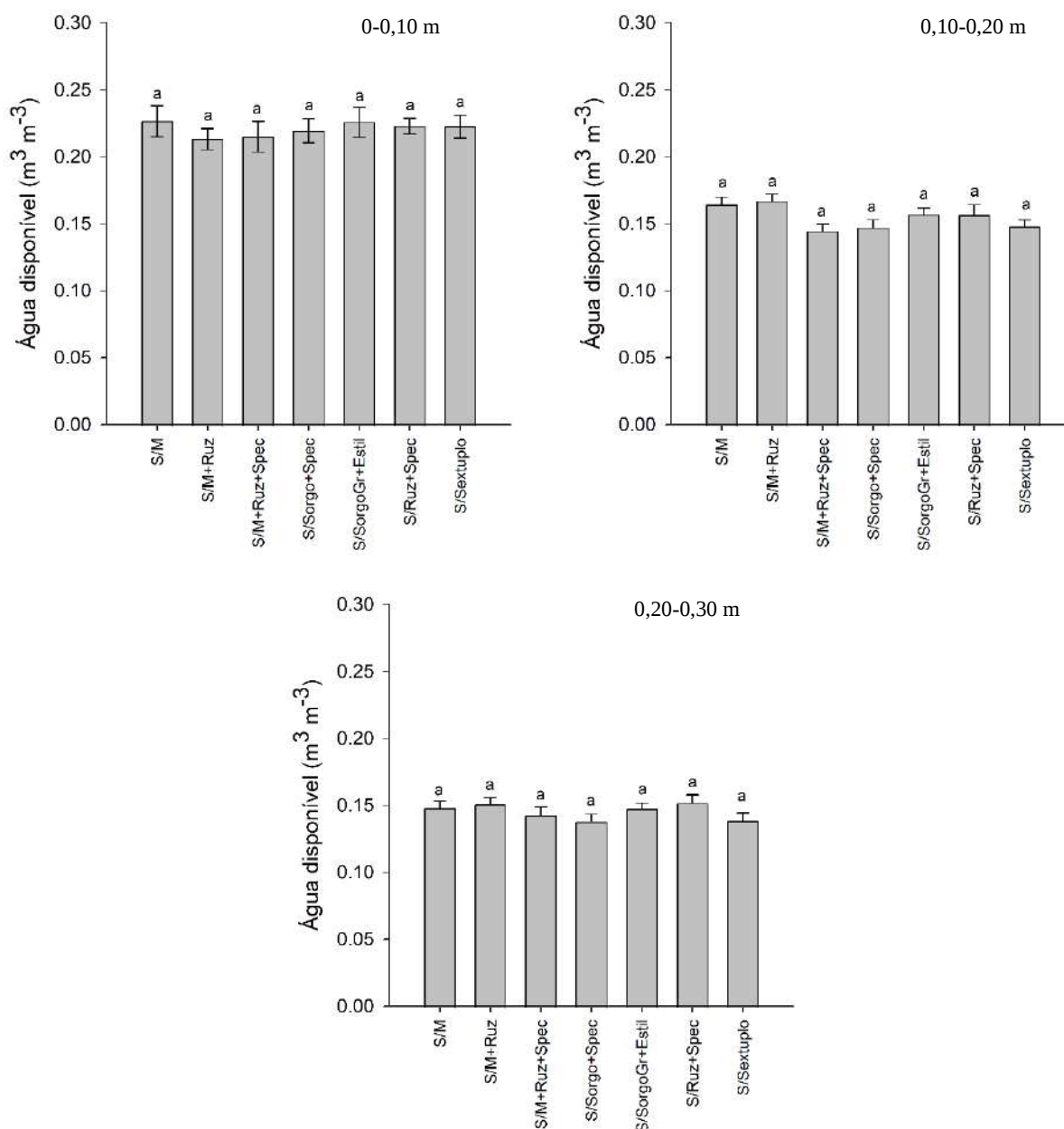
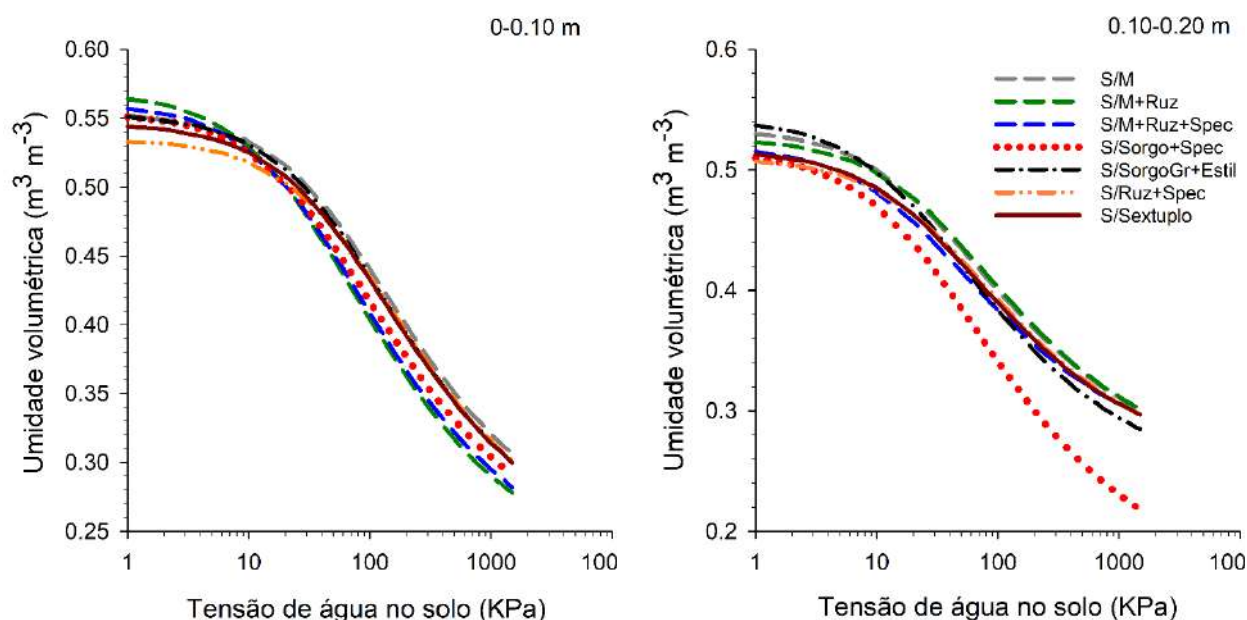


Figura 14. Água disponível do solo cultivado em diferentes sistemas de produção. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil – soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo –

soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

Para justificar a redução da AD nas camadas subsuperficiais do solo precisamos analisar ao volume de microporos das diferentes camadas do solo (Figuras 9, 11 e 13). A camada superficial do solo apresentou um volume médio de $0,44 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$. Já as camadas de 0,10 a 0,20 m e 0,20 a 0,30 m apresentaram volumes de $0,39 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ e $0,38 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$, respectivamente.

Com isso, podemos reafirmar que a camada superficial do solo, mesmo ocorrendo o preparo de solo no período seco para incorporação do calcário, apresentou maiores valores de compactação o que pode ser comprovados pelos maiores valores de RP. Logo, os macroporos são convertidos em microporos aumentando a AD. Entretanto, isso não pode ser considerado um benefício para solo devido a restrição ao crescimento radicular, drenagem e trocas gasosas. Obsevar nas figuras 8 e 10 que os volumes de microporos são menores quando comparados a camada superficial, e que os volumes de macroporos também são maiores nas camadas subsuperficiais, comprovando que houve redução da microporosidade e aumento da macroporosidade e redução nos valores de RP.



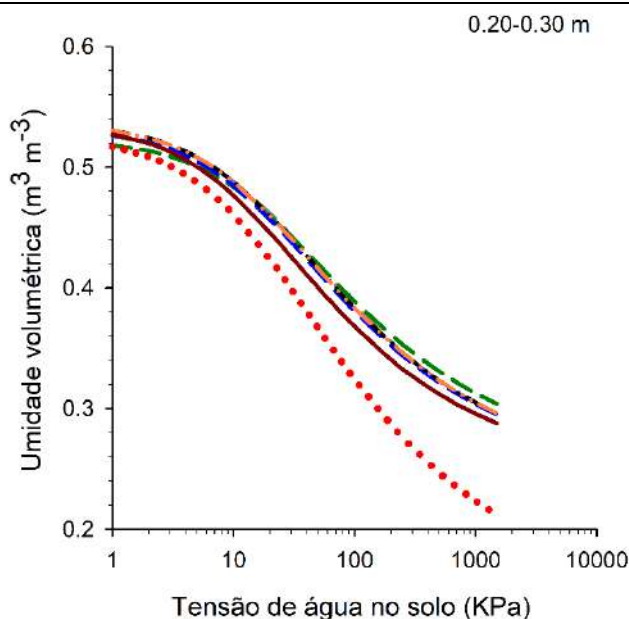
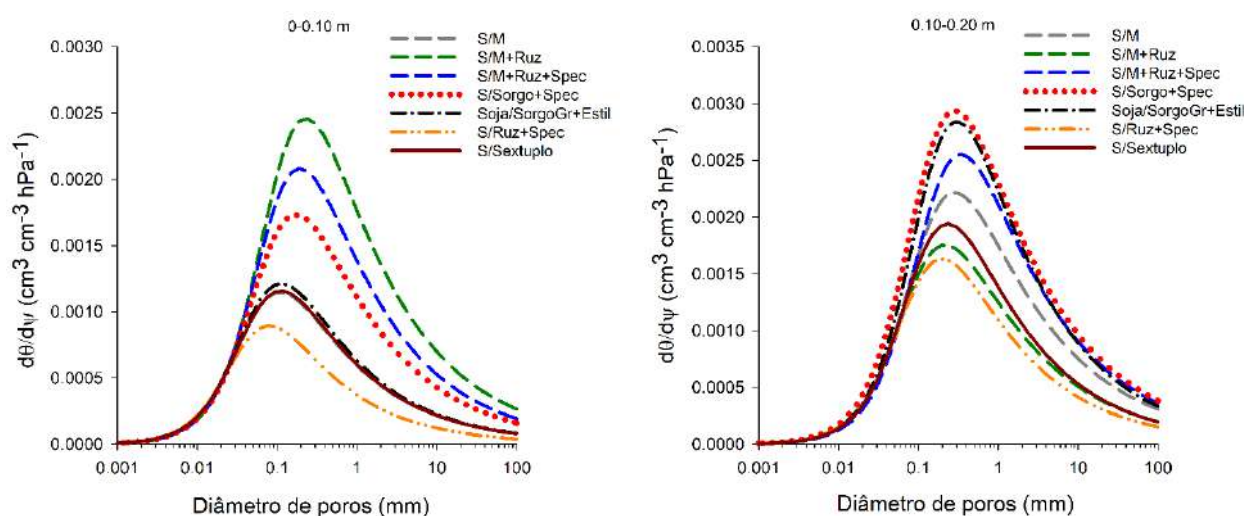


Figura 15. Curvas de retenção de água de um Latossolo Vermelho-Amarelo após o cultivo de diferentes consórcios de segunda safra e a cultura milho. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Espec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil - soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

A partir da primeira derivada da curva de retenção de água do solo (CRA) foi possível verificar o efeito das raízes das plantas de cobertura no diâmetro de poros do solo que ocorrem com maior frequência/densidade a partir do segundo ano de cultivo (Fig. 16). As curvas de distribuição indicam que o consórcios de milho com braquiária (S/M+Ruz), milho com braquiária e crotalária (S/M+Ruz+Spec) e sorgo com crotalária (S/Sorgo+Spec) proporcionaram picos de densidade de poros mais elevados com diâmetros de 0,20 mm na camada de 0 a 0,10 m.



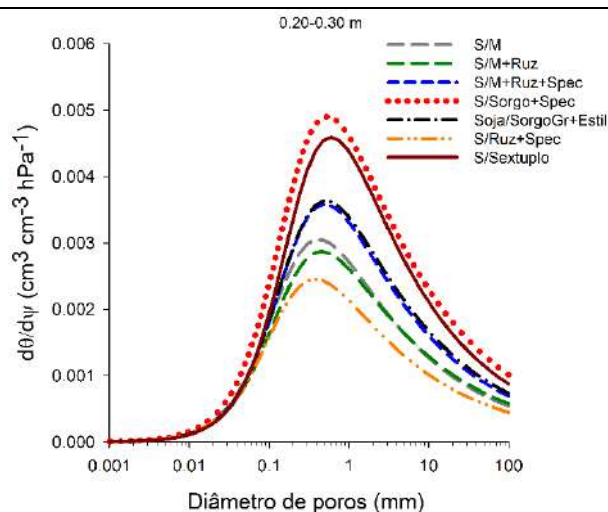


Figura 16. Distribuição do tamanho de poros, derivados das curvas de retenção de água no solo ($d\theta/d\psi$) versus o diâmetro de poro equivalente de um Latossolo Vermelho-Amarelo após o cultivo de diferentes consórcios de segunda safra e a cultura milho. S/M – sucessão soja e milho; S/M+Ruz – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis*; S/M+Ruz+Spec – soja seguido de milho consorciado com *B. ruziziensis* e *C. spectabilis*; S/Sorgo+Spec – soja seguido de sorgo forrageiro consorciado com *C. spectabilis*; S/SorgoGr+Estil – soja seguido de sorgo granífero consorciado com estilozantes; S/Ruz+Spec – soja seguido de *B. ruziziensis* consorciado com *C. spectabilis*; e S/Sextuplo – soja seguido do consórcio entre *B. ruziziensis*, Gergelim, *C. spectabilis*, Níger, Nabo forrageiro e Trigo mourisco.

Na camada de 0,10 a 0,20 m destacamos o consórcio do sorgo forrageiro com a crotalária (S/Sorgo+Esp) e o sorgo granífero com estilozantes (S/SorgoGr+Estil) que proporcionaram a maior densidade de poros com diâmetro de 0,30 mm de diâmetro.

Na camada de 0,20 a 0,30 m novamente observamos o consórcio de sorgo forrageiro com crotalária (S/Sorgo+Esp) e o consórcio múltiplo (Sextuplo) com maiores frequências de poros com diâmetro de 0,40 mm de diâmetro

No experimento SPD, foi identificado em campo uma diferença entre classes de solos dividindo as parcelas, mesmo que sejam argilosos, essas têm fatores que agem na agregação de modos distintos. Observa-se também, nos tratamentos SPDs mediante constatação pela avaliação com método do perfil cultural, que onde há o consórcio de braquiária com milho, na segunda safra, a somatória da massa de massa verde (e portanto, matéria seca), é em níveis iguais ou acima daqueles que permitem que, na decomposição, o teor de matéria orgânica do solo e mantenha estável ou tenha até algum acréscimo. Isso é fundamental para a manutenção dos fatores que promovem a agregação do solo, promovendo maior permeabilidade à água, ao ar e às raízes, o que vai corrigir e melhorar a ‘saúde solo’ (Spera et al, 2009; Spera et al, 2019; Nunes et al., 2014).

Esperava-se no tratamento com mix de culturas de cobertura (SPD7 - Soja / Consórcio sêxtuplo BioMax (*B. ruziziensis* + gergelim BRS Anahí + *Crotalaria spectabilis* + níger + trigo mourisco) que houvesse uma melhoria na estruturação do perfil do solo, entretanto, como se trata de m solos em uma gleba que, por muitos anos pretéritos subsequentes, sofreu manejo com uso intenso de grades e a restauração do mesmo, pode demorar mais tempo a ser efetivada. Ao que parece, o

mix de plantas de cobertura adotado pode ter um conjunto de espécies que competem entre si ao invés de terem efeitos sinérgicos (França e Silva, 2018; Silva et al., 2021; Gubert, 2022). Assim sendo, opções de mix de plantas que promovam maior aporte de massa vegetal e com espécies sem alelopatia entre si devem ser motivos de estudos em futuro próximo. A seguir são mostradas tabelas com resultados da descrição das características das camadas de solo identificadas a partir de perfis culturais nos sete tratamentos baseados em sistema de produção manejados com sistema plantio direto e estratégia integração lavoura-pecuária relativas aos sete tratamentos dos experimentos SPD (SPD 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B e 7A, 7B)

Tabela 1A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD1 Soja/milho (testemunha) em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0-6,5)	6,5	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	5 YR 3/4	0,97 g/cm ³
C _μ (6,5-42)	35,5	Solo com agregados unidos, volume homogêneo, com aspecto maciço	5 YR 4/4	1,31 g/cm ³
L2 (42+)	14,5+	Solo livre, solto, constituído por terra fina, não revolvida e com estrutura latossólica de micro-agregados ainda intacta.	5 YR 4/4	0,99 g/cm ³

Tabela 1B - Descrições morfológicas e de raízes das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD1 Soja/milho (testemunha) em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Muitas raízes	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Acentuadamente drenado	Sulcos de semeadura facilmente observáveis
Poucas raízes	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Nas distâncias de 7 a 12 e 73 a 83 cm, presença de volume de solos ainda com compactação ainda não consolidada, indicando efeito pretérito de ferramenta de

				revolvimento do solo.
Poucas raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Horizonte latossólico não alterado

Tabela 2A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD 2 - Soja/milho + Braquiária ruziziensis (testemunha de consórcio) em um Latossolo Vermelho argiloso

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0-8)	8	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	2,5 YR 4/3	1,00 g/cm ³
C _μ (8-36)	28	Solo com agregados unidos, volume homogêneo, com aspecto maciço	2,5 YR 4/4	1,27 g/cm ³
μ (42-50)	8	Solo com agregados unidos, volume homogêneo, com aspecto maciço	2,5 YR 4/4	1,25 g/cm ³
L (50+)	10+	Solo livre, solto, constituído por terra fina, não revolvida e com estrutura latossólica de micro-agregados ainda intacta.	2,5 YR 4/5	0,96 g/cm

Tabela 2B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD 2 - Soja/milho + Braquiária ruziziensis (testemunha de consórcio) em um Latossolo Vermelho argiloso

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Muitas raízes	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Acentuadamente drenado	Sulcos de semeadura facilmente observáveis, que adentram a camada C _μ e se caracteriza por muitas raízes fasciculadas
Muitas raízes	Fasciculares e	Poros comuns muito	Acentuadamente drenado	Na distância horizontal de 16 a 54 cm, presença de

	secundárias poucas	pequenos e pequenos		volume de solos ainda com compactação ainda não consolidada, indicando efeito pretérito de ferramenta de revolvimento do solo.
Poucas raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Estrutura de torrões agregados com estrutura interna e externa porosa
Raras raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Horizonte latossólico não alterado

Tabela 3A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD3 - Soja/milho + Braquiária ruziziensis + Crotalaria spectabilis em um Latossolo Vermelho argiloso

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0-9 a 19)	9 a 19	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	2,5 YR 3/2	1,02 g/cm ³
C _μ (9 a 19-46)	27 a 37	Solo com agregados unidos, volume homogêneo, com aspecto maciço	2,5 YR 4/5	1,26 g/cm ³
μ (46+)	14+	Solo livre, solto, constituído por terra fina, não revolvida e com estrutura latossólica de micro-agregados ainda intacta.	2,5 YR 4/6	0,99 g/cm

Tabela 3B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD3 - Soja/milho + Braquiária ruziziensis + Crotalaria spectabilis em um Latossolo Vermelho argiloso

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Muitas raízes	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Acentuadamente drenado	Sulcos de semeadura facilmente

				observáveis, que adentram a camada C _μ e se caracteriza por muitas raízes fasciculadas
Muitas raízes	Fasciculares e secundárias poucas	Poros comuns muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Nas distâncias horizontais de 30 a 42 e 62 a 84 cm, presença de volume de solos com 20 cm de espessura, ainda com compactação ainda não consolidada, indicando efeito pretérito de ferramenta de revolvimento do solo.
Raras raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Estrutura de torrões agregados com estrutura interna e externa porosa

Tabela 4A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD4 - Soja/sorgo BRS Ponta Negra + Crotalaria spectabilis em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0-4)	4	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	5 YR 4/3	1,04 g/cm ³
Z _μ Δ (4 a 17-25)	13 a 21	Solo com agregados unidos e compactados, volume homogêneo, com aspecto maciço	5 YR 4/6	1,46 g/cm ³
C _μ Δ (17 a 25 - 45)	20 a 28	Solo com agregados unidos e compactados, volume homogêneo, com aspecto maciço	5 YR 4/6	1,35 g/cm ³
μ (45-54)	9	Solo com agregados unidos, volume homogêneo, com aspecto maciço	5 YR 4/6	1,29 g/cm ³

L2 (54+)	6+	Solo livre, solto, constituído por terra fina, não revolvida e com estrutura latossólica de micro-agregados ainda intacta.	5 YR 4/6	1,01 g/cm ³
----------	----	--	----------	------------------------

Tabela 4B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD4 - Soja/sorgo BRS Ponta Negra + Crotalaria spectabilis em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Muitas a comuns raízes, concentradas no sulco de semeadura	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Acentuadamente drenado	Sulcos de semeadura facilmente observáveis
Poucas raízes	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Na distância de 75 a 100 cm, presença de volume de solos ainda com compactação consolidada (CΔμ), indicando efeito pretérito de ferramenta de revolvimento intenso do solo.
Poucas raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Presença de volume de solos ainda com compactação consolidada (CΔμ), indicando efeito pretérito de ferramenta de revolvimento intenso do solo.
Poucas raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Estrutura de torrões agregados com estrutura interna e externa porosa

Poucas raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Horizonte latossólico não alterado
---------------	-------------------------	--	------------------------	------------------------------------

Tabela 5A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD5 - Soja/sorgo granífero BRS 373 + estilosantes BRS Bela em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0-6)	6	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	5 YR 4/3	1,02 g/cm ³
CΔμ (6 a 23)	17	Solo com agregados unidos e compactados, volume homogêneo, com aspecto maciço	5 YR 4/6	1,42 g/cm ³
CμΔ (23 - 52)	22	Solo com agregados unidos e compactados, volume homogêneo, com agregados ainda discerníveis	5 YR 4/6	1,34 g/cm ³
μ (52-60+)	8	Solo com agregados unidos, volume homogêneo, com aspecto maciço	5 YR 4/6	1,32 g/cm ³

Tabela 5B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD5 - Soja/sorgo granífero BRS 373 + estilosantes BRS Bela em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Muitas a comuns raízes, concentradas nos sulcos de semeadura	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Acentuadamente drenado	Sulcos de semeadura facilmente observáveis
Poucas raízes	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Na distância de 82 a 94 cm e de 5 a 20 cm de espessura, mancha com presença de carvão. Na

				profundidade de 22 cm, e distância de 30 a 100 cm linha contínua de carvão.
Poucas raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Em todo o perfil, até 30 cm de profundidade, pontilhados de carvão.
Poucas raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Presença de volume de solos ainda com compactação consolidada (CΔμ), indicando efeito pretérito de ferramenta de revolvimento intenso do solo.

Tabela 6A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD6 - Soja/braquiária ruziziensis + crotalária spectabilis em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0-5 a 6)	5 a 6	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	5 YR 4/3	1,07 g/cm ³
CμΔ (5 a 6 a 18)	12 a 13	Solo com agregados unidos e compactados, volume homogêneo, com poros e agregados de aspecto maciço e agregados possíveis de serem observados	5 YR 4/6	1,44 g/cm ³
CΔ (18 - 30)	12	Solo com agregados unidos e compactados, volume homogêneo, com agregados angulosos	5 YR 4/6	1,48 g/cm ³
Cμ (30-50)	20	Solo com agregados unidos, volume homogêneo, com	5 YR 4/6	1,33 g/cm ³

		aspecto maciço. Nódulos de argila.		
μ (50-60+)	10+	Solo com agregados unidos, volume homogêneo, com aspecto maciço. Nódulos de argila.	5 YR 4/6	1,29 g/cm ³

Tabela 6A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD6 - Soja/braquiária ruziziensis + crotalaria spectabilis em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Muitas a comuns raízes, concentradas nos sulcos de semeadura	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Acentuadamente drenado	Semeadura em lanço, sem linha de semeadura observável
Comuns raízes	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Na distância de 82 a 94 cm e de 5 a 20 cm de espessura, mancha com presença de carvão. Na profundidade de 22 cm, e distância de 30 a 100 cm linha contínua de carvão.
Comuns raízes	Fasciculares e secundárias	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Em todo o perfil, até 30 cm de profundidade, pontilhados de carvão. Na distância de 73 a 75 cm, ocorrência de galeria de coleóptero, desde a superfície
Comuns raízes	Fasciculares e secundárias	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Camada compactada consolidada, evidenciando

				efeito prolongado de movimentação pretérita do solo.
Comuns raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Presença de volume de solos ainda com compactação consolidada (CΔμ), indicando efeito pretérito de ferramenta de revolvimento intenso do solo.

Tabela 7A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD7 - Soja / Consórcio sêxtuplo BioMax (B. ruziziensis + gergelim BRS Anahí + Crotalaria spectabilis + níger + trigo mourisco) em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0-5)	5	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	5 YR 4/3	1,04 g/cm ³
CμΔ (5 a 23)	18	Solo com agregados unidos e compactados, volume homogêneo, com aspecto maciço	5 YR 4/4	1,43 g/cm ³
Cμ (23 - 40)	17	Solo com agregados unidos e compactados, volume homogêneo, com agregados ainda discerníveis	5 YR 4/6	1,39 g/cm ³
μ (40-60+)	20+	Solo com agregados unidos, volume homogêneo, com aspecto maciço	5 YR 4/6	1,34 g/cm ³

Tabela 7B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento SPD7 - Soja / Consórcio sêxtuplo BioMax (B. ruziziensis + gergelim BRS Anahí + Crotalaria spectabilis + níger + trigo mourisco) em um Latossolo Vermelho Amarelo argiloso

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
-----------------------	---------------------	------------	----------	--------------------

Muitas a comuns raízes, concentradas no sulco de semeadura	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Acentuadamente drenado	Sulcos de semeadura facilmente observáveis	
Comuns raízes, concentradas no sulco de semeadura	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Na distância de 13 a 37 cm, estrutura laminar compactada, maciça, indicando soleira de grade. Na distância de 45 a 72 cm, volume compactado tipo CΔμ.	
Poucas raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Em todo o perfil, até 30 cm de profundidade, pontilhados de carvão.	
Poucas raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Presença de volume de solos ainda com compactação consolidada (CΔμ), indicando efeito pretérito de ferramenta de revolvimento intenso do solo.	
  					
Foto 1 : SPD 1		Foto 2: SPD 2		Foto 3 : SPD 3	

		
Foto 4: SPD 4	Foto 5: SPD 5	Foto 6: SPD 6
		
Foto 6: SPD 6		

CONCLUSÃO

Poucas alterações nas propriedades físicas do solo foram observadas com a utilização dos consórcios de segunda safra para o sistema plantio direto durante os dois anos.

O consórcio de segunda safra entre Sorgo granífero BRS 373 + Estilosantes BRS Bela reduziram a resistência à penetração do solo na camada de 0,10-0,20 m somente no segundo ano.

Os consórcios de Sorgo BRS Ponta Negra + *C. spectabilis*, Sorgo granífero BRS 373 + Estilosantes BRS Bela e Milho+*U. ruziziensis*+*C. spectabilis* aumentaram a frequência de poros do solo com maior diâmetro.

Após dois anos de utilização dos consórcios de segunda safra o solo da área experimental ainda apresentou problemas com elevada compactação do solo.

O estudo das camadas de solo dos tratamentos em ambas os sistemas estudados (SPD e ILP) permitem concluir que há diferenças na morfologia do solo e na arquitetura das raízes das plantas dos tratamentos;

Os resultados das descrições de campo indicam que os tratamentos SPD com a sequência da soja em primeira safra, seguidos de milho solteiro ou milho consorciado com braquiária favorecem a ocorrência de um perfil cultural com camadas superficiais com maior espessura e melhor estruturação, e, nas quais, os eventuais impedimentos

Desafios/dificuldades encontradas:

A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT) e um membro da equipe é do grupo de risco, o que limitou as suas viagens;

- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de COVID, que afetou o início do projeto, devido às incertezas que assolava o mundo.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência

- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

Possibilidade de descobertas de coberturas promissoras que possam ser amplamente aplicadas em Mato Grosso.

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

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (2h56' até 3h18' e 3h18' até 3h36') https://www.youtube.com/watch?v=b_C1yg1_Fs&t=0s

Fotos: https://drive.google.com/drive/folders/111_CNuXsNay2yiQzpPIYr6kavqmKzyY?usp=sharing

A1.6: Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos microbiológicos ao longo do perfil solo para o SPD

A1.6.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos microbiológicos do solo ao longo do seu perfil (Anderson/CPAMT);

ATIVIDADE CANCELADA: valor proposto inicialmente para as análises de dna microbiano-illumina foram insuficientes para executar essas análises, uma vez que os reagentes são cotados em dolar inflacionando muito o custo da análise. O mais importante, o objetivo inicial dessa atividade que é "estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos microbiológicos do solo ao longo do seu perfil" foi alcançado plenamente com a Atividade 3.2.8: A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β -glicosidase e arilsulfatase), que gerou uma tese de MS "CONSÓRCIOS COM PLANTAS DE COBERTURA EM SEGUNDA SAFRA NA REGIÃO DE ECÓTONO DO CERRADO-AMAZÔNIA", defendida no dia 09/02/2023.

A1.6.2. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.2.2 e A1.6.1, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada que proporciona maior melhoria nos atributos microbiológicos do solo para o SPD (Anderson/CPAMT). **Resultados já relatados na atividade A1.2.2**

Inserir nome da atividade

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

Atividade realizada em A1.2.2

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Resultados alcançados:

O objetivo inicial dessa atividade que é "estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos microbiológicos do solo ao longo do seu perfil" foi alcançado plenamente com a Atividade 3.2.8: A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β -glicosidase e arilsulfatase), que gerou uma tese de MS "CONSÓRCIOS COM PLANTAS DE COBERTURA EM SEGUNDA SAFRA NA REGIÃO DE ECÓTONO DO CERRADO-AMAZÔNIA", defendida no dia 09/02/2023

Desafios/dificuldades encontradas:

Devido a pandemia de Covid, os valores de reagentes importados cotados em dólar, foram muito inflacionados, o que se tornou inviável a realização das análises da atividade 1.6.1, porém o projeto não ficou prejudicado, porque os resultados da atividade 3.2.8, através de outra metodoliga, nos forneceu os resultados desejados.

Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto. Pandemia de COVID, que afetou o início do projeto, devido às incertezas que assolava o mundo

lique ou toque aqui para inserir o texto.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência

- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

Possibilidade de descobertas de coberturas promissoras que possam melhorar os atributos microbiológicos do solo para o SPD e ser amplamente aplicadas em Mato Grosso.

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

Listar os documentos que comprovam a realização das atividades e os produtos gerados, tais como listas de presença, demais fotos, atas de reuniões, produtos gráficos, etc. Numerar os itens e utilizar a mesma nomenclatura ao salvar os arquivos na pasta do Drive.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

A1.7: Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de controle de nematoides e doenças foliares na cultura da soja sucessora para o SPD

A1.7.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) populacional dos principais nematoides na cultura da soja (Valéria/CPAMT);

A1.7.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da severidade das principais doenças foliares na cultura da soja (Dulândula/CPAMT);

A1.7.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.7.1 e A1.7.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona maior tolerância as principais doenças da soja dentro do SPD (Dulândula/CPAMT).

Inserir nome da atividade

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

A1.7.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) populacional dos principais nematoides na cultura da soja (Valéria/CPAMT);

O objetivo desta atividade foi estudar a evolução populacional dos principais nematoides fitoparasitas na cultura da soja, no sistema de plantio direto (SPD).

O experimento foi conduzido na Fazenda Santana, localizada no município de Sorriso-MT, área de ecótono Cerrado-Amazônia, nas coordenadas 12°37'57.2''S e 55°58'86.3''W. O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd), de textura argilosa, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2018). O clima na região é do tipo Aw (tropical), com duas estações bem definidas, seca no inverno e chuvosa no verão (KOTTEK et al. 2006).

A fazenda utiliza o sistema de sucessão soja safra (outubro a fevereiro) e milho segunda safra (fevereiro a junho) desde 2003; com semeadura realizada de forma direta, sem revolvimento do solo.

Antes da instalação do experimento foi realizada a coleta inicial de amostras compostas de solo, para caracterização da fertilidade e textura da área experimental (tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo localizado na fazenda Santana, município de Sorriso (MT) após o cultivo da soja safra 2020/2021.

Profundidade	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	V%	MO g kg ⁻¹
0-0,10 m	6,2	34,3	0,18	3,37	1,73	3,5	8,8	60,0	33,7
0,10-0,20 m	5,9	8,1	0,13	2,04	0,96	4,6	7,7	40,6	25,9

Nota: H+Al: acidez potencial; CTC: capacidade de troca catiônica a pH 7; V%: saturação por bases; MO: matéria orgânica do solo.

O período experimental foi iniciado em março de 2021 e finalizado em fevereiro de 2024. A semeadura da soja foi realizada no mês de outubro e a colheita realizada em fevereiro do ano seguinte, durante todo o período de estudo. Após a colheita da soja, realizou-se a semeadura dos tratamentos segunda safra: cultura do milho em monocultivo, bem como a dos consórcios (tabela 2). O experimento foi conduzido em faixas, sendo cada faixa representativa de um tratamento.

Tabela 2. Descrição dos tratamentos realizados na Fazenda Santana, município de Sorriso, Mato Grosso, durante as safras 2021/22; 2022/23 e 2023/24.

Tratamentos	Sistemas de Produção
T1	Soja/ milho (testemunha Padrão)
T2	Soja/milho + <i>U. ruziziensis</i> (referência consórcio)
T3	Soja/milho + <i>U. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>
T4	Soja / Sorgo BRS Ponta Negra + <i>C. spectabilis</i>
T5	Soja/ Sorgo granífero BRS 373+ estilosantes BRS Bela
T6	Soja/ <i>U. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>
T7	Soja/ Sêxtuplo Biomax (<i>U. ruziziensis</i> + Gergilim BRS Anahí + <i>C. spectabilis</i> + Níger + Nabo forrageiro + Trigo mourisco).

As culturas de cobertura selecionadas para este experimento foram escolhidas devido à sua adaptação às condições de cultivo. O manejo da soja foi realizado de forma semelhante ao utilizado pela fazenda e os cultivos de safrinha, de acordo com as necessidades das culturas.

A avaliação nematológica foi realizada na cultura da soja, nas 3 safras de condução do experimento; sendo a safra 2021/22, da implantação do experimento; considerada marco inicial. Para a avaliação nematológica foram retiradas 10 amostras compostas, em cada tratamento. Cada amostra composta foi obtida de 3 amostras simples, coletadas durante estágio reprodutivo (R2 – R5) da cultura, nas três safras de soja avaliadas. As amostras foram cuidadosamente retiradas, com o intuito de preservar as raízes secundárias e solo ao redor da raiz, posteriormente encaminhadas ao laboratório para extração

dos nematoides do solo, por meio da metodologia de flotação centrífuga em solução de sacarose (JENKINS, 1964). As raízes foram cuidadosamente lavadas, pesadas, homogeneizadas e cortadas em pedaços de 2 cm, para extração dos nematoides, de acordo com o método proposto por Coolen e D'Herde (1972). A quantificação da população de nematoides foi realizada usando câmara de Peters (lâmina de contagem de nematoides) em microscópio de luz com aumento de 10x.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise não paramétrica, com utilização de Boxplot, dados comparados pelo teste de Kruskal Wallis H (5%).

Resultados alcançados:

No levantamento inicial realizado na safra 2021/22, observamos a presença dos seguintes gêneros de fitonematoides: *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Mesocriconema* sp e *Heterodera*. A porcentagem de distribuição populacional em toda área experimental, independente do tratamento avaliado, pode ser observada na figura 1.

As espécies identificadas foram *Meloidogyne* spp., *Pratylenchus brachyurus*, *Helicotylenchus dihystra* e *Heterodera glycines*.

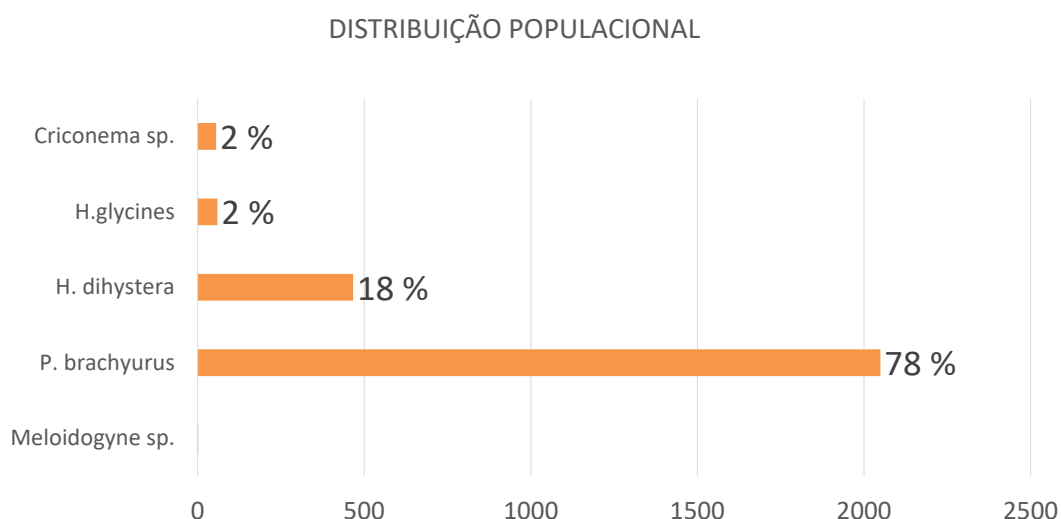


Figura 1- Distribuição populacional de fitonematoides na soja cultivada na safra 2021/22, após cultivo de diferentes coberturas vegetais na segunda safra antecessora. Sorriso, MT, 2024.

Considerando os gêneros de maior ocorrência, podemos destacar o endoparasita migrador, *Pratylenchus brachyurus* e o semi-endoparasita, *Helicotylenchus dihystra*.

Nas regiões de cultivo de soja no Brasil, *Pratylenchus brachyurus* têm aumentado os danos na cultura, com perdas de até 50% de produtividade (FRANCHINI *et al.*, 2014). Um levantamento realizado em 2022, revelou a presença de *Pratylenchus* spp. em 82,16% das amostras de soja coletadas no Brasil, chegando a 87,34% das amostras oriundas do Cerrado e quase 60% das amostras do Sul (SYNGENTA, 2022).

A densidade populacional de *Pratylenchus brachyurus*, no solo e no sistema radicular, nas três safras avaliadas, pode ser observada nas figuras 2 e 3.

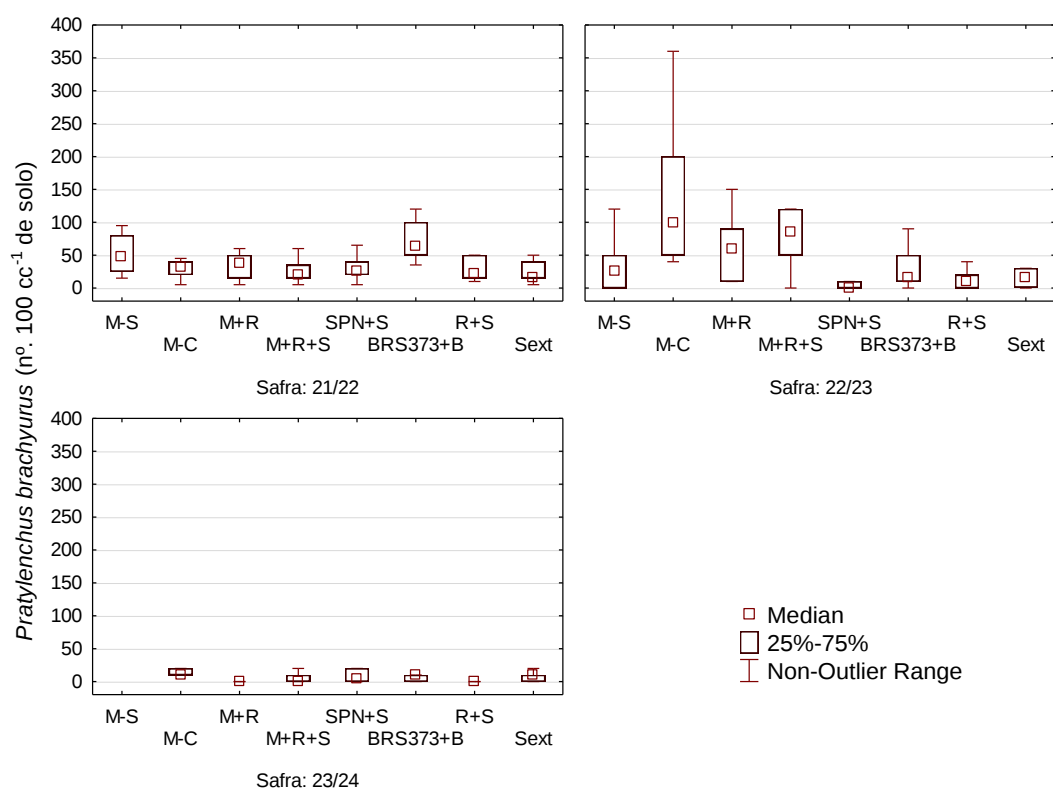


Figura 2- População de *Pratylenchus brachyurus* em 100 cm³ de solo, na cultura da soja, após diferentes cultivos de segunda safra. Sorriso, MT, 2024.

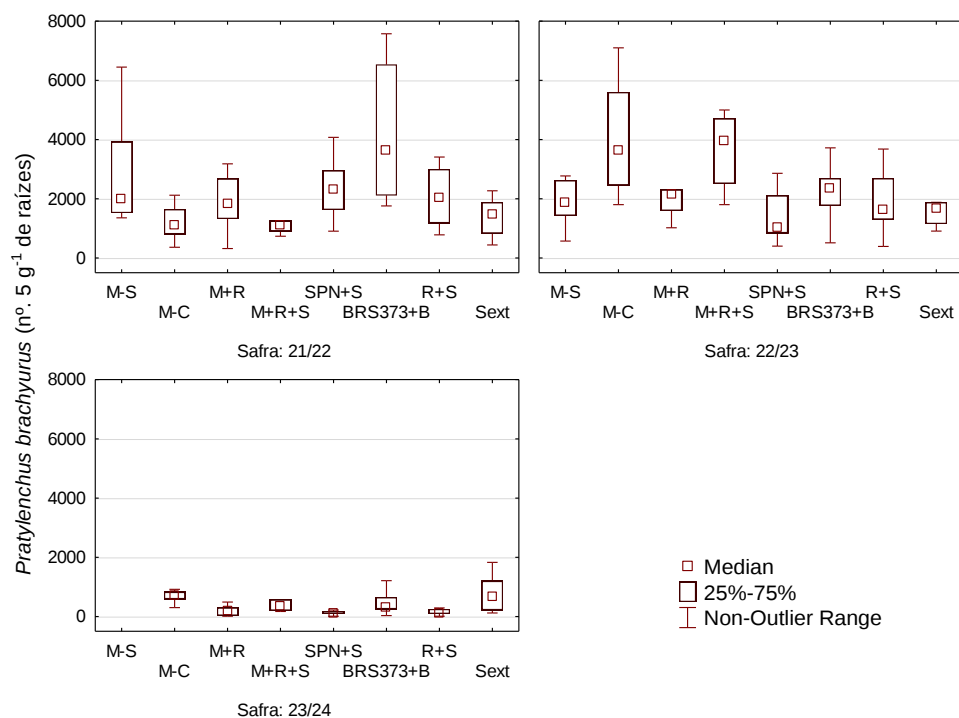


Figura 3- População de *Pratylenchus brachyurus* em 5g de raiz, na cultura da soja, após diferentes cultivos de segunda safra. Sorriso, MT, 2024.

Na safra 2021/22, menor população de *P.brachyurus* foi registrada no tratamento 3- Milho + *B. ruziziensis* + *C. spectabilis*. Na safra seguinte, 2022/23, destacou-se o tratamento 4 Sorgo Ponta Negra + *C. spectabilis*; seguido dos tratamentos 7 e 2. A densidade populacional deste nematoide, foi menor na terceira safra, independente do tratamento avaliado; sendo os tratamentos 4 e 6 os de menor população registrada (Figuras 2 e 3).

Menor densidade populacional no solo foi verificada no tratamento que recebeu na segunda safra, o consórcio do Sorgo BRS 373 e Estilosantes Bela (Figura 2). Considerando a população deste nematoide na raiz, menor densidade populacional foi registrada nos tratamentos que receberam os consórcios: Sorgo Ponta Negra e *Crotalaria spectabilis*; Sorgo BRS 373 e Estilosantes Bela; *Brachiaria ruziziensis* e *C. spectabilis* e o tratamento sêxtuplo (Figura 3).

Considerando que a população de *H. dihystera* concentra-se no solo, devido à dinâmica populacional deste gênero; menor número de indivíduos foi registrado no tratamentos 5, na primeira e terceira safra, e no tratamento 7, na terceira safra. O tratamento 4 apresentou a menor densidade populacional na segunda safra. É possível destacar que os tratamentos 4,5,6 e 7 apresentaram resultado semelhante em todas as safras, com registro das menores populações deste nematoide (Figuras 4 e 5).

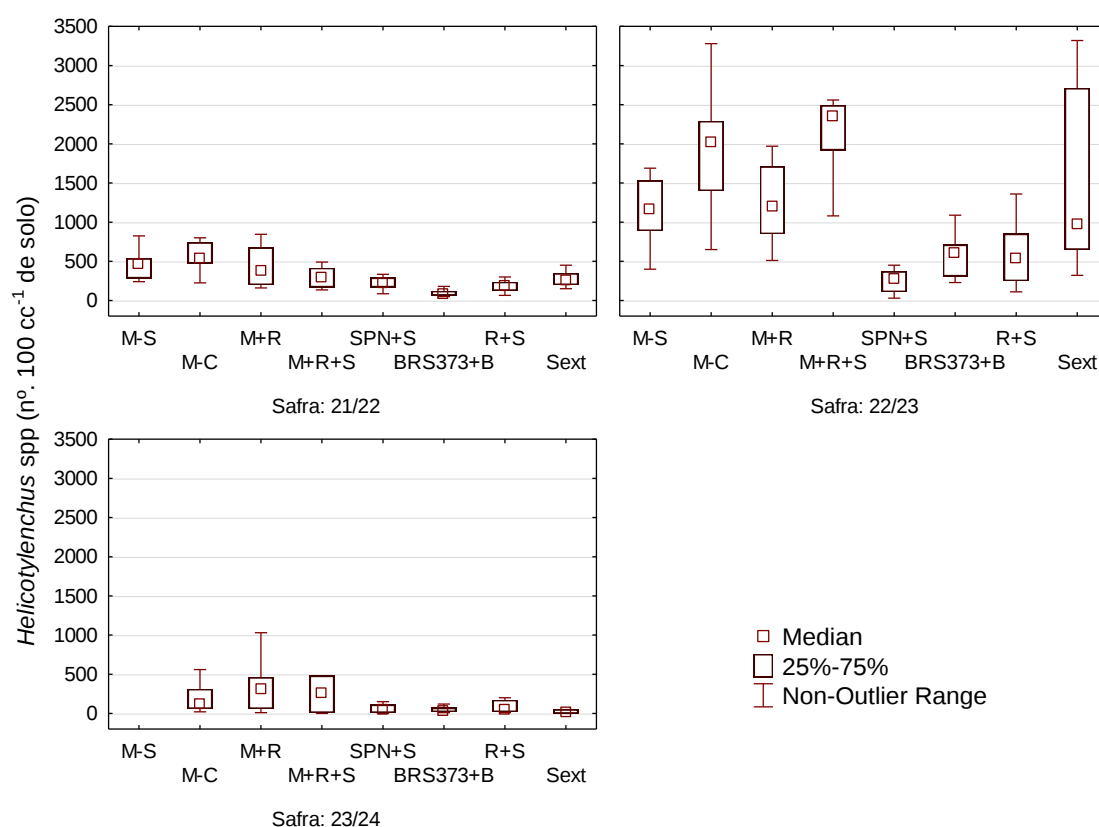


Figura 4- População de *Helicotylenchus dihystera* em 100 cm³ de solo, na cultura da soja, após diferentes cultivos de segunda safra. Sorriso, MT, 2024.

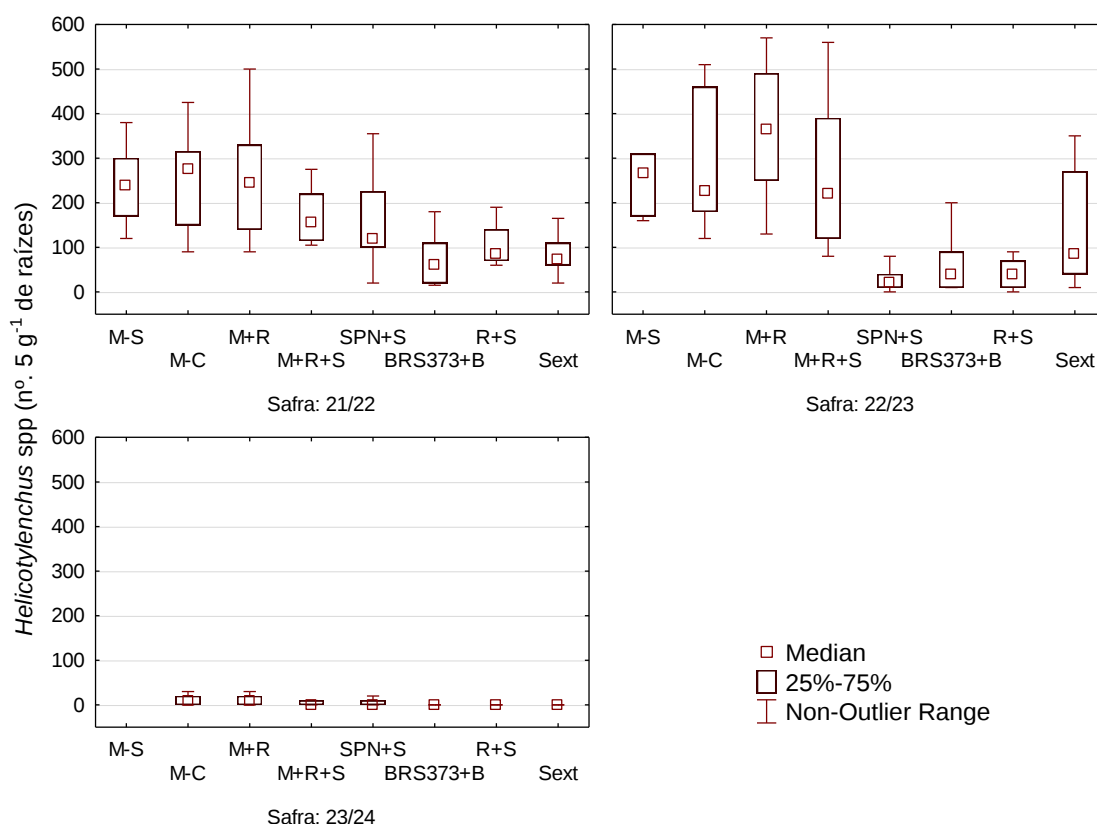


Figura 5- População de *Helicotylenchus dihystra* em 5 g de raiz, na cultura da soja, após diferentes cultivos de segunda safra. Sorriso, MT, 2024.

O nematoide das lesões, *Pratylenchus brachyurus* e o nematoide espiralado, *Helicotylenchus dihystra*; estiveram presentes e de forma frequente em toda área experimental durante a condução do experimento; diferente do observado para os outros gêneros. Esse registro reforça a informação da presença destes dois gêneros, em áreas de produção de soja.

Ao longo das safras, foi observado um aumento na população do nematoide de cisto da soja, *H. glycines*; embora com distribuição desuniforme, registrada em apenas alguns tratamentos, conforme pode ser observado nas figuras 6 e 7. Na safra 2021/22 registrou-se ocorrência no tratamento 4. Na segunda safra, 2022/23, foi registrado na testemunha e no tratamento 2; já na safra 2023/24 foi registrada também no tratamento 2;. As culturas de segunda safra utilizadas nestes tratamentos, não são hospedeiras deste nematoide; entretanto, foi observada a presença deste nematoide nos tratamentos 1 e 2.

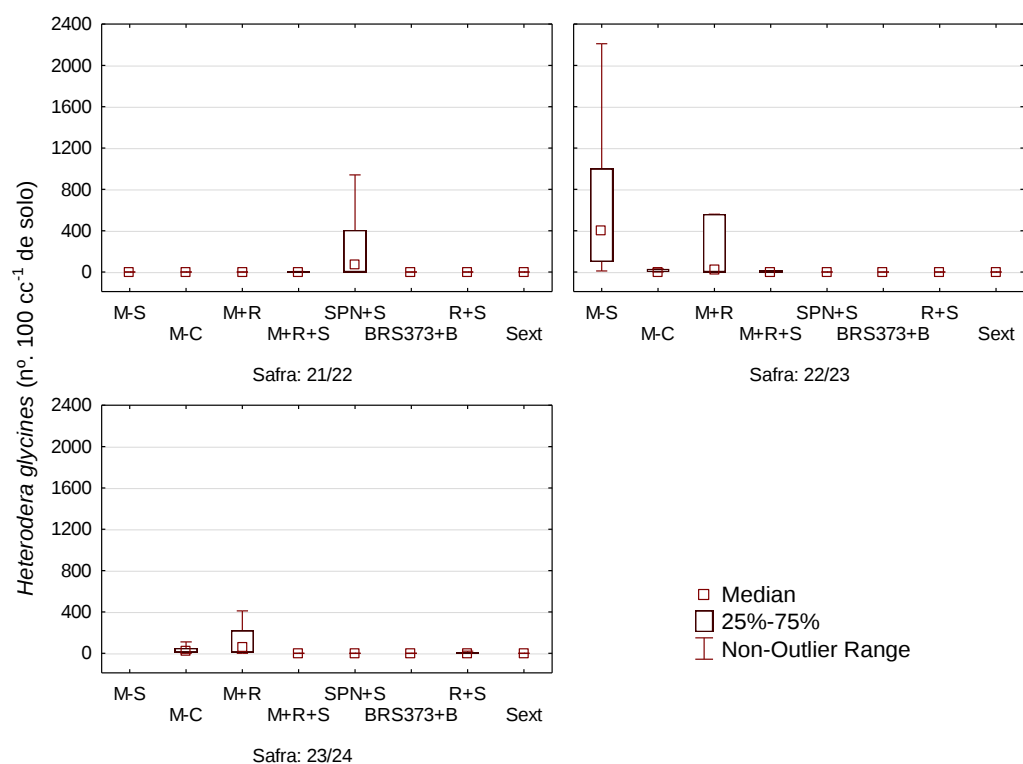


Figura 6- População de *Heterodera glycines* em 100 cm³ de solo, na cultura da soja, após diferentes cultivos de segunda safra. Sorriso, MT, 2024.

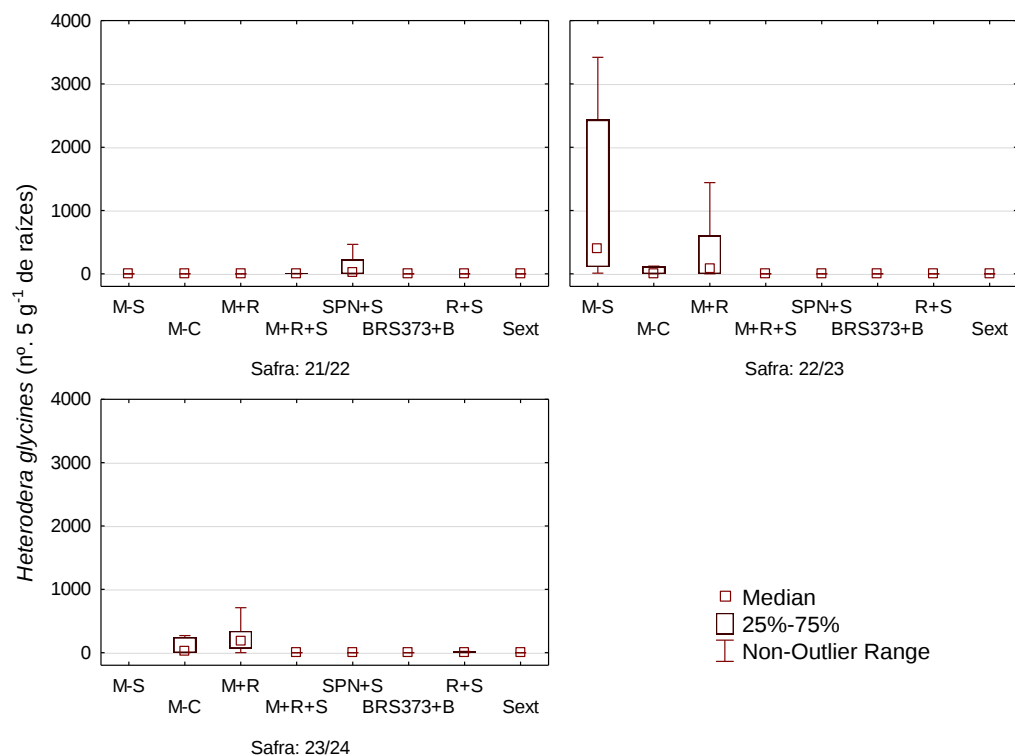


Figura 7- População de *Heterodera glycines* em raiz de soja, após diferentes cultivos de segunda safra. Sorriso, MT, 2024.

A1.7.2. (1.7.3 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da severidade das principais doenças foliares na cultura da soja (Dulândula/CPAMT);

O objetivo dessa atividade foi estudar a evolução da severidade das principais doenças foliares na cultura da soja, nos sistemas de plantio direto (SPD) e integração lavoura e pecuária (ILP).

Na época da elaboração do projeto, foi previsto somente a avaliação de doenças foliares na cultura da soja no SPD, porém com a ocorrência do apodrecimento de vagens e grãos da soja juntamente com o quebra-mato de haste, no decorrer do projeto, realizou-se também avaliações na cultura da soja no ILP. Como trata-se de um problema novo na cultura da soja, um dos questionamentos foi se os sistemas de plantio poderiam ou não favorecer uma maior ocorrência de apodrecimento de vagens e de quebra-mato da haste, consequentemente aumentou o número de avaliações e de análises.

Para avaliação adotou-se delineamentos em blocos completos casualizados, com 4 repetições. Nas safras 2021/2022, 2022/2023 e 2023/2024 utilizou respectivamente as cultivares Bonus 8579 Ipro, Brasmax Olimpo Ipro e Brasmax Olimpo Ipro no SPD. No ensaio de ILP foram utilizadas as cultivares Brasmax Extrema Ipro, Brasmax Extrema Ipro e Bonus 8579 Ipro nas safras 2021/2022, 2022/2023 e 2023/2024, respectivamente (Tabela 1), o híbrido de milho utilizado foi o FS500 e os tratamentos estão apresentados abaixo:

SPD:

- 1- Soja/milho
- 2- Soja/milho + *Brachiaria ruziziensis*
- 3- Soja/milho + *B. ruziziensis* + *Crotalaria spectabilis*;
- 4- Soja/sorgo BRS Ponta Negra + *C. spectabilis*;
- 5- Soja / Sorgo granífero BRS 373 + estilosantes BRS Bela;
- 6- Soja / *B. ruziziensis* + *C. spectabilis*;
- 7- Soja / Sêxtuplo BioMax (*B. ruziziensis* + Gergelim BRS Anahí + *C. spectabilis* + Níger + Nabo forrageiro + Trigo mourisco).

ILP

- 1- Soja/*B. brizantha* cv. BRS Paiaguás;
- 2- Soja/*B. brizantha* cv. BRS Paiaguás + Caupi BRS Gurguéia;
- 3- Soja/*B. brizantha* cv. BRS Paiaguás + Sorgo pastejo BRS 81;
- 4- Soja/*B. brizantha* cv. BRS Paiaguás + Nabo forrageiro;
- 5- Soja/*B. brizantha* cv. BRS Paia + Guandu IAPAR 43 + Trigo mourisco + Girassol;
- 6- Soja/*B. brizantha* cv. BRS Paiaguás + Coracana + Guandu IAPAR43 + estilosante BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro.

Em todos os tratamentos dos ensaios de SPD e ILP, foi pulverizado fungicidas, para prevenção de doenças da parte aérea, seguindo o mesmo manejo da fazenda (Tabela 2).

Nos estádios reprodutivos foi realizado o monitoramento de doenças foliares. Para a avaliação da incidência de podridão nas vagens e nos grãos, adotou-se a metodologia proposta pela Embrapa (Embrapa, 2022), com a amostragem de 10 plantas por parcela no estádio R6, contando o número total de vagens e o número de vagens com sintomas para estimar a porcentagem de vagens com apodrecimento. Para a quantificação dos grãos avariados na safra 2023/2024, foram coletadas amostras em cada tratamento, realizada a separação de amostras das parcelas após a colheita. Foi utilizada amostras de 100 g por

repetição. As amostras foram separadas com auxílio de homogeneizador ou quarteador. A leitura de grãos avariados seguiu a Instrução Normativa do Mapa nº 11, de 15 de maio de 2007, com as alterações da Instrução Normativa do Mapa no 37, de 27 de julho de 2007 (Brasil, 2007a, 2007b): Padrão Oficial de Classificação, sendo que os grãos avariados compreenderam a soma de ardidos, mofados, fermentados, danificados, imaturos, chochos, germinados e queimados.

Para o teste de sanidade de sementes foi utilizado o método de Blotter, seguindo as recomendações internacionais (Neergaard, 1979), com algumas modificações (Goulart, 1984). Foram coletadas amostras em cada tratamento, onde quatrocentas sementes de cada tratamento (20 sementes/repetição) foram distribuídas em caixas gerbox medindo 11x11 cm, contendo três folhas esterilizadas de papel de filtro qualitativo previamente umedecidas em ágar diluído (10 g de ágar/1.000 ml de água) e em solução de 2,4 D a 0,02% (2,4-diclorofenoxiacetato de sódio - herbicida 2,4-D). As sementes foram incubadas por sete dias à temperatura de 22°C, sob fotoperíodo de 12 horas luz (lâmpadas fluorescentes tipo “luz do dia” e negra “NUV”) por 12 horas escuro. Após o período de incubação, foi observada, com o auxílio de um microscópio estereoscópico, a ocorrência de sementes com fungos, sendo os resultados expressos em percentagem de cada patógeno detectado.

Os dados foram submetidos às análises estatísticas não paramétricas para comparação dos resultados observados nos diferentes sistemas de produção.

Tabela 1. Datas de semeaduras e de colheita dos ensaios e cultivares utilizadas.

Safrá	Sistema	Semeadura	Colheita	Cultivar
2021/2022	SPD	04/10/2021	19/01/2022	Bonus 8579 Ipro
	ILP	16/10/2021	18/02/2022	Brasmax Extrema Ipro
2022/2023	SPD	08/10/2022	01/02/2023	Brasmax Olimpo Ipro
	ILP	30/10/2022	01/03/2023	Brasmax Extrema Ipro
2023/2024	SPD	02/10/2023	27/01/2024	Brasmax Olimpo Ipro
	ILP	17/10/2023	08/02/2024	Bonus 8579 Ipro

Tabela 2. Fungicidas utilizados nos sistemas de plantio direto e integração lavoura e pecuária. Fazenda Santana. Sorriso/MT

Safras	Fungicidas e adubos utilizados		
	Produto comercial	Ingrediente ativo (i.a)	Dose g i.a/ha
2021/2022	Fox Xpro + Mancozeb	(bixafen + protioconazol + trifloxistrobina) + mancozebe	(62,5 + 87,5) + 750
	Vessarya	picoxistrobina + benzovindiflupir	60 + 30
	Aproach Power + Echo	(picoxistrobina+ ciproconazol) + clorotalonil	(250 + 150) + 720
	Viovan	picoxistrobina + proticonazol	100 + 116,7
2022/2023	Vessarya	picoxistrobina + benzovindiflupir	100 + 50
	Controller NT	mancozebe	800
	Titanium Cu	N, P2O5, K2O5, Ca, Mg, B, Cu, Mn, Zn, Aminoácido	5%, 8%, 5%, 0,6%, 0,04%, 0,04%,

			0,05%, 0,5%, 1% e 14%
	Aproach Power	picoxistrobina + ciproconazol	90 + 40
	Echo	clorotalonil	720
2023/2024	Fusão	metominostrobin + tebuconazol	110 + 165
	Quimifol titânio	Cobre + Manganês + Zinco	11 + 11 + 11
	Viovan	picoxistrobina + proticonazol	100 + 116,7
	Echo	clorotalonil	720
	Kit máxima ação (Versaria + Mancozebe)	picoxistrobina + benzovindiflur + mancozebe	100 + 50 + 800
	Aproach Power	picoxistrobina + ciproconazol	90 + 40

Resultados alcançados:

Devido a pulverização de fungicidas, para prevenção de doenças da parte aérea, a incidência de doenças foliares foi muito baixa, sem distinção entre os tratamentos. Na safra 2021/2022 no sistema SPD, a avaliação realizada em R₁/R₂ não foi observada incidência de doenças (Fotos 01 e 02). Na fase R₇, a única doença observada foi mancha alva, com incidência de 2% em todos os tratamentos. Nessa safra foi observada incidência de podridão das vagens e os tratamentos que apresentaram menores incidências foram 3, 6 e 7 que não diferiram entre si. Em relação a incidência de podridão nas sementes, número total de vagens e de sementes, não houve diferenças entre os tratamentos. Apesar da diferença de rendimento entre os tratamentos, essa diferença aparentemente não se deve ao efeito direto da incidência de podridão de vagens, uma vez que os tratamentos 6 e 7 que apresentaram menor número total de vagens com sintomas, não apresentaram o maior rendimento (Tabela 03).

Os resultados de patologia de sementes, as maiores incidências de *Phomopsis* sp. foram nos tratamentos 2 e 4, onde não diferiram entre si. A maior incidência de *Fusarium* sp. foi no tratamento 7, seguido pelos tratamentos 2 e 6 que não se diferenciaram entre si. A maior incidência de *C. kikuchii* foi no tratamento 1, nos demais tratamentos a incidência foi baixa. Também foi observada incidência baixa em todos os tratamentos de *Corynespora* sp. e *Macrophomina* sp. (Tabela 04).

No sistema integração lavoura e pecuária, a única doença observada foi mancha alva, na fase R₇ com incidência de 2% em todos os tratamentos a (fotos 03 e 04). Não foi observada podridão das vagens no ensaio.

Tabela 03. Avaliação de vagens com e sem sintomas de podridão, número de total de sementes, número total de sementes com sintoma de podridão e rendimento de grãos no sistema de plantio direto (SPD), cv Bonus 8579 Ipro, safra 2021/2022. Fazenda Santana. Sorriso/MT. REM/MT

Tratamentos	Nº total de vagens ¹	Nº total de vagens com sintomas ¹	Número total de sementes	Número total de sementes com sintomas	Rendimento de grãos Kg.ha ⁻¹
1- Soja/milho	45,1 a	20,7 b	93,4 a	36,0 a	3689 a
2- Soja/milho + <i>B. ruziensis</i>	54,2 a	20,5 b	111,6 a	33,9 a	3028 b
3- Soja/milho + <i>B. ruziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	49,2 a	11,8 c	102,8 a	19,9 a	3470 a

4- Soja/sorgo BRS Ponta Negra + <i>C. spectabilis</i>	54,5 a	26,6 a	114,1 a	34,1 a	3683 a
5- Soja / Sorgo granífero BRS 373 + estilosantes BRS Bela	53,5 a	18,6 b	110,5 a	30,6 a	3407 a
6- Soja / <i>B. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	50,8 a	15,9 c	104,2 a	31,5 a	2809 b
7- Soja / Sêxtuplo BioMax (<i>B. ruziziensis</i> + Gergelim BRS Anahí + <i>C. spectabilis</i> + Níger + Nabo forrageiro + Trigo mourisco)	20,2 a	14,1 c	106,0 a	27,0 a	3015 b
C.V.	17,2	19,9	19,8	23,5	10,14

¹/Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Tabela 04. Avaliação de sanidade de sementes em percentagem, *Fusarium*, *Colletotrichum* sp., *Macrophomina* sp., *Phomopsis* sp., *Cercospora kikuchii* e *Corynespora* sp. no sistema de plantio direto (SPD), cv Bonus 8579 Ipro, safra 2021/2022. Fazenda Santana. Sorriso/MT. REM/MT

Trat.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Colletotrichum</i> sp.	<i>Macrophomina</i> sp.	<i>Phomopsis</i> sp.	<i>Cercospora</i> <i>kikuchii</i>	<i>Corynespora</i> sp.
1	05,5 d	0,2 a	0,2 b	5,2 b	16,7 a	0,5 a
2	24,1 b	0,0 a	0,0 b	24,9 a	0,2 c	0,0 b
3	7,5 c	0,1 a	0,0 b	11,5 b	7,2 b	0,0 b
4	2,5 c	0,0 a	1,5 a	26,1 a	4,5 b	0,0 b
5	7,4 c	0,0 a	0,0 b	8,2 b	4,6 b	0,1 b
6	19,1 b	0,0 a	0,0 b	14,5 b	0,9 c	0,1 b
7	30,2 a	0,0 a	0,0 b	17,1 b	0,2 c	0,0 b
C.V.	14,1	6,5	7,8	36,6	27,5	9,4

¹/Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade



Foto 01. Vista geral do ensaio SPD, fase R₁/R₂. Fazenda Santana. Safra 2021/2022



Foto 02. Planta do ensaio SPD, fase R₁/R₂. Fazenda Santana. Safra 2021/2022



Foto 03. Vista geral do ensaio ILP, fase R₇. Fazenda Santana. Sorriso/MT. Safra 2021/2022



Foto 04. Planta do ensaio ILP, fase R₇. Fazenda Santana. Sorriso/MT. Safra 2021/2022

Na safra 2022/2023 na avaliação em R_{5.1} não foi observada incidência de doenças nos sistemas SPD e ILP (Fotos 04, 06, 07 e 08). Na fase R₆, a única doença observada foi mancha alvo, com incidência de 15 a 20% nas folhas baixas nos dois ensaios (Fotos 09, 10, 11 e 12). Houve incidência de podridão das vagens. No ensaio de SPD na avaliação de vagens, não houve diferença entre o número total de vagens, os tratamentos 1, 2, 3 e 4 apresentaram maior número de vagens com sintomas de podridão. Como na safra 2021/2022, aparentemente não há efeito direto da incidência de podridão de vagens com rendimento, pois o tratamento 1 apresentou uma das maiores incidências e ao mesmo tempo um dos maiores rendimentos, não diferindo do tratamento 7, que por sua vez, apresentou menor incidência de vagens com sintomas (Tabela 05).

Na avaliação de patologia de sementes no SPD, as incidências de *Fusarium* sp., *Macrophomina* sp. e *Corynespora* sp. foram altas. Para *Fusarium* sp., os tratamentos 2, 3, 5 e 7 não se diferenciaram entre si e apresentaram maior incidência em relação aos demais tratamentos, para *Macrophomina* sp. somente o tratamento 7 apresentou menor incidência, se diferenciando dos demais tratamentos. Para *Corynespora* sp., os tratamentos 1, 4 e 6 apresentaram menor incidência não se diferenciando entre si. Os demais patógenos ocorreram em baixa incidência (Tabela 06).

No ensaio ILP, foi observado a ocorrência de 5% de quebramento de haste na cultura da soja, de forma generalizada, a mesma percentagem foi observada na lavoura da fazenda. Na avaliação de número total de vagens, número total de vagens com sintomas de apodrecimento e produtividade no ILP, os tratamentos não diferiram entre si, apesar da alta incidência de sintomas nas vagens, não houve efeito na produtividade (Tabela 07).

Na avaliação de patologia de sementes no ILP, as incidências de *Fusarium* sp., *Macrophomina* sp. e *Corynespora* sp. foram altas, mesmo padrão observado no SPD. Para *Fusarium* sp., os tratamentos 5 e 6 não se diferenciaram entre si e apresentaram menor incidência em relação aos demais tratamentos, para *Macrophomina* sp., os tratamentos 5 e 6 apresentaram maior incidência que os demais tratamentos, onde o tratamento 5 se destacou negativamente. Para *Corynespora* sp., os tratamentos 5 e 6 não diferiram entre si e apresentaram menor incidência. Os demais patógenos ocorreram em baixa incidência (Tabela 08).

A variação de incidência de patógenos nas sementes entre os dois ensaios, está relacionada com vários fatores, como a cultivar, ambiente, época de colheita (com mais ou menos chuva), intervalo de tempo para processar as amostras, etc., mas nos dois ensaios a incidência de *Fusarium* sp., *Macrophomina* sp. e *Corynespora* sp. foram altas. Provavelmente o fator ambiental está muito relacionada, principalmente com as condições de chuva na época da colheita.

Tabela 05. Avaliação de vagens com e sem sintomas de podridão, sistema de plantio direto (SPD), cv Olimpo Ipro, safra 2022/2023. Fazenda Santana. Sorriso/MT. REM/MT e Fapemat

Tratamentos	Nº total de vagens ¹	Nº total de vagens com sintomas ¹	Prod. (Kg.ha ^{1 1})
1- Soja/milho	47,7 a	17,9 a	3957 a
2- Soja/milho + <i>B. ruziensis</i>	49,2 a	17,1 a	3687 b
3- Soja/milho + <i>B. ruziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	50,5 a	17,6 a	3607 b
4- Soja/sorgo BRS Ponta Negra + <i>C. spectabilis</i>	51,3 a	20,5 a	3504 b
5- Soja / Sorgo granífero BRS 373 + estilosantes BRS Bela	50,4 a	17,9 a	3402 b
6- Soja / <i>B. ruziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	52,1 a	11,2 b	4163 a
7- Soja / Sêxtuplo BioMax (<i>B. ruziensis</i> + Gergelim BRS Anahí + <i>C. spectabilis</i> + Níger + Nabo forrageiro + Trigo mourisco)	50,7 a	10,5 b	4249 a
C.V.	15,43	21,55	7,33

¹/Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Tabela 06. Avaliação de sanidade de sementes em percentagem, *Fusarium* (FUS), *Colletotrichum* sp. (COL), *Macrophomina* sp. (MAC), *Phomopsis* sp. (PHO) e *Corynespora* sp. (COR) sistema de plantio direto (SPD), cv Olimpo Ipro, safra 2022/2023. Fazenda Santana. Sorriso/MT. REM/MT e Fapemat

Trat.	FUS	COL	MAC	PHO	COR
1	18,12 b	2,87 a	21,37 a	4,18 a	18,12 b
2	31,56 a	1,56 b	17,93 a	4,18 a	31,56 a
3	24,81 a	1,31 b	20,50 a	2,50 b	24,81 a
4	12,17 b	3,42 a	18,50 a	2,50 b	12,17 b
5	26,87 a	1,52 b	22,02 a	0,58 c	26,87 a
6	22,18 b	2,06 b	18,12 a	1,06 c	22,18 b
7	32,75 a	1,18 b	11,06 b	0,56 c	32,75 a
C.V.	40,13	64,20	20,56	63,91	40,13

¹/Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Tabela 07. Avaliação de vagens com e sem sintomas de podridão e produtividade (PROD.), sistema de integração lavoura e pecuária (ILP), cv Extrema Ipro, safra 2022/2023. Fazenda Santana. Sorriso/MT. REM/MT

Tratamentos	Nº total de vagens ¹	Nº total de vagens com sintomas ¹	PROD. (Kg.ha ^{1 1})
1- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiguás	61,8 a	35,2 a	4465,4 a

2- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Caupi BRS Gurguéia	68,5 a	40,4 a	4486,4 a
3- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Sorgo pastejo BRS 810	52,4 a	30,6 a	4489,0 a
4- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Nabo forrageiro	66,0 a	43,2 a	4601,8 a
5- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paia + Guandu IAPAR 43 + Trigo mourisco + Girassol	57,2 a	33,5 a	4659,2 a
6- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Coracana + Guandu IAPAR43 + estilosante BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro	60,3 a	35,5 a	5057,4 a
C.V.	21,08	16,40	7,97

¹/Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 08. Avaliação de sanidade de sementes em percentagem, *Fusarium* (FUS), *Colletotrichum* sp. (COL), *Macrophomina* sp. (MAC), *Phomopsis* sp. (PHO) e *Corynespora* sp. (COR) sistema de integração lavoura e pecuária (ILP), cv Extrema Ipro, safra 2022/2023. Fazenda Santana. Sorriso/MT. REM/MT e Fapemat

Trat.	FUS	COL	MAC	PHO	COR
1	53,43 a	0,06 a	22,18 c	0,37 a	53,43 a
2	47,56 a	0,37 a	21,31 c	0,12 b	47,56 a
3	41,18 b	0,50 a	20,12 c	0,00 b	41,18 b
4	49,43 a	0,43 a	16,62 c	0,06 b	49,43 a
5	33,31 c	0,25 a	32,68 a	0,00 b	33,31 c
6	34,20 c	0,51 a	27,01 b	0,00 b	34,20 c
C.V.	12,58	120,44	20,71	271,01	12,58

¹/Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade



Foto 05. Vista geral do ensaio SPD, fase R_{5.1}. Fazenda Santana. Sorriso/MT, safra 2022/2023



Foto 06. Sanidade de planta de soja do ensaio SPD, fase R_{5.1}. Fazenda Santana. Sorriso/MT, safra 2022/2023



Foto 07. Vista geral do ensaio ILP, fase R_{5.1}. Fazenda Santana. Sorriso /MT, safra 2022/2023



Foto 08. Vista geral do ensaio ILP, R_{5.1}. Fazenda Santana. Sorriso /MT, safra 2022/2023



Foto 09. Vista geral do ensaio SPD, fase R₆. Fazenda Santana. Sorriso /MT, safra 2022/2023



Foto 10. Planta de soja do ensaio SPD, fase R₆. Fazenda Santana. Sorriso/MT, safra 2022/2023



Foto 11. Vista geral do ensaio ILP, fase R₆. Fazenda Santana. Sorriso/MT, safra 2022/2023



Foto 12. Planta de soja do ensaio ILP, fase R₆. Fazenda Santana. Sorriso/MT, safra 2022/2023

Na safra 2023/2024, no sistema SPD não foi observado incidência de doenças foliares nas fases R₁/R₂ e R₆ (Fotos 13 e 14) e também não teve ocorrência de apodrecimento das vagens. As incidências de

Fusarium sp., *Aspergillus* sp., *Cercospora* sp. e *Phomopsis* sp. foram altas, onde os tratamentos 1, 2 e 3 não diferiram entre si e apresentaram a maior percentagem de *Fusarium* sp. Para *Phomopsis* sp., o tratamento 7 se diferenciou dos tratamentos 4 e 5, com menor percentagem. Não houve diferença entre os tratamentos para *Aspergillus* sp.. Os demais patógenos ocorreram em baixa incidência. Em relação ao rendimento, os tratamentos 1, 3, 4 e 5 não diferiram entre si e apresentaram maior rendimento em relação aos demais tratamentos. Não foi observado efeito desses patógenos no rendimento (Tabela 09).

No sistema ILP também não foi observado incidência de doenças foliares nas fases R_{5.1} e R₆ (Fotos 15 e 16) as incidências de *Fusarium* sp., *Cercospora* sp. e *Phomopsis* sp. foram altas. Não houve diferença entre os tratamentos para *Fusarium* sp., os tratamentos 2 e 3 não diferiram entre si e apresentaram maior incidência para *Cercospora* sp.. Os tratamentos 5 e 6 apresentaram maior incidência para *Phomopsis* sp., não diferindo entre si. A incidência de *Aspergillus* sp. foi menor em relação ao sistema SPD, porém não houve diferença entre os tratamentos. Não foi observado efeito desses patógenos no rendimento (Tabela 10).

Na safra 2023/2024, realizou-se a avaliação de percentagem de grãos avariados, todos os consórcios dos dois sistemas, SPD e ILP apresentaram valores maiores que 20% (Tabela 11). Essa safra foi conduzida em condições atípicas, onde ocorreu falta de precipitação na implantação das lavouras e excesso de chuva na colheita, o que provavelmente explica esses valores tão altos de grãos avariados.

Tabela 09. Avaliação de sanidade de sementes em percentagem, *Fusarium* (FUS), *Aspergillus* sp. (ASP), *Cercospora* sp. (CER), *Macrophomina* sp. (MAC), *Phomopsis* sp. (PHO), *Corynespora* sp. (COR), rendimento de grãos (REND) sistema de plantio direto (SPD), cv Olimpo Ipro, safra 2023/2024. Fazenda Santana. Sorriso/MT. REM/MT

Trat.	FUS	ASP	CER	MAC	PHO	COR	REND
1	19,12 a	13,13 a	11,88 a	0,25 a	27,00 ab	0,50 a	3689 a
2	20,12 a	17,13 a	4,50 a	0,63 a	30,38 ab	0,00 a	3028 b
3	18,50 a	16,63 a	14,38 a	0,13 a	21,88 ab	0,00 a	3470 a
4	13,50 b	15,50 a	7,50 a	0,13 a	36,87 a	0,00 a	3683 a
5	7,75 b	10,00 a	8,00 a	0,13 a	39,13 a	0,00 a	3407 a
6	5,75 b	12,00 a	20,25 a	0,13 a	20,25 ab	0,00 a	2809 b
7	10,00 b	19,25 a	18,88 a	0,00 a	15,75 b	0,00 a	3015 b
C.V.	39,94	39,53	68,97	28,69²	31,15	17,02²	10,14

¹/Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

²/√x+0,5

Tabela 10. Avaliação de sanidade de sementes em percentagem, *Fusarium* (FUS), *Aspergillus* sp. (ASP), *Colletotrichum* sp. (COL), *Cercospora* sp. (CER), *Phomopsis* sp. (PHO) e rendimento (REND) no sistema de integração lavoura e pecuária (ILP), cv Bonus 8579 Ipro, safra 2023/2024. Fazenda Santana. Sorriso/MT. REM/MT

Trat.	FUS	ASP	CER	PHO	REND
1	19,75 a	4,00 a	10,88 b	9,88 b	4465 a
2	20,50 a	3,75 a	15,50 a	7,75 b	4489 a
3	22,13 a	3,00 a	15,00 a	11,50 b	4659 a
4	24,63 a	2,50 a	12,38 b	11,50 b	4486 a
5	21,13 a	5,88 a	9,12 b	17,93 a	4602 a
6	20,25 a	3,25 a	12,50 b	19,38 a	5057 a
C.V.	19,42	47,80²	20,17	28,75	

¹/Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

$^2/\sqrt{x+0,5}$

Tabela 11. Percentagem de grãos avariados (AV) no sistema de plantio direto (SPD) e no sistema integração lavou e pecuária (ILP). Fazenda Santana, Sorriso/MT, safra 2023/2024.

Tratamentos SPD	AV (%)	Tratamentos ILP	AV (%)
1- Soja/milho	26,6	1- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás	30,7
2- Soja/milho + <i>B. ruziziensis</i>	23,4	2- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Caupi BRS Gurguéia	29,4
3- Soja/milho + <i>B. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	29,9	3- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Sorgo pastejo BRS 810	27,2
4- Soja/sorgo BRS Ponta Negra + <i>C. spectabilis</i>	27,6	4- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Nabo forrageiro	26,8
5- Soja / Sorgo granífero BRS 373 + estilosantes BRS Bela	23,6	5- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paia + Guandu IAPAR 43 + Trigo mourisco + Girassol	22,8
6- Soja / <i>B. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>	29,4	6- Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Coracana + Guandu IAPAR43 + estilosante BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro	26,5
7- Soja / Sêxtuplo BioMax (<i>B. ruziziensis</i> + Gergelim BRS Anahí + <i>C. spectabilis</i> + Níger + Nabo forrageiro + Trigo mourisco)	24,2		-
C.V.	26,27^{ns}		28,56^{ns}

ns = não significativo, as médias não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade



Foto 13. Vista geral do ensaio SPD, fase R_{5.1}. Fazenda Santana. Sorriso/MT, safra 2023/2024



Foto 14. Detalhe do ensaio SPD, fase R_{5.1}. Fazenda Santana. Sorriso /MT, safra 2023/2024



Foto 15. Vista geral do ensaio ILP, fase R_{5.1}. Fazenda Santana. Sorriso /MT, safra 2023/2024



Foto 16. Detalhe do ensaio ILP, fase R_{5.1}. Fazenda Santana. Sorriso /MT, safra 2023/2024

A1.7.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.7.1 e A1.7.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona maior tolerância as principais doenças da soja dentro do SPD (Dulândula/CPAMT).

Em relação a população de nematoides foi verificada:

- A densidade populacional de nematoide apresenta tendência de redução a partir do terceiro ano de utilização dos consórcios;
- Foi observada comportamentos distintos para cada espécie de nematoide;
- Menor densidade populacional e maior estabilidade de *H. dihystra* foi observado nos tratamentos 4,5 e 6;
- Houve variação na densidade populacional de *P. brachyurus*, nas 3 safras avaliadas; sendo menor no tratamento T3 na primeira safra e nos tratamentos T 2 e T7 na segunda safra. Na terceira safra a população foi menor em todos os tratamentos. No tratamento T7 a população se mostrou mais estável;
- Necessário mais de uma safra para redução populacional de *H. glycines*;
- Necessidade de maior tempo de avaliação.

Em relação ao manejo de doenças e de podridão das vagens e dos grãos, qualquer um dos sete tratamentos poderá ser utilizado pelo produtor desde que se faça o manejo correto de fungicidas.

Os consórcios não influenciaram na incidência de doenças foliares, na incidência de podridão das vagens e na percentagem de grãos avariados. Os resultados obtidos se devem, provavelmente, consequência da pulverização preventiva de fungicidas juntamente com o efeito de ambiente.

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).
- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casvavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

lique ou toque aqui para inserir o texto.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de cascavel na parea;

- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

Recomendação de tecnologias sustentáveis, ou seja, um sistema cultural com efeitos benéficos ao meio ambiente, inquestionável socialmente e economicamente viável.

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

As fotos se encontram no texto.

1- WRUCK, D.S.M.; RAMOS JUNIOR, E.U.; WRUCK, F.J.; RISPOLI, A.C.; CARVALHO, K.V.P.; FIORINI, T.M.; FERRARI, G.H.; CLAMER, R.L.B.; GIMENEZ, J.E.D.; CERAFAIM, R.C. Incidência de podridão das vagens e de outras doenças em soja, sob consórcios grminíferos e forrageiros na segunda safra, em Sorriso, MT, safra 2021/2022. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 38, 2023, Londrina. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2023. p. 95-97.

2- WRUCK, D.S.M.; RAMOS JUNIOR, E.U.; WRUCK, F.J.; RISPOLI, A.C.; FIORINI, T.M.; FERRARI, G.H.; CLAMER, R.L.B.; GIMENEZ, J.E.D.; STRAVAZZON, A.S.; TURRA, H.Z.; CERAFAIM, R.C.; PINTO, A.P.A.C.; AZEVEDO, J.M.P.M.; XAVIER, M.F.; CRIANESI, R.M.S.; SANTOS, F.F.; SANTOS, S.P.; MENEGUCI, B,R. Incidência de podridão das vagens no sistema de plantio direto na safra 2022/2023 em Sorriso, MT. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA, 38., 2023, Londrina. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2023. p. 98-100.

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 26' até 44')
<https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U>

A1.8: Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de controle de pragas de solos e parte aérea na cultura da soja sucessora para o SPD

A1.8.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da incidência das principais pragas na cultura da soja e determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona maior tolerância as principais pragas da soja (Rafael/CPAMT).

Inserir nome da atividade

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

A instalação das armadilhas ocorreu no dia 02/11/2021 sob a liderança do pesquisador Rafael Pitta, responsável pela atividade, com auxílio de bolsistas e estagiários do Projeto REM.

A comunidade de artrópodes predadores epígeos em sistemas produtivos foi avaliada com o uso de armadilhas do tipo *pitfall* (Anexos 1.8.1.a) que foram instaladas em cada parcela após a semeadura da soja.

Foram instaladas no centro de cada parcela oito armadilhas dispostas em transectos perpendiculares, equidistantes a 23 metros. As armadilhas foram confeccionadas com tubos de cloreto de polivinil (PVC) com diâmetro de 125 mm e 150 mm de altura e foram enterradas deixando uma abertura ao nível do solo. No interior desses tubos foram acondicionados recipientes de polipropileno com capacidade de 750 ml, diâmetro de 120 mm e altura de 110 mm. Uma solução de 250 ml de água com duas gotas de detergente neutro foi adicionada no interior de cada recipiente de coleta. O detergente foi utilizado para quebrar a tensão superficial da água, permitindo que os artrópodes ficassem retidos nas armadilhas. A frequência de coleta foi mensal e as armadilhas permaneceram no campo por 24 horas.

Após a coleta as armadilhas foram encaminhadas ao laboratório de Entomologia e os insetos capturados foram transferidos para microtubos ou tubos do tipo Falcon contendo álcool 70% e, em seguida, iniciou-se a triagem e a identificação dos artrópodes mediante a comparação com materiais já identificados.

Foram coletados 531 artrópodes nos sistemas produtivos, desses, 255 (48,4%) pertenciam a espécies de predadores epígeos das ordens Coleoptera (n=9; 3,5%), Hymenoptera (n=115; 45%), Dermaptera (n=39; 15,17%) e Araneae (n=92; 35,79%).

O maior número de predadores epígeos foram encontrados no SPD4 (n=57; 22,35%) e SPD1 (n=47; 18,43%). No SPD4 o maior número de indivíduos encontrados pertencia a Araneae (n=26) e Hymenoptera (n=23) e no SPD1 o maior número de indivíduos observados pertenciam a Dermaptera (n=18) e Hymenoptera (n=16) (Anexo 1.8.b). Sendo importante destacar que todos os indivíduos de Hymenoptera coletados em todos os tratamentos pertenciam a Formicidae e 14 indivíduos de Araneae encontradas no SPD4 eram indivíduos imaturos que foram coletados junto com uma aranha adulta da família Lycosidae. De acordo com Silva et al. (2005) as espécies de Lycosidae transportam seus sacos de ovos junto ao corpo e carregam também sobre o seu dorso

os filhotes recém-eclodidos. Um número elevado de predadores epígeos pertencentes a Hymenoptera já era esperado nas avaliações, considerando que indivíduos de Formicidae estão entre os principais grupos de predadores generalistas associados ao solo (Lange et al, 2008; Lemes e Köhler, 2017), o que explica a sua ocorrência e abundância nos sistemas produtivos avaliados. O maior número de dermápteros no SPD1 pode ser explicado devido a esses inimigos naturais serem um dos principais grupos de predadores de lagartas que atacam a cultura do milho (Cividanes et al., 2009), portanto é possível que o sistema de soja em primeira safra com cultivo sucessivo de milho safrinha, contribua de forma mais significativa para a permanência desses indivíduos nessas áreas de cultivo. No entanto, um número maior de avaliações será necessário para a confirmação desses resultados.

Resultados alcançados:

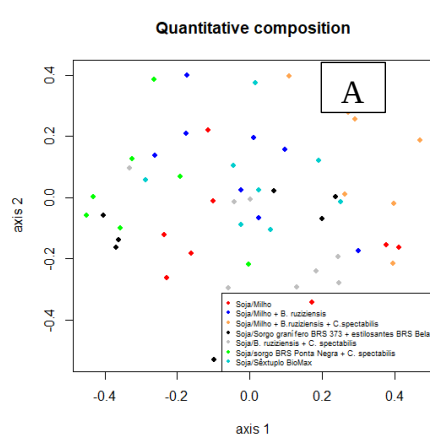
Durante as coletas em soja, foram capturados um total de 283 predadores (Tabela 1), sendo 31 (Hymenoptera – 10 espécies; Coleoptera – 8 espécies; Dermaptera – 2 espécies; Araneae – 11 espécies).

Ao realizar análise quantitativa de insetos assim como análises qualitativas avaliando o número de espécies em cada sistema produtivo, nota-se diferenças significativas entre os sistemas produtivos (Figuras 1 A e B). Entretanto, não é possível afirmar que há diferenças entre as assembleias de predadores epigeos em soja após cultivos distintos em segunda safra uma vez que não foi possível avaliar as infestações de insetos pragas tanto na soja como nos cultivos em segunda safra, pois o controle de pragas foi homogêneo para todos os sistemas produtivos. É sabido que a assembleia de inimigos naturais apresenta densidade dependente pela disponibilidade de insetos presas e, portanto, um ambiente com menos predadores pode ser simplesmente a consequência de haver menor infestação de pragas.

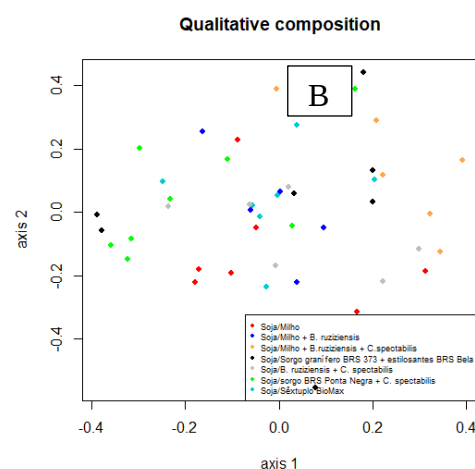
Tabela 1. Espécies de artrópodes predadores coletados em soja cultivada após arranjos de plantas em segunda safra

Táxon	Tratamentos							TOTAL
	SPD1	SPD2	SPD3	SPD4	SPD5	SPD6	SPD7	
HYMENOPTERA								
<i>Pheidole (flavens) sp.</i>	1	0	4	0	6	0	18	29
<i>Pheidole oxyofs</i>	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Dorymyrmex brunneus</i>	15	4	4	16	6	16	20	81
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>	0	1	0	5	1	0	0	7
<i>Cardiocondyla emeryi</i>	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Ectatomma sp.</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Hypoponera sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Hylomyrma sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Solenopsis sp.</i>	0	0	0	0	2	0	0	2
<i>Solenopsis substituta</i>	0	0	0	0	2	0	0	2
COLEOPTERA								
Anthicidae SP.	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Calosoma granulatum</i>	1	0	1	0	0	1	0	3
<i>Scarites sp.</i>	1	0	0	1	1	0	0	3
<i>Odontocheila nitidicollis</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Selenophorus sp.</i>	0	0	1	0	0	0	0	1

<i>Tetragonoderus laevigatus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
Aleocharinae sp.	0	0	0	1	0	0	0	1
Staphylinidae sp.	2	0	0	0	0	0	0	2
DERMAPTERA								
<i>Euborellia annulipes</i>	4	1	0	8	2	6	3	24
<i>Labidura riparia</i>	17	0	0	13	3	2	2	37
ARANEAE								
<i>Trochosa</i> sp.1	3	5	5	4	0	2	1	20
<i>Trochosa</i> sp.2	0	0	1	0	0	0	0	1
Lycosidae sp.1	1	0	1	0	0	0	0	2
<i>Goeldia</i> sp.	0	1	1	0	0	0	0	2
<i>Teminius insularis</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coleosoma floridana</i>	1	0	0	0	0	1	0	2
<i>Dipoena pumicata</i>	0	0	0	1	0	0	1	2
<i>Agyneta</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	1
Araneae sp.	1	0	0	1	0	0	1	3
Lycosidae sp.2	4	1	6	6	8	8	5	38
Lycosidae sp.3	3	4	0	1	2	1	0	11
TOTAL	55	19	26	58	36	38	51	283



MANOVA: Pillai Trace=0.4923 $F_{6,49}=2.666$; $p<0.01$



MANOVA: Pillai Trace=0.4161; $F_{6,49}=2.1459$; $p<0.05$

Figura 1. Análise de NMDS para número de espécimes e de espécies em soja cultivadas após arranjos de plantas cultivadas em segunda safra.



A1.8.1.a. Armadilhas do tipo *pitfall* instaladas no campo



B

A1.8.1.b. Espécies coletadas

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).
- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casvavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

Conclusão:

Apesar de ocorrer um número diferente de inimigos naturais entre os sistemas, não foi possível concluir se algum dos sistemas estudados tem potencial para o controle de pragas de solo e parte aérea, pois existe uma dependência ecológica entre inimigos naturais e insetos-praga que regula sua abundância e riqueza. Como as pulverizações de inseticidas foram realizadas de maneira preventiva, não foi possível avaliar a potencial infestação de pragas em cada sistema; e portanto, não é possível saber se a maior presença de inimigos naturais ocorreu devido ao sistema produtivo favorecer a presença desses agentes de controle biológico ou se simplesmente esses sistemas tiveram maior presença de pragas, o que aumentou a disponibilidade de fonte de alimento para os inimigos naturais, consequentemente favorecendo sua abundância. Além disso, o uso de pulverizações preventivas a todos os sistemas produtivos não permitiu avaliar se o número de pulverizações de inseticidas seria reduzido em relação ao padrão da fazenda.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de cascavel na parea;

- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.
- Recomendação de tecnologias sustentáveis, ou seja, um sistema cultural com efeitos benéficos ao meio ambiente, inquestionável socialmente e economicamente viável.

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

As fotos estão no texto

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 44' até 1h07')
<https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U>

A1.9: Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de resposta na qualidade de grãos e nos fatores de produção da cultura da soja sucessora para o SPD

A1.9.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da qualidade de grãos da soja como cultura sucessora (Silvia/CPAMT)

A1.9.2. (1.9.3 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja (Edison/CNPSO). OS RESULTADOS DESSA ATIVIDADE ESTÃO DISCUTIDAS NA A1.9.3

A1.9.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.9.1 e A1.9.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho agrônomo e econômico da soja aliada à sua qualidade de grãos produzida (Edison/CNPSO).

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

A1.9.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da qualidade de grãos da soja como cultura sucessora (Silvia/CPAMT)

Considerando a necessidade de disponibilizar opções de culturas de cobertura para rotacionar no sistema de produção de soja e a possibilidade de influência destas culturas antecessoras nos teores de proteína e óleo nos grãos é indispensável a avaliação da constituição dos grãos produzidos após diferentes culturas visando a indicação, aos produtores, de alternativas ao sistema soja-milho.

Assim, avaliou-se se há influência de culturas antecessoras na qualidade e constituição química de grãos de soja produzidos na safra 2021/2022 e 2022/2023.

Amostras de grãos de soja foram obtidas de um experimento instalado na Fazenda Santana, em Sorriso/MT, com diferentes culturas e consórcios cultivados na safra anterior à safra de soja. O período experimental foi iniciado em março de 2021 e finalizado em março de 2023.

Para tanto, a semeadura da soja foi realizada no mês de outubro, seguindo o calendário, e a colheita realizada em fevereiro do ano seguinte, durante todo o período de estudo. Após a colheita da soja, realizou-se a semeadura da cultura do milho em monocultivo, bem como a dos consórcios, que constituíram os sistemas de produção (tratamentos) do experimento (Tabela 1). O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições, consideradas por CECAGNO et al. (2016), como pseudo-repetições, já que foram coletadas em faixas, constando de sete tratamentos e cinco repetições.

Tabela 1. Sistemas produtivos formados pelo consórcio cultivado na safrinha (antecessora) e soja, no SPD, na safra. Sorriso-MT.

Sistema	Consórcio
SPD 1	milho solteiro (testemunha)
SPD 2	milho + <i>Urochloa ruziziensis</i>
SPD 3	milho + <i>U. ruziziensis</i> + <i>Crotalaria spectabilis</i>
SPD 4	sorgo BRS Ponta Negra + <i>C. spectabilis</i>
SPD 5	sorgo granífero BRS373 + estilosantes BRS Bela
SPD 6	<i>U. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>
SPD 7	Sêxtuplo Biomax (<i>B. ruziziensis</i> + gergelim BRS Anahí + <i>C. spectabilis</i> + níger + nabo forrageiro + trigo mourisco)

Tabela 2. Sistemas produtivos formados pelo consórcio cultivado na safrinha (antecessora) e soja, no ILP, na safra. Sorriso-MT.

Sistema	Consórcio
ILP 1	Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás;
ILP 2	Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Caupi BRS Gurguéia;
ILP 3	Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Sorgo pastejo BRS 81;
ILP 4	Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Nabo forrageiro;
ILP 5	Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paia + Guandu IAPAR 43 + Trigo mourisco + Girassol;
ILP 6	Soja/ <i>B. brizantha</i> cv. BRS Paiaguás + Coracana + Guandu IAPAR43 + estilosante BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro

Os experimentos foram conduzidos em sistema plantio direto (SPD) e integração lavoura e pecuária (ILP). O plantio e manejo da soja foi realizado de forma semelhante ao utilizado pela fazenda e os cultivos de safrinha de acordo com as necessidades das culturas, nas atividades do projeto responsáveis por essas ações.

Após a colheita, amostras de aproximadamente, 2 kg de grãos de cada parcela foram enviadas para o laboratório e passaram por limpeza manual. Quando necessário, as amostras foram secadas em estufa com circulação forçada, à 45 °C, até aproximadamente 13%. Foram avaliadas as seguintes características: teor de água, massa de mil grãos, massa específica aparente, cor, teor de óleo e teor de proteína. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, em seguida aplicou-se o teste de Scott Knott, com auxílio do software SISVAR®, versão 5.6 (Ferreira, 2011).

1.1. Safra 2021/2022 SPD

Em relação as características físicas, não houve diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre as médias de teor de água e massa específica aparente dos grãos produzidos nos tratamentos. Assim, nenhuma cultura ou consórcio antecessor testado influenciou essas propriedades físicas quando comparadas à testemunha (soja após milho). Houve diferença estatística ($p < 0,05$) para os parâmetros de cor (coordenada L^* , croma e ângulo Hue) (Tabela 3).

Tabela 3. Médias do teor de água (TA), massa específica aparente (MEA), coordenadas de cor (L^* , croma e ângulo Hue) e proteína dos grãos de soja cultivados em diferentes sistemas produtivos, na safra 2021/2022.

Sistema	TA (%)	MEA (kg m^{-3})	Cor			Proteína (%)
			L^*	Croma	Hue ($^\circ$)	
SPD 1	9,85 ^{n.s.}	678,63 ^{n.s.}	61,04 a	22,96 ab	72,56 a	34,68 a
SPD 2	9,27	682,43	59,09 c	22,05 b	71,07 bc	33,93 ab
SPD 3	9,25	685,44	60,81 a	22,75 ab	71,60 b	33,49 ab
SPD 4	9,52	688,01	60,94 a	23,42 a	71,29 bc	34,61 a
SPD 5	9,51	686,03	60,49 ab	23,18 ab	71,60 b	34,43 ab
SPD 6	9,44	685,95	59,41 bc	22,32 ab	71,21 bc	32,61 ab
SPD 7	9,33	687,27	58,61 c	22,02 b	70,69 c	32,03 b
Média	9,45	684,82	60,06	22,67	71,43	33,68
c.v. (%)	4,25	0,91	1,40	3,39	0,76	4,74

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. c.v.: coeficiente de variação. n.s.: não significativo pelo teste de F a 5% de significância.

A média do teor de água dos grãos foi de 9,45% quando foram realizadas as análises de propriedades físicas. O teor de água é um dos principais fatores que influenciam as propriedades físicas dos grãos (Sousa et al., 2016). Assim, uma vez que não houve variação neste fator, infere-se que todas as variações observadas nas propriedades físicas ocorrem em função do tratamento.

A média geral da massa específica aparente entre os sistemas foi de $684,82 \text{ kg m}^{-3}$, sendo próxima ao encontrado por Pinto et al. (2017), em estudo com a cultivar de soja TMG 132RR cultivada na mesma região, com variação entre 610 e 740 kg m^{-3} . Os consórcios antecessores, no sistema SPD, não interferiram na relação de massa e volume dos grãos, apresentando qualidade semelhante entre os tratamentos.

Diversos fatores influenciam a qualidade dos grãos, refletida na massa específica aparente. A safra 2021/2022, no estado de Mato Grosso, foi consideravelmente atacada pela incidência da anomalia dos grãos e vagens, comprometendo, desta forma a formação de um produto de qualidade.

A cor é determinada por meio da coordenada L^* , que indica a luminosidade do grão (cores claras ou escuras), o croma, que representa a saturação de cor (cores vividas ou opacas) (Rinaldi et al., 2017) e o ângulo Hue, que indica a tonalidade da cor (de verde para amarelo) (Azzolini et al., 2004).

Para a coordenada L^* a maior média foi registrada nos grãos cultivados no sistema SPD 1 (testemunha), que não diferiu dos sistemas SPD 3, 4 e 5. Em relação ao croma, o SPD 4 superou os tratamentos SPD 2 e SPD 7, não diferindo dos demais. Para o ângulo Hue, o sistema SPD 1 (testemunha) apresentou a maior média, diferindo dos demais sistemas avaliados. Esse resultado aponta que o sistema SPD 1 (soja/milho solteiro), em comparação aos demais sistemas, produziu grãos com coloração mais amarelada, clara e vívida.

Em termos de classificação da soja com base na cor, pode-se afirmar que os grãos cultivados em todos os sistemas apresentaram coloração amarelado claro, sendo classificados como classe II (amarela), estando aptos para produção de óleo e farelo ou alimentação animal.

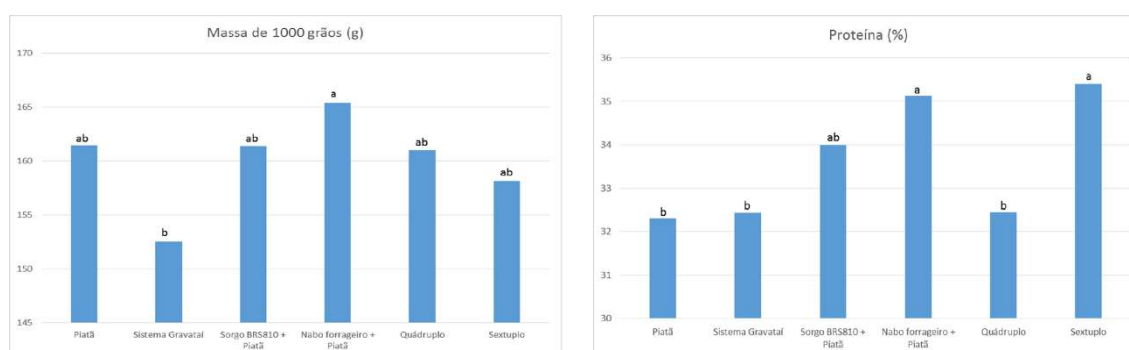
Em relação à constituição química dos grãos, houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre as médias de proteína dos grãos cultivados nos diferentes tipos de sistemas SPD (Tabela 2).

Os sistemas SPD 1 (soja/milho solteiro) e SPD 4 (soja/sorgo granífero BRS 373 + estilosantes BRS Bela) apresentaram maior teor de proteína, 34,68% e 34,61% respectivamente, diferindo do tratamento SPD 7 (soja/sêxtuplo), que obteve a menor média de proteína.

No estudo de Werner et al. (2018), avaliando o teor de proteína em grãos de soja/*Uroclhoa brizantha* cv. BRS Piatã, em SPD, encontraram valor médio de 33,6%. A concentração de proteína em grãos de soja varia de 31,7 a 37,9%, sendo determinada principalmente por fatores genéticos, mas com forte influência das condições ambientais, a disponibilidade de nitrogênio à planta, já que esse elemento é chave na síntese proteica (Pípelo et al., 2015), localização geográfica, tipo de solo e práticas agrônômicas (Horan, 1974).

1.2. Safra 2021/2022 ILP

Figura 1. Massa de 1000 grãos e proteína (%) de grãos de soja cultivados sob diferentes sistemas produtivos. Safra 2021/2022.



- Massa específica aparente: 692,44 kg m⁻³ (CV: 1,7%)

Os tratamentos Soja/B. brizantha cv. BRS Paiaguás + Nabo forrageiro (ILP 4) e Soja/B. brizantha cv. BRS Paiaguás + Coracana + Guandu IAPAR43 + estilosante BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro (ILP 6) foram superiores aos demais tratamentos, em relação a massa de 1000 grãos e percentagem de proteína (Figura 1).

1.3. Safra 2022/2023 SPD

Houve diferença estatística ($p < 0,05$) para o teor de água dos grãos. Uma vez que o teor de água influencia diretamente as propriedades físicas, as demais propriedades físicas avaliadas não foram analisadas estatisticamente, mas têm seus resultados descritos. A influência do bioma foi observada estatisticamente e os resultados são apresentados (Tabela 3).

Tabela 3. Médias do teor de água (TA), massa de mil grãos (M1000), massa específica aparente (MEA) e cor (L*, croma e ângulo de Hue) de soja cultivados em sistemas produtivos de SPD, 2º ano de avaliação.

Sistema	TA (%)	M1000 (g)	MEA (kg m ⁻³)	Cor		
				L *	Croma	Hue (°)

SPD 1	14,51 b	179,33	663,19	56,86	18,79	72,85
SPD 2	22,92 a	185,42	659,30	56,04	18,24	72,58
SPD 3	19,67 a	187,70	659,37	56,12	18,08	72,64
SPD 4	19,18 a	179,62	665,70	55,62	18,44	71,04
SPD 5	21,48 a	189,07	657,58	55,02	17,07	71,61
SPD 6	19,05 a	198,23	674,26	57,17	19,13	73,51
SPD 7	21,81 a	201,77	663,84	55,85	18,36	72,68
BiomaPhos						
Sem	21,03 a	189,21 ^{n.s.}	664,41 ^{n.s.}	55,67 b	17,62 b	71,75 b
Com	15,58 b	188,31	662,23	56,52 a	18,97 a	73,08 a
Média	19,80	188,76	663,32	56,10	18,30	72,42
c.v. (%)	16,95	3,36	1,21	2,35	8,77	1,71

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. c.v.: coeficiente de variação. n.s.: não significativo pelo teste de F a 5% de significância.

O sistema SPD 1 (soja/milho) (testemunha) apresentou grãos com o menor teor de água no momento da colheita. É importante destacar que a rotação soja/milho é o manejo rotineiro utilizado pela fazenda onde foi conduzido o experimento. Desta forma, o momento de realização dos tratos culturais, bem como da colheita, pode ter sido mais adequado do que nos demais tratamentos.

Os sistemas SPD 6 e SPD 7 foram os que alcançaram maiores ganho da massa de mil grãos, média de 200 g, enquanto que o SPD 1 e SPD 4 foi o grupo com menor média, 179,47 g.

Os dados neste experimento, em 2022/2023, foram superiores ao observado em outras pesquisas. Faria Neto et al. (2022) notaram variação de 118 a 142 g em diferentes cultivares de soja em função do retardo da colheita. Balnino Junior et al. (2020), analisando o desempenho da soja em sucessão com a aveia-preta e trigo, como culturas prévias, observaram média variando de 132 e 152 g na primeira safra e de 116 e 140 g na segunda safra.

O sistema SPD 6 apresentou a maior média para a massa específica aparente em relação aos demais tratamentos. Por outro lado, as médias da massa específica aparente de cada sistema SPD está de acordo com o observado no trabalho de Pinto et al. (2017), em estudo feito na mesma região com a cultivar de soja TMG 132RR, em que os autores observaram variação de 610 para 740 kg m⁻³.

Em relação aos atributos de cor, a saturação (croma) apresentou média geral de 18,30. Para a coordenada L*, os sistemas SPD 1 e SPD 6 obtiveram as maiores médias, ou seja, esses sistemas produziram grãos com coloração mais clara. Os sistemas SPD 1, 2, 3, 6 e 7 não se diferenciaram em relação a tonalidade da cor (ângulo Hue), com média geral de 72,85°, apresentando cor mais próximo do amarelo. De modo geral, os grãos cultivados nos sistemas SPD atendem a exigência da norma de comercialização, sendo classificados como classe II (amarela), estando aptos para produção de óleo e farelo ou alimentação animal.

Quanto ao uso ou não do solubilizador natural de fósforo (BiomaPhos) nas propriedades físicas, não foi observada diferença ($p > 0,05$) para a massa de mil grãos e massa específica aparente. Por outro lado, foi notada diferença estatística ($p < 0,05$) para o teor de água e atributos de cor (L*, croma e ângulo de Hue) (Tabela 3).

A média geral para a massa de mil grãos e massa específica aparente foi de 188,73 g e 663,32 kg m⁻³, respectivamente, o que indica que o BiomaPhos não contribui no ganho de massa dos grãos de soja. Assim para essas propriedades físicas o seu uso não se faz necessário. O uso do BiomaPhos produziu grãos com coloração mais amarelada, vívida e clara.

Em relação a constituição química dos grãos de soja em SPD, foi observada diferença estatística ($p < 0,05$) para o teor de extrato etéreo, sendo que o mesmo não aconteceu para o teor de proteína ($p > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Médias de proteína e extrato etéreo de soja cultivados em sistemas produtivos de SPD, 2º ano de avaliação.

Sistema	Proteína (%)	Extrato etéreo (%)
SPD 1	31,33 ^{n.s.}	18,95 a
SPD 2	30,56	17,92 b
SPD 3	30,57	19,06 a
SPD 4	31,10	19,35 a
SPD 5	31,61	19,35 a
SPD 6	31,41	18,34 b
SPD 7	30,96	18,20 b
BiomaPhos		
Sem	30,89 ^{n.s.}	18,98 ^{n.s.}
Com	31,27	18,42
Média	31,08	18,70
c.v. (%)	2,83	5,58

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. c.v.: coeficiente de variação. n.s.: não significativo pelo teste de F a 5% de significância.

A média geral para o teor de proteína foi de 31,08%, mostrando que nenhuma cultura antecessora testada nos sistemas SPD influenciou na síntese de proteína dos grãos de soja. Os valores de proteína obtidos nos grãos cultivados sistemas SPD estão de acordo com a variação para a maioria das cultivares da soja, de 31,7 a 37,9% (Pípolo et al., 2015). Além disso, no estudo de Werner et al. (2018), avaliando o teor de proteína em grãos de soja/Uroclhoa brizantha cv. BRS Piatã em SPD, também não observaram diferença significativa entre as médias dos tratamentos, com valor médio de 33,6%, corroborando com resultado encontrado neste estudo.

Os sistemas SPD 1 (testemunha), 3, 4 e 5 apresentaram maior concentração de extrato etéreo na composição química dos grãos, média de 19,18%, diferindo significativamente dos sistemas SPD 2, 6 e 7, que obtiveram média de 18,15%. Resultado semelhante foi observado em outros trabalhos avaliando o teor de extrato etéreo dos grãos de soja. Calçado et al. (2019), analisando o conteúdo de óleo em diferentes estádios de colheita, encontraram para a cultivar TMG 132 RR médias variando entre 17,6 e 33,2%. Lopes et al. (2016), avaliando o conteúdo de óleo de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura, obtiveram médias variando entre 17,0 e 22,5%.

Quanto ao uso do solubilizador natural de fósforo (BiomaPhos), não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre as médias dos tratamentos para o teor de proteína e extrato etéreo. Esse resultado indica que o uso do BiomaPhos não agregou ganho de proteína e óleo nos grãos de soja (Tabela 4).

1.4. Safra 2022/2023 ILP

Os tratamentos Soja/B. *brizantha* cv. BRS Paia + Guandu IAPAR 43 + Trigo mourisco + Girassol (ILP 5) e Soja/B. *brizantha* cv. BRS Paiguás + Coracana + Guandu IAPAR43 + estilosante BRS Bela + Trigo

mourisco + Nabo forrageiro (ILP 6) foram superiores aos demais tratamentos, em relação a qualidade de grãos (Tabela 5).

Tabela 5. Massa de 1000 grãos, massa específica aparente e proteína de grãos de soja cultivados em sistemas ILP. Safra 2022/2023.

Sistema	M1000	MEA (kg m ⁻³)	Proteína (%)
ILP 1	227,33 b	597,71 b	34,37
ILP 2	226,77 b	605,92 a	34,85
ILP 3	235,02 a	600,67 b	35,14
ILP 4	217,27 b	597,42 b	34,62
ILP 5	233,45 a	603,20 a	35,17
ILP 6	243,00 a	606,59 a	34,71
Média	230,48	601,92	34,81
C.V. (%)	5,84	0,97	2,27 ^{ns}

Considerações finais SPD

Tendo em vista que estes resultados fazem parte de uma única atividade do projeto “Tecnologias inovadoras do Sistema Plantio Direto (SPD) e da Integração Lavoura-Pecuária (ILP) para o desenvolvimento sustentável da agropecuária mato-grossense”, a partir unicamente destes resultados não é possível recomendar ou não o uso de um dos consórcios avaliados. Entretanto, considerando-se como primeiro aspecto a qualidade dos grãos de soja é possível sugerir a partir das condições observadas no primeiro ano o uso dos consórcios 1 (milho antecedendo a soja) e 4 (sorgo BRS Ponta Negra + *Crotalaria spectabilis* antecedendo a soja) e para as condições do segundo ano, os consórcios 1 (milho antecedendo a soja) e 6 (*Urochloa ruziziensis* + *C. spectabilis*).

Considerações finais ILP

Conclui-se, pelo conjunto de dados, que os tratamentos 4 (nabo forrageiro + Piatã) e 6 (policonsórcio sêxtuplo) se sobressaíram no primeiro ano e que os tratamentos 5 (policonsórcio quádruplo) e 6 (policonsórcio sêxtuplo) foram superiores em termos de qualidade.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Resultados alcançados:

A1.9.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.9.1 e A1.9.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho agrônomo e econômico da soja aliada à sua qualidade de grãos produzida (Edison/CNPSo).

Ações realizadas:

Considerando a necessidade de disponibilizar opções de culturas de cobertura para rotacionar no sistema de produção de soja e a possibilidade de influência destas culturas antecessoras nos teores de proteína e óleo nos grãos é indispensável a avaliação da constituição dos grãos produzidos após diferentes culturas visando a indicação, aos produtores, de alternativas ao sistema soja-milho. Assim, avaliou-se a influência de culturas antecessoras na produtividade e na qualidade e constituição química de grãos de soja produzidos na safra 2021/2022 e 2022/2023.

O experimento foi conduzido na Fazenda Santana localizada no município de Sorriso, estado de Mato Grosso, Brasil, área de ecótono Cerrado-Amazônia, nas coordenadas 12°37'57.2''S e 55°58'86.3''W. De acordo com KOTTEK et al. (2006), o clima na região é do tipo Aw (tropical), com duas estações bem definidas, seca no inverno e chuvosa no verão. Conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2018), o solo do experimento é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (LVAd), de textura argilosa. Quanto ao histórico de utilização da área, a fazenda vem utilizando o sistema de sucessão soja safra (outubro a fevereiro) e milho segunda safra (fevereiro a junho) há 11 anos, ou seja, desde 2003. A semeadura, nesse período, foi realizada de forma direta, sem revolvimento do solo.

Antes da instalação do experimento foi realizado uma coleta inicial de amostras compostas de solo para caracterização da fertilidade e textura do solo (tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo localizado na fazenda Santana, município de Sorriso (MT) após o cultivo da soja safra 2020/2021.

Profundidade	pH H ₂ O	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	CTC	V%	MO g kg ⁻¹
0-0,10 m	6,2	34,3	0,18	3,37	1,73	3,5	8,8	60,0	33,7
0,10-0,20 m	5,9	8,1	0,13	2,04	0,96	4,6	7,7	40,6	25,9

Nota: H+Al: acidez potencial; CTC: capacidade de troca catiônica a pH 7; V%: saturação por bases; MO: matéria orgânica do solo.

O período experimental foi iniciado em março de 2021 e finalizado em fevereiro de 2024. A semeadura da soja foi realizada no mês de outubro, seguindo o calendário, e a colheita realizada em fevereiro do ano seguinte, durante todo o período de estudo. Após a colheita, realizou-se a semeadura da cultura do milho em monocultivo, bem como a dos consórcios. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições, consideradas por CECAGNO et al. (2016), como pseudo-repetições, já que foram coletadas em faixas, constando de sete tratamentos e cinco repetições (tabela 2).

Tabela 2. Descrição dos tratamentos realizados na Fazenda Santana, município de Sorriso, Mato Grosso, 2021.

Tratamentos	Sistemas de Produção
T1	Soja/ milho (testemunha Padrão)
T2	Soja/milho + <i>U. ruziziensis</i> (referência consórcio)
T3	Soja/milho + <i>U. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>
T4	Soja / Sorgo BRS Ponta Negra + <i>C. spectabilis</i>
T5	Soja/ Sorgo granífero BRS 373+ estilosantes BRS Bela
T6	Soja/ <i>U. ruziziensis</i> + <i>C. spectabilis</i>
T7	Soja/ Sêxtuplo Biomax (<i>U. ruziziensis</i> + Gergilim BRS Anahí + <i>C. spectabilis</i> + Níger + Nabo forrageiro + Trigo mourisco).

As culturas de cobertura selecionadas para este experimento foram escolhidas devido à sua adaptação às condições de cultivo. Estudos anteriores realizados por PEDREIRA et al., (2020) evidenciaram que as espécies estudadas apresentam potencial promissor tanto no bioma Cerrado quanto na área de transição entre o Cerrado e a Amazônia. Em meados de fevereiro, após a colheita da soja, foram realizadas as semeaduras dos tratamentos com plantas de cobertura em todos os anos de estudo. A taxa de semeadura da *U. ruziziensis* foi estabelecida utilizando-se sementes puras viáveis (SPV), sendo: Tratamento 1. Milho solteiro (60.000 plantas/ha). Tratamento 2. Milho (60.000 plantas/ha) + *U. ruziziensis* (3,0 kg/ha SPV). Tratamento 3. Milho (60.000 plantas/ha) + *U. ruziziensis* (3,0 kg SPV/ha) + *C. spectabilis* (10,0 kg/ha). Tratamento 4. Sorgo BRS Ponta Negra (5 kg/ha) + *C. spectabilis* (7,0 kg/ha). Tratamento 5. Sorgo granífero BRS 373 (7,0 kg/ha) + Estilosantes BRS Bela 5,0 kg/ha). Tratamento 6. *U. ruziziensis* (2,8 kg SPV/ha) + *C. spectabilis* (10,0 kg/ha). Tratamento 7. *U. ruziziensis* (2,8 kg SPV/ha) + Gergelim BRS Anahí (2 kg/ha) + *C. spectabilis* (5 kg/ha) + Níger (2,0 kg/ha) + Nabo forrageiro (4,0 kg/ha) + Trigo mourisco (6,0 kg/ha). No ano de 2021 foi utilizado o Guandu cv. IAPAR43 no T7 ao invés do Gergelim. O manejo da soja foi realizado de forma semelhante ao utilizado pela fazenda e os cultivos de safrinha conforme necessidade, de acordo com as necessidades das culturas. As parcelas úteis utilizadas para as avaliações, no cultivo de soja, foram constituídas por 2 linhas de 5 metros, espaçadas de 0,50m², resultando em uma área útil de 5m². Foram avaliadas as seguintes características: porcentual de umidade, massa de 100 grãos e a produtividade de grãos. Após a pesagem das parcelas, corrigiu-se a umidade para 13% e, posteriormente, transformou-se os valores em kg ha⁻¹.

Amostras de aproximadamente 2 kg de grãos de cada parcela foram enviadas para o laboratório e passaram por limpeza manual. Quando necessário, as amostras foram secadas em estufa com circulação forçada, à 45 °C, até aproximadamente 13%. Foram avaliadas as seguintes características: teor de água, massa de mil grãos, massa específica aparente, cor, teor de óleo e teor de proteína.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, em seguida aplicou-se o teste de Scott Knott, com auxílio do software SISVAR®, versão 5.6 (Ferreira, D.F., 2011).

Resultados alcançados:

Safra 2021/2022

A Tabela 3 apresenta os dados relativos a colheita de soja após o primeiro ano de implantação dos consórcios de segunda safra. Pelos resultados observados, somente a altura de plantas de soja não apresentaram diferenças. Para o número de vagens por planta, a testemunha soja/milho apresentou valor menor que todos os demais tratamentos. A soja, assim como algumas outras culturas agrícolas, apresenta grande plasticidade, que é a capacidade de se moldar ao meio em que está se desenvolvendo. Caso as plantas tenham mais espaço e conseqüentemente nutrientes, tende a ocupar esse espaço produzindo mais ramos e, por conseqüência, mais vagens. Essa condição é proporcionada, principalmente, pelo número de plantas emergidas por metro. Por outro lado, se houver menos espaço causado por alta densidade de plantas, tende a reduzir o número de ramos e vagens, produzindo menos vagens por planta. Observa-se que a população de plantas do tratamento soja/milho foi o que apresentou maior valor e, por essa razão, reduziu o número de vagens por planta. Quanto ao número de grãos por vagem, não observou-se diferenças entre os tratamentos, ficando em média com 1,84 grãos por vagem. Esse resultado é considerado baixo para a cultura da soja, mas é fortemente governado geneticamente e, a cultivar utilizada para o experimento, que é uma das mais cultivadas na região, apresenta essa característica marcante, com poucos grãos por vagem, mas com alta densidade, conferindo peso superior, além de ser de tamanho acima da média. Para a população de plantas, além do tratamento soja/milho, que foi o mais populoso, não observou-se diferenças para os tratamentos: Sorgo Ponta Negra + crotalária; Sorgo BRS373 + BRS Bela e *Urochloa ruziziensis* + crotalária. Em relação ao rendimento de grãos, observou-se que os tratamentos

soja/milho, milho/*Urochloa ruziziensis*/crotalária, sorgo BRS Ponta Negra + Crotalária e Sorgo BRS373 + estilantes BRS Bela foram superiores aos demais. No primeiro ano de estudo, não houve diferenças entre o uso ou não do condicionador de solo Biomaphos®.

Tabela 3: Altura de plantas, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, população de plantas e rendimento de grãos de soja em função de diferentes coberturas vegetais na segunda safra antecessora. Sorriso, MT, 2022.

Tratamentos	Altura de plantas	Vagens por planta	Grãos por vagem	População de plantas	Rendimento de grãos
Soja/milho	103 a	42 b	1,84 a	260.315 a	3689 a
Milho + Ruziziensis	99 a	51 a	1,91 a	219.688 b	3028 b
Milho/Ruziziensis/Crot	102 a	52 a	1,88 a	228.125 b	3470 a
Ponta negra + Crotalária	100 a	48 a	1,88 a	252.188 a	3683 a
Sorgo BRS373 + BRS Bela	97 a	54 a	1,70 a	240.938 a	3407 a
Ruziziensis + Crotalária	93 a	50 a	1,80 a	246.875 a	2809 b
Consórcio Sextuplo	106 a	54 a	1,88 a	233.438 b	3015 b
Média	100,0	250,4	1,84	240.223	3300
C.V. (%)	14,7	12,5	9,6	10,1	10,14

*Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade.

Em relação as características físicas, não houve diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre as médias de teor de água e massa específica aparente dos grãos produzidos nos tratamentos. Assim, nenhuma cultura ou consórcio antecessor testado influenciou essas propriedades físicas quando comparadas à testemunha (soja após milho). Houve diferença estatística ($p < 0,05$) para os parâmetros de cor (coordenada L*, croma e ângulo Hue) (Tabela 4).

Tabela 4. Médias do teor de água (TA), massa específica aparente (MEA), coordenadas de cor (L*, croma e ângulo Hue) e proteína dos grãos de soja cultivados em diferentes sistemas produtivos, na safra 2021/2022.

Sistema	TA (%)	MEA (kg m ⁻³)	Cor			Proteína (%)
			L *	Croma	Hue (°)	
SPD 1	9,85 ^{n.s.}	678,63 ^{n.s.}	61,04 a	22,96 ab	72,56 a	34,68 a
SPD 2	9,27	682,43	59,09 c	22,05 b	71,07 bc	33,93 ab
SPD 3	9,25	685,44	60,81 a	22,75 ab	71,60 b	33,49 ab
SPD 4	9,52	688,01	60,94 a	23,42 a	71,29 bc	34,61 a
SPD 5	9,51	686,03	60,49 ab	23,18 ab	71,60 b	34,43 ab
SPD 6	9,44	685,95	59,41 bc	22,32 ab	71,21 bc	32,61 ab
SPD 7	9,33	687,27	58,61 c	22,02 b	70,69 c	32,03 b
Média	9,45	684,82	60,06	22,67	71,43	33,68
c.v. (%)	4,25	0,91	1,40	3,39	0,76	4,74

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância. c.v.: coeficiente de variação. n.s.: não significativo pelo teste de F a 5% de significância.

A média do teor de água dos grãos foi de 9,45% quando foram realizadas as análises de propriedades físicas. O teor de água é um dos principais fatores que influenciam as propriedades físicas dos grãos (Sousa et al., 2016). Assim, uma vez que não houve variação neste fator, infere-se que todas as variações observadas nas propriedades físicas ocorrem em função do tratamento.

A média geral da massa específica aparente entre os sistemas foi de $684,82 \text{ kg m}^{-3}$, sendo próxima ao encontrado por Pinto et al. (2017), em estudo com a cultivar de soja TMG 132RR cultivada na mesma região, com variação entre 610 e 740 kg m^{-3} . Os consórcios antecessores, no sistema SPD, não interferiram na relação de massa e volume dos grãos, apresentando qualidade semelhante entre os tratamentos.

Diversos fatores influenciam a qualidade dos grãos, refletida na massa específica aparente. A safra 2021/2022, no estado de Mato Grosso, foi consideravelmente atacada pela incidência da anomalia dos grãos e vagens, comprometendo, desta forma a formação de um produto de qualidade.

A cor é determinada por meio da coordenada L^* , que indica a luminosidade do grão (cores claras ou escuras), o croma, que representa a saturação de cor (cores vividas ou opacas) (Rinaldi et al., 2017) e o ângulo Hue, que indica a tonalidade da cor (de verde para amarelo) (Azzolini et al., 2004).

Para a coordenada L^* a maior média foi registrada nos grãos cultivados no sistema SPD 1 (testemunha), que não diferiu dos sistemas SPD 3, 4 e 5. Em relação ao croma, o SPD 4 superou os tratamentos SPD 2 e SPD 7, não diferindo dos demais. Para o ângulo Hue, o sistema SPD 1 (testemunha) apresentou a maior média, diferindo dos demais sistemas avaliados. Esse resultado aponta que o sistema SPD 1 (soja/milho solteiro), em comparação aos demais sistemas, produziu grãos com coloração mais amarelada, clara e vívida.

Em termos de classificação da soja com base na cor, pode-se afirmar que os grãos cultivados em todos os sistemas apresentaram coloração amarelado claro, sendo classificados como classe II (amarela), estando aptos para produção de óleo e farelo ou alimentação animal.

Em relação à constituição química dos grãos, houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre as médias de proteína dos grãos cultivados nos diferentes tipos de sistemas SPD (Tabela 2).

Os sistemas SPD 1 (soja/milho solteiro) e SPD 4 (soja/sorgo granífero BRS 373 + estilosantes BRS Bela) apresentaram maior teor de proteína, 34,68% e 34,61% respectivamente, diferindo do tratamento SPD 7 (soja/sêxtuplo), que obteve a menor média de proteína.

No estudo de Werner et al. (2018), avaliando o teor de proteína em grãos de soja/*Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã, em SPD, encontraram valor médio de 33,6%. A concentração de proteína em grãos de soja varia de 31,7 a 37,9%, sendo determinada principalmente por fatores genéticos, mas com forte influência das condições ambientais, a disponibilidade de nitrogênio à planta, já que esse elemento é chave na síntese proteica (Pípelo et al., 2015), localização geográfica, tipo de solo e práticas agronômicas (Horan, 1974).

Safra 2022/2023

A figura 1 apresenta os resultados de produtividade após dois anos de utilização de consórcios na segunda safra antecessora ao cultivo de soja. Quanto as médias gerais de rendimento de grãos, observou-se que os tratamentos soja/milho, soja/*Urochloa ruziziensis*/Crotalaria spectabilis e o consórcio sêxtuplo apresentaram resultados superiores aos demais tratamentos, diferentemente do observado no primeiro ano de estudo, exceto no tratamento soja/milho, milho/*Urochloa ruziziensis*, que seguiram o mesmo padrão de comportamento.

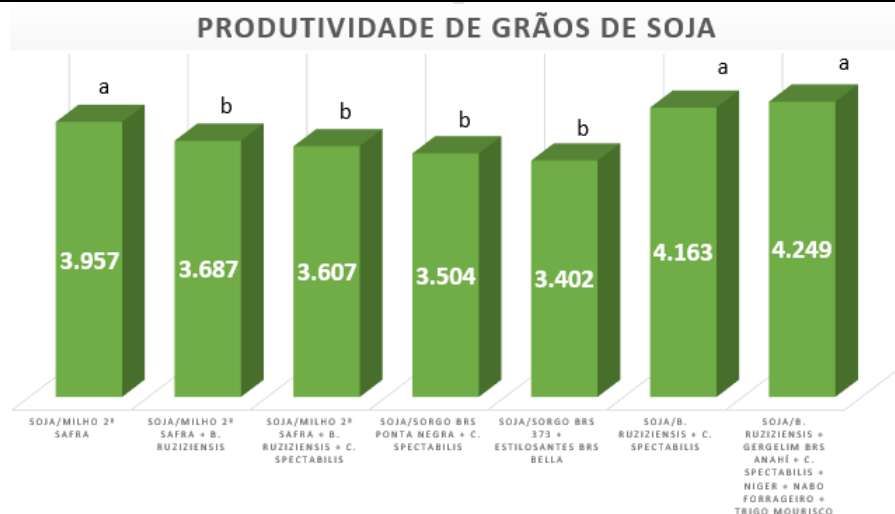


Figura 1: Rendimento de grãos de soja em função de diferentes coberturas vegetais na segunda safra antecessora. Sorriso, MT, 2023.

Neste segundo ano de cultivo de soja, em todos os tratamentos foi possível observar diferenças no uso do Biomaphos®, sendo que sua utilização sempre proporcionou maiores produtividades, exceto no tratamento Sorgo BRS373/estilosantes Bela. As diferenças de rendimento proporcionadas pelo bioinsumo foram da ordem de 83 a 1197kg ha⁻¹, sendo estes valores expressivos para o cultivo da soja.

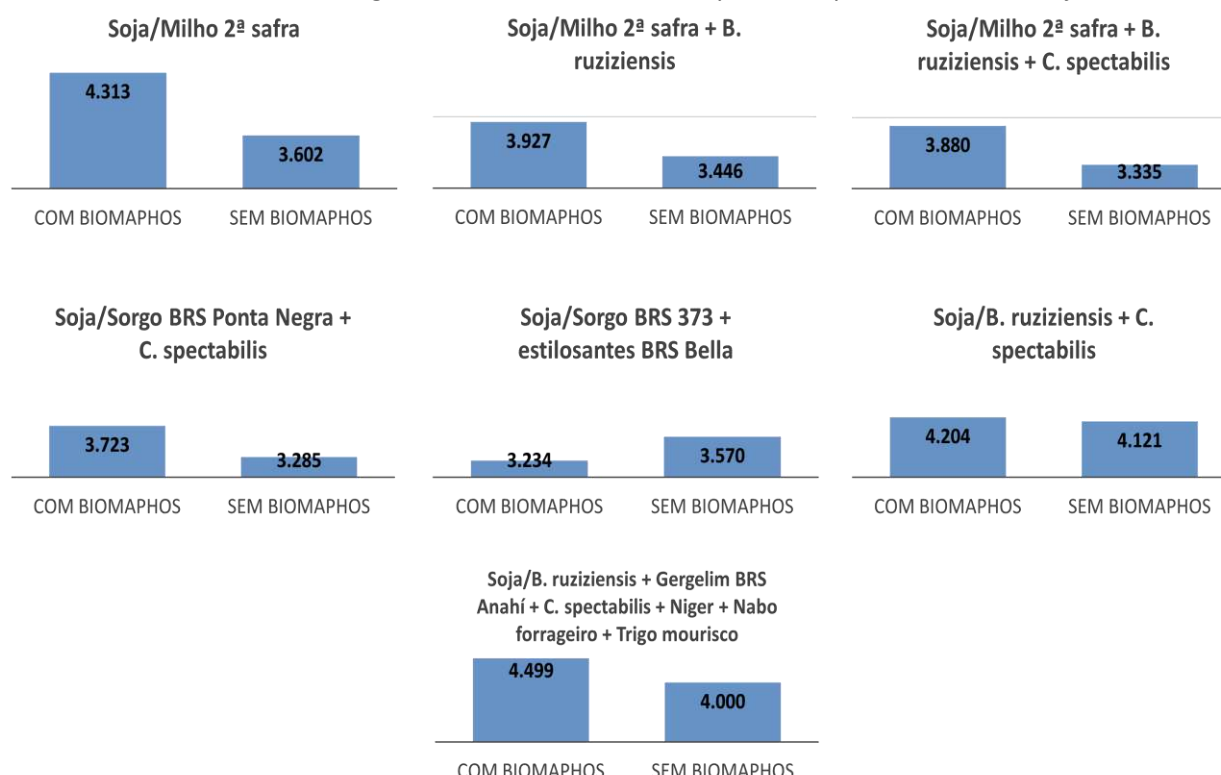


Figura 2: Produtividade de grãos de soja em função de diferentes coberturas vegetais na segunda safra antecessora e do uso de Biomaphos®. Sorriso, MT, 2023.

A Tabela apresenta os resultados qualitativos da soja colhida na safra 2022/2023. Observa-se que houve diferença estatística ($p < 0,05$) para o teor de água dos grãos. Uma vez que o teor de água influencia

diretamente as propriedades físicas, as demais propriedades físicas avaliadas não foram analisadas estatisticamente, mas têm seus resultados descritos. A influência do biomaphós foi observada estatisticamente e os resultados são apresentados (Tabela 3).

Tabela 3. Médias do teor de água (TA), massa de mil grãos (M1000), massa específica aparente (MEA) e cor (L*, croma e ângulo de Hue) de soja cultivados em sistemas produtivos de SPD, 2º ano de avaliação.

Sistema	TA (%)	M1000 (g)	MEA (kg m ⁻³)	Cor		
				L *	Croma	Hue (°)
SPD 1	14,51 b	179,33	663,19	56,86	18,79	72,85
SPD 2	22,92 a	185,42	659,30	56,04	18,24	72,58
SPD 3	19,67 a	187,70	659,37	56,12	18,08	72,64
SPD 4	19,18 a	179,62	665,70	55,62	18,44	71,04
SPD 5	21,48 a	189,07	657,58	55,02	17,07	71,61
SPD 6	19,05 a	198,23	674,26	57,17	19,13	73,51
SPD 7	21,81 a	201,77	663,84	55,85	18,36	72,68
Biomaphos						
Sem	21,03 a	189,21 ^{n.s.}	664,41 ^{n.s.}	55,67 b	17,62 b	71,75 b
Com	15,58 b	188,31	662,23	56,52 a	18,97 a	73,08 a
Média	19,80	188,76	663,32	56,10	18,30	72,42
c.v. (%)	16,95	3,36	1,21	2,35	8,77	1,71

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. c.v.: coeficiente de variação. n.s.: não significativo pelo teste de F a 5% de significância.

O sistema SPD 1 (soja/milho) (testemunha) apresentou grãos com o menor teor de água no momento da colheita. É importante destacar que a rotação soja/milho é o manejo rotineiro utilizado pela fazenda onde foi conduzido o experimento. Desta forma, o momento de realização dos tratos culturais, bem como da colheita, pode ter sido mais adequado do que nos demais tratamentos.

Os sistemas SPD 6 e SPD 7 foram os que alcançaram maiores ganho da massa de mil grãos, média de 200 g, enquanto que o SPD 1 e SPD 4 foi o grupo com menor média, 179,47 g.

Os dados neste experimento, em 2022/2023, foram superiores ao observado em outras pesquisas. Faria Neto et al. (2022) notaram variação de 118 a 142 g em diferentes cultivares de soja em função do retardo da colheita. Balbinot Junior et al. (2020), analisando o desempenho da soja em sucessão com a aveia-preta e trigo, como culturas prévias, observaram média variando de 132 e 152 g na primeira safra e de 116 e 140 g na segunda safra.

O sistema SPD 6 apresentou a maior média para a massa específica aparente em relação aos demais tratamentos. Por outro lado, as médias da massa específica aparente de cada sistema SPD está de acordo com o observado no trabalho de Pinto et al. (2017), em estudo feito na mesma região com a cultivar de soja TMG 132RR, em que os autores observaram variação de 610 para 740 kg m⁻³.

Em relação aos atributos de cor, a saturação (croma) apresentou média geral de 18,30. Para a coordenada L*, os sistemas SPD 1 e SPD 6 obtiveram as maiores médias, ou seja, esses sistemas produziram grãos com coloração mais clara. Os sistemas SPD 1, 2, 3, 6 e 7 não se diferenciaram em relação a tonalidade da cor (ângulo Hue), com média geral de 72,85°, apresentando cor mais próximo do amarelo. De modo geral, os grãos cultivados nos sistemas SPD atendem a exigência da norma de comercialização, sendo classificados como classe II (amarela), estando aptos para produção de óleo e farelo ou alimentação animal.

Quanto ao uso ou não do solubilizador natural de fósforo (BiomaPhos) nas propriedades físicas, não foi observada diferença ($p > 0,05$) para a massa de mil grãos e massa específica aparente. Por outro lado, foi notada diferença estatística ($p < 0,05$) para o teor de água e atributos de cor (L^* , croma e ângulo de Hue) (Tabela 3).

A média geral para a massa de mil grãos e massa específica aparente foi de 188,73 g e 663,32 kg m⁻³, respectivamente, o que indica que o BiomaPhos não contribui no ganho de massa dos grãos de soja. Assim para essas propriedades físicas o seu uso não se faz necessário. O uso do BiomaPhos produziu grãos com coloração mais amarelada, vívida e clara.

Em relação a constituição química dos grãos de soja em SPD, foi observada diferença estatística ($p < 0,05$) para o teor de extrato etéreo, sendo que o mesmo não aconteceu para o teor de proteína ($p > 0,05$) (Tabela 4).

Tabela 4. Médias de proteína e extrato etéreo de soja cultivados em sistemas produtivos de SPD, 2º ano de avaliação.

Sistema	Proteína (%)	Extrato etéreo (%)
SPD 1	31,33 ^{n.s.}	18,95 a
SPD 2	30,56	17,92 b
SPD 3	30,57	19,06 a
SPD 4	31,10	19,35 a
SPD 5	31,61	19,35 a
SPD 6	31,41	18,34 b
SPD 7	30,96	18,20 b
BiomaPhos		
Sem	30,89 ^{n.s.}	18,98 ^{n.s.}
Com	31,27	18,42
Média	31,08	18,70
c.v. (%)	2,83	5,58

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. c.v.: coeficiente de variação. n.s.: não significativo pelo teste de F a 5% de significância.

A média geral para o teor de proteína foi de 31,08%, mostrando que nenhuma cultura antecessora testada nos sistemas SPD influenciou na síntese de proteína dos grãos de soja. Os valores de proteína obtidos nos grãos cultivados sistemas SPD estão de acordo com a variação para a maioria das cultivares da soja, de 31,7 a 37,9% (Pípolo et al., 2015). Além disso, no estudo de Werner et al. (2018), avaliando o teor de proteína em grãos de soja/Uroclhoa brizantha cv. BRS Piatã em SPD, também não observaram diferença significativa entre as médias dos tratamentos, com valor médio de 33,6%, corroborando com resultado encontrado neste estudo.

Os sistemas SPD 1 (testemunha), 3, 4 e 5 apresentaram maior concentração de extrato etéreo na composição química dos grãos, média de 19,18%, diferindo significativamente dos sistemas SPD 2, 6 e 7, que obtiveram média de 18,15%. Resultado semelhante foi observado em outros trabalhos avaliando o teor de extrato etéreo dos grãos de soja. Calçado et al. (2019), analisando o conteúdo de óleo em diferentes estádios de colheita, encontraram para a cultivar TMG 132 RR médias variando entre 17,6 e 33,2%. Lopes et al. (2016), avaliando o conteúdo de óleo de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura, obtiveram médias variando entre 17,0 e 22,5%.

Quanto ao uso do solubilizador natural de fósforo (BiomaPhos), não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre as médias dos tratamentos para o teor de proteína e extrato etéreo. Esse

resultado indica que o uso do BiomaPhos não agregou ganho de proteína e óleo nos grãos de soja (Tabela 4).

Safra 2023/2024

A Tabela 4 apresenta os componentes de produção e o rendimento de grãos de soja após o terceiro ano de cultivo dos consórcios na segunda safra antecessora. Observou-se que houve diferenças entre os tratamentos somente para o número de vagens por planta e para o número de grãos por planta. Para a altura de plantas, observou-se valores próximos a 100cm e, por não apresentarem tendência de acamamento ou qualquer outro problema, são considerados normais. Para a altura de inserção da primeira vagem, observou-se uma média de 15,6cm, também considerado normal para a cultura. Inserções de vagens muito baixas, com menos de 7cm podem dificultar a colheita, sendo prejudicial, bem como as inserções muito altas, com valores acima de 20cm, sendo que nessa última podem diminuir o potencial produtivo da planta por reduzirem a área de fixação dos legumes na haste. Para o número de vagens por planta e número de grãos por planta, ambas apresentaram o mesmo comportamento, sendo que as quantidades são consideradas normais para a região. Em relação ao número de grãos por vagem, observou-se valores médios de 2,51, sendo valores normais, não tendo havido diferenças entre os tratamentos. Já para o rendimento de grãos, observou-se valores médios superiores a 5000 kg/ha que, para a safra em questão, são considerados muito superiores à média mato-grossense, bem como a da região Médio Norte, que apresentam médias acima dos valores estaduais.

Tabela 4: Altura de plantas (ALT), altura de inserção da primeira vagem (1ªVG), número de vagens por planta (VPP), número de grãos por planta (GPP), número de grãos por vagem (GPV) e rendimento de grãos de soja (REND) em função de culturas de cobertura na segunda safra antecessora. Sorriso, MT, 2024.

Tratamento	ALT	1ªVG	VPP	GPP	GPV	REND
Soja/milho	98,9	15,4	67,8 a	165,5 a	2,4	5375
Milho + Ruziziensis	101,2	16,5	66,5 a	167,5 a	2,5	4863
Milho/Ruziziensis/Crot	103,8	16,1	60,2 a	153,8 a	2,5	5324
Ponta negra + Crotalaria	98,8	14,9	57,7 a	146,6 a	2,2	5123
Sorgo BRS373 + BRS Bela	94,0	15,1	62,0 a	148,9 a	2,5	4719
Ruziziensis + Crotalaria	100,4	15,6	42,9 b	112,2 b	2,4	4770
Consórcio Sextuplo	101,4	15,6	49,6 b	123,4 b	2,5	4916
Média	99,8	15,6	58,1	145,4	2,51	5012
C.V. (5%)	6,39	21,51	28,13	26,92	4,68	8,43

*letras semelhantes na coluna não diferem entre si por Skott Knott a 5% de probabilidade

Conclusão:

Os resultados dos componentes do rendimento e os rendimentos de grãos, juntamente com as características qualitativas dos grãos de soja foi possível sugerir, a partir das condições observadas no primeiro ano, o uso dos consórcios 1 (milho antecedendo a soja) e 4 (sorgo BRS Ponta Negra + Crotalaria spectabilis antecedendo a soja) e, para as condições do segundo ano, os consórcios 1 (milho antecedendo a soja) e 6 (Urochloa ruziziensis + C. spectabilis).

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).

- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casvavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de cascavel na parea;

- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

Possibilidade de descobertas de coberturas promissoras que possam ser amplamente aplicadas em Mato Grosso.

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

Listar os documentos que comprovam a realização das atividades e os produtos gerados, tais como listas de presença, demais fotos, atas de reuniões, produtos gráficos, etc. Numerar os itens e utilizar a mesma nomenclatura ao salvar os arquivos na pasta do Drive.

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 1h07' até 1h25' e 1h25' até 2h05") <https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U>

A1.10: Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior viabilidade econômica para o SPD

A1.10.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) das culturas graníferas de safrinha (Tardin/CNPMS); OS RESULTADOS DESSA ATIVIDADE FOI DISCUTIDA NA ATIVIDADE A 1.3.2: A PARTIR DO ENSAIO 1, DETERMINAR QUANTIDADE DE BIOMASSA SECA DE COBERTURA (PALHADA), O TEOR E O ESTOQUE DE NUTRIENTES NESTA BIOMASSA DE COBERTURA ANTES DA SEMEADURA DA SOJA NO 1º E 2º ANOS DO PROJETO.

A1.10.2. A partir da análise conjunta dos resultados econômicos das atividades A1.9.3 e A1.10.1, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho econômico (Miquéias/IMEA).

Inserir nome da atividade

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

A1.10.2. A partir da análise conjunta dos resultados econômicos das atividades A1.9.3 e A1.10.1, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho econômico (Miquéias/IMEA).

Ações realizadas:

O acompanhamento e coleta de dados e acompanhamento das atividades em campo foi estruturada em uma proposta de custeio baseada em atividades, o chamadocusteio ABC, que se apresenta como uma consistente ferramenta de gestão e principalmente como uma rotina que permitiu a avaliação da rentabilidade dos sistemas de produção. Os indicadores de produtividade do sistema ILP e SPD foram extraídos do experimento localizada na fazenda Santana em Sorriso Mato Grosso. O local faz parte das Unidades de Referência Técnica (URT) implantada pela Embrapa Agrossilvipastoril no âmbito do projeto REM Mato Grosso. O manejo da área destinada ao experimento seguiu ciclos de produção e foram avaliadas três safras sendo 2021/2022 a 2023/2024. Em todos os anos a soja foi plantada sempre em outubro, e obedeceu aos tratos culturais já desenvolvidos pela fazenda Santana. Após a colheita, em fevereiro, foram semeadas as gramíneas solteiras e seus respectivos consórcios. Para os Custos Adicionais considerou-se os custos referentes ao custo da adição do plantio do consorcio. Dessa forma os custos adicionais considerados foram a semente e os custos adicionais do plantio das sementes consorcio. Da mesma forma na construção dos indicadores de produtividade do sistema SPD foram usados os resultados médios de três anos do experimento que avaliou o desempenho financeiro de 7 alternativas de consórcios para palhada no pós soja . SPD1 Soja / Milho; SPD 2 Soja / Milho + B. ruziziensis; SPD 3 Soja / Milho + B. ruziziensis + C. spectabilis; SPD 4 Soja / Sorgo BRS Ponta Negra + C. spectabilis ; SPD 5 Soja / Sorgo BRS 373 + estilosante BRS Bela ; SPD 6 Soja / B. ruziziensis + C. spectabilis ; SPD 7 Soja/B. ruziziensis + Gergelim BRS Anahí + C. spect. + Níger + Nabo for. + Trigo mourisco. O manejo da área destinada ao experimento seguiu ciclos de produção e foram avaliadas três safras sendo 2021/2022 á 2023/2024. Em todos os anos a soja foi plantada sempre em outubro, e obedeceu aos tratos culturais já desenvolvidos pela fazenda Santana. Após a colheita, em fevereiro, foram semeadas as gramíneas solteiras e seus respectivos consórcios. Para o cálculo foi apurado a média de produtividade de soja, milho e sorgo de cada um dos sete sistemas para geração dos coeficientes em equivalentes sacas desoja como medida de rendimento médio anual.

Resultados alcançados:

Os resultados obtidos apontam que dos 7 tratamentos avaliados, a sucessão Soja e Milho apresentou foi a que apresentou o maior lucro entre os tratamentos acumulando um LAJIDA (lucro antes dos Juros imposto de renda e amortização) de R\$ R\$ 16.157,23 no final dos três anos de avaliação. Com relação aos consórcios o tratamento, SPD 3 Soja / Milho + B. ruziziensis + C. spectabilis foi o que que acumulou um resultado superior auferindo u LAJUIDA de, R\$ 11.491,86.

Figura 2: Custo de Produção e Rentabilidade dos 7 sistemas de produção em SPD Fazenda Santana.

LAJIDA (Tota R\$/ha)

2021	2022	2023	Total
------	------	------	-------

SPD 7 Soja / Sêxtuplo BioMax (B. ruziziensis + Gergelim BRS Anahí + C. spect. + Níger + Nabo for. + Trigo mourisco)	R\$ 3.092,81	R\$ 3.621,18	R\$ 3.718,43	R\$ 10.432,42
SPD 6 Soja / B. ruziziensis + C. spectabili	R\$ 2.612,45	R\$ 3.453,97	R\$ 3.606,00	R\$ 9.672,42
SPD 5 Soja / Sorgo BRS 373 + estiloso BRS Bela	R\$ 5.346,02	R\$ 1.341,13	R\$ 1.923,50	R\$ 8.610,65
SPD 4 Soja / Sorgo BRS Ponta Negra + C. spectabilis	R\$ 4.780,30	R\$ 1.942,47	R\$ 4.154,82	R\$ 10.877,60
SPD 3 Soja / Milho + B. ruziziensis + C. spectabilis	R\$ 5.168,58	R\$ 2.502,64	R\$ 3.820,64	R\$ 11.491,86
SPD 2 Soja / Milho + B. ruziziensis	R\$ 4.469,51	R\$ 2.584,00	R\$ 3.164,02	R\$ 10.217,53
SPD 1 Soja / Milho	R\$ 8.405,16	R\$ 3.825,78	R\$ 3.926,29	R\$ 16.157,23
CUSTEIO (Total R\$/ha)				
SPD 7 Soja / Sêxtuplo BioMax (B. ruziziensis + Gergelim BRS Anahí + C. spect. + Níger + Nabo for. + Trigo mourisco)	R\$ 4.322,01	R\$ 4.322,01	R\$ 8.644,01	R\$ 12.966,02
SPD 6 Soja / B. ruziziensis + C. spectabili	R\$ 3.035,04	R\$ 4.999,58	R\$ 4.211,14	R\$ 12.245,76
SPD 5 Soja / Sorgo BRS 373 + estiloso BRS Bela	R\$ 4.154,99	R\$ 6.375,31	R\$ 5.542,93	R\$ 16.073,22
SPD 4 Soja / Sorgo BRS Ponta Negra + C. spectabilis	R\$ 3.043,54	R\$ 5.008,59	R\$ 4.220,56	R\$ 12.272,69
SPD 3 Soja / Milho + B. ruziziensis + C. spectabilis	R\$ 5.450,57	R\$ 8.372,83	R\$ 7.557,08	R\$ 21.380,49
SPD 2 Soja / Milho + B. ruziziensis	R\$ 5.370,57	R\$ 8.288,06	R\$ 7.468,39	R\$ 21.127,02
SPD 1 Soja / Milho	R\$ 5.316,92	R\$ 8.231,20	R\$ 7.408,91	R\$ 20.957,04

Esse resultado é explicado principalmente pela alta dos ciclos das commodities quando o milho comercializado no estado no período apresentou preços recordes nas principalmente nas safras 2021/2022 e 2022/2023. Outro aspecto foi a redução das produtividades do milho consorciado nas safras 2021/2022 e 2022/2023 que foi menor que o milho solteiro.

Conclusão

Com relação aos sistemas SPD o tratamento sucessão soja e milho em segunda safra obteve o melhor desempenho econômico. Esse resultado foi reflexo do momento dos ciclos de commodities que obtiveram preços médios muito acima dos preços médios históricos, principalmente com relação ao milho nas safras 2021/2022 e 2022/2023.

Ainda que se careça de uma série mais ampla de dados, os resultados encontrados já permitem escolher os sistemas e consórcios mais promissores do ponto de vista econômico auxiliando, assim, os produtores que desejam utilizar essa tecnologia, haja vista que a falta de resultados econômicos positivos é citada como alguns dos entraves para a adoção de pastagens consorciadas com leguminosas tropicais. Shelton e colaboradores (2005). Essa falta de resultados

de dificulta a discussão no âmbito econômico desses consórcios, sobretudo em sistemas integrados de produção com pastagens de caráter anual e temporário como o trabalho em discussão.

Análises complementares de atributos físico-químicos do solo também não foram incorporados a essa análise e são fundamentais para se identificar a sustentabilidade dos sistemas e são complementares à viabilidade econômica e escolha dos melhores consórcios em integração lavoura-pecuária e Sistemas de plantio direto no modelo proposto. Como sugerido por Sumberg (2002), muitas vezes a restrição na adoção de consórcios forrageiros e para plantio direto, ainda que sob circunstâncias favoráveis, se dá também pela não tradição de plantio desses consórcios, o que dificulta avaliar os benefícios econômicos para os agricultores. Esse fato ratifica que, para cada caso e região é necessário aliar a avaliação técnica e econômica.

Desafios/dificuldades encontradas:

A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).

- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casca de banana na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

CI Dificuldades na precificação dos insumos;

- Falta de cotação de preços dos produtos utilizados na tecnologia;
- Tempo insuficiente para alteração nos indicadores de produtividade.

Analisar a viabilidade econômica das novas tecnologias durante seu processo de geração, podendo sugerir ajustes dentro desta temática..

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

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

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 1h32' até 2h05')

<https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U>

Objetivo específico 2:

Gerar e validar tecnologias inovadoras fundamentadas em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo para construção de perfil de solo e demais serviços ecossistêmicos voltados para a Integração Lavoura-Pecuária.

A2.1: Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos químicos ao longo do perfil solo:

A2.1.1. Implantar e conduzir o Ensaio Experimental 2 de consórcios de safrinha para ILP associado ou não com solubilizador de fósforo (Ensaio Experimental 2);

A2.1.2. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo e seu acúmulo de C.

A2.1.3. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil e, após uma análise conjunta com os resultados da Atividade A2.1.2 (C no solo), determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhoria nos atributos químicos do solo para a ILP (Onã/UFMT).

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas e Resultados alcançados:

A2.1.1. Implantar e conduzir o Ensaio Experimental 2 de consórcios de safrinha para ILP associado ou não com solubilizador de fósforo (Ensaio Experimental 2)

RELATO 1 (07/04/2021) - ATIVIDADES REALIZADAS NO DIA 13/03/2021 (SÁBADO)

Implantação do experimento 2 conforme projeto. Executado por Luciano Alves (responsável pela atividade), Flávio Wruck, Orlando Oliveira, Bruno Pedreira (Embrapa), Arthur Behling (UFMT) e dois colaboradores da Fazenda Santana.

RELATO 2 (07/04/2021) - ATIVIDADES REALIZADAS NO DIA 25/03/2021 (5ª FEIRA)

Registro fotográfico e audiovisual de cada sistema ILP implantado;
Tomada das coordenadas georreferenciadas de cada vértice dos sistemas;
Amostragem de solos nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40cm.

Relato 3 (02/09/2021)

Visita ao Experimento ILP da Fazenda Santana para registro fotográfico e audiovisual dos sistemas ILP implantado na data de 09/04/2021, aos 27 DAS dos consórcios. Até esta data todos os consórcios desenvolvendo muito bem, de acordo com o esperado.

Relato 4 (03/09/2021) - Visita ao Experimento ILP nos dias 13-14/05/2021

Acompanhamento e registro audiovisual de cada tratamento (Sistema ILP). Ainda foi gravado, neste experimento de ILP, a 2ª etapa das palestras para o 6º ERSP.

Relato 5 (03/09/2021) - Construção da infraestrutura do Experimento ILP

A construção da infraestrutura do Experimento ILP, necessária a entrada dos bovinos na área de safrinha foi, até o momento, o maior desafio técnico e gerencial do projeto. A construção de cerca elétrica, a disponibilização de água de boa qualidade e em quantidade adequada dentro da área experimental, a aquisição de bebedouro, comedouro e reservatório de água demandaram muito mais recursos financeiros, mão-de-obra e burocracias do que projetado (planejado). Foram necessárias uma engenharia financeira, com aporte de recursos financeiros de outros projetos da Embrapa e do CAT Sorriso, além da utilização bem acima do previsto da mão-de-obra da Fazenda Santana, para viabilizar todo o processo. Foram necessários três meses (abril, maio e junho) de muito trabalho e dedicação para contornar todos os desafios, dentro os quais destaco analisar todas as possibilidades e descobrir qual era a forma mais barata de disponibilizar água de excelente qualidade e em quantidade adequada dentro da área experimental, respeitando todas as premissas zootécnicas, ambientais e legais. A solução encontrada foi perfurar um poço semi-artesiano, devidamente legalizado perante a SEMA (com OURTOGA), ao lado da área experimental, com água sendo bombeada por energia elétrica fotovoltaica. Contornar esse desafio foi um grande aprendizado para todos onde o mesmo será utilizado como um "Estudo de Caso" bem-sucedido na transferência de tecnologias na temática ILP, uma vez que disponibilidade de água nas áreas integradas sempre foi um grande gargalo.

Relato 6 - Tratos culturais e implantação da infraestrutura, realizados nos tratamentos (consórcios) do Experimento ILP, no período de junho a agosto/2021, coordenado pelo Sr. Luciano Alves, responsável pela atividade:

1. Instalação da cerca elétrica no período de 08-10/06/21;
2. Instalação do sistema de água potável para os bovinos no período de 24 a 27/06/21;
3. Seleção, marcação, pesagem inicial e entrada dos animais bovinos na área da ILP no dia 28/06/21. Com auxílio dos colaboradores da Fazenda Santana e dos bolsistas e estagiários da UFMT pelo projeto, foram selecionadas 40 vacas magras, adquiridas pela fazenda junto a agricultores familiares de um assentamento vizinho. Em seguida, estas foram marcadas, pesadas e transportadas (caminhando) até a área do experimento ILP;
4. Manutenção da cerca elétrica no dia 30/07/21, e;
5. Programações para pesagem dos animais na saída do experimento para 18/09/2021 e correção do solo com calcário calcítico (1,2 ton/ha) logo após.

Relato 7 - Visita ao Experimento ILP da Fazenda Santana para registro fotográfico e audiovisual dos sistemas ILP implantado na data de 07/07/2021, aos 9 dias após a entrada dos animais nos consórcios. Destaca a boa adaptação e o comportamento dócil dos animais, refletindo a excelente oferta de forragem de boa qualidade. Ainda foram destaques o perfeito funcionamento da disponibilidade de água potável no bebedouro proveniente do poço semi-artesiano equipado com bomba elétrica fotovoltaica e os potenciais serviços ecossistêmicos proporcionados pelo nabo forrageiro, tais como descompactação do solo e ciclagem de nutrientes (vide fotos).

Relato 8 - Visita ao Experimento ILP da Fazenda Santana para registro fotográfico e audiovisual dos sistemas ILP implantado na data de 27/07/2021, um mês após a entrada dos animais nos consórcios. Destaca a mudança no escore dos animais, refletindo a excelente oferta de forragem de boa qualidade. Ainda foram destaques o perfeito funcionamento da água potável no bebedouro proveniente do poço semi-artesiano equipado com bomba elétrica fotovoltaica e os diferentes padrões de pastejo entre os consórcios, sendo alguns (Piatã com feijão-caupi e muito mais pastejado que outros (vide fotos).

Relato 9 - Visita ao Experimento ILP da Fazenda Santana no dia 11/08/2021, 45 dias após a entrada dos animais nos consórcios, para (i) registro fotográfico e audiovisual dos sistemas ILP implantados e (ii) avaliar a disponibilidade de forragem e a necessidade da retirada parcial de animais, reduzindo a taxa de lotação. Após uma criteriosa avaliação da forragem disponível foi definido, em parceria com o proprietário da Fazenda Santana, a retirada da metade dos animais no dia 16/08/2021. Tal procedimento reduzirá a taxa de lotação e permitirá a manutenção dos restantes dos animais na área até o final do período planejado (18/09/2021).

Relato 10 - Visita ao Experimento ILP da Fazenda Santana no dia 26/08/2021, 10 dias após a 1ª pesagem e a retirada da metade dos animais. Esta visita, realizada pelo Analista da Embrapa Orlando Oliveira teve como objetivos realizar (i) o registro fotográfico e audiovisual dos sistemas ILP implantados e (ii) avaliar a disponibilidade de forragem e a necessidade da retirada parcial de mais animais, reduzindo a taxa de lotação. Ao final da visita, concluiu-se que não seria necessária a retirada de mais animais da área uma vez que a quantidade de forragem disponível estimada seria suficiente para atender a demanda de pastagem até o dia 18/09/2021, onde deverá ocorrer a pesagem final dos animais e sua retirada da área experimental para a implantação da soja 2021-22. Seguem fotos anexadas.

Relato 11 (04/02/2022) – 2ª Pesagem dos bovinos no ILP (também relatado na ATV 2.5.2)

No dia 18/09/2021, uma equipe liderada pelo Analista Orlando Oliveira e contando com a participação de bolsistas e estagiários do projeto, além do proprietário da Fazenda Santana Juliano Paiva e demais funcionários, realizaram a pesagem dos animais no Experimento da ILP durante a 2ª fase de pastejo, compreendido entre 16/08 a 18/09/21.

Ainda foi realizada uma vistoria geral na pastagem, onde foi relatado através de imagens audiovisuais, algumas observações sobre a biomassa residual de cada tratamento, sumarizada abaixo.

- ILP 1 (Testemunha) – BRS Piatã: maior residual de biomassa após 88 dias de pastejo na safrinha;
- ILP 2 (BRS Piatã + BRS Tumucumaque) – Sistema Gravataí: aparentemente, segunda maior residual de biomassa após 88 dias de pastejo na safrinha. O feijão caupi não apresentava residual de biomassa;
- ILP 3 (BRS Piatã + BRS 810) – Sorgo corte e pastejo: aparentemente, menor residual de biomassa após 88 dias de pastejo na safrinha em relação aos tratamentos 1 e 2. A biomassa residual do sorgo era significativa, evidenciando sua competição com a BRS Piatã;
- ILP 4 (BRS Piatã + Nabo forrageiro): menor densidade de perfilhos da Piatã associada ao seu estiolamento evidenciaram a grande competição sofrida pelo nabo, resultando numa biomassa residual do consórcio inferior aos tratamentos 1, 2 e 3. Ainda era visível o residual do nabo forrageiro. Decorrente de 20mm de chuva ocorrido na noite do dia 07 para 08/09/2021, a braquiária estava começando a rebrotar;
- ILP 5 (BRS Piatã + Girassol + Guandu-anão IAPAR 43 + Trigo mourisco) – Quádruplo de sementes graúdas: menor densidade de perfilhos da Piatã associada ao seu estiolamento evidenciaram a grande competição sofrida pelos demais componentes, resultando numa biomassa residual do consórcio inferior aos tratamentos 1, 2 e 3 e semelhante ao tratamento 4. Ainda era visível o residual do Girassol e do Guandu-anão IAPAR 43 que, por sua vez, apresentava fortes indícios de pastejo pelos bovinos. Já não foi possível encontrar resíduos visíveis do trigo mourisco;
- ILP 6 (BRS Piatã + Nabo forrageiro + Guandu-anão IAPAR 43 + BRS Bela + Capim coracana + Trigo mourisco) – Sêxtuplo: menor densidade de perfilhos da Piatã associada ao seu estiolamento evidenciaram a grande competição sofrida pelos demais componentes, resultando numa biomassa residual do consórcio inferior aos tratamentos 1, 2 e 3 e semelhante aos tratamentos 4 e 5. Ainda era visível o residual do Nabo forrageiro, Guandu-anão IAPAR 43 e BRS Bela, onde

todos apresentavam fortes indícios de pastejo pelos bovinos. Já não foi possível encontrar resíduos visíveis do trigo mourisco e do capim coracana.

Relato 12 (04/02/2022) – Visita de acompanhamento no ILP dia 06/10/2021

No dia 06/10/2021, o coordenador técnico (Flávio Jesus Wruck) do projeto realizou uma rápida visita na área do ILP, verificando a infraestrutura (bebedouros e cercas) bem como registrando com imagens o status das forrageiras que seriam coletadas dois dias depois.

Relato 13 (04/02/2022) – Coleta final de forragem no ILP dia 08/10/2021

No dia 08/10/2021, o responsável pela atividade (Professor Arthur Behring) coordenou a coleta da biomassa seca de cobertura (palhada) de todos os tratamentos com participação dos embrapianos Flávio Wruck e Orlando Oliveira e mais alunos bolsistas e estagiários do projeto. Maiores detalhes serão relatados na atividade 2.4.1, sob a responsabilidade do prof. Arthur Behring.

Ainda foi realizado, pelo coordenador técnico do projeto (Flávio Wruck) e pelo responsável pela atividade (Luciano Alves) uma análise final das forragens de todos os tratamentos, gerando relatórios audiovisuais de cada um deles. Os mesmos estão armazenados no banco de imagens do projeto dentro da plataforma Google Drive.

Relato 14 (05/02/2022) – Coleta de solos no ILP nos dias 14-15/10/2021

Liderado pelo professor Onã, responsável pela atividade, e auxiliado pelo colega embrapiano Orlando Oliveira e bolsistas do projeto REM, a equipe se deslocou até a Fazenda Santana para coletar amostras deformadas de solos nas camadas de 0-10; 10-20; 20-30 cm, conforme descrito no projeto, nos dias 14 e 15/10/2021. Maiores detalhes no relato das atividades **A2.1.3**.

Relato 15 (07/02/2022) – Semeadura da soja no ILP no dia 16/10/2021

A semeadura da soja no SPD ocorreu no dia 16/10/2021, após a área ter recebido mais de 100 mm de chuvas no acumulado. O Juliano Paiva (proprietário da Fazenda Santana), depois de receber as instruções do responsável pela atividade Luciano Alves, foi o responsável pela atividade. Infelizmente, por problemas de vigor no lote de sementes, a Fazenda Santana teve que efetuar, posteriormente, a ressemeadura de toda área onde foi utilizado o referido lote, incluindo aí, a área do Experimento 2 (ILP).

Relato 16 (27/05/2022) – Tratos culturais da soja no ILP na safra 2021-22

O relato 16 será inserido no GBWEB após o relato 17 pois apenas no dia 27/05/2022 foram confirmados todos os tratos culturais utilizados no cultivo da soja no Experimento ILP pelo responsável pela atividade Luciano, conforme detalhado na tabela abaixo:

Atividade	Data	Descrição técnica
Correção do solo	12/08/2021	Calcário dolomítico 1.200kg/há.
Dessecação pré-semeadura (1/2)	30/09/2021	Glifosato 720 WG 2kg/há + Clorimuron 50g/há + Óleo mineral 0,5l/há + Quimifol boro (fertilizante para aplicação foliar com 10% de B) 1,5l/há.
Dessecação pré-semeadura (2/2)	06/10/2021	Cletodim 0,5l/há (para controle do amargoso resistente ao glifosato).
Tratamento de sementes	16/10/2021	Área toda: Vitavax Tiram 120mL/100kg + Clorantraniliprole 50mL/100kg (inseticida Premio) + Fipronil 800 WG 30g/100kg

Semeadura direta	16/10/2021	+ Potamol (fertilizante a base de molibdênio) e três doses de inoculantes; Metade da área (lado esquerdo no sentido mata-sede): BiomaPhos 120 120mL/100kg de sementes. Material genético: SYN 1687 IPRO (Syngenta), densidade de semeadura de ~280.000 sementes/ha (14 sementes/m linear) objetivando população inicial de 260.000 plantas/há; Adubação de base: 211kg/há de MAP (52% P ₂ O ₅ + 11% N + S); Problema: lote ruim de sementes com baixíssima germinação e pouco vigor, obrigando o produtor a ressemeiar todos os talhões semeados com o referido lote.
Dessecação da soja mal germinada	25/10/2021	Diquat 0,8L/há + Óleo mineral 250mL/há + Disperse Ultra 50mL/ha.
Ressemeadura direta	29/10/2021	Material genético: EXTREMA 81I81 RSF IPRO (Brasmax), densidade de semeadura de ~300.000 sementes/ha (15 sementes/m linear) objetivando população inicial de 280.000 plantas/há.
1ª Adubação de cobertura	10/11/2021	20kg/ha Ulexita (mineral borato e granulado de liberação lenta com 10% de B) aplicado a lanço via distribuidor de fertilizantes Hercules.
2ª Adubação de cobertura	03/12/2021 (28 DAE)	200kg/há de KCl (120 kg K ₂ O) aplicado a lanço via distribuidor de fertilizantes Hercules.
1ª Herbicida pós-emergência	04/11/2021 (29 DAE)	Glifosato 1,5l/há + Cletodim 0,5l/há + MN25RR 0,5kg/há (complexo de micronutrientes em pó solúvel 25% de Mn) + óleo mineral 0,5l/há + Disperse Ultra 50mL/ha (adjuvante).
1ª Fungicida e outros	10/12/2021	Fox Xpro 0,5l/há + Mancozeb 1,5kg/há + Galil SC 300mL/há (inseticida para percevejo) + Game 400mL/há (inseticida fisiológico para o complexo Spodoptera) + Trinca Caps 100mL/há (inseticida para percevejo do grupo 3A - Moduladores de canais de sódio – Piretroides) + Celleron 2l/há (fertilizante foliar de ação fisiológica) + Óleo mineral 250mL/há.
2ª Fungicida e outros	31/12/2021	Vessarya 0,6l/há (Fungicida sistêmico dos grupos químicos Estrobilurina (Picoxistrobina) e Pirazol Carboxamida (Benzovindiflupir) + Acefato 1,0kg/há (inseticida para percevejo) + Piriproxifem 250mL/há (inseticida fisiológico para mosca branca) + Trinca Caps 120mL/há + Titanium S 300mL/há (composto para aplicação foliar com 1% de Cobre, 1% de Manganês e 1% de Zinco) + Ignus 300mL/há (fertilizante foliar com fosfito associado a manganês, zinco, molibdênio e níquel) + “Peso+” 0,5L/há (fertilizante mineral misto via foliar) + Óleo mineral 250mL/há + Disperse Ultra 50mL/ha.
3ª Fungicida e outros	17/01/2022	Aproach Power 0,6l/há (Fungicida sistêmico dos grupos químicos Picoxistrobina - Estrobilurina - e Ciproconazol - Triazol + Clorotalonil 1l/há (fungicida de contato do grupo

Dessecação pré-colheita	12/02/2022	químico isoftalonitrila) + Trinca Caps 200mL/há + “Peso+” 0,5L/há + Óleo mineral 250mL/há + Disperse Ultra 50mL/ha. Diquat 0,8L/há + Talisman 0,8L/há (inseticida e acaricida utilizado para percevejo) + Óleo mineral 250mL/há + Disperse Ultra 50mL/ha.
Colheita	18/02/2022	Colheita manual das parcelas (18/02/22) e mecanizada para o restante da área (19/02/2022).

Relato 17 (16/02/2022) – Avaliação de doenças e população final e altura de plantas da soja no ILP na safra 2021-22

No dia 11/02/2022 os pesquisadores Flávio Wruck e Dulândula Wruck realizaram, respectivamente, a avaliação da população final e altura de plantas da soja (também relatada em A2.6.1) e a incidência de doenças foliares. Observou, visualmente, uma variação muito grande tanto na altura de plantas quanto nos aspectos agrônômicos das plantas ao longo das linhas, evidenciando a variação na textura do solo. Partindo da estrada, a primeira metade do comprimento da linha (250m) sempre apresentava plantas mais desenvolvidas e, aparentemente com uma maior carga de grãos. Com relação às forragens, observa grande presença de plantas verdes do guandu-anão (IAPAR 43) nos tratamentos 5 (quadruplo de sementes graúdas) e 6 (sêxtuplo), que resistiram às aplicações dos herbicidas na soja. Recomenda-se muito cuidado na colheita da soja, principalmente com a velocidade da colhedora, para evitar danos materiais ao equipamento. Ainda observar uma possível competição com as plantas da soja refletindo na produtividade da mesma. Já em relação as avaliações fitopatológicas, importante relatar as seguintes observações/impressões de campo:

- Pelo menos uma planta de soja apresentava quebra do colmo (próximo ao solo) em cada 20 vistoriada durante o levantamento da população final de plantas. Normalmente estas plantas já estavam quebradas e secas sobre o solo e/ou quebravam ou “trincavam” ao tocá-las durante o processo de contagem;
- A presença da podridão da vagem, notadamente na metade inferior das plantas. Também no terço inferior das plantas foram observadas vagens abertas;
- A presença da mancha de causa desconhecida e uma incidência de ferrugem, chegando a 2% nas folhas inferiores, e;
- Todavia, de modo geral, a severidade das doenças encontradas, independente do tratamento, é insuficiente para afetar significativamente a produtividade da soja.

Por fim, foi observado o início do processo natural de desfolha. Nesse sentido, foi nos informado que no dia seguinte a nossa visita (12/02/2022) foi realizado a dessecação do talhão, englobando toda área do Experimento 2 (ILP).

Relato 18 (27/05/2022) – Dessecação pré-semeadura dos consórcios de safrinha 2022

A aplicação dos desseccantes na área após a colheita da soja ocorreu no dia 21/02/2022 onde foram utilizados por hectare: 1,5kg de Glifosato WG; 0,5l de 2,4-D, e; 0,25l de óleo mineral.

Relato 19 (27/05/2022) – Semeadura dos consórcios no ILP nos dias 23-24/02/2022

A semeadura dos consórcios no Experimento 2 (ILP), liderada pelo Luciano Alves (responsável pela atividade) com apoio dos colaboradores da fazenda Santana, da Embrapa (Orlando Oliveira) e da UFMT (Arthur Behling), ocorreu no período de 23-24/02/2022, obedecendo rigorosamente o protocolo do projeto. O colega Orlando relatou uma pequena falha na operação de semeadura do tratamento 1 (BRS Piatã solteira) onde ocorreu sobreposição de sementes no meio da faixa, fato que não irá interferir significativamente no desempenho do tratamento.

Relato 20 (27/05/2022) – Aplicação de inseticida nos consórcios do ILP no dia 15/03/2022

A aplicação do inseticida Acefato (1,0kg/há) nos consórcios no Experimento 2 (ILP), sob supervisão do Luciano Alves (responsável pela atividade) com apoio dos colaboradores da fazenda Santana, ocorreu no dia 15/03/2022 com objetivo de controlar o percevejo.

Relato 21 (27/05/2022) – Contagem do estande inicial dos consórcios no ILP no dia 18/03/2022

O colega Orlando Oliveira, com auxílio de bolsistas do projeto, avaliou o estande inicial de cada tratamento do ILP, determinando o número de planta de cada material dentro dos consórcios por unidade de área.

Relato 22 (27/05/2022) – Coleta inicial da biomassa no ILP no dia 26/04/2022

No dia 26 de abril de 2022 (62 dias após a semeadura dos consórcios), o responsável pela atividade (Professor Arthur Behling) coordenou a coleta inicial (antes da entrada dos animais) da forragem de todos os tratamentos com a participação do Orlando Oliveira (Embrapa) e mais alunos bolsistas e estagiários do projeto. Segue em anexo um resumo dessa amostragem para registro e comprovação.

Relato 23 (27/05/2022) – Pesagem dos animais na entrada da safrinha 2022

No dia 10/05/2022, ou seja, 71 dias após a emergência dos consórcios, uma equipe liderada pelo Analista Orlando Oliveira e contando com a participação dos colegas João Menegucci e Luiz Betti e de bolsistas e estagiários do projeto, além do proprietário da Fazenda Santana Juliano Paiva e demais funcionários, realizaram a pesagem de entrada dos animais no Experimento da ILP na safrinha de 2022.

Relato 24 (10/08/2022) – 1ª Pesagem dos animais na safrinha 2022

No dia 05/08/2022, ou seja, 87 dias após a entrada dos animais na área dos consórcios da ILP, uma equipe liderada pelo Analista Orlando Oliveira (Embrapa) e contando com a participação do proprietário da Fazenda Santana Juliano Paiva e demais funcionários, realizaram a 1ª pesagem dos animais no Experimento da ILP na safrinha de 2022. Após a pesagem, algumas vacas paridas e prenhas foram retiradas do experimento em função do ajuste da oferta de forragem.

Complemento do Relato 24 (27/05/2024) – 1ª e 2ª Pesagens dos animais, dessecação e coleta de palhada na safrinha 2022

Após a 1ª pesagem, realizada no dia 05/08/2022, os 15 animais menos pesados retornaram para área experimental e permaneceram por mais 30 dias onde foram submetidos a 2ª pesagem. Esta foi realizada por uma equipe liderada pelo Analista Orlando Oliveira (Embrapa) e contando com a participação do proprietário da Fazenda Santana Juliano Paiva e demais funcionários. Depois da 2ª pesagem, os animais foram retirados da área experimental, com boa parte deles vendidos para o abate. A área experimental da ILP permaneceu em pousio até ser dessecada em 11/10/2022.

Por fim, no dia 17/10/2022 (após a dessecação da área), o responsável pela atividade (Professor Arthur Behling) coordenou a coleta da biomassa seca de cobertura (palhada) de todos os tratamentos com participação dos alunos bolsistas e estagiários do projeto. Maiores detalhes serão relatados na atividade 2.4.1, sob a responsabilidade do prof. Arthur Behring.

Relato 25 (27/05/2024) – Semeadura e tratos culturais da soja no ILP no ano agrícola 2022-23

A semeadura da soja no ILP ocorreu no dia 30/10/2022, após a área ter recebido mais de 100 mm de chuvas no acumulado. O Juliano Paiva (proprietário da Fazenda Santana), depois de receber as

instruções do responsável pela atividade Luciano Alves, foi o responsável pela atividade. No Quadro abaixo estão sumarizados os tratos culturais no cultivo da soja.

Atividade	Data	Descrição técnica
Dessecação pré-semeadura (1/2)	11/10/2022	Glifosato 720 WG 2kg/há + Clorimuron 51g/ha + Óleo mineral 0,5l/há + ARGENFRUT RV 500mL/ha (fungicida, inseticida e acaricida de contato do grupo químico dos hidrocarbonetos alifáticos, indicado para o controle de pragas e doenças das culturas Abacate, Banana, Cacao, Café, Citros, Figo, Maçã, Pêra, Pêssego, Rosa, Seringueira, Soja e Uva).
Dessecação pré-semeadura (2/2)	20/10/2022	FRENO 240 EC (Cletodim) 0,5l/ha (indicado para aplicação em manejo na pré-semeadura da soja, para controle do capim amargoso (<i>Digitaria insularis</i>), resistente ao ingrediente ativo glifosato).
Tratamento de sementes	30/10/2022	Vitavax Tiram 200SC 130mL/100kg + Clorantraniliprole 50mL/100kg (inseticida Premio) + Fipronil 800 WG 30g/100kg + BIOZYME TF 100mL/100kg (fertilizante líquido) e Bioma Brady 3 doses/ha (inoculante).
Semeadura direta	30/10/2022	Material genético: 81I81-RFS-EXTREMA IPRO, densidade de semeadura de ~220.000 sementes/ha; Adubação de base: 115 kg/há de MAP (52% P ₂ O ₅ + 11% N + S)
1ª Adubação de cobertura	28/11/2022 (28 DAE)	200 kg/há de KCl (120 kg K ₂ O) aplicado a lanço via distribuidor de fertilizantes Hercules.
1ª Herbicida pós-emergência	28/11/2022 (28 DAE)	GLIFOSATO 720 WG ALAMOS 1,5l/há + FRENO 240 EC (Cletodim) 0,5l/há + ARGENFRUT RV 500mL/ha.
Fungicidas	Foram três aplicações de fungicidas contendo os seguintes produtos e doses diferentes combinações por vez.	VIOVAN 0,6l/há; Vessarya 0,6l/há (Fungicida sistêmico dos grupos químicos Estrobilurina (Picoxistrobina) e Pirazol Carboxamida (Benzovindiflupir); Approach Power 0,6l/há (Fungicida sistêmico dos grupos químicos Picoxistrobina - Estrobilurina - e Ciproconazol – Triazol; Titanium S 300mL/há (composto para aplicação foliar com 1% de Cobre, 1% de Manganês e 1% de Zinco); CONTROLLER 1,5 L/há, e; ECHO 1,0 L/há.
Inseticidas para percevejos	Foram três aplicações contendo os seguintes produtos e doses diferentes combinações por vez.	EXPEDITION 311mL/há Óleo mineral 250mL/há; Disperse Ultra 50mL/há; TALISMAN 822mL/há; PERITO 970 1,033kg/há; SPERTO 311mL/há; Trinca Caps 828mL/há.

Inseticidas para mosca-branca	Foram duas aplicações contendo os seguintes produtos e doses.	TAURA 200 130 ml/ha (inseticida para mosca branca)
Dessecação pré-colheita	05/02/2023	Reglone 1,0L/ha + Óleo mineral 500mL/ha + TALISMAN 200 EC 800mL/ha
Colheita	19/02/2023	Colheita manual das parcelas e mecanizada para o restante da área.

Relato 26 (27/05/2024) – Dessecação pré-semeadura dos consórcios de safrinha 2023

A aplicação dos desseccantes na área após a colheita da soja ocorreu no dia 26/02/2023 onde foram utilizados por hectare: 2,5kg de Glifosato WG, e; 0,5l de óleo mineral.

Relato 27 (27/05/2024) – Semeadura dos consórcios de safrinha 2023 no ILP

A semeadura dos consórcios no Experimento 2 (ILP), liderada pelo Luciano Alves (responsável pela atividade) com apoio dos colaboradores da fazenda Santana, da Embrapa (Orlando Oliveira) e da UFMT (Arthur Behling), ocorreu no dia 05/03/2023, obedecendo rigorosamente as doses recomendadas no protocolo do projeto. Já a semeadura de todos os consórcios foi realizada a lanço seguida de uma grade niveladora fechada. A única diferença refere-se ao tratamento 03 onde o sorgo corte/pastejo BRS 810 foi substituído pelo milho BRS 1502 com as mesmas finalidades.

Relato 28 (27/05/2024) – Condução e manejo dos consórcios de safrinha 2023 no ILP

A aplicação do inseticida Acefato (1,0kg/há) nos consórcios no Experimento 2 (ILP), sob supervisão do Luciano Alves (responsável pela atividade) com apoio dos colaboradores da fazenda Santana, ocorreu no dia 14/03/2023 com objetivo de controlar percevejos e vaquinhas, principalmente no Sistema Gravataí (consórcio da BRS Piatã com o feijão-caupi BRS Tumucumaque). No dia 25 de abril de 2023 (50 dias após a semeadura dos consórcios), o responsável pela atividade (Professor Arthur Behling) coordenou a coleta inicial (antes da entrada dos animais) da forragem de todos os tratamentos com a participação dos alunos bolsistas e estagiários do projeto. Por fim, no dia 19/09/2023, o responsável pela atividade (Professor Arthur Behling) coordenou a coleta da biomassa seca de cobertura (palhada) de todos os tratamentos com participação dos alunos bolsistas e estagiários do projeto. Maiores detalhes serão relatados na atividade 2.4.1, sob a responsabilidade do prof. Arthur Behring.

Relato 29 (27/05/2024) – Manejo dos animais nos consórcios de safrinha 2023 no ILP

Os 27 animais (vacas magras com mais de três anos) entraram na área experimental do ILP no dia 21/05/2023, permanecendo sob pastejo contínuo e suplementadas apenas com sal mineral, por 52 dias antes da 1ª pesagem. Esta foi realizada por uma equipe liderada pelo Analista Orlando Oliveira (Embrapa) e contando com a participação do proprietário da Fazenda Santana Juliano Paiva e demais funcionários.

Após a 1ª pesagem, os 21 animais menos pesados retornaram para área experimental e permaneceram por mais 32 dias onde foram submetidos a 2ª pesagem. Esta também foi realizada por uma equipe liderada pelo Analista Orlando Oliveira (Embrapa) e contando com a participação do proprietário da Fazenda Santana Juliano Paiva e demais funcionários. Depois da 2ª pesagem, os animais foram retirados

da área experimental, com boa parte deles vendidos para o abate. A área experimental da ILP permaneceu em pousio até ser dessecada em 14/10/2023.

Por fim, no dia 19/09/2023 (antes da dessecação da área), o responsável pela atividade (Professor Arthur Behling) coordenou a coleta da biomassa seca de cobertura (palhada) de todos os tratamentos com participação dos alunos bolsistas e estagiários do projeto. Maiores detalhes serão relatados na atividade 2.4.1, sob a responsabilidade do prof. Arthur Behring.

Relato 30 (27/05/2024) – Semeadura e tratos culturais da soja no ILP no ano agrícola 2023-24

Este foi o último cultivo da soja no Experimento ILP dentro do período do projeto, finalizando o mesmo com seus dados de colheita. Desta forma, conclui-se o relato de ocorrências desta atividade.

Atividade	Data	Descrição técnica
Correção do solo	23/08/2023	Calcário calcítico 1.500kg/há.
Dessecação pré-semeadura (1/2)	14/10/2023	XEQUE MATE HT 4,9l/há (GLIFOSATO - SAL DE POTÁSSIO 720,0 g/L) + Clorimuron 80g/há + Óleo mineral 0,5l/há.
Dessecação pré-semeadura (2/2)	18/10/2023	Cletodim 0,6l/há (para controle do amargoso resistente ao glifosato).
Tratamento de sementes	25/10/2023	JET TURBO 180mL/100kg + CERTEZA N 120mL/100kg + Fipronil 800 WG 35g/100kg + SHENZI 55g/100kg e três doses de inoculantes (BIOMA BRADY).
Semeadura direta	25/10/2023	Material genético: BONUS 8579 - Ipro, densidade de semeadura de 13 sementes/m linear objetivando população final de 260.000 plantas/há; Adubação de base: 200kg/há de MAP (52% P ₂ O ₅ + 11% N + S) + 216 kg/há de KCl.
1ª Adubação de cobertura	28/11/2023	2 l/ha de CELERON FOLHA + 1 l/ha de JET MIX MN.
1ª Herbicida pós-emergência	30/11/2023 (28 DAE)	DIQUAT 0,8 l/há + óleo mineral 0,5l/há + JETSPRAY GB 200mL/ha (adjuvante).
Fungicidas	Foram três aplicações com diferentes combinações	FUSÃO 0,5l/há QUIMIFOL TITANIO 0,3 l/há VIOVAN 600 mL/há ECHO 1 L/há KIT MAXIMA AÇÃO 1 L/há APROACH POWER 0,6 l/há.
Inseticidas para controle de percevejos	Foram três aplicações com diferentes combinações	EXPEDITION 0,6 kg/há PERITO 1,0kg/há PIREPHÓS 0,5 kg/há DAVOS 0,8 kg/há
Inseticidas para controle de mosca branca	Foram três aplicações com	TAURA 200 PIRIPROXIFEN 0,127 l/há TERMINUS 0,300 l/há

Inseticidas para controle de lagartas	diferentes combinações Foram duas aplicações com diferentes combinações	EXALT 133 g/há.
Dessecação pré-colheita	05/02/2024	Diquat 0,8L/há + Talisman 0,8L/há (inseticida e acaricida utilizado para percevejo) + Óleo mineral 250mL/há + Disperse Ultra 50mL/ha.
Colheita	20/02/2024	Colheita manual das parcelas e mecanizada para o restante da área.

A2.1.2. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo e seu acúmulo de C

Este trabalho busca analisar os estoques de carbono do sob sistemas de ILP em Sorriso-MT. O clima da região, de acordo com Köppen, é definido como Am (tropical de monção) com inverno seco e estações de chuvas e seca bem definidas. O solo que predomina na área experimental é o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Embrapa, 2018). As características químicas e físicas do solo foram determinadas antes da instalação do experimento

Resultados alcançados:

Descrever de forma qualitativa os resultados alcançados no período.

Não foi observado efeito ($p>0,05$) dos sistemas de ILP nos estoques de C até os 30 cm de profundidade do solo (Figura 1). Considerando o erro padrão da média, plotado na Figura 1, observa-se destaque para o sistema Soja com braquiária em sucessão, com valores maiores a 40 Mg/ha, que não diferiu pelo erro padrão da média do sistema Soja seguida pela braquiária consorciada com caupi e da soja seguida de braquiária consorciada com guandu, trigo mourisco e girassol, todos com valores também maiores a 40 Mg/ha. Os demais tratamentos apresentaram os menores estoques até 30 cm, com valores de aproximadamente 35 Mg/ha.

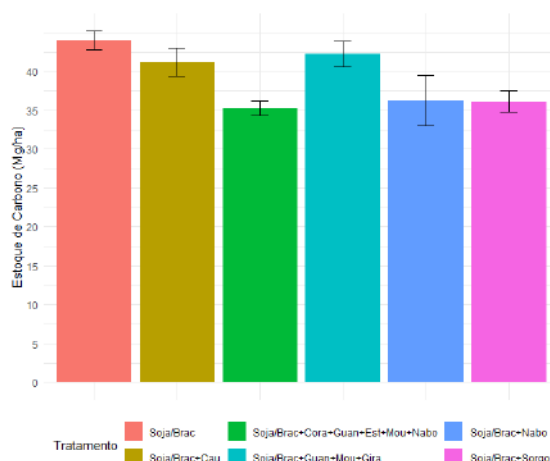


Figura 1. Estoques total de C do solo de sistemas de ILP até 30 cm de profundidade. Barras verticais de cada tratamento corresponde ao erro padrão da média.

A anova também indicou que não houve efeito ($p>0,05$) de sistema nas camadas avaliadas de 0-5, 5-10, 10-20 e 20-30 cm (Figura 2). Se considerarmos o erro padrão da média para diferenciar sistemas, na camada superficial foi mais evidente o efeito de sistemas, principalmente da sucessão soja/braquiária, com valores maiores a 15 Mg/ha na camada de 0-5 cm (Figura 2). Na mesma camada, os sistemas apresentaram basicamente os mesmos estoques, variando entre 10 e 14 Mg/ha.

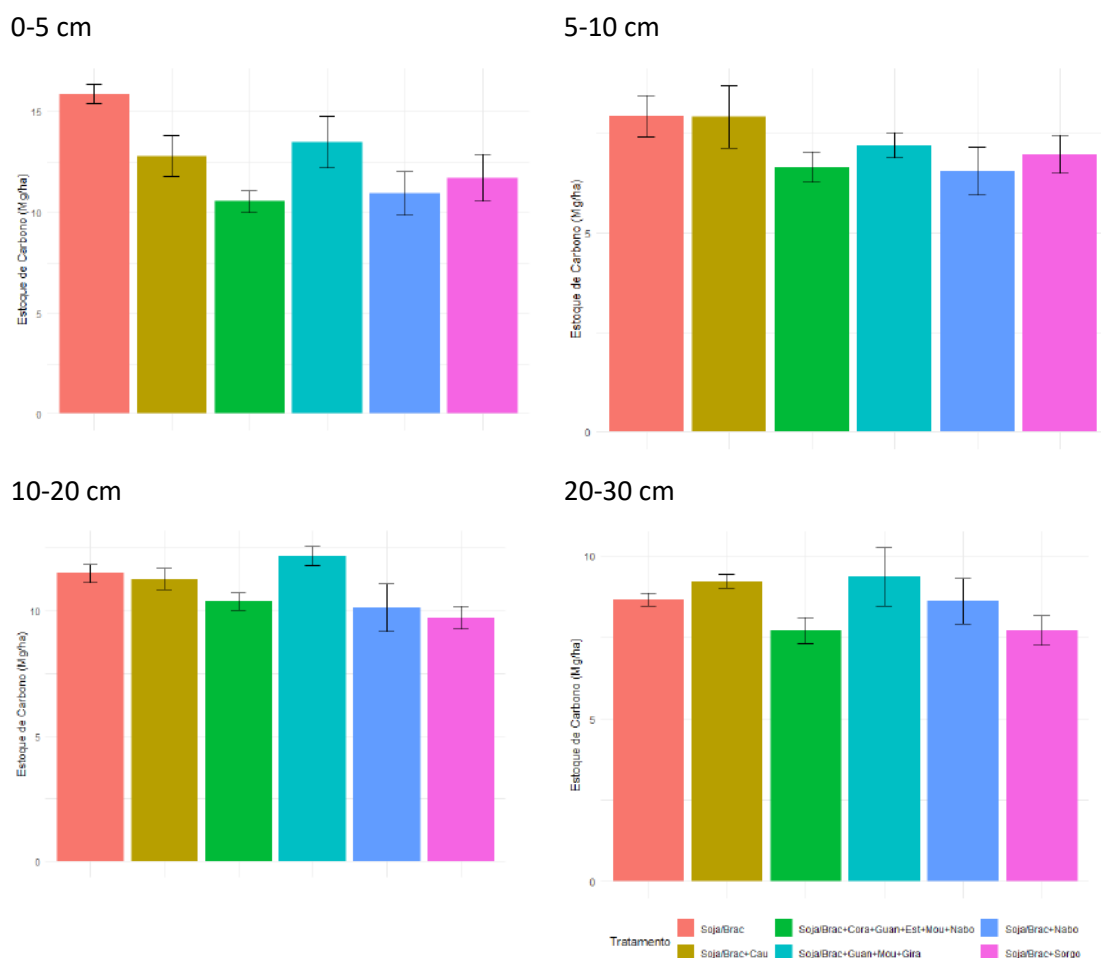


Figura 2. Estoques C do solo nas camadas de 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm de sistemas de ILP. Barras verticais de cada tratamento corresponde ao erro padrão da média.

Destaca-se que os sistemas ILP mais complexos, como a soja com o consórcio *B. brizantha* Cv. BRS Paiguás + capim Coracana + Guandu IAPAR43 + estilosantes BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro (policonsórcio sêxtuplo formado por quatro famílias de plantas diferentes) em sucessão, se mostrou menos eficiente em sequestrar C no solo, pelo erro padrão da média, que o sistema menos complexo avaliado, Soja com *B. brizantha* Cv. BRS Paiguás em sucessão. Isso é evidente em todas as camadas e nos estoques totais de C até 30 cm de profundidade.

A atividade A2.1.2, que consistia no estudo do fracionamento físico da matéria orgânica do solo e seu acúmulo de carbono (C), não foi totalmente concluída devido à limitação de tempo enfrentada pelo bolsista designado. As amostras foram coletadas em maio de 2023, mês final do contrato do bolsista. Mesmo com essa restrição temporal, esforços significativos foram feitos para avançar com o trabalho, incluindo o preparo das amostras, processamento, pesagens e análises laboratoriais. Todavia, restaram pendentes apenas as análises laboratoriais específicas para o fracionamento físico da matéria orgânica.

A.2.1.3. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil e, após uma análise conjunta com os resultados da Atividade A2.1.2 (C no solo), determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhoria nos atributos químicos do solo para a ILP.

- A utilização do capim Piatã consorciado ou não proporcionou elevação dos teores de potássio após 3 anos. Destaque para o capim Piatã+Nabo forrageiro na elevação dos teores de fósforo na camada superficial do solo após 3 anos.

- Após dois anos, os sistemas utilizados não resultaram em incrementos nos estoques de carbono no solo considerando a camada de 0 a 0,30 m, assim como na análise estratificada das camadas de 0 a 0,05 m; 0,05 a 0,10 m; 0,10 a 0,20 m e 0,20 a 0,30 m. Possivelmente, a falta de resultados nos estoques de carbono seja devido ao pastejo na entressafra, o que ocasiona a redução da massa seca dos sistemas e interferindo diretamente na ciclagem de nutrientes e na quantidade de matéria orgânica humificada que seria incorporada ao solo. Observar que no experimento denominado de SPD, no qual não houve o pastejo pelos animais, as quantidades de matéria seca produzida pelos consórcios foram superiores as quantidades observadas no experimento ILP. Foram observados valores próximos a 10 toneladas por hectare no SPD, enquanto no ILP valores inferiores ou próximos a 5 toneladas de massa seca por hectare. Mesmo no SPD os ganhos nos estoques de carbono foram incipientes, e por isso julgamos que o menor volume de massa seca no ILP devido ao pastejo seja o principal motivo da ausência de resultados nos estoques de carbono deste experimento.

- Com isso, a utilização do capim Piatã consorciado ou não após a cultura da soja após dois anos eleva os teores de potássio no solo mesmo após a engorda de animais na entressafra. O consórcio de capim Piatã+Nabo forrageiro após a cultura da soja resulta em elevação nos teores de fósforo na camada superficial do solo.

Conclusão 2.1.1, 2.1.2 e 2.1.3

A atividade A211 foi realizada de forma exitosa sem maiores problemas técnicos e/ou operacionais, conforme planejado. Foram implantados e manejados, conforme Plano de Trabalho do projeto, três cultivos de consórcios de 2ª safra (safrinha) nos anos de 2021, 2022 e 2023 onde cada responsável pelas demais atividades conseguiram extrair seus resultados de pesquisa. Após cada 2ª safra de consórcios, foi implantada a cultura da soja como cultivo principal de 1ª safra nos anos agrícolas 2021-22, 2022-23 e 2023-24 onde cada responsável pelas demais atividades conseguiram extrair seus resultados de

pesquisa desses cultivos, notadamente relacionados aos fatores de produção e aos atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo.

Dessa forma, em 2 anos de condução dos sistemas de produção em solo de textura média de Sorriso, MT, não foram observados efeitos significativo dos sistemas de ILP nos estoques de C até 30 cm de profundidade. Contudo, comparando pelo erro padrão da média, é possível indicar evidências de que mais tempo de experimentação poderia levar a um incremento maior de C nos sistemas menos complexo, como a sucessão soja/braquiária, e os sistemas mais complexos com menor incremento de C no solo. Destaca-se, ainda, que o LP1 e LP2, apesar de não diferirem, apresentam viés de maior potencial. Além disso, o sistema LP1, em relação ao padrão da fazenda, apresentou cerca de 15 Mg/ha a mais de estoque de C até 30 cm de profundidade, mostrando o potencial em sequestrar C ao final dos 2 anos. As causas para estas respostas nos estoques de C devem ser investigadas agregando mais dados a esta análise, como da biomassa microbiana, da produção de biomassa dos sistemas e da fertilidade do solo.

Quanto ao número de práticas agropecuárias, foram encontrados quatro potenciais ativos. Dois sistemas de produção agropecuária com potencial de sequestro de C foram encontrados: Sistema ILP1 ("soja/BRS Piatã") e sistema ILP5 ("soja/ consórcio de BRS Piatã com girassol, guandu anão e trigo morisco"), apesar de não diferirem estatisticamente dos demais, apresentaram viés de maior potencial. O incremento médio de C no solo ao final do projeto foi na camada de 0-30cm (reconhecido pelo IPCC), a diferença entre o maior sistema ILP (ILP10 e a sucessão padrão da fazenda (área comercial da sucessão soja/milho ao lado da área experimental) foi de 15Mg/ha ao final de 2 anos.

Desafios/dificuldades encontradas:

A pandemia de COVID, afetou o número inicial de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência

- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução –

Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.

- Pandemia de COVID, que afetou o início do projeto, devido às incertezas que assolava o mundo.

Possibilidade de descobertas de coberturas promissoras que possam ser amplamente aplicadas em Mato Grosso.

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

Anexo A2.1.3

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 1h30' até 1h46')

<https://www.youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN8>

A2.2. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos físicos ao longo do perfil solo

A2.2.1. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT);

A2.2.2. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (antes da implantação dos consórcios e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) do perfil cultural proporcionada por cada tecnologia inovadora estudada no projeto (Silvio/CPAMT);

A2.2.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A2.2.1 (atributos físicos) e A2.2.2 (perfil cultural), determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhoria nos atributos físicos do solo para a ILP (Silvio/CPAMT).

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

A2.2.1. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT);

A hipótese desse estudo é de que a manutenção da qualidade física do solo sob sistema de produção de soja e milho segunda safra em plantio direto na região Amazônica é diretamente afetada pela família da planta de cobertura a ser utilizada. Com isso, objetivou-se avaliar a compactação do solo após três anos da utilização de sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP).

Ações realizadas:

O experimento foi realizado na Fazenda Santana, município de Sorriso (MT), tendo início em março de 2020. O solo da área experimental é classificado, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo, como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd), de textura média.

Após a colheita da soja safra 2020/2021, antes da instalação dos consórcios de segunda safra, foi avaliada a resistência do solo à penetração por meio de um penetrômetro de impacto para avaliação da compactação do solo até 0,40 m.

A semeadura da soja foi realizada no mês de outubro de cada ano, com colheita em fevereiro do ano seguinte. Após colheita da oleaginosa, foi realizada a aplicação de 110 kg/ha do formulado NPK 04-30-16, sem incorporação.

Logo após a adubação foram estabelecidos o capim Piatã em monocultura e mais 5 consórcios do capim Piatã com outras culturas. Os tratamentos foram dispostos em faixas devido a homogeneidade do solo e facilidade de instalação e condução do experimento. As faixas foram subdivididas em 4 pseudo-repetições. Os seis sistemas produtivos de ILP ficaram assim estabelecidos:

- (ILP1) Soja / Capim BRS Piatã solteiro (Testemunha);
- (ILP2) Soja / Capim BRS Piatã + Feijão Caupi cv. BRS Tumucumaque;
- (ILP3) Soja / Capim BRS Piatã + Sorgo corte/pastejo cv. BRS 810;
- (ILP4) Soja / Capim BRS Piatã + Nabo forrageiro;
- (ILP5) Soja / Capim BRS Piatã + Feijão Guandu cv. IAPAR 43 + Trigo mourisco + Girassol;
- (ILP6) Soja / Capim BRS Piatã + Capim Coracana + Feijão Guandu cv. IAPAR43 + Estilosantes cv. BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro - policonsórcio sêxtuplo formado por quatro famílias de plantas diferentes.

Cada tratamento ocupou uma área de 2,2 hectares (44m x 500m). Consequentemente, o experimento denominado de ILP foi realizado em uma área total de 13,2 hectares (500m x 264m), com um de solo de textura média (22% de argila). Essa área está localizada no Talhão 09 da Fazenda Santana, no município de Sorriso – MT.

Após a colheita da soja safra 2023/2024 foi realizada nova avaliação da resistência à penetração do solo para avaliar as possíveis alterações no estado de compactação do solo após 3 anos de utilização dos consórcios forrageiros de segunda safra.

Os dados foram submetidos a análise de normalidade e homogeneidade de variância. Com isso, realizou a análise de variância pelo teste t ($p < 0,05$) em cada camada do solo avaliada, sendo um total de oito camadas (0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30; 0,35 e 0,40 m). Para isto, foi considerado um delineamento inteiramente casualizado com dois fatores, sendo o primeiro os consórcios forrageiros de segunda safra e o segundo fator os anos de avaliação. O atributo do solo avaliado foi a média da resistência à penetração do solo em cada camada do solo avaliada. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). A área de mata, pasto e a sucessão soja/milho (S/Milho) não foram utilizadas nas comparações estatísticas, sendo avaliadas apenas no primeiro ano.

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

Resultados alcançados:

Antes da instalação do experimento foi realizado o levantamento da resistência à penetração do solo (Figura 1a). Tal levantamento foi realizado com o objetivo de verificar a homogeneidade do estado de compactação do solo já que os tratamentos seriam dispostos em faixas, não existindo aleatorização das parcelas em blocos. Outro objetivo do levantamento da resistência à penetração do solo (RP) foi o de avaliar o estado de compactação do solo em diferentes camadas do solo o que possibilitaria a comparação após a utilização dos consórcios de segunda safra e o pastejo pelos animais.

Considerando a primeira avaliação (Figura 1a), realizada antes dos consórcios de segunda safra, pode-se observar valores elevados de resistência à penetração do solo (RP), com valores acima de 2 MPa até a profundidade de 0,40 m. Contudo, os maiores valores de RP foram observados até a profundidade de 0,20 m, com valores de RP superiores a 3 MPa que provavelmente seria o resultado das operações mecânicas para o cultivo do solo e a falta de cobertura ou palhada para proteção do solo. Embora o solo apresente valores de RP mais elevados até 0,20 m, pode-se afirmar que o uso do solo com sistema soja/milho ou apenas a cultura da soja elevou os valores de RP até 0,40 m (Figura 1a). Observar pela figura 1 que os valores de RP na mata são inferiores a 1 MPa até a profundidade de 0,40 m, o que permite a conclusão de atividade agrícola nesse solo proporcionou elevação da RP até 0,40 m.

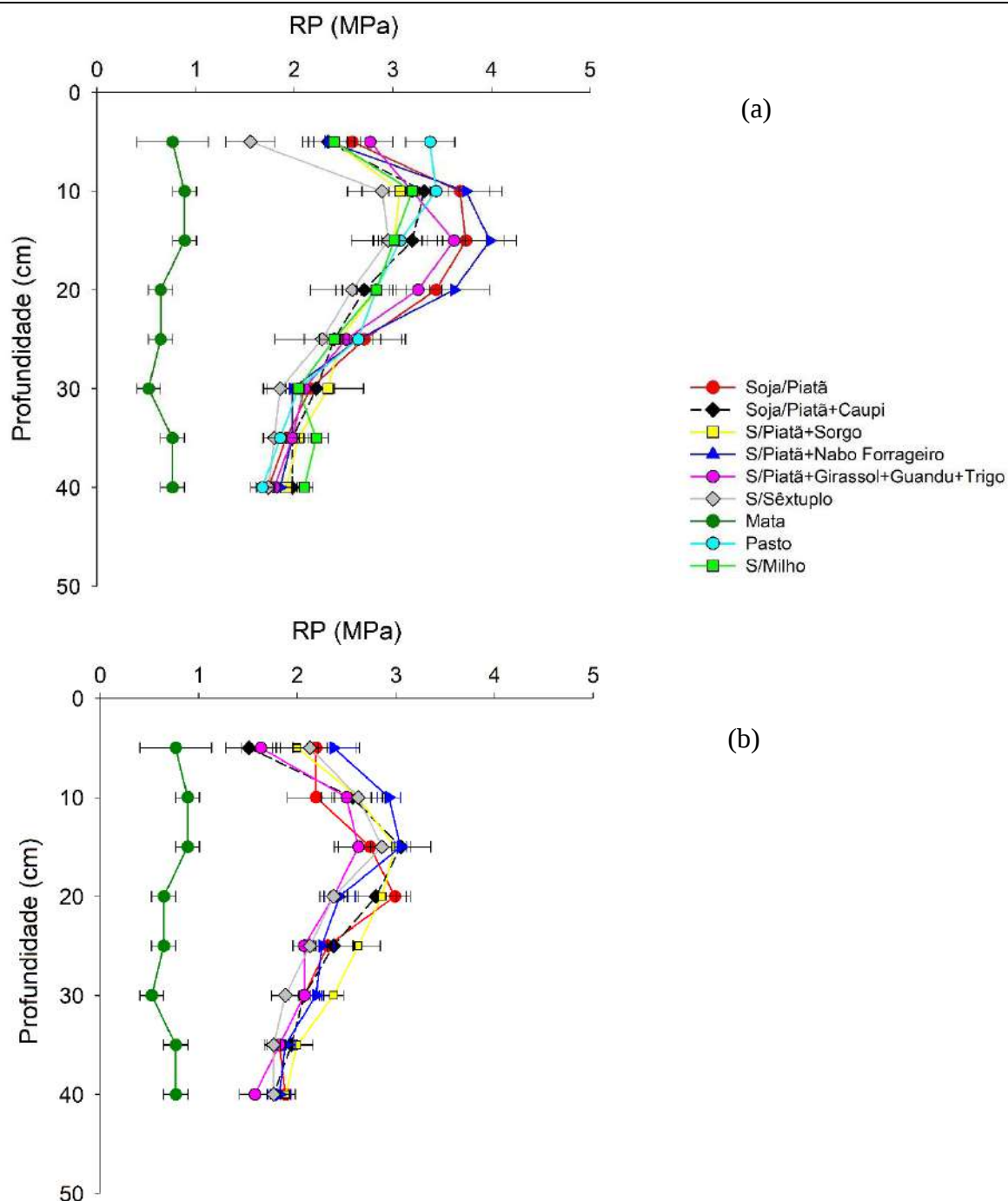


Figura 1. Resistência à penetração do solo antes (a) e após (b) três anos da implementação de sistemas de integração lavoura-pecuária.

Por meio do teste F da análise de variância foi possível observar interação significativa entre os tratamentos (consórcios de segunda safra) e o ano de avaliação da RP para profundidade de 0,05 m. Considerando o primeiro ano de avaliação, apenas a área que recebeu o consórcio com quatro plantas de cobertura, sendo elas o Piatã + Girassol+ Guando e Trigo, apresentou valor de RP superior ao consórcio Sêxtuplo. Como essa avaliação foi realizada após a cultura da soja e antes da instalação dos consórcios

forrageiros essa variação entre os tratamentos é devido a condição de cultivo realizado pela fazenda e não pelos consórcios, sendo a condição inicial de RP do solo. Devido a isso, antes do início do experimento a área que recebeu o consórcio com quatro plantas de cobertura (RP = 2,77 MPa) apresentava maior RP do que a área que recebeu o consórcio Sêxtuplo (1,55 MPa). Entretanto, não foi observado diferença entre os demais tratamentos. O que não foi verificado para a avaliação realizada após os 3 anos de experimento, não existindo diferença de RP entre os tratamentos na profundidade de 0,05 m.

Considerando a profundidade de 0,05 m e comparando-se a RP entre os anos, verificamos que houve diferença entre todos os consórcios com exceção para os consórcios Piatã+Sorgo e Pitã+Nabo forrageiro. Logo, podemos afirmar que todos os consórcios utilizados, com exceção para os consórcios entre Piatã e Sorgo ou Nabo forrageiro, resultaram em redução da RP na profundidade de 0,05 m.

Nas profundidades de 0,10; 0,15 e 0,20 m o solo apresentou diferenças de RP apenas entre os anos avaliados, ou seja, não houve diferença entre os consórcios utilizados e a monocultura do capim Piatã para essas profundidades. Com isso, pode-se afirmar que o uso do capim Piatã solteiro ou consorciado resultou em diminuição de RP entre a profundidade de 0,10 a 0,20 m do solo, sendo esta camada que possui os maiores valores de RP iniciais. Na profundidade de 0,10 m o valor de RP foi reduzido de 3,21 MPa para 2,56 MPa. Para profundidade de 0,15 m a redução foi de 3,41 MPa para 2,63 MPa e na profundidade de 0,20 m de 3,07 MPa para 2,63 MPa.

Abaixo da profundidade de 0,20 m não houve diferença nem entre os sistemas utilizados e nem entre os anos. Com isso, pode-se afirmar que a utilização tanto do capim Piatã solteiro ou consorciado não alteram a compactação do solo abaixo da camada de 0-0,20 m (Figura 1a e b; Figura 2).

Independente dos tratamentos pode-se observar na figura 2 que houve uma redução significativa da RP após três anos de utilização do capim Piatã consorciado ou não após a cultura da soja. Contudo, vale ressaltar que os valores de RP estão ligeiramente acima de 2 MPa. Espera-se que a utilização do capim Piatã, mesmo sobre pastejo, reduza ainda mais os valores de RP do solo.

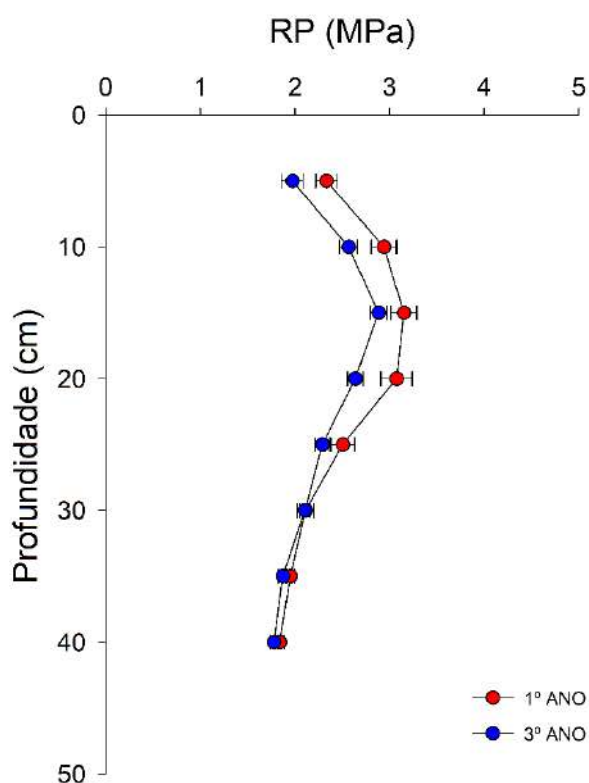


Figura 2. Comparação entre a resistência à penetração do solo (RP) após 3 safras agrícolas.

CONCLUSÃO

O experimento 2, denominado de ILP, foi focado na produção de massa seca dos consórcios para recuperação do solo, contudo, o foco principal era o pastejo pelos animais na entressafra. Os animais ficaram soltos na área total do experimento, não existindo um controle da taxa de lotação animal por tratamento. Previamente foi discutido que isso impactaria os resultados dos atributos físicos do solo, caso houvesse preferência dos animais pelo pastejo específico de alguns dos tratamentos. A resistência à penetração é uma das propriedades físicas mais “sensível” as mudanças impostas pelo manejo ao solo e de fácil determinação quando comparada a retirada de amostras indeformadas. A resistência à penetração do solo tem correlação direta com as demais propriedades físicas do solo como a macroporosidade, microporosidade e densidade do solo. Logo, como o objetivo era avaliar se a presença dos animais resultaria em aumento da compactação do solo, optamos por realizar apenas a resistência à penetração do solo, e que possibilitou concluir que a utilização do capim Piatã solteiro ou em consórcio possibilitou a redução da compactação do solo após 3 anos de experimento”.

O cultivo do capim Piatã consorciado ou não após a cultura da soja, mesmo que pastejado, proporciona redução da resistência à penetração do solo num período de 3 anos.

Mesmo com a redução da compactação do solo os valores de resistência à penetração ainda estavam elevados.

A2.2.2. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (antes da implantação dos consórcios e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) do perfil cultural proporcionada por cada tecnologia inovadora estudada no projeto (Silvio/CPAMT);

Os modelos de sistemas ILP avaliados foram: ILP1 – Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás (testemunha para os sistemas ILP); ILP2 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + caupi BRS Gurgéia; ILP3 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + sorgo pastejo BRS 810; ILP4 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + nabo forrageiro; ILP5 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + guandú IAPAR 43 + trigo mourisco + girassol; ILP6 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + capim pé-de-galinha Coracana + guandú IAPAR 43 + estilosantes BRS Bela + trigo mourisco + nabo forrageiro.

Para tal avaliação foi usada a metodologia Perfil Cultural (Manichon, 1995), adotando-se o método adaptado por Tavares Filho et al. (1999) e Nunes et al. (2014), para solos tropicais. Foram descritas um total de 13 trincheiras, sendo 7 para os sistemas de produção SPD e 6 para os modelos de sistemas ILP (Fotos 1 a 6).

A descrição dos perfis culturais foi registrada em desenhos esquemáticos com indicações nas respectivas camadas, das cores de solo identificadas da caderneta de cores Munsell (1994). O resultado das descrições de campo obtido é apropriado para a publicação de artigo científico em revistas da área afim.

Resultados alcançados:

Os tratamentos que se constituem da cultura da soja em primeira safra, em sequência da segunda safra com cultivo de milho consorciado com braquiária são os que têm sido observado visualmente maior quantidade de palhada remanescente após o período das duas safras (Wruck et al., 2018). Além disso, o manejo de culturas no qual braquiária em sistemas em que essa forrageira pode aproveitar o fertilizante da cultura de grãos tem mostrado maior produção de matéria seca, conforme observado por Spera et al. (2019).

Os modelos de sistemas IPL avaliados não mostraram diferenças entre si quanto à melhoria da qualidade física do solo. Os sistemas ILP 2 e 3 foram iguais à testemunha ILP1. Os demais tratamentos (ILP4, 5 e 6) foram inferiores à testemunha quanto à promoção de melhoria física do solo. Níveis de degradação da camada sub-superficial do solo foram constatados em todos os tratamentos dos modelos IPL. A severa compactação do solo observada no tratamento ILP5 foi registrada desde a camada superficial 0 a 5 cm.

No experimento de tratamentos ILP também foram constatados, pela avaliação com método do perfil cultural, que há problemas relacionados à estrutura e permeabilidade do solo em quase todos os tratamentos. O solo do experimento é um Latossolo Vermelho Amarelo com textura variando entre média/arenosa e arenosa. Este solo, em função de sua textura (talvez mineralogia) possui elevada suscetibilidade à compactação. A gleba, inclusive, também foi por muito tempo manejada com pastagem mal manejada e também com lavoura de soja, em uma condição de declividade que favoreceu intensa erosão (Burgan, 2013). Supõem-se que a carga de animal adotada no passado tenha sido superior àquela que esse tipo de solo poderia suportar de modo sustentável (Bolfe et al., 2020).

A seguir são mostradas tabelas com resultados da descrição das características das camadas de solo identificadas a partir de perfis culturais nos seis tratamentos ILP (ILP 8A, 8B, 9A, 9B, 10A, 10B, 11A, 11B, 12A, 12B, 13A, 13B). Pelas informações morfológicas de solo e das raízes pode-se observar que há diferenças dentro das camadas e entre os tratamentos em ambos experimentos.

Tabela 8A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP1 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás (testemunha para os sistemas ILP) em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0-4 a 7)	4 a 7	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	7,5 YR 4/3	1,08 g/cm ³
C _μ Δ (4 a 7 -14)	7 a 12	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados. Torrões angulosos compactados.	7,5 YR 5/4	1,36 g/cm ³
C _μ (14-29)	15	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados.	7,5 YR 5/4	1,40 g/cm ³
μ (29+)	39+	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados.	7,5 YR 5/4	1,28 g/cm ³

Tabela 8B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP1 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás (testemunha para os sistemas ILP) em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
-----------------------	---------------------	------------	----------	--------------------

Muitas raízes	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Acentuadamente drenado	Sulcos de semeadura facilmente observáveis
Poucas raízes, fasciculadas	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Presença de volume de solos ainda com compactação ainda não consolidada, indicando efeito pretérito de ferramenta de revolvimento do solo.
Poucas raízes, fasciculadas e secundárias	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Na distância de 49 a 72 cm (CΔμ), presença de volume de solos ainda com compactação mais consolidada, indicando efeito pretérito de atividade de movimentação com compactação.
Raras raízes	Ausentes	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Acentuadamente drenado	Camada compactada pouco ou medianamente consolidada, evidenciando efeito prolongado de movimentação de animais bovinos.

Tabela 9A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP2 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + caupi BRS Gurgéia em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0-3)	3	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	7,5 YR 4/2	1,11 g/cm ³
Cμ/Z (3 -9)	6	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados. Compactação evidenciando estrutura similar à laminar e de aspecto achatado.	7,5 YR 5/6	1,47 g/cm ³
CμΔ (9-15)	6	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de	7,5 YR 5/6	1,43 g/cm ³

		amontoamento de agregados. Torrões angulosos compactados.		
C _μ (15-28)	13	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados.	7,5 YR 5/6	1,33 g/cm ³
μ (28+)	22	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados.	7,5 YR 5/5	1,28 g/cm ³

Tabela 9B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP2 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + caupi BRS Gurgéia em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Muitas a comuns raízes	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Bem drenado	Sulcos de semeadura de safra agrícola anterior pouco perceptíveis
Poucas raízes, fasciculadas	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Moderadamente drenado	Presença de volume de solos bem compactado, consolidada na forma de estrutura laminar, indicando efeito de excesso de pisoteio de gado bovino.
Poucas raízes, fasciculadas e secundárias	Secundárias muito finas	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Presença de volume de solos ainda com compactação mais consolidada, indicando efeito pretérito de atividade de pisoteio por gado.
Raras raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Camada compactada consolidada, evidenciando efeito prolongado de movimentação de animais bovinos.
Raras raízes	Ausentes	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Camada compactada pouco ou medianamente consolidada, evidenciando efeito prolongado de movimentação de animais bovinos.

Tabela 10A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP3 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + sorgo pastejo BRS 810 em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0-4)	4	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	6,5 YR 6/3	1,07 g/cm ³
CΔμ (4 -19)	15	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados. Compactação evidenciando estrutura similar à laminar e de aspecto achatado.	6,5 YR 4/6	1,43 g/cm ³
CμΔ (19-27)	8	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados. Torrões angulosos compactados.	6,5 YR 4/6	1,39 g/cm ³
Cμ (27-45)	18	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados.	6,5 YR 5/6	1,37 g/cm ³
μ (45+)	15	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados.	6,5 YR 5/6	1,29 g/cm ³

Tabela 10B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP3 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + sorgo pastejo BRS 810 em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Muitas a comuns raízes	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Bem drenado	Sulcos de semeadura de safra agrícola anterior pouco perceptíveis. Presença de galerias de atividades de coleópteros no perfil.
Poucas raízes, fasciculadas	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito	Moderadamente drenado	Presença de volume de solos bem compactado, na distância de 0 a 36

		pequenos e pequenos		cm, entre 10 e 20 cm de profundidade, consolidada na forma de estrutura laminar maciça, indicando efeito pretérito de implemento de revolvimento combinado com excesso de pisoteio de gado bovino.
Poucas raízes, fasciculadas e secundárias	Secundárias muito finas	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Presença de volume de solos ainda com compactação mais consolidada, indicando efeito pretérito de atividade de pisoteio por gado.
Raras raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Camada compactada consolidada, evidenciando efeito prolongado de movimentação de animais bovinos.
Raras raízes	Ausentes	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Camada compactada pouco ou medianamente consolidada, evidenciando efeito prolongado de movimentação de animais bovinos.

Tabela 11A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP4 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + nabo forrageiro em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L _μ (0-2 a 4)	2 a 4	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	6,5 YR 5/3	1,22 g/cm ³
Z (2 a 4-12)	8 a 10	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados. Compactação evidenciando	6,5 YR 5/6	1,53 g/cm ³

		estrutura similar à laminar e de aspecto achatado.		
CΔ (12-21)	9	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados. Torrões angulosos compactados.	6,5 YR 5/6	1,49 g/cm ³
CΔμ (22-44)	22	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados.	6,5 YR 5/7	1,39 g/cm ³
CμΔ (44+)	16+	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados.	6,5 YR 5/7	1,31 g/cm ³

Tabela 11B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP4 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + nabo forrageiro em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Muitas a comuns raízes	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Bem drenado	Sulcos de semeadura de safra agrícola anterior pouco perceptíveis
Poucas raízes, fasciculadas	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Moderadamente drenado	Presença de volume de solos bem compactado, consolidada na forma de estrutura laminar, indicando efeito de pisoteio de gado bovino.
Poucas raízes, fasciculadas e secundárias	Secundárias muito finas	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Presença de volume de solos ainda com compactação mais consolidada, indicando efeito pretérito de atividade de pisoteio por gado.
Raras raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Camada compactada consolidada, evidenciando efeito prolongado de movimentação de animais bovinos.
Raras raízes	Ausentes	Muitos poros muito	Bem drenado	Camada compactada pouco ou medianamente

		pequenos e pequenos		consolidada, evidenciando efeito prolongado de movimentação de animais bovinos.
--	--	---------------------	--	---

Tabela 12A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP 5 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + guandú IAPAR 43 + trigo mourisco + girassol em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L/μ/Z (0 a 2)	2	Solo com agregados unidos em aspecto maciço, com estrutura interna e externa pouco porosa, com aspecto de amontoamento de agregados. Torrões com aspecto laminar, compactados.	7,5 YR 4/3	1,30 g/cm ³
CμΔ (2 a 9)	7	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa pouco porosa, com aspecto de amontoamento de agregados e estruturas de morfologia laminar amassada. Compactação evidenciando estrutura similar à laminar e de aspecto achatado.	7,5 YR 5/6	1,40 g/cm ³
CΔμ/Z (9-25)	21	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa pouco porosa, com aspecto de amassamento de agregados. Torrões laminares achatados.	7,5 YR 5/6	1,50 g/cm ³
Cμ (25-51)	22	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa pouco porosa, compactada com aspecto de amontoamento de agregados.	7,5 YR 5/6	1,33 g/cm ³
L (51+)	9+	Solo livre, solto, constituído por terra fina, não revolvada e com estrutura latossólica de micro-agregados ainda intacta.	7,5 YR 5/7	1,17 g/cm ³

Tabela 12B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP 5 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + guandú IAPAR 43 + trigo mourisco + girassol em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Comuns raízes	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Poucos poros pequenos e médios	Moderadamente drenado	Sulcos de semeadura de safra agrícola anterior pouco perceptíveis.

				Camada superficial parcialmente decapitada, com compactação forte e erosão laminar visível. Partes da camada com aspecto de compactação liminar.
Poucas raízes, fasciculadas	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Moderadamente drenado	Presença de volume de solos bem compactado, consolidada na forma de estrutura laminar, indicando efeito de excesso de pisoteio de gado bovino.
Poucas raízes, fasciculadas e secundárias	Secundárias muito finas	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Moderadamente drenado	Presença de volume de solos ainda com compactação mais consolidada, indicando efeito pretérito de atividade de pisoteio por gado.
Poucas raízes fasciculadas de gramíneas	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Moderadamente drenado	Camada compactada consolidada, evidenciando efeito pretérito de revolvimento do solo com gradagem profunda.
Comuns raízes fasciculadas de gramíneas	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Moderadamente drenado	Camada compactada consolidada, evidenciando efeito pretérito de revolvimento do solo com gradagem profunda.

Tabela 13A - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP6 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + capim pé-de-galinha Coracana + guandú IAPAR 43 + estilosantes BRS Bela + trigo mourisco + nabo forrageiro em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Camada	Espessura	Tipo de estrutura	Cor do solo	Densidade do solo
L (0 a 5)	5	Solo livre, solto, constituído por terra fina, pulverizada, agregados e torrões de tamanhos variados (0 a 10 cm).	5 YR 4/2	1,18 g/cm ³

C μ Δ (5 a 13)	8	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa pouco porosa, com aspecto de amontoamento de agregados. Compactação evidenciando estrutura similar à laminar e de aspecto achatado. Presença de carvão.	5 YR 5/6	1,32 g/cm ³
C μ (13-30)	17	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados. Torrões angulosos compactados. Presença de carvão.	5 YR 5/6	1,28 g/cm ³
μ (30+)	30+	Solo com agregados unidos com estrutura interna e externa porosa, com aspecto de amontoamento de agregados.	5 YR 5/6	1,21 g/cm ³

Tabela 13B - Descrições morfológicas das camadas do tratamento conforme método do perfil cultural do tratamento ILP6 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Paiaguás + capim pé-de-galinha Coracana + guandú IAPAR 43 + estilosantes BRS Bela + trigo mourisco + nabo forrageiro em um Latossolo Vermelho Amarelo psamítico textura média a arenosa

Raízes - distribuição	Raízes - morfologia	Porosidade	Drenagem	Outras observações
Muitas a comuns raízes	Fasciculares, pivotantes e secundárias	Muitos poros pequenos e médios	Bem drenado	Sulcos de semeadura de safra agrícola anterior pouco perceptíveis. Galerias de coleópteros observadas no perfil.
Poucas raízes, fasciculadas	Fasciculares e secundárias	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Presença de volume de solos bem compactado, consolidada na forma de estrutura laminar, indicando efeito de excesso de pisoteio de gado bovino. Na distância de 77 a 93 cm, entre 10 e 15 cm de profundidade, presença de acúmulo de carvão.
Poucas raízes, fasciculadas e secundárias	Secundárias muito finas	Poucos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Presença de volume de solos ainda com compactação mais consolidada, indicando efeito pretérito de

				atividade de pisoteio por gado. Na distância de 77 a 93 cm, entre 13 e 25 cm de profundidade, presença de acúmulo de carvão.
Raras raízes	Secundárias muito finas	Muitos poros muito pequenos e pequenos	Bem drenado	Camada compactada consolidada, evidenciando efeito prolongado de movimentação de animais bovinos.



Foto 1 : ILP 1



Foto 2 : ILP 2



Foto 3 : ILP 3



Foto 4 : ILP 4



Foto 5 : ILP 5



Foto 6 : ILP 6

Conclusões

1. O estudo das camadas de solo dos tratamentos em ambas os sistemas estudados (SPD e ILP) permitem concluir que há diferenças na morfologia do solo e na arquitetura das raízes das plantas dos tratamentos;
2. Os resultados das descrições indicam que os tratamentos ILP mostraram, pela avaliação com método do perfil cultural, que há problemas relacionados à estrutura e permeabilidade do solo em quase todos os tratamentos. O solo do experimento é um Latossolo Vermelho Amarelo com textura variando entre média/arenosa e arenosa. Este solo, em função de sua textura (talvez mineralogia) possui elevada suscetibilidade à compactação;

Considerações finais

1. Os resultados das avaliações de atributos físicos (DS e porosidades) realizadas pelo professor Dr. Onã Freddi parecem corroborar de modo efetivo com as avaliações de qualidade física do perfil do solo obtidas na presente avaliação do perfil cultural;

2. Uma avaliação do histórico da área dos experimentos ILP poderia ter mostrado necessidade de escarificação mecânica da gleba antes da instalação do experimento.
3. A condução do ensaio, por menos de cinco anos, pode não ter permitido que os efeitos da acumulação de MOS e da agregação do solo pela atividade das raízes, das várias combinações de espécies testadas, promovesse alterações físicas favoráveis na estrutura do perfil do solo.

A2.2.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A2.2.1 (atributos físicos) e A2.2.2 (perfil cultural), determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhoria nos atributos físicos do solo para a ILP (Silvio/CPAMT).

Ações realizadas:

Atividades de pesquisa com objetivos de investigar o potencial dos consórcios de plantas de cobertura em segunda safra, após cultivo de soja em primeira safra, para promover a ciclagem de nutrientes e melhorar a qualidade química do solo de modelos de produção pecuária em estratégia ILP, manejados com sistema plantio direto, avaliar o efeito de diferentes consórcios entre plantas de cobertura foram conduzidos de 2021 a 2024 na fazenda Santana, em Sorriso – MT. Foram avaliados 6 modelos de sistemas de produção baseados em sucessão, após soja, de combinação de forrageira solteira, e com consórcios e policultivos de diferentes espécies.

Os modelos de sistemas ILP avaliados foram: ILP1 – Soja/braquiária brizanta cv BRS Piatã (testemunha para os sistemas ILP); ILP2 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Piatã + caupi BRS Gurgéia; ILP3 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Piatã + sorgo pastejo BRS 810; ILP4 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Piatã + nabo forrageiro; ILP5 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Piatã + guandú IAPAR 43 + trigo mourisco + girassol; ILP6 - Soja/braquiária brizanta cv BRS Piatã + capim pé-de-galinha Coracana + guandú IAPAR 43 + estilosantes BRS Bela + trigo mourisco + nabo forrageiro.

O solo do local do experimento com estratégia ILP é um Latossolo Vermelho Amarelo de textura média/renosa, em relevo ondulado, com evidências de erosão laminar moderada ou severa. É um solo que foi submetido a manejo intenso e com práticas inadequadas, como preparo do solo em condições de umidade não ideais. Há sinais de compactação causada por uso de implementos de revolvimento, caracterizados por camadas compactadas e presença de 'pés-de-grade'. A camada superficial original foi quase que toda perdida.

Ações realizadas:

Com base em estudos que envolveram avaliações na produção grãos e palhada de soja, de matéria seca de cada conjunto de consórcio, e de seus componentes individualizados, avaliações da ciclagem de nutrientes de cada estratégia ILP, avaliações das modificações de características físicas de solos e uma comparação final do perfil cultural de cada sistema, foi possível estabelecer qual(is) o(s) melhor(es) entre os sistemas de produção estudados que proporcionaram melhorias nos atributos físicos de solo.

A produção média de grãos de soja nos tratamentos do ILP foi cerca de 3.176 kg ha^{-1} e considerando-se o Índice de Colheita médio da soja, o valor de MS pode ser estimado em 3.728 kg ha^{-1} . A massa seca da palhada após a colheita, dos tratamentos do ILP variou de 3.408 kg ha^{-1} no tratamento ILP-6 a 6.773 kg ha^{-1} no tratamento ILP-1. A média da somatória do aporte de palha na sequência 1ª e 2ª safra foi cerca de $8,77 \text{ Mg ha}^{-1}$, valor considerado por vários autores como abaixo daquele ideal para que a MOS mantenha-se em níveis estáveis em sistemas agrícolas tropicais quentes e úmidos. Valor maior que 10 Mg ha^{-1} foi observado somente no tratamento ILP-1, $10,5 \text{ Mg ha}^{-1}$. Os demais tratamentos atingiram os seguintes valores: ILP-2; $9,2 \text{ Mg ha}^{-1}$, ILP-3. $9,0 \text{ Mg ha}^{-1}$; ILP-5, $8,6 \text{ Mg ha}^{-1}$, ILP-4, $8,1 \text{ Mg ha}^{-1}$ e ILP-6, $7,1 \text{ Mg ha}^{-1}$.

Dentre os experimentos com ILP, o tratamento ILP-1 foi aquele que favoreceu uma melhor reestruturação da camada superficial do perfil do solo, porém, atingindo, após 3 anos de cultivo, uma espessura de

camada com restauração de níveis adequados de permeabilidade e agregação de somente 6 cm enquanto o ILP-6, 5cm, ILP-3, 4 cm, ILP 2 e ILP-4, 3 cm e o tratamento ILP-5, somente 2 cm.

A produção média de grãos de soja no experimento ILP foi bem inferior àquela obtida no experimento SPD. Isso pode ser atribuída à menor capacidade produtiva do solo do experimento ILP.

Apesar de os modelos de produção ILP terem elevado potencial de produção e alta resiliência para suportar condições edáficas mais desfavoráveis, pode-se constatar que tais modelos não têm a capacidade de reestruturar e recuperar solos de baixa aptidão e em avançado grau de degradação. Mesmo assim, nas condições de ambiente edáfico desfavorável a qual foram submetidos os diferentes tratamentos com modelos ILP, estes conseguiram obter resultados de produção de soja e de massa verde e seca de forrageiras em níveis maiores do que seriam observados em sistemas convencionais de produção de grãos ou de forrageiras.

O cultivo de soja seguido de braquiária ou braquiária em consórcio com leguminosas é considerada em trabalhos sobre ILP como de boa capacidade de reestruturação da camada superficial em razão do elevado aporte de massa verde e palhada da braquiária. O enraizamento espesso, profundo e agressivo da braquiária e, também, e a liberação de níveis satisfatórios de N orgânico ao solo pela crotalária ou outras leguminosas (FBN) favorecem à incorporação de carbono ao solo. A crotalária e o trigo mourisco atuam como redutores de populações de nematoides do solo. Modelos de produção que envolvem o sorgo e nabo forrageiro também propiciam boa ciclagem de K. O uso de guandú em modelos de consórcio são considerados como liberadores de P adsorvido no solo. As espécies: trigo mourisco, guandú, estilosantes e capim pé-de-galinha coracana são consideradas rústicas e aptas para o cultivo em solos arenosos. O nabo forrageiro e o girassol normalmente demandam de solos de textura mais fina e de fertilidade maior do que a do solo do experimento.

Os tratamentos ILP-1 e ILP-5 mantiveram a espessura da camada da agricultável (antiga camada arável) do perfil do solo. Os demais tratamentos ILP estão contribuindo pouco para acelerar a reestruturação das características favoráveis que também propiciam, em médio prazo, a restauração da camada superficial do perfil cultural.

Deve-se considerar os aspectos favoráveis dos sistemas alternativos à sequência do cultivo soja/braquiária (testemunha ILP-1), o qual é o modelo ILP mais comum da região. Os outros sistemas favorecem o maior aporte de MS ao solo, aumentam a cobertura do solo com palhada (ILP-2, ILP-3, ILP-4 e ILP-5), oferecem opção ao cultivo de milho, sendo as alternativas 'boi-safrinha' adotáveis quando essa cultura está sem atrativos econômicos ou ocorre atraso na colheita da cultura da 1ª safra. Quando a propriedade adota o ILP visando forrageiras para sistemas boi-safrinha. No entanto, das opções de policultivo (ILP-5 e ILP-6) - com espécies de distintas famílias botânicas que somam aspectos como diversidade de morfologias de sistemas radiculares, disponibilização de N por FBN, ciclagem eficiente de K, recuperação de P adsorvido e redução da população de nematoides sem o uso de pesticidas – a opção de pastagem com mix quádruplo foi mais eficiente que a opção de mix sêxtuplo. A opção de mix sêxtuplo usada no experimento tem muitas espécies demandantes de solos mais férteis e portanto, necessitam de substituições ou então ajustes na composição das espécies adotadas.

Ainda que os tratamentos ILP, no atual experimento, não terem promovido rápida restauração da estrutura e permeabilidade da camada superficial do perfil, têm características que atenderão demandas específicas de soluções de problemas na propriedade rural.

Considerações e conclusões

O estudo das camadas de solo dos tratamentos em ambas os sistemas ILP permitem concluir que há poucas diferenças na morfologia do solo. As condições edáficas preponderantes no experimento desfavoreceram a expressão da arquitetura das raízes das espécies, mesmo aquelas mais enraizadoras;

Os resultados das descrições de campo indicam que os tratamentos ILP com a sequência da soja em primeira safra, seguidos braquiária solteira e consórcios com braquiária não favorecem a ocorrência de um perfil cultural com camadas superficiais com maior espessura e melhor estruturação. Os evidentes impedimentos por compactação ou redução na permeabilidade ocorrem em menor profundidade, tornando mais lento o processo de recuperação do perfil cultural;

A tecnologia de consórcios em policultivo é promissora por ser e sustentável ambientalmente e ter biodiversidade. Porém, ajustes devem ser efetuados quanto à composição dos 'mix'. O uso de espécies exigentes em solos mais férteis deve ser indicado somente nessa condição. Solos degradados ou de baixa aptidão agrícola deve ter sua própria indicação de composição de espécies, com preferência àquelas com maior capacidade de enraizamento, maior rusticidade e produtoras de elevada quantidade de massa vegetal verde e seca.

Os resultados das descrições de campo indicam que os tratamentos ILP mostraram, pela avaliação com método do perfil cultural, que ainda ocorrem vários problemas relacionados à estrutura e permeabilidade do solo todos os tratamentos. O solo do experimento é um Latossolo Vermelho Amarelo com textura média/arenosa. Este solo, em função de sua textura (talvez mineralogia) possui elevada suscetibilidade à compactação;

Os resultados das avaliações de atributos físicos (DS e porosidades) realizadas pelo professor Dr. Onã Freddi corroboram com as avaliações de qualidade física do perfil do solo obtidas na presente avaliação do perfil cultural;

Uma avaliação do histórico da área dos experimentos ILP poderia ter mostrado necessidade de escarificação mecânica da gleba ou mesmo a viabilidade de se instalar o experimento no local.

A condução do ensaio, por somente três anos, pode não ter permitido que os efeitos da acumulação de MOS e da agregação do solo pela atividade das raízes, das várias combinações de espécies testadas, pudesse expressar ou promovesse alterações físicas favoráveis na estrutura do perfil do solo.

Para a conservação do solo arenoso de relevo ondulado do experimento ILP é recomendável o uso de práticas de conservação de solo (terraços), e para sua melhoria de qualidade edáfica, a adoção de modelos de produção da estratégia ILPF (Integração lavoura-pecuária-floresta) é a mais adequada. O uso de sistemas com componentes florestal pode acelerar a restauração da estrutura e permeabilidade desse tipo de solo.

Em relação ao número de sistemas de produção agropecuária inovadora com maior potencial de melhorar os atributos físicos do solo para o sistema ILP, todos os sistemas (capim Piatã consorciado ou não) apresentaram melhoria nos atributos físicos do solo a partir do 3º ano. Apesar de não diferir estatisticamente dos demais, o sistema ILP5 (soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco) apresentou viés de maior potencial.

A diferença na magnitude dos valores dos principais atributos físicos dos solos entre o sistema de produção agropecuária com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos físicos do solo) ao final do projeto, desta forma, após o 3º ano, na profundidade de 20cm, houve diferença da RP (resistência à penetração), mensurada em Mpa, entre o ILP5 (soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco) e a sucessão padrão da fazenda (área comercial da sucessão soja/milho ao lado da área experimental) de aproximadamente 0,7 Mpa (2,8 - 2,1).

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).

- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias
- o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casvavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

lique ou toque aqui para inserir o texto.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de cascavel na parea;
 - Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.
 Possibilidade de descobertas de coberturas promissoras que possam ser amplamente aplicadas em Mato Grosso.

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

Fotos no texto

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (2h56' até 3h16' e 3h17' até 3h31') <https://www.youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN8&t=0s>

A2.3: Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos microbiológicos solo;

A2.3.1. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β -glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo e determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhoria na microbiologia do solo para ILP (Anderson/CPAMT).

Inserir nome da atividade

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

Coleta e amostragem de solo

As amostras dos solos foram coletadas nos anos de 2021 e 2022, no mês de outubro antes do plantio da soja. O solo foi coletado em uma profundidade de 0-10 cm, com auxílio de um trado holandês. Para cada repetição no campo foi coletada uma amostra composta, a partir de 10 subamostras. Quatro amostras foram coletadas em cada tratamento em casa um dos anos. O solo coletado foi homogeneizado e colocado em caixas térmicas e transportado para o Laboratório de Microbiologia do Solo e Biologia Molecular da Embrapa Agrossilvipastoril. As amostras foram armazenadas em câmara fria a $\pm 4^\circ\text{C}$ até a execução das análises.

Biomassa microbiana

Para a análise de carbono da biomassa microbiana o procedimento usado foi de fumigação e extração, descrito por Vance et al. (1987). Nesse procedimento a umidade do solo foi elevada a 100% da capacidade de retenção de água. Após isso, foram pesadas 4 replicatas de 20 gramas para cada amostra, duas duplicatas identificadas como fumigadas e duas duplicatas identificadas como não fumigadas. Posteriormente, as amostras foram incubadas. No sexto dia de incubação, o grupo de amostras identificadas como fumigadas foi colocado em um dissecador, juntamente com 25 ml de clorofórmio, e feito vácuo com o auxílio de uma bomba. No sétimo dia foi repetido o procedimento nessas amostras, agora com 15 ml de clorofórmio, e no mesmo dia as amostras fumigadas e não fumigadas (mantidas na câmara climática a 25°C) foram transferidas para um frasco de vidro de 500ml com tampa rosca e adicionado 50 ml de sulfato de potássio (K₂SO₄) a 0,5 M. Posteriormente foram submetidas à agitação 150 rpm durante 40 minutos e, em seguida, as amostras foram filtradas em filtro qualitativo (MN 616) e transferidas para tubos graduados (15ml) com tampa e armazenadas no freezer -20°C.

As amostras extraídas para determinação da biomassa microbiana foram analisadas no analisador de carbono orgânico total (TOC cube, da Elementar *Analyseysteme* GmbH), em modo líquido. O volume de injeção ajustado a 0,2 mL da amostra diluída (1:1) com água destilada. A coluna de combustão foi mantida a 690 °C durante toda a análise e os compostos medidos por detector de infravermelho próximo (NDIR). Previamente a cada análise realizou-se uma curva de calibração (20 a 100 ppm de C) com biftalato de potássio.

Atividade enzimática

A atividade enzimática foi determinada conforme o método proposto por (Tabatabai e Bremner, 1969). Foi determinada a atividade das enzimas fosfatase ácida, β -glicosidase e Sulfatase. O método é baseado na determinação colorimétrica do p-nitrofenol (coloração amarela) liberado pela ação da enzima quando o solo é incubado com substrato incolor específico para cada enzima avaliada. Para cada amostra de solo coletada no campo, duas repetições analíticas no laboratório foram feitas, mais o controle. A concentração de p-nitrofenol produzido foi avaliada a partir de uma curva padrão preparada com concentrações conhecidas de p-nitrofenol (0; 10; 20; 30; 40 e 50 μ g-p-nitrofenol mL⁻¹) com R² > 0,99, na regressão linear e depois determinada a absorvância em espectrofotômetro a 420nm. Os resultados foram expressos em μ g p-nitrofenol g⁻¹ solo seco h⁻¹ por meio da equação 3 (Tabatabai e Bremner, 1969).

Análise de dados

Para avaliar os dados de Carbono da biomassa microbiana e atividade das enzimas fosfatase ácida, β -glicosidase e Sulfatase, os dados foram analisados por meio de análise descritiva e com obtenção de médias das repetições de campo em cada tratamento e época. Posteriormente as amostras foram submetidas a classificação conforme a metodologia proposta por Mendes et al, 2018. Esses autores propõem classes de interpretação de bioindicadores para solos sob cultivos anuais, na camada de 0 cm a 10 cm, utilizando o conceito Fertbio: específica para amostras de solo coletadas na fase de pós-colheita.

Resultados alcançados:

Carbono da biomassa microbiana - ILP

As quantidades de Carbono da biomassa microbiana observadas no experimento de ILP foram classificadas como Moderado em alguns tratamentos e Ótima em outros conforme as cores Amarelo e

Verde, respectivamente (Tabela 2). No primeiro ano de avaliação (2021), os tratamentos com maiores quantidades de Carbono da Biomassa Microbiana foram ILP 5 e ILP 6. Por outro lado, os demais tratamentos apresentaram quantidades classificadas como Moderado, incluindo o padrão produtivo ILP 1. No segundo ano de avaliação (2022), foi observado um incremento nas quantidades de Carbono da Biomassa Microbiana nos tratamentos, sendo que todos foram classificados como Ótimo, segundo a classificação de Mendes et al, 2018 (Tabela 2).

Tabela 2. Médias do Carbono na Biomassa Microbiana do solo (mg C kg^{-1}), obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	Carbono na Biomassa Microbiana do solo	
	(mg C kg^{-1})	
	2021	2022
ILP 1	188,91*	513,36**
ILP 2	235,91	441,70
ILP 3	239,17	413,22
ILP 4	235,02	477,98
ILP 5	362,96	566,56
ILP 6	344,21	537,85

*Cor Amarela refere-se a classe Moderado segundo Mendes et al, 2018; **Cor Verde refere-se a classe Adequado segundo Mendes et al, 2018.

Atividade enzimática - ILP

Fosfatase Ácida

No ano de 2021 e 2022, a atividade de Fosfatase ácida foi semelhante entre os tratamentos variando de 30,05 a 100,59 $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1} , nos tratamentos ILP 1 e ILP 2, respectivamente (Tabela 3). No ano de 2022, a atividade de Fosfatase ácida aumentou, variando de 73,24 a 119,70 $\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1} , nos tratamentos ILP 6 e ILP 4, respectivamente. No entanto, esse incremento não foi suficiente para mudar a classificação de todos os tratamentos, os quais permaneceram com a classificação Baixo segundo mendes et al, 2018 (Tabela 3).

Tabela 3. Quantidades de Fosfatase ácida ($\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1}) obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	Fosfatase ácida	
	$\mu\text{g p-nitrofenol g}^{-1}$ solo seco h^{-1}	
	2021	2022
ILP 1	30,05*	88,00
ILP 2	100,59	112,62
ILP 3	74,89	97,26
ILP 4	82,90	119,7
ILP 5	38,39	86,29

ILP 6

30,19

73,24

*Cor Vermelha refere-se a classe Baixo segundo Mendes et al, 2018.

β -glicosidase

No ano de 2021 e 2022 a atividade de β -glicosidase deferiram entre os tratamentos, variando de 31,25 a 61,75 μg p-nitrofenol g-1 solo seco h⁻¹, nos tratamentos ILP 1 e ILP 2, respectivamente (Tabela 4). Nos anos de 2021 e 2022, a atividade de β -glicosidase se manteve em níveis classificados como Baixo em todos os tratamentos. É possível perceber que alguns tratamentos tiveram incremento de atividade enzimática, mas não o suficiente para sair da faixa considerada nível Baixo segundo Mendes et al, 2018.

Tabela 4. Quantidades de β -glicosidase (μg p-nitrofenol g-1 solo seco h⁻¹) obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	β -glicosidase μg p-nitrofenol g-1 solo seco h ⁻¹	
	2021	2022
ILP 1	31,75*	50,5
ILP 2	61,75	32,5
ILP 3	31,25	39,75
ILP 4	37,25	51,75
ILP 5	38,50	43,25
ILP 6	32,5	44,25

*Cor Vermelha refere-se a classe Baixo segundo Mendes et al, 2018.

Sulfatase

No ano de 2021 e 2022 a atividade de Sulfatase deferiram entre os tratamentos, variando de 8,75 a 34,75 μg p-nitrofenol g-1 solo seco h⁻¹, nos tratamentos ILP 2 e ILP 4, respectivamente (Tabela 5). No ano de 2021, a atividade de Sulfatase se manteve em níveis classificados como Baixo nos tratamentos ILP1 e do ILP 3 ao ILP6, com o tratamento ILP 2 sendo classificado como nível Moderado. Já, no ano de 2022 a atividade de Sulfatase de todos os tratamentos continuaram com níveis de atividade classificados como Baixo, exceto o ILP 4 que passou a ser classificados como nível Moderado segundo Mendes et al, 2018.

Tabela 5. Quantidades de Sulfatase (μg p-nitrofenol g-1 solo seco h⁻¹) obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	Sulfatase μg p-nitrofenol g-1 solo seco h ⁻¹	
	2021	2022
ILP 1	17,5*	8,75
ILP 2	32,75**	11,5
ILP 3	18	9,5
ILP 4	19	34,75

ILP 5	10	24
ILP 6	9,5	26,75

*Cor Vermelha refere-se a classe Baixo segundo Mendes et al, 2018. ** Cor Amarela refere-se a classe Moderado segundo Mendes et al, 2018.

Conclusões

O tratamento ILP que apresentou maior quantidade de carbono da biomassa microbiana após três anos de cultivo foi o ILP 5;

O tratamento ILP que apresentou maior atividade da enzima Fosfatase após três anos de cultivo foi o ILP 4;

O tratamento ILP que apresentou maior atividade da enzima β -glicosidase após três anos de cultivo foi o ILP 4;

O tratamento ILP que apresentou maior atividade da enzima Sulfatase após três anos de cultivo foi o ILP 4;

Considerando o conjunto de dados obtidos os tratamentos ILP 4 deve ser o indicado para o produtor como prioritário de uso considerando a melhoria dos atributos microbiológicos mensurados.

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).
- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

lique ou toque aqui para inserir o texto.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de casavel na parea;

- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

Possibilidade de descobertas de coberturas promissoras que possam melhorar os atributos microbiológicos do solo para a ILP e ser amplamente aplicadas em Mato Grosso.

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

- Banco de dados gerado na plataforma geoinfo (Atividade enzimática do solos – Fazenda Santana) link: <https://geoinfo.dados.embrapa.br/catalogue/#/dataset/4122>

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 2h11' até 2h30')

<https://www.youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN8&t=0s>

Esses dados devem ser publicados em conjunto com os resultados das análises de carbono e química de solos.

A2.4: Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior produção e melhor qualidade de forragem de segunda safra para bovinos;

A2.4.1. A partir do Ensaio Experimental 2, determinar a quantidade de biomassa (in natura e seca) de forragem, seu teor e seu estoque de nutrientes e proteína bruta, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha e imediatamente antes da semeadura da soja na safra, tanto no 1º quanto no 2º ano do projeto (Arthur/UFMT);

A2.4.2. A partir do Ensaio Experimental 2, determinar a qualidade da biomassa de forragem produzida através das análises bromatológicas, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha (Arthur/UFMT);

A2.4.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A2.4.1 e A2.4.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto para produção de forragem de 2ª safra para bovinos na ILP (Arthur/UFMT).

AS ATIVIDADES A2.4.1, A2.4.2 e A2.4.3 SERÃO RELATADAS CONJUNTAMENTE NA ATIVIDADE A.2.5.1 E A.2.5.2, PORQUE ESSAS ATIVIDADES SE COMPLEMENTAM.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

AS ATIVIDADES A2.4.1, A2.4.2 e A2.4.3 SERÃO RELATADAS CONJUNTAMENTE NA ATIVIDADE A.2.5.1 E A.2.5.2, PORQUE ESSAS ATIVIDADES SE COMPLEMENTAM.

Resultados alcançados:

AS ATIVIDADES A2.4.1, A2.4.2 e A2.4.3 SERÃO RELATADAS CONJUNTAMENTE NA ATIVIDADE A.2.5.1 E A.2.5.2, PORQUE ESSAS ATIVIDADES SE COMPLEMENTAM.

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).
- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

clique ou toque aqui para inserir o texto.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de casavel na parea;

- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.

Possibilidade de descobertas de coberturas promissoras que possam melhorar os atributos microbiológicos do solo para a ILP e ser amplamente aplicadas em Mato Grosso.

clique ou toque aqui para inserir o texto.

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

Listar os documentos que comprovam a realização das atividades e os produtos gerados, tais como listas de presença, demais fotos, atas de reuniões, produtos gráficos, etc. Numerar os itens e utilizar a mesma nomenclatura ao salvar os arquivos na pasta do Drive.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

A2.5: Validar e recomendar, pelo menos, um indicador zootécnico para a pecuária da ILP com consórcios forrageiros de safrinha;

A2.5.1. A partir do ensaio 2, determinar a quantidade de biomassa (massa verde e massa seca) de forragem, seu teor e seu estoque de nutrientes, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha e imediatamente antes da semeadura da soja na safra, tanto no 1º quanto no 2º ano do projeto (Arthur/UFMT);

A2.5.2. A partir do ensaio 2, determinar a qualidade da biomassa de forragem produzida através das análises bromatológicas, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha (Arthur/UFMT);

Atividade A2.5.2. Estimar a produção média de carne (@/ha) durante a safrinha em toda área do Ensaio Experimental 2.

Atividade A2.5.3. Validar um indicador zootécnico para a pecuária de safrinha sob consórcios forrageiros. *Inserir nome da atividade*

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

Os trabalhos de campo foram realizados na fazenda Santana, localizada no município de Sorriso-MT. As análises laboratoriais serão realizadas no Laboratório da Embrapa Agrossilvipastoril. O período experimental foi de março de 2021 a outubro de 2023. O solo da região foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (EMBRAPA, 2018), com uma textura argila (31,50% de argila; 2,15% de silte e 65,77% de areia), na camada de 0,0-0,20 m. A área experimental na safra é destinada a soja (novembro a fevereiro) em sistema de plantio direto desde 2003. A semeadura da soja foi realizada no mês de outubro de cada ano, com colheita em fevereiro do ano seguinte.

Foi utilizado delineamento em blocos casualizado, com cinco repetições, consideradas por Cecagno et al. (2016), como pseudo-repetições, já que foram coletadas em faixa. Os tratamentos corresponderam a seis modalidades de consórcios, incluindo a testemunha (1. Capim Piatã solteiro; 2. Capim Piatã + Feijão Caupi cv. BRS Gurguéia; 3. Capim Piatã + Sorgo corte/pastejo cv. BRS 810; 4. Capim Piatã + Nabo forrageiro; 5. Capim Piatã + Feijão Guandu cv. IAPAR 43 + Trigo mourisco

+ Girassol - policonsórcio quádruplo; 6. Capim Piatã + capim Coracana + Guandu cv. IAPAR43 + estilante cv. BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro - policonsórcio sêxtuplo), que foram estabelecidos em parcelas de 2 ha.

Os consórcios foram estabelecidos após a colheita da soja, no final de fevereiro ou início de março. Após colheita da oleaginosa, foi feita a aplicação de 110 kg/ha do formulado NPK 04-30-16, sem incorporação. No decorrer do experimento, foram realizadas quatro aplicações de inseticidas (duas aplicações de lambda-cialotrina, e duas aplicações de tiametoxam + lambda cialotrina).

A taxa de semeadura foi a seguinte; 1. BRS piatã VC 80% (9 kg/ha) 7,20 kg SPV/ha. 2 BRS Piatã VC 80% (9 kg/ha) + BRS tumucumaque (6sem/m linear). 3 BRS piatã VC 80% (9 kg/ha) + sorgo BRS 810 (6 kg/ha). 4 BRS piatã VC 80% (9 kg/ha) + nabo forrageiro (5 kg/ha). 5 Quádruplo - BRS piatã VC 80% (9 kg/ha) + Guandu-anão IAPAR 43 (6 kg/ha) + Trigo mourisco (4 kg/ha) + Girassol (2 kg/ha). 6 Sêxtuplo – BRS piatã VC 80% (9 kg/ha) + Capim coracana (3 kg/ha) + Gunadu -anão IAPAR (4 kg/ha) + BRS bela (3 kg/ha) + Trigo mourisco (4 kg/ha) + Nabo-forrageiro (4 kg/ha). Com exceção do feijão-caupi que foi semeado em linha (espaçamento entre linhas de 0,50 m e taxas de semeadura de 6 a 7 sementes puras e viáveis/m, respectivamente) todas as outras plantas foram feitas a lanço. Em cada consórcio, foram escolhidos 5 locais representativos para avaliar a altura e massa de forragem (MF).

No final de abril ou início de maio (50 dias após a semeadura dos consórcios), foi realizada mensuração de altura da planta e coleta para avaliação da massa de forragem. A altura do dossel forrageiro foi mensurada com o uso de régua graduada, alocada perpendicularmente ao solo (Figura 1).



Figura 1. Mensuração de altura do dossel forrageiro.

Em seguida, foi realizada a coleta da forragem com o uso de um quadro de PVC de 0,45 m x 1,00 m (Figura 2), com corte realizado a 0,05 m do solo, para determinação da biomassa do consórcio e da proporção dos componentes.



Figura 2. Coleta de forragem

O material coletado foi acondicionado em sacos de pano (Figura 4), e transportados para a Embrapa Agrossilvipastoril, para processamento (Figura 3).



Figura 3. Alocação do material em saco de pano.

Com a quantidade de massa de forragem, foi determinada a taxa de lotação animal (UA/ha) possível, considerando período de pastejo de 120 dias na seca e eficiência de pastejo de 45%, para 2021, e de 35% para 2022, devido à altura do pasto.

No início da seca, foram introduzidos na área animais cruzados, para pastejo da forragem. Duas pesagens foram realizadas após pastejo, para determinação do desempenho animal (ganho médio diária – GMD). Como não foi possível cercar os pastos individualmente, foi alocada uma cerca ao redor de toda área experimental, onde todos os animais tiveram acesso a todos os tratamentos. Os animais foram retirados da área em meados de setembro, cerca de 20 dias antes da semeadura da soja.

A produção de carne (@/ha) foi calculada considerando o desempenho médio dos animais nos tratamentos avaliados e a taxa de lotação para cada tratamento.

A produção de carne (@/ha) foi calculada considerando o desempenho médio dos animais nos tratamentos avaliados e a taxa de lotação para cada tratamento.

Em outubro (10 dias antes da semeadura da soja), foi realizada a coleta da forragem com o uso de um quadro de PVC de 0,45 m x 1,00 m (Figura 4), com corte realizado ao nível do solo, para determinação da biomassa residual do consórcio e mensuração da palhada para o plantio direto. Cinco pontos (repetições) foram escolhidos aleatoriamente, para avaliações.



Figura 4. Coleta de biomassa para palhada

Após as coletas, os materiais foram unificados em uma amostra composta e levados para Embrapa Agrossilvipastoril, alocado em estufa de ventilação forçada de ar, a 55º C, por 72 h, para. Posteriormente, o material pré-seco foi pesado e triturado em moinho tipo Wiley, com tamanho de peneira de 20 mesh.

As análises químicas para determinação dos teores de macro e micronutrientes foram realizadas pelo laboratório Solos e Plantas (Tabela 1).

Com a amostra pré-secas da forragem coletada em maio, foram realizadas análise do teor de matéria seca definitiva, matéria mineral e proteína bruta, seguindo os procedimentos padrões da Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1990), e fibra insolúvel em detergente neutro, conforme metodologia descrita por Van Soest et al. (1991), no laboratório da Embrapa (Tabela 2). Com os valores obtidos na análise da composição química das plantas, foi obtido a composição

Tabela 1. Conteúdo de nutrientes na massa de palhada antes da semeadura da soja (outubro).

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	(g/kg)						(mg/kg)				
2021											
Piatã solteiro	9,66	0,47	10,27	1,94	2,04	0,60	5,63	2,79	74,04	34,26	9,73
Piatã + Feijão	14,85	0,94	15,50	2,52	2,59	0,82	8,14	3,36	145,87	38,12	19,01
Piatã + Nabo	12,68	0,89	13,85	2,92	2,63	1,06	2,50	4,14	141,51	40,86	22,00
Piatã + Sorgo	10,22	0,67	10,89	2,58	2,30	0,72	6,87	3,29	120,66	31,26	15,57
Quádruplo	12,89	0,69	10,39	2,62	2,25	0,77	2,91	2,89	114,44	34,69	17,41
Sêxtuplo	14,50	1,07	15,22	3,60	2,73	1,12	3,91	4,59	115,71	38,01	23,01
2022											
Piatã solteiro	9,80	0,66	9,93	1,86	1,74	0,70	4,02	3,04	58,57	35,46	14,34
Gravataí	11,35	0,84	7,83	2,18	1,93	0,93	0,17	3,45	145,69	32,32	15,84
Piatã + Nabo	8,26	0,61	5,08	1,76	1,72	0,76	2,18	3,41	262,20	31,21	15,92
Piatã + Sorgo	10,08	0,76	7,25	3,25	2,27	0,88	1,79	64,55	364,79	30,46	15,92
Quádruplo	8,54	0,46	5,58	1,47	1,43	0,55	1,62	4,04	164,40	23,37	12,54

Sêxtuplo	11,49	0,82	8,12	2,37	1,94	0,90	9,99	3,89	357,87	33,56	19,93
-----------------	-------	------	------	------	------	------	------	------	--------	-------	-------

Tabela 2. Composição química (% da MS) das plantas forrageiras em diferentes consórcios cultivados em segunda safra. Sorriso-MT. 2021.

	Capim	Caupi	Nabo	Sorgo	Girassol	Guandu	Trigo	Bela	Coracana
2021									
Matéria Mineral									
Piatã solteiro	9,58								
Piatã + Feijão	9,15	9,34							
Piatã +Nabo	8,06		12,96						
Piatã + Sorgo	9,75			7,57					
Quádruplo	9,64				16,10	5,65	7,75		
Sêxtuplo-	8,07		14,24			5,02	7,33	9,95	11,10
Fibra em Detergente Neutro									
Piatã solteiro	62,97								
Piatã + Feijão	62,21	37,82							
Piatã +Nabo	64,40		35,05						
Piatã + Sorgo	61,94			61,71					
Quádruplo	58,37				34,11	49,01	48,55		
Sêxtuplo-	61,34		33,35			51,60	44,58	38,97	57,10
Proteína Bruta									
Piatã solteiro	12,83								
Piatã + Feijão	13,51	17,65							
Piatã +Nabo	10,53		21,36						
Piatã + Sorgo	15,29			12,58					
Quádruplo	17,01				16,86	19,74	12,26		
Sêxtuplo-	13,14		21,65			20,21	11,73	21,27	17,05
2022									
Matéria Mineral									
Piatã solteiro	8,52								
Piatã + Feijão	8,19	9,16							
Piatã +Nabo	7,73		11,83						
Piatã + Sorgo	8,41			5,00					
Quádruplo	8,51				9,42	4,44	6,67		
Sêxtuplo-	7,21		11,08			4,14	5,95		13,95
Fibra em Detergente Neutro									
Piatã solteiro	64,91								
Piatã + Feijão	66,85	35,99							
Piatã +Nabo	66,43		52,85						
Piatã + Sorgo	67,45			57,19					

Quádruplo	67,04		43,08	56,17	50,23	
Sêxtuplo-	66,28	51,89		51,89	45,60	57,93
Proteína Bruta						
Piatã solteiro	12,36					
Piatã + Feijão	14,33	18,92				
Piatã + Nabo	14,10	17,27				
Piatã + Sorgo	14,40	9,06				
Quádruplo	12,40		11,12	14,91	9,89	
Sêxtuplo-	12,08	14,03		15,33	10,99	15,08

Resultados alcançados:

Com relação a massa de forragem, os tratamentos de capim Piatã solteiro e Capim com Feijão Caupi apresentaram maior massa (Tabela 3) e proporção (Tabela 4) de capim, enquanto o consórcio de capim com sorgo obteve destaque com a proporção da outra planta. A competição do capim com outras plantas nos consórcios promoveu menor produção de sua massa, enquanto no consórcio sêxtuplo, a quantidade de plantas introduzida no sistema justifica a maior massa de outras plantas forrageiras, no consórcio com o sorgo, seu porte inicial elevado prejudicou o desenvolvimento do capim.

No consórcio do capim com sorgo de corte/pastejo BRS 810, o crescimento inicial rápido e vigoroso do sorgo promoveu maior produção de massa de forragem total em comparação ao monocultivo de capim e ao consórcio com nabo forrageiro. No geral, os consórcios forrageiros apresentam elevada produção de massa, semelhante ou maior que o monocultivo de capim, com exceção do nabo forrageiro, cuja baixa produção de massa se deve a predominância da crucífera no consórcio, o que suprimiu o capim, além do nabo forrageiro em si não apresentar elevada produção de massa seca.

Tabela 3. Massa seca (MS) das plantas forrageiras em consórcios de segunda safra, na entrada dos animais (maio) e massa de palhada antes da semeadura da soja (outubro). Sorriso-MT.

Tratamento	Altura	MS capim	MS outro	MS total	MS daninha
	(cm)	(kg/ha)			
2021					
Piatã solteiro	0,72	3423	0	3316	221
Piatã + Feijão	0,74	2512	1367	3879	34
Piatã + Nabo	0,66	939	1766	2705	16
Piatã + Sorgo	0,69	1389	2643	4032	31
Quádruplo	0,68	1590	1945	3536	55
Sêxtuplo	0,58	1006	2853	3859	25
2022					
Piatã solteiro	1,18	5919	0	5919	275
Piatã + Feijão	1,17	5717	200	5917	1326
Piatã + Nabo	1,08	5086	897	5983	272
Piatã + Sorgo	1,42	2772	7376	9944	180
Quádruplo	1,32	2996	3957	6954	318

Sêxtuplo	1,07	1703	2983	4686	269
-----------------	------	------	------	------	-----

Com relação às plantas daninhas, foi observado maior presença no monocultivo de capim no primeiro ano, e no consórcio de Capim com Feijão no segundo ano (Tabela 3), mostrando que policonsórcio com bastante planta auxilia no controle das daninhas.

Somente o capim em monocultivo e o sistema Gravataí (capim Piatã com feijão Caupi) apresentaram mais do que 50% de capim na composição botânica do pasto no corte na entrada dos animais nos dois anos, considerado ideal para pastejo. Isto demonstra a competição que o capim sofre no consórcio com algumas plantas, principalmente com sorgo e nos policonsórcio.

Tabela 4. Proporção das plantas forrageiras e quantidade de proteína em consórcios de segunda safra, na entrada dos animais (maio) e massa de palhada antes da semeadura da soja (outubro). Sorriso-MT.

Tratamento	Capim	Outro	PB
	------(%)-----		(kg/ha)
		2021	
Piatã solteiro	100,00	0,00	439,08
Piatã + Feijão	64,97	35,03	580,40
Piatã + Nabo	34,24	65,76	477,46
Piatã + Sorgo	35,51	64,49	546,06
Quádruplo	44,68	55,32	581,20
Sêxtuplo	26,29	73,70	665,28
		2022	
Piatã solteiro	100,0	0,0	731,33
Piatã + Feijão	96,2	3,8	857,96
Piatã + Nabo	84,5	15,5	873,22
Piatã + Sorgo	26,7	73,3	1043,01
Quádruplo	42,4	57,6	935,96
Sêxtuplo	37,3	62,7	635,67

Com relação aos policonsórcio, vemos que a participação do capim Piatã é maior no Quádruplo, do que no Sêxtuplo (Tabela 5), o que impacta na manutenção do pasto no decorrer da seca, a na quantidade de palhada para o plantio direto, uma vez que o capim Piatã é a planta com maior capacidade de rebrota dentre as utilizadas nos policonsórcio. Além disso, pode-se observar que o desenvolvimento inicial das plantas leguminosas (Feijão Guandu e Estilosante) faz com que sua participação na composição botânica do pasto seja menor.

Tabela 5. Massa seca e proporção das plantas forrageiras nos policonsórcio quádruplo e sêxtuplo, na entrada dos animais (maio). Sorriso-MT.

2021

Quádruplo	Piatã	Trigo	Guandu	Girassol	Total		
Massa seca (kg/ha)	1590,2	709,6	531,5	704,5	3535,7		
Proporção (%)	44,98	20,07	15,03	19,92			
Sêxtuplo	Piatã	Trigo	Guandu	Nabo	Coracana	Estilosante	Total

Massa seca (kg/ha)	1006,2	612,5	374,2	1241,6	383,2	241,8	3859,4
Proporção (%)	26,07	15,87	9,70	32,17	9,93	6,26	
2022							
Quádruplo	Piatã	Trigo	Guandu	Girassol	Total		
Massa seca (kg/ha)	2996,3	290,4	293,8	3373,0	6953,5		
Proporção (%)	43,09	4,18	4,23	48,51			
Sêxtuplo	Piatã	Trigo	Guandu	Nabo	Coracana	Estilosante	Total
Massa seca (kg/ha)	1703,1	184,7	142,2	968,7	1670,3	17,2	4686,2
Proporção (%)	36,34	3,94	3,03	20,67	35,64	0,37	

Com relação ao valor nutritivo, pode-se observar que o conteúdo de proteína bruta foi maior do que 10% em todos com consórcios, com possibilidade de ganho de peso para os animais, enquanto o teor de fibra insolúvel em detergente neutro ficou entre 45 e 62% em 2021, e entre 55 e 65% em 2022, valores não considerado altos para repleção ruminal (Tabela 6). Assim, o valor nutritivo dos pastos avaliados pode ser considerado bom, principalmente por estarem no período seco do ano.

Tabela 6. Composição química (% da MS) da forragem em diferentes consórcios cultivados em segunda safra. Sorriso-MT.

Consórcios	MM	FDN	PB
(%)	-----	-----	
		2021	
Piatã solteiro	9,58	62,97	12,83
Piatã + Feijão	9,21	53,66	14,96
Piatã + Nabo	11,28	45,10	17,65
Piatã + Sorgo	8,35	61,79	13,54
Quádruplo	9,95	50,16	16,44
Sêxtuplo	10,06	46,91	17,24
		2022	
Piatã solteiro	8,52	64,91	12,36
Piatã + Feijão	8,23	65,69	14,50
Piatã + Nabo	8,36	64,32	14,59
Piatã + Sorgo	5,91	59,93	10,49
Quádruplo	8,70	54,26	13,46
Sêxtuplo	10,24	58,84	13,56

Para a quantidade de proteína presente no pasto (kg/ha), os maiores valores foram observados nos tratamentos com maior produção de massa, possivelmente o fato de todos os tratamentos apresentarem bons teores de proteína bruta, permite que a produção de massa influencia na disponibilidade de proteína aos animais.

Com os dados obtidos, pode-se observar, primeiramente, que o sistema com o capim Piatã em monocultivo após a soja, para uso em sistema de ILP, promove maior produção de capim para consumo pelos animais no período seco do ano, comparado com pastagens perenes. Euclides et al. (2016), avaliando a produção de capim Piatã durante em pastagem perene por três anos consecutivos,

observaram massa média de forragem de 2660 kg/ha, enquanto neste trabalho, foi observado uma média de 3316 kg/ha somente no primeiro ano do trabalho, sendo um aumento de 24% comparado ao sistema de pastagem perene.

Além disso, considerando os sistemas com consórcios forrageiros, o tratamento de capim Piatã com nabo forrageiro apresentou massa de forragem menor que o testemunha, porém, ainda semelhante com o observado por Euclides et al. (2016). Já os demais consórcios, todos apresentaram maior massa de forragem do que o testemunha no primeiro ano, e valores semelhantes no segundo (Tabela 3). Resumindo, todos os consórcios forrageiros avaliados, com exceção do capim Piatã com nabo forrageiro, apresentaram produção de forragem maior que o observado na literatura para pasto perene no período de seca, com incremento de pelo menos 32% de massa de forragem, considerando o consórcio quádruplo como o mais baixo.

Com relação ao valor nutritivo da forragem, pastos brasileiros apresentam baixos teores de proteína e alto teores de fibra na entressafra, devido a falta de chuva. Euclides et al. (2016) observaram valores de 9,2; 7,2 e 8,0% de PB para pastos perenes de capim Piatã e de capim Paiaguás, no período seco dos anos de 2009, 2010 e 2011, respectivamente, e de 74% de FDN, na média dos três anos, na seca. Neste trabalho, o capim Piatã em monocultivo apresentou em torno de 12% de PB nos dois anos avaliados, valor 45% maior do que o observado para pasto perene, e teor de FDN que não ultrapassou 66%. Além disso, os consórcios forrageiros, principalmente com a participação de plantas leguminosas, apresentaram teores mínimos de 13,46%, valor acima do tratamento testemunha, o que demonstra o potencial do uso desta tecnologia para fornecimento de forragem de elevado valor nutritivo para bovinos no período seco do ano.

O desempenho dos animais, na entressafra, que tiveram acesso a todos os consórcios no período de 28 de junho a 16 de agosto de 2021, foi de 1,10 kg/animal/dia (Tabela 8). Porém, ao avaliar o período de 16 de agosto a 18 de setembro, ocorreu perda de peso de 0,32 kg/animal/dia. Considerando todo o período seco avaliado, o desempenho médio foi de 0,54 kg/animal/dia. Em 2022, o desempenho médio dos animais foi de 0,53 kg/animal/dia considerando todo o período avaliando, sendo que os animais apresentaram desempenho semelhante, considerando os primeiros 87 dias de seca, e vê-se a manutenção do peso dos animais nos 30 dias finais do período de pastejo.

Desta forma, pode-se observar desempenho significativo dos animais no primeiro ciclo de pastejo, consumindo somente o pasto com sal mineral, porém isto não se manteve durante todo período seco do ano.

Tabela 8. Desempenho animal de bovinos em pastagens de consórcios forrageiros na entressafra. Sorriso-MT. 2021 e 2022.

	Peso inicial (kg) - 28/06/2021	1ª Pesagem (kg) - 16/08/2021	Ganho individual (kg)	GMD (kg/an/dia)
2021				
48 dias na seca	362,57	415,71	53,14	1,11
	Peso inicial (kg) - 28/06/2021	2ª Pesagem (kg) - 18/09/2021	Ganho individual (kg)	GMD (kg/an/dia)
80 dias na seca	362,57	405,57	43,00	0,54
	1ª Pesagem (kg) - 16/08/2021	2ª Pesagem (kg) - 18/09/2021	Ganho individual (kg)	GMD (kg/an/dia)
Final da seca (32 dias)	415,71	405,57	-10,14	-0,32
2022				
	Peso inicial (kg) - 10/05/2022	1ª Pesagem (kg) - 04/08/2022	Ganho individual (kg)	GMD (kg/an/dia)

87 dias na seca	456,3	500,4	44,1	0,51
	Peso inicial (kg) - 10/05/2022	2ª Pesagem (kg) - 03/09/2022	Ganho individual (kg)	GMD (kg/an/dia)
117 dias na seca	456,3	501,0	44,6	0,53
	1ª Pesagem (kg) - 04/08/2022	2ª Pesagem (kg) - 03/09/2022	Ganho individual (kg)	GMD (kg/an/dia)
Final da seca (30 dias)	500,4	501,0	0,6	0,02

A produtividade de carne que pode ocorrer nos sistemas avaliados variou de 1,95 a 2,90 @/ha em 2021, e de 2,58 a 5,47 @/ha em 2022, com destaque para o consórcio de sorgo com capim, devido a elevada produtividade de massa de forragem do sorgo BRS 810.

Conforme Abiec (2023), a taxa de lotação média no Brasil 1,02 UA/ha durante o ano, com produtividade média de carne de 4,76 @/ha, considerando todo o período anual (chuvas e seca).

Neste trabalho, considerando os dois anos de avaliação, a média de produtividade de carne estimada foi de 3,08 @/ha para 120 dias, em período de seca, com fornecimento somente de sal mineral aos animais, o que pode ser considerado maior aos valores médios nacionais, uma vez que a média nacional de 4,76 @/ha considera 365 dias, três vezes mais que o avaliado neste trabalho. Além disso, considerando que a produção de forragem no Brasil é de 70 a 80% do potencial atingido nas águas, e de 10 a 30% na seca, a taxa de lotação no Brasil varia de cerca de 2 UA/ha nas águas e de 0,5 UA/ha na seca, os valores obtidos de taxa de lotação e de produção de carne por área pode neste trabalho podem ser considerados o dobro da média nacional, para o período avaliado, o que reforça os benefícios do uso destes sistemas.

Tabela 9. Taxa de lotação e produtividade de carne sob pastejo em segunda safra. Sorriso-MT.

Tratamento	Taxa de lotação (UA/ha)	Produtividade de carne (@/ha)
		2021
Piatã solteiro	1,11	2,39
Piatã + Feijão	1,29	2,79
Piatã + Nabo	0,90	1,95
Piatã + Sorgo	1,34	2,90
Quádruplo	1,18	2,55
Sêxtuplo	1,29	2,78
		2022
Piatã solteiro	1,53	3,25
Piatã + Feijão	1,53	3,25
Piatã + Nabo	1,55	3,29
Piatã + Sorgo	2,58	5,47
Quádruplo	1,80	3,82
Sêxtuplo	1,21	2,58

No primeiro ano, os consórcios de capim Piatã com Sorgo e o policonsórcio sêxtuplo não apresentaram quantidade mínima de 5 Mg/ha preconizada por Salton et al. (1998), como mínimo necessário em SPD eficiente, o que foi observado, no segundo ano, para o consórcio de capim Piatã com nabo forrageiro e nos policonsórcios Quádruplo e Sêxtuplo (Tabela 10). Assim, os tratamentos que promovem quantidade de palhada para o plantio direto são o do capim Piatã solteiro e do capim Piatã com Feijão Caupi.

Como o capim Piatã é a única planta forrageira perene nos consórcios, sua rebrota no início das chuvas (setembro) permite maior produção de palhada, assim, quanto menos capim na composição botânica do pasto, menor rebrota e massa residual.

O capim Piatã solteiro, os consórcios de capim com Feijão Caupi e de capim com Sorgo apresentaram os maiores aportes de N e K, o que demonstra a boa capacidade das gramíneas, principalmente do capim Piatã, na ciclagem de nutrientes, mesmo sob pastejo.

Tabela 10. Massa de palhada e aporte de nutrientes (kg/ha) na massa de palhada antes da semeadura da soja (outubro). Sorriso-MT.

Tratamento	Palhada	N	P	K	Ca	Mg	S
2021							
Piatã solteiro	8871	85,7	4,2	91,1	17,3	18,1	5,3
Piatã + Feijão	5736	85,2	5,4	88,9	14,5	14,9	4,7
Piatã + Nabo	6267	79,5	5,5	86,8	18,3	16,5	6,7
Piatã + Sorgo	4284	43,8	2,9	46,7	11,1	9,9	3,1
Quádruplo	5612	72,3	3,9	58,3	14,7	12,6	4,3
Sêxtuplo	4231	61,3	4,5	64,4	15,2	11,5	4,7
2022							
Piatã solteiro	5632	55,2	3,7	55,9	10,5	9,8	3,9
Piatã + Feijão	6209	70,5	5,2	48,6	13,5	12,0	5,8
Piatã + Nabo	4132	34,1	2,5	21,0	7,3	7,1	3,1
Piatã + Sorgo	5486	55,3	4,2	39,8	17,8	12,5	4,8
Quádruplo	4306	36,8	2,0	24,0	6,3	6,2	2,4
Sêxtuplo	3319	38,1	2,7	26,9	7,9	6,4	3,0

Conclusão

O consórcio de capim Piatã com feijão Caupi (Sistema Gravataí) se mostrou o consórcio mais promissor, por apresentar produção de massa elevada, com proporção de capim acima de 50%, bom valor nutritivo, e apresentar boa massa de palhada, com elevado aporte dos N e K.

O consórcio de capim Piatã com Sorgo e o policonsórcio Quádruplo permite elevada produção de massa no período seco do ano, porém requerem cuidado no manejo para não prejudicar a produção de palhada.

O uso do policonsórcio Sêxtuplo para pastejo na entressafra requer estudos para não prejudicar a produção de palhada em plantio direto.

O desempenho animal é maior nos primeiros meses de pastejo da forragem na entressafra.

O uso destes consórcios em segunda safra permite maior taxa de lotação e produção de carne, no período de seca, comparado a média nacional.

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).
- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casvavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de cascavel na parea;
 - Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.
 Possibilidade de descobertas de coberturas promissoras que possam gerar excelentes indicadores zootécnicos e ser amplamente aplicadas em Mato Grosso.

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

Fotos no texto

BEHLIN NETO A.; WRUCK, J.J.; PEDREIRA, B.C.; FREDDI, O.S.; PEREIRA, D.H.; OLIVEIRA JUNIOR, O.L.; SILAVA, M.E.A.; BARROS, I.T.M.D. Forage evaluation of pita palisadegrass mixes with differenrent species during the off-season in a farm at the amazona-cerrado ecotne: a case study. **Anais, International Symposium Integrated Crop-livestock Systems**. p. 388-393. 2024.

CORREA, M.E.F. Consorcios forrageiros para produção de forragem em sistema de integração lavoura-pecuária. TCC. Universidade Federal de Mato Grosso. Sinop/MT. 2024. 34p.

A2.6: Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de resposta nos fatores de produção da cultura sucessora da soja;

A2.6.1. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises antes, depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja e determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona maior desempenho agrônomo e econômico da soja (Edison/CNPSo).*Inserir nome da atividade*

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Os trabalhos de campo foram realizados na fazenda Santana, localizada no município de Sorriso-MT. O período experimental foi de março de 2021 a fevereiro de 2024. O solo da região foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (EMBRAPA, 2018), com textura argilosa (31,50% de argila; 2,15% de silte e 65,77% de areia), na camada de 0,0-0,20m. A área experimental na safra é destinada a soja (setembro a fevereiro) em sistema de plantio direto desde 2003. A semeadura da soja foi realizada no mês de setembro ou outubro de cada ano, dependendo das condições climáticas, sendo a colheita realizada no mês de fevereiro do ano seguinte.

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com cinco repetições, consideradas por Cecagno et al. (2016), como pseudo-repetições, visto que foram conduzidas em faixas. Os tratamentos corresponderam a seis modalidades de consórcios, incluindo a testemunha. Os consórcios foram estabelecidos após a colheita da soja, sempre no final de fevereiro ou início de março. Os tratamentos e as respectivas taxas de semeadura utilizados para a semeadura da segunda safra são apresentadas a seguir: 1) BRS Piatã VC 80% (9 kg/ha) 7,20 kg SPV/ha, 2) BRS Piatã VC 80% (9 kg/ha) + BRS Tumucumaque (6 sem/m linear), 3) BRS Piatã VC 80% (9 kg/ha) + sorgo BRS 810 (6 kg/ha), 4) BRS Piatã VC 80% (9 kg/ha) + nabo forrageiro (5 kg/ha), 5) Quádruplo - BRS Piatã VC 80% (9 kg/ha) + Guandu-anão IAPAR 43 (6 kg/ha) + Trigo mourisco (4 kg/ha) + Girassol (2 kg/ha), 6) Sêxtuplo – BRS Piatã VC 80% (9 kg/ha) + Capim Coracana (3 kg/ha) + Guandu-anão IAPAR (4 kg/ha) + BRS bela (3 kg/ha) + Trigo mourisco (4 kg/ha) + Nabo-forrageiro (4 kg/ha) sendo a semeadura realizada a lanço, estabelecidas em parcelas de 2 ha cada uma. O feijão Caupi, diferentemente dos demais, foi semeado em linha (espaçamento entre linhas de 0,50 m e taxas de semeadura de 6 a 7 sementes puras e viáveis/m).

Como parte das atividades multidisciplinares, no início da seca foram introduzidos bovinos de corte em área total, para pastejo da forragem. Estes animais também fazem parte do estudo, porém, não estão inseridos nesta atividade específica. Os animais foram retirados da área em meados de setembro, cerca de 20 dias antes da semeadura da soja. A área em seguida foi dessecada e adubada para a semeadura da safra.

A soja, semeada sobre os tratamentos de segunda safra, foi manejada, ao longo de todo o período, de forma semelhante ao realizado pela fazenda, aplicando-se conforme necessário, com produtos registrados para a cultura. As parcelas úteis utilizadas para as avaliações, no cultivo de soja, foram constituídas por 2 linhas de 5 metros, espaçadas de 0,50m², resultando em uma área útil de 5m², com 5 repetições. Foram avaliadas as seguintes características: porcentual de umidade, massa de 100 grãos e a produtividade de grãos. Após a pesagem das parcelas, corrigiu-se a umidade para 13% e, posteriormente, transformou-se os valores em kg ha⁻¹. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, em seguida aplicou-se o teste de Tukey, com auxílio do software SISVAR®, versão 5.6 (Ferreira, D.F., 2011).

No primeiro e no segundo ano de cultivo, utilizou-se a cultivar BMX Extrema IPRO. Já no terceiro ano de estudo, utilizou-se a cultivar Bônus IPRO.

Resultados alcançados:

Primeiro ano pós consórcios

Momentos antes da colheita, foram avaliadas a altura de plantas de cada parcela, bem como a população de plantas. Nenhuma das características se diferenciou, sendo que a altura média de plantas foi de 82 cm e a população média de 213.000 plantas por hectare. A figura 1 apresenta os resultados de rendimento de grãos de soja em função dos tratamentos na segunda safra antecessora ao cultivo de soja, na safra de 2021/2022. Observou-se que os tratamentos 1 (BRS Piatã) e 6 (Consórcio Sêxtuplo) foram os que apresentaram os maiores rendimentos de grãos, diferenciando-se, porém, somente do tratamento 2. Foram intermediários, não se diferenciando dos demais, os tratamentos 3 (Sorgo BRS 810 + BRS Piatã), 4 (Nabo Forrageiro + BRS Piatã e 5 (Consórcio Quádruplo). Produziu menor quantidade de grãos, nesta safra, o tratamento 2, que é o consórcio de capim BRS Piatã + feijão caupi BRS Tumucumaque, não diferenciando-se, porém, dos tratamentos 3, 4 e 5. Em relação ao Biomaphos®, sua utilização não evidenciou diferenças, neste primeiro ano, para nenhum dos tratamentos avaliados, em relação ao rendimento de grãos.

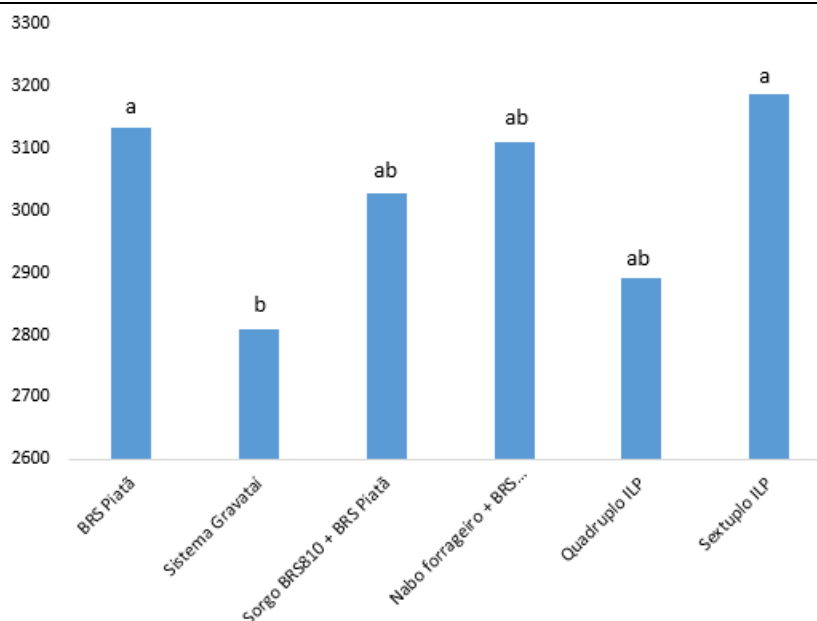


Figura 1: Rendimento de grãos de soja em função de diferentes consórcios realizados na segunda safra antecessora. Sorriso, MT, 2022.

Segundo ano pós consórcios

A figura 2 apresenta os resultados de rendimento de grãos para o segundo ano de cultivo de soja, após os tratamentos realizados na segunda safra antecessora. Observa-se que houve diferenças no rendimento de grãos de soja, sendo que o tratamento 6 (Consórcio sêxtuplo) foi o mais produtivo e o de menor produtividade foi o tratamento 1 (BRS Piatã). Todos os demais, porém, foram intermediários e não se diferenciaram dos tratamentos 1 e 6. Neste ano, em comparação ao ano anterior, a média geral dos tratamentos foi cerca de 227kg, aproximadamente 4 sacas a mais que no ano anterior, que havia sido de 3025kg ha⁻¹.

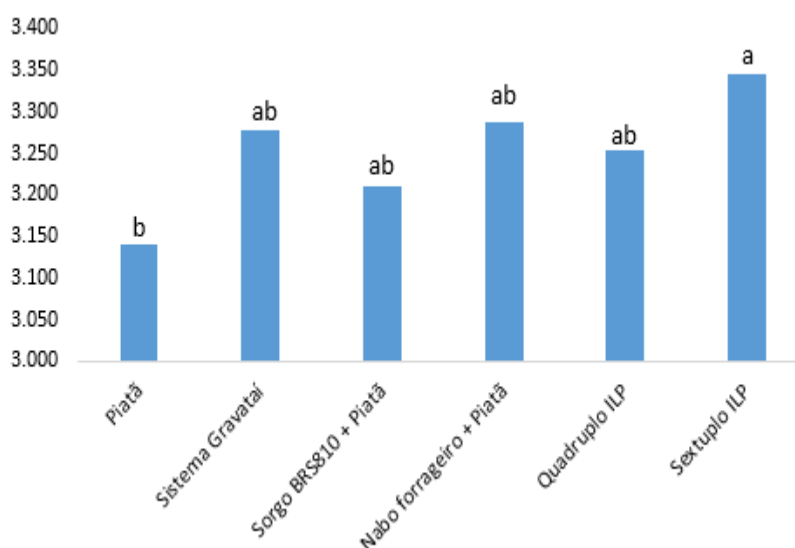


Figura 2: Rendimento de grãos de soja em função de diferentes consórcios realizados na segunda safra antecessora. Sorriso, MT, 2023.

No segundo ano pós consórcios, observou-se diferenças entre o fator com e sem Biomaphos®. A Figura 3 apresenta os resultados do desdobramento dos fatores consórcios para cada um dos tratamentos avaliados. Observa-se que somente os tratamentos 1 e 3 foram diferentes para o fator com ou sem Biomaphos®, sendo que o tratamento 1 produziu mais sem o produto e o tratamento 3 com o produto. Resultados como estes, apesar de acusarem diferença estatística, são de difícil compreensão. É mais plausível que possa ter havido algum outro fator, nestes 2 tratamentos, que possa ter prejudicado a avaliação do que o próprio solubilizador de fósforo utilizado. Por não ter sido possível instalar cercas para delimitar os tratamentos, os animais tiveram livre acesso a todos os tratamentos, podendo esse fato ter, de alguma forma, comprometido os resultados, apesar de não ter havido, visualmente, nenhuma alteração fenológica nas plantas. Os demais tratamentos, neste segundo ano, não mostraram qualquer alteração com a aplicação do produto.

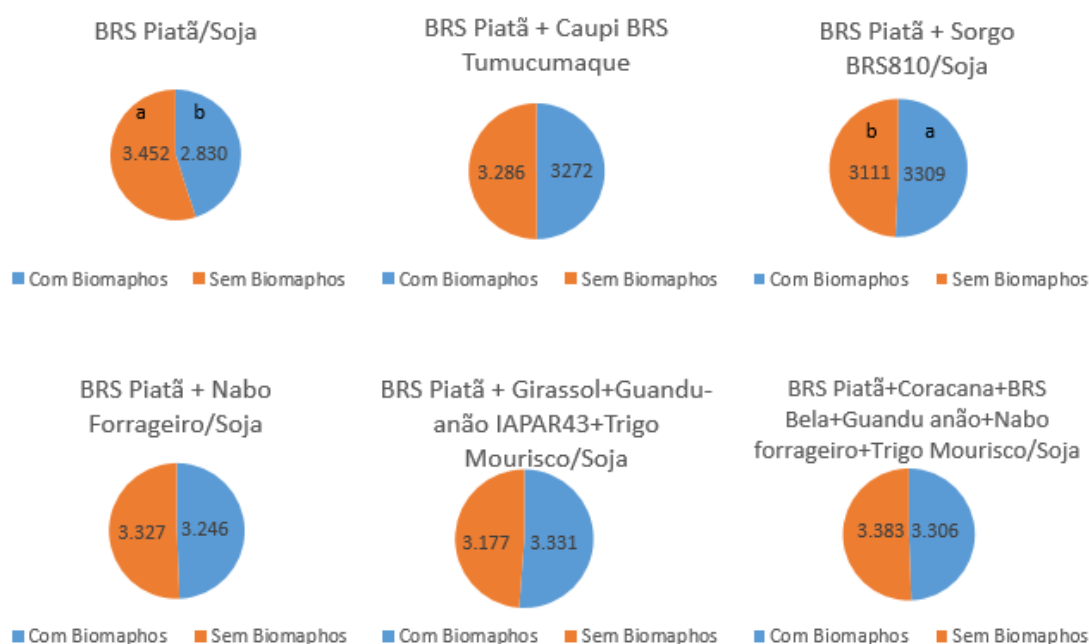


Figura 3: Rendimento de grãos em função de diferentes consórcios utilizados na segunda safra antecessora, Sorriso-MT, 2023.

Terceiro ano pós consórcios

No ano de 2024, avaliaram-se alguns parâmetros como altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta e número de grãos por vagem (Tabela 1), como forma de tentar quantificar as diferenças entre os tratamentos. Quanto a inserção da primeira vagem, observou-se valores médios de 15,8 centímetros, valor este que é bastante adequado ao sistema ILP, onde pode haver maiores deformações no terreno, sendo que inserções mais baixas poderiam aumentar as perdas na colheita dos grãos. Quanto ao número de vagens por planta, observou-se diferenças, sendo que os tratamentos 1 e 2 apresentaram menor quantidade de vagens por planta em relação aos demais tratamentos, porém, todos eles com valores adequados para a cultura da soja na região. Este parâmetro foi o que contribuiu mais

decisivamente para o rendimento de grãos entre os tratamentos, diferenciando os consórcios realizados nos períodos anteriores. Para o número de grãos por vagem, observou-se valores médios de 1,89 grãos por vagem, considerado baixo, se considerarmos a maioria das cultivares utilizadas na região, porém, para a cultivar BMX Bônus, essa é uma de suas características, que é a de ter, na maioria das suas vagens, apenas dois grãos, mas graúdos e pesados, não comprometendo o rendimento de grãos por hectare.

Tabela 1: Altura da inserção da primeira vagem, número de vagens por planta e número de grãos por vagem de soja em função de consórcios realizados na segunda safra antecessora. Sorriso-MT, 2024.

Tratamento	Altura inserção 1ª vagem	Número de vagens por planta	Número de grãos por vagem
	(cm)	(nº)	(nº)
BRS Piatã	16,5	71,4 b	1,85
Sistema Gravataí	17,1	63,9 b	1,97
Sorgo BRS810 + BRS Piatã	15,4	92,8 a	2,11
Navo Forrageiro + BRS Piatã	14,5	85,1 a	1,80
Consórcio Quádruplo	16,4	97,9 a	1,88
Consórcio Sextuplo	14,9	91,1 a	1,78
Média	15,8	83,7	1,89
C.V. (5%)	10,39	22,72	14,06

Letras diferentes na coluna indicam diferença pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

A figura 4 apresenta os resultados de rendimento de grãos de soja na safra 2023/2024 em função dos consórcios realizados por três segundas safras antecessoras. Neste terceiro ano, apesar de ter havido severa diminuição de chuvas na região, ocasionada pelo El Niño, não se observou perdas, no local do experimento, por essa diminuição da oferta de água. Seguindo o que se observou nos anos anteriores, o consórcio sêxtuplo foi o que apresentou maior produtividade, diferenciando-se, porém, somente do tratamento 1 (BRS Piatã). Os demais tratamentos apresentaram resultados intermediários e semelhantes estatisticamente tanto ao tratamento 1 quanto ao tratamento 6.

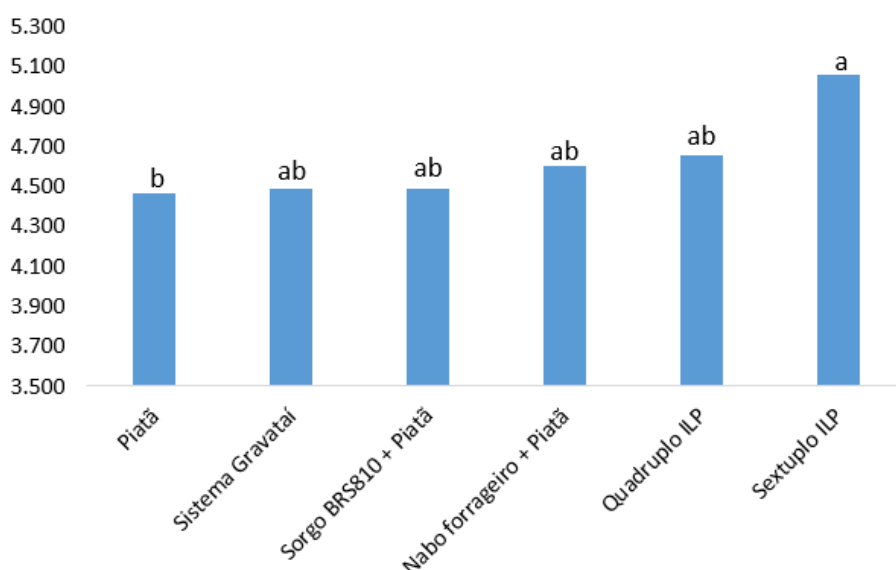


Figura 4: Rendimento de grãos de soja em função de diferentes consórcios realizados na segunda safra antecessora. Sorriso, MT, 2024.

Conclusão: Os resultados de rendimento de grãos de soja submetidas a diferentes sistemas de cultivo apresentaram resultados promissores, após três safras de estudos. Desde o primeiro cultivo, pode-se observar que, para solos mais arenosos e com menor fertilidade, a utilização de consórcios proporciona melhores rendimentos de grãos na safra consecutiva. Observou-se, ao longo do tempo, que o consórcio sêxtuplo sempre foi o que proporcionou maiores rendimentos de grãos de soja em termos absolutos, apesar de não se diferenciar estatisticamente dos demais, na maioria dos casos. O tratamento com BRS Piatã solteiro, por sua vez, mostrou ser o que proporcionou os menores rendimentos no segundo e terceiro cultivos, sendo o único que se diferenciou do consórcio sêxtuplo, diferentemente dos demais, que sempre se apresentaram de maneira intermediária. No primeiro ano de cultivo o tratamento sêxtuplo foi 30% mais que o padrão da fazenda, que foi de 41 sacas por hectare. No segundo cultivo, o tratamento sêxtuplo foi 24% mais produtivo que o padrão da fazenda, que 45,5 sacas por hectare e, no terceiro cultivo, 21% a mais, já com médias de 70 e 85 sacas por hectare respectivamente. Alterações físicas e químicas mais robustas, proporcionadas pelas diferentes espécies de plantas na segunda safra são positivas e almejadas, mas podem, principalmente no cerrado, demorar um período maior de tempo do que o compreendido pelo projeto para que os resultados sejam mais discrepantes, bem como em anos com veranicos mais extensos, por exemplo, porém, para a condição apresentada, a utilização de outras espécies na safrinha já proporcionaram aumentos expressivos.

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).
- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casvavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de cascavel na área;
 - Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.
 Possibilidade de descobertas de coberturas promissoras que possam ser amplamente aplicadas em Mato Grosso

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

Listar os documentos que comprovam a realização das atividades e os produtos gerados, tais como listas de presença, demais fotos, atas de reuniões, produtos gráficos, etc. Numerar os itens e utilizar a mesma nomenclatura ao salvar os arquivos na pasta do Drive.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 3h42' até 3h55')

<https://www.youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN8&t=0s>

A2.7: Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior viabilidade econômica para o Sistema ILP.

A2.7.1. A partir do Ensaio Experimental 2, realizar a análise econômica da pecuária de safrinha na ILP (Miquéias/IMEA);

A2.7.2. A partir da análise conjunta dos resultados econômicos das atividades A2.6.1 (soja) e A2.7.1 (pecuária), determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho econômico da ILP (Miquéias/IMEA).

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

Atividade 2.7.1 e 2.7.2

O acompanhamento e coleta de dados e acompanhamento das atividades em campo foi estruturada em uma proposta de custeio baseada em atividades, o chamadocusteio ABC, que se apresenta como uma consistente ferramenta de gestão e principalmente como uma rotina que permitiu a avaliação da rentabilidade dos sistemas de produção.

Os indicadores de produtividade do sistema ILP e SPD foram extraídos do experimento localizada na fazenda Santana em Sorriso Mato Grosso. O local faz parte das Unidades de Referência Técnica (URT) implantada pela Embrapa Agrossilvipastoril no âmbito do projeto REM Mato Grosso.

O manejo da área destinada ao experimento seguiu ciclos de produção e foram avaliadas três safras sendo 2021/2022 a 2023/2024. Em todos os anos a soja foi plantada sempre em outubro,

e obedeceu aos tratos culturais já desenvolvidos pela fazenda Santana. Após a colheita, em fevereiro, foram semeadas as gramíneas solteiras e seus respectivos consórcios.

Para o cálculo de rentabilidade do sistema ILP foi apurado a média de produtividade de soja em cada tratamento. Já a produtividade animal em @ foi apurada com base no ganho de peso geral durante o período de pastejo, visto que não foi possível separar os animais nos tratamentos. Desse modo o desempenho animal foi um fator comum a todos os tratamentos.

Com relação ao preço de comercialização para calcular o preço unitário da @ de boi gordo e da saca de soja e milho foi considerado o preço médio de comercialização da safra para a região médio tanto da soja quanto da @ do ano em questão pelo indicador

IMEA, <http://www.imea.com.br/imea-site/indicador-boi>

, <http://www.imea.com.br/imea-site/indicador-soja>. Já para o sorgo foi estimado um preço correspondente a 60% do valor da saca de milho.

Para os Custos Adicionais considerou-se os custos referentes ao custo da adição do plantio do consórcio. Dessa forma os custos adicionais considerados foram a semente e os custos adicionais do plantio das sementes consórcio.

Para construção dos indicadores de produtividade na ILP foram usados os resultados médios de três anos do experimento que avaliou o desempenho financeiro de 6 alternativas de pastagens nos pós soja. ILP 1 Soja / BRS Piatã; ILP 2 Soja / BRS Piatã + Caupi BRS Tumucumaque; ILP 3 Soja / BRS Piatã + Milheto BRS 1502; ILP 4 Soja / BRS Piatã + Nabo forrageiro; ILP 5 Soja / BRS Piatã + Girassol + Guandu-anão IAPAR 43 + Trigo mourisco; ILP 6 BRS Piatã + Coracana + BRS Bela + IAPAR 43 + Nabo forrageiro + Trigo mourisco.

O manejo da área destinada ao experimento seguiu ciclos de produção e foram avaliadas três safras sendo 2021/2022 à 2023/2024. Em todos os anos a soja foi plantada sempre em outubro, e obedeceu aos tratos culturais já desenvolvidos pela fazenda Santana. Após a colheita, em fevereiro, foram semeadas as gramíneas solteiras e seus respectivos consórcios.

Para o cálculo foi apurado a média de produtividade de soja, milho e sorgo de cada um dos sete sistemas para geração dos coeficientes em equivalentes sacas de soja como medida de rendimento médio anual.

Resultados alcançados:

Os resultados obtidos apontam que dos 6 tratamentos avaliados, os tratamentos com sêxtuplo apresentaram os maiores resultados acumulados quando comparado aos outros consórcios, sendo a combinação BRS Piatã + Coracana + BRS Bela + IAPAR 43 + Nabo forrageiro + Trigo mourisco o consórcio que apresentou o maior lucro entre os tratamentos acumulando um LAJIDA (lucro antes dos Juros imposto de renda e amortização) de R\$ 14.513,77 no final dos três anos de avaliação.

Figura 1: Custo de Produção e Rentabilidade dos 6 sistemas de produção ILP Fazenda Santana.

LAJIDA R\$/ha				
ILP Integração Lavoura e pecuária	2021	2022	2023	Total
ILP 6 Soja / Sêxtuplo (BRS Piatã + Coracana + BRS Bela + IAPAR 43 + Nabo forrageiro + Trigo mourisco)	5.397,51	4.986,90	4.129,37	14.513,77
ILP 5 Soja / BRS Piatã + Girassol + Guandu-anão IAPAR 43 +	4.871,52	5.244,86	3.393,10	13.509,48

Trigo mourisco				
ILP4 Soja / BRS Piatã + Nabo forrageiro	5.441,87	5.026,55	3.156,41	13.624,82
ILP 3 Soja / BRS Piatã + Milheto BRS 1502	5.270,98	5.239,54	3.645,89	14.156,40
ILP 2 Soja / BRS Piatã + Caupi BRS Tumucumaque	4.804,73	5.201,51	3.385,41	13.391,65
ILP 1 Soja / BRS Piatã	5.666,51	5.001,88	3.366,03	14.034,43

CUSTEIO R\$/ha

ILP Integração Lavoura e pecuária	2021	2022	2023	Total
ILP 6 Soja / Sêxtuplo (BRS Piatã + Coracana + BRS Bela + IAPAR 43 + Nabo forrageiro + Trigo mourisco)	3.651,30	4.027,10	6.327,33	14.005,73
ILP 5 Soja / BRS Piatã + Girassol + Guandu-anão IAPAR 43 + Trigo mourisco	3.409,91	3.835,29	6.126,66	13.371,86
ILP4 Soja / BRS Piatã + Nabo forrageiro	3.409,91	3.835,29	6.126,66	13.371,86
ILP 3 Soja / BRS Piatã + Milheto BRS 1502	3.314,30	3.653,73	5.993,46	12.961,49
ILP 2 Soja / BRS Piatã + Caupi BRS Tumucumaque	3.269,30	3.622,29	5.903,82	12.795,41
ILP 1 Soja / BRS Piatã	3.242,30	3.593,68	5.873,89	12.709,87

A avaliação dos consórcios, segundo a lógica de combinar cada gramínea solteira com as opções de consórcio, indica que o custo de produção se mostra muito parecido entre as 6 opções tendo a variação no custo de implantação como, preços das sementes de cada forrageira, como o principal fator de diferença entre os sistemas. Já as diferenças na rentabilidade foram encontradas pela diferença na produtividade da soja nas diferentes safras entre os tratamentos.

Conclusões

Os resultados do sistema de Integração ILP 6 Sêxtuplo foi o que apresentou a maior lucratividade acumulada entre os 6 tratamentos com animais. Embora não fora possível mensurar o desempenho animal dos tratamentos separadamente, o incremento de produtividade na soja levou ao melhor desempenho econômico no período de três safras. Ainda, todos os sistemas de produção ILP se mostraram mais rentáveis que os sistemas SPD exceto o sistema tradicional na região sucessão Soja e Milho.

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).
- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casvavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

- Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de cascavel na parea;
- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.
- Dificuldades precificação dos animais, dificuldades na precificação dos insumos;
- Falta de cotação de preços dos produtos utilizados na tecnologia;
 - Tempo insuficiente para alteração nos indicadores de produtividade;

Impossibilidade de pesagem dos animais durante o projeto;
Analisar a viabilidade econômica das novas tecnologias durante seu processo de geração, podendo sugerir ajustes dentro desta temática.

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

Listar os documentos que comprovam a realização das atividades e os produtos gerados, tais como listas de presença, demais fotos, atas de reuniões, produtos gráficos, etc. Numerar os itens e utilizar a mesma nomenclatura ao salvar os arquivos na pasta do Drive.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 3h56' até 4h12')

<https://www.youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN8&t=0s>

Objetivo específico 3:

Testar numa escala reduzida, em caráter exploratório, potenciais consórcios para a segunda safra do médio-norte mato-grossense voltadas tanto para o SPD quanto para ILP.

A3.1: A3.1. Implantar, pelo menos, quinze novos consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP;

A3.1.1. Selecionar, a partir da literatura, de observações empíricas, das informações obtidas junto a rede de trabalho (network) e parceiros internos e externos da Embrapa, pelo menos 15 alternativas de consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP (Wruck/CPAMT)

A3.1.2. Definir, a partir da literatura, de observações empíricas, das informações obtidas junto a rede de trabalho (network) e parceiros internos e externos da Embrapa, o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP (Wruck/CPAMT);

A3.1.3. Implantar e conduzir, com base no protocolo fitotécnico previamente definido (A3.1.2.), o teste (Ensaio Experimental 3) de novos consórcios inovadores de safrinha voltados tanto para ILP quanto para o SPD (Orlando/CPAMT).

A3.1.4. (ANO 2022) Implantar e conduzir, com base no protocolo fitotécnico previamente definido (A3.1.2.), o teste (Ensaio Experimental 3) de novos consórcios inovadores de safrinha voltados tanto para ILP quanto para o SPD. Após a definição dos consórcios inovadores (A3.1.1) e dos seus respectivos protocolos fitotécnicos (A3.1.2.), será realizado a implantação dos mesmos na área da Vitrine Tecnológica da Embrapa Agrossilvipastoril, a cargo da equipe da TT da unidade. Cada consórcio será instalado num “plot” com área de 1.040 m² cujo solo, de textura argilosa (45 % de argila), é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, predominante na região. Os consórcios serão implantados e conduzidos logo depois da soja, ou seja, entre fevereiro e outubro dos anos de 2021 e 2022 (Responsável: Orlando Oliveira Junior/CPAMT).

Inserir nome da atividade

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

A3.1.1. Selecionar, a partir da literatura, de observações empíricas, das informações obtidas junto a rede de trabalho (network) e parceiros internos e externos da Embrapa, pelo menos 15 alternativas de consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP (Wruck/CPAMT)

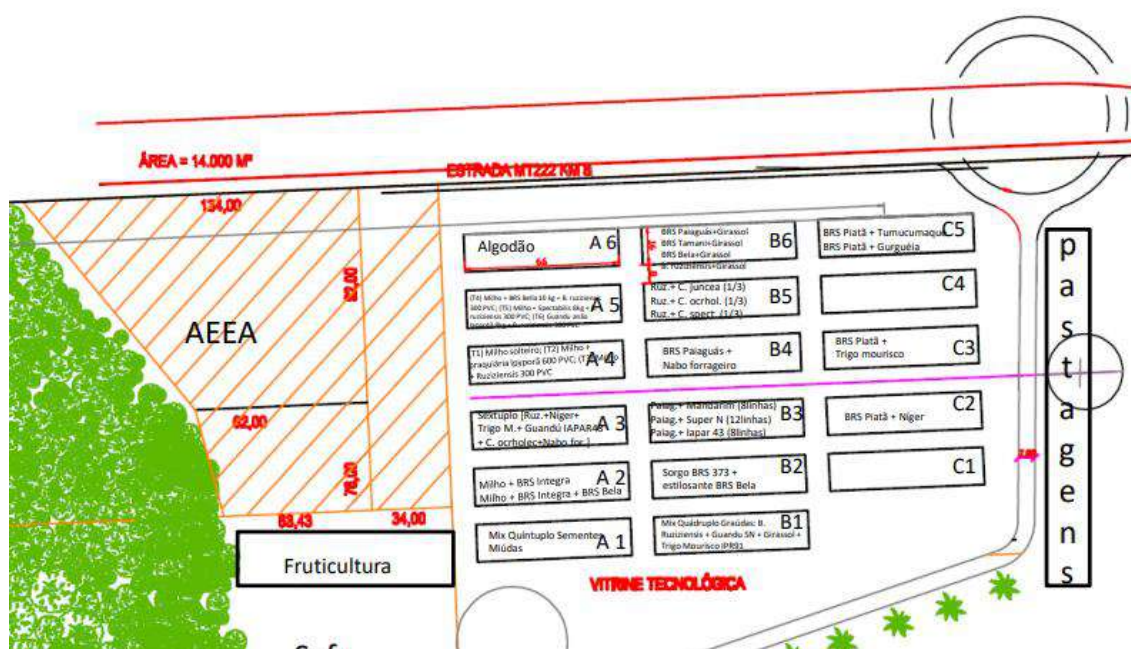
Relato 1 (11/03/2021):

O levantamento ocorreu ao longo dos meses de dezembro/2020, janeiro e fevereiro/2021. Já a seleção dos consórcios foi realizada no dia 02/03/2021. Esta seleção foi para o primeiro ano do projeto (ano agrícola 2020-21) podendo ser ajustada para o segundo ano do projeto (ano agrícola 2021-22). Desta seleção, participaram além do responsável pela atividade, os colegas Bruno Pedreira e Orlando Oliveira pela Embrapa e os professores Arthur Behling e Onã Freddi pela UFMT, todos integrantes e responsáveis por atividades no projeto. Foram selecionados os seguintes consórcios:

1. BRS Piatã + Caupi;

2. BRS Piatã + Trigo Mourisco;
3. BRS Ruziensiensis + Niger;
4. BRS Ruziensiensis + BRS Bela (estilosantes);
5. BRS Integra + BRS Bela (estilosantes);
6. Girassol Alto Oleico + BRS Paiaguás;
7. Girassol Alto Oleico + BRS Ruziensiensis;
8. Girassol Alto Oleico + BRS Tamani;
9. Girassol Alto Oleico + Estilosantes BRS Bela;
10. Braquiária Ruziensiensis + C. Spectabilis;
11. Braquiária Ruziensiensis + C. Ochroleuca;
12. Braquiária Ruziensiensis + C. Juncea;
13. BRS Paiaguás + Nabo forrageiro;
14. BRS Paiaguás + Guandu Super N;
15. RS Paiaguás + Guandu Iapar43;
16. Sorgo granífero BRS 373 + BRS Bela (estilosantes);
17. Poli consórcio Quádruplo de sementes graúdas: Braquiária Ruziensiensis + Guandu SN + Girassol + Trigo Mourisco IPR91;
18. Consórcio triplo (Sistema Santa Brígida) de Milho + BRS Bella + B. ruziensiensis;
19. Consórcio triplo (Sistema Santa Brígida) de Milho + C. Spectabilis + B. ruziensiensis;
20. Consórcio triplo (Sistema Santa Brígida) de Milho + Guandu anão Iapar43 + B. ruziensiensis;
21. Milho + braquiária BRS Ipyporã;
22. Milho + B. Ruziensiensis;
23. Poli consórcio sêxtuplo formado por: Braquiária ruziensiensis + Trigo Mourisco IPR91 + Nabo 4kg + IAPAR43 + C. Ochroleuca + Niger;
24. Poli consórcio Quíntuplo de sementes miúdas: Braquiária Ruziensiensis + BRS Bela (estilosantes) + Nabo forrageiro + Gergelin Seda + Niger.

Vitrine: safrinha 2021



Resultados alcançados:

Relato 2 (06/09/2021):

O levantamento ocorreu ao longo dos meses de dezembro/2020, janeiro e fevereiro/2021. Já a seleção dos consórcios foi realizada no dia 02/03/2021. Esta seleção foi para o primeiro ano do projeto (ano agrícola 2020-21) podendo ser ajustada para o segundo ano do projeto (ano agrícola 2021-22). Desta seleção, participaram além do responsável pela atividade, os colegas Bruno Pedreira e Orlando Oliveira pela Embrapa e os professores Arthur Behling e Onã Freddi pela UFMT, todos integrantes e responsáveis por atividades no projeto.

Apesar de concluída totalmente (100%) a atividade, conforme foi escrita (A3.1.1. Selecionar, a partir da literatura, de observações empíricas, das informações obtidas junto a rede de trabalho (network) e parceiros internos e externos da Embrapa, pelo menos 15 alternativas de consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP) e aprovada no projeto, poderão ser realizadas pequenos ajustes para o 2º ano do projeto.

O protocolo (PDF) já foi inserido no relato anterior.

A3.1.2. Definir, a partir da literatura, de observações empíricas, das informações obtidas junto a rede de trabalho (network) e parceiros internos e externos da Embrapa, o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema

produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP (Wruck/CPAMT)

Ações realizadas e resultados:

Relato 1 (07/04/2021):

Esta atividade, para o ano agrícola 2020-21 (safrinha de 2021), já foi definido em reunião com os colegas Orlando Oliveira e Bruno Pedreira da Embrapa Agrossilvipastoril e os parceiros da UFMT Arthur Behling e Onã Freddi, professores e também responsáveis por outras atividades deste projeto. A referida reunião, realizada em 02/03/2021, já foi relatada na Atividade 3.1.1.

Importante relatar que, para o ano agrícola 2021-22 (safrinha de 2022), um novo protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores deverá ser realizado. Por isso mesmo que o progresso desta atividade ficou em 50%. Também essa necessidade justifica o tempo total necessário para finalizar esta atividade (01/02 2021 a 28/02/2022).

Relato 2 (06/09/2021):

Apesar de concluída totalmente (100%) a atividade, conforme foi escrita (A3.1.2. Definir, a partir da literatura, de observações empíricas, das informações obtidas junto a rede de trabalho (network) e parceiros internos e externos da Embrapa, o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP. Esta atividade foi realizada logo na primeira semana do projeto, previsto para iniciar em 01/02/2021) e aprovada no projeto, poderão ser realizadas pequenos ajustes para o 2º ano do projeto

O atual protocolo (PDF) para o ano agrícola 2020-21 (safrinha de 2021) já foi inserido no relato anterior.

A3.1.3. Implantar e conduzir, com base no protocolo fitotécnico previamente definido (A3.1.2.), o teste (Ensaio Experimental 3) de novos consórcios inovadores de safrinha voltados tanto para ILP quanto para o SPD (Orlando/CPAMT)

Ações realizadas:

Relato Único (28/05/2024):

Os consórcios inovadores implantados na Vitrine Tecnológica da Embrapa Agrossilvipastoril (Ensaio Experimental 3) em 2021, sob a responsabilidade da equipe de TT liderada pelo Orlando Oliveira, estão detalhados na Tabela abaixo.

Tabela: Consórcios inovadores implantados na Vitrine Tecnológica na safrinha de 2021

N.	Consorcio (materiais e doses)	Plot	Finalidade	Semeadura	Colheita	Observação
1	Poli consórcio Quintuplo de sementes miúdas: 1. B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + 2. BRS Bela 5kg/ha + 3. Nabo 5kg/ha + 4. Gergelim BRS Seda 2kg/ha + 5. Niger 2kg/ha	A1/1	1º SPD* 2º ILP*	12/03/2021	01/09/2021	Consórcio inovador!
2	Poli consórcio Quintuplo de sementes miúdas: 1. B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV + 2. BRS Bela 5kg/ha + 3. Nabo 5kg/ha + 4. Gergelim BRS Seda 2kg/ha + 5. Niger 2kg/ha.	A1/2	1º SPD 2º ILP	12/03/2021	01/09/2021	BRS Integra: teste do novo material da Embrapa para a B. ruziziensis. Consórcio inovador!
3	Milho 60000sem/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV;	A2/1	1º ILP** 2º SPD**	12/03/2021	05/08/2021	Sistema Santa Fé recomendado para ILP/Boi 3ª Safra
4	Milho 60000sem/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV + BRS Bela 5kg	A2/2	1º ILP 2º SPD	12/03/2021	05/08/2021	Sistema Santa Brígida recomendado para ILP/Boi 3ª Safra

5	Milho 60000sem/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV + C. ochroleuca 3kg/ha.	A2/3	1º ILP 2º SPD	12/03/2021	05/08/2021	Sistema Santa Brígida recomendado para ILP/Boi 3ª Safra
6	Poli consórcio Sêxtuplo: 1. B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + 2. Trigo Mourisco Cv. IPR-91 4kg/ha (~ 6sem/m) + 3. Nabo forrageiro 4kg/ha + 4. Guandu-anão Cv. IAPAR-43 5kg/ha (~ 4sem/m) + 5. C. ochroleuca 3kg/ha + 6. Níger 2kg/ha	A3	1º SPD 2º ILP	12/03/2021	01/09/2021	Focado no SPD mas pode ser utilizado na ILP. Consórcio inovador!
	Milho solteiro;	A4/1		12/03/2021	06/08/2021	Testemunha (não consórcio) para comparação com os Sistemas Santa Fé abaixo.
7	Milho + B. brizantha Cv. BRS Ipyporã 6kg/ha SPV;	A4/2	1º ILP 2º SPD	12/03/2021	06/08/2021	Sistema Santa Fé recomendado para ILP/Boi 3ª Safra com BRS Ipyporã, material de estabelecimento mais lento. Consórcio inovador!
8	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV	A4/3	1º ILP 2º SPD	12/03/2021	06/08/2021	Sistema Santa Fé recomendado para ILP/Boi 3ª Safra.
9	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + BRS Bela 10kg/ha	A5/1	1º ILP 2º SPD	12/03/2021	06/08/2021	Diferentes Sistemas Santa Brígida, recomendados para ILP/Boi 3ª Safra, testando diferentes leguminosas. Também pode ser utilizado no SPD visando fornecer serviços ecossistêmicos.
10	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + C. ochroleuca 8kg/ha;	A5/2	1º ILP 2º SPD	12/03/2021	06/08/2021	
11	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + Guandu-anão Cv. IAPAR-43 8kg/ha.	A5/3	1º ILP 2º SPD	12/03/2021	06/08/2021	
	Algodão solteiro	A6/1		10/03/2021	06/08/2021	Testemunha (não consórcio) para comparação com demais os consórcios de algodão abaixo.
12	Algodão + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV	A6/2	SPD	10/03/2021	06/08/2021	
13	Algodão + BRS Bela 5Kg/ha;	A6/3	SPD	10/03/2021	06/08/2021	Consórcio inovador!
14	Algodão + C. <i>spectabilis</i> 8kg/ha.	A6/4	SPD	10/03/2021	06/08/2021	Consórcio inovador!
15	Poli consórcio Quádruplo de Sementes Graúdas: 1. B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + 2. Guandu Cv. Super N 6kg/ha (~ 3,5sem/m) + 3. Girassol 2kg/ha (~ 2sem/m) + 4. Trigo mourisco Cv. IPR-91 4kg/ha (~ 6sem/m).	B1	1º ILP 2º SPD	10/03/2021		Espargamento entre linhas de 0,5m. Consórcio inovador!
16	Sorgo corte e pastejo Cv. BRS 810 6kg/ha (~ 200000pts/ha) + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV;	B2/1	1º ILP 2º SPD	10/03/2021	01/09/2021	
17	Sorgo granífero Cv. BRS 373 7kg/ha + BRS Bela 5Kg/ha.	B2/2	1º SPD 2º ILP	10/03/2021	06/08/2021	Sistema Santa Fé recomendado para SPD com objetivo de controlar nematoides. Consórcio inovador!
18	B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV + Guandu-anão Cv. Super N (~ 5sem/m);	B3/1	1º SPD 2º ILP	11/03/2021	02/09/2021	Espargamento entre linhas de 0,5m.
19	B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV + Guandu-anão Cv. Iapar43 (~ 5sem/m).	B3/2	1º ILP 2º SPD	11/03/2021	02/09/2021	Espargamento entre linhas de 0,5m.
20	B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV + Nabo 5kg/ha.	B4	1º ILP 2º SPD	12/03/2021	02/09/2021	
21	B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + C. <i>spectabilis</i> 8kg/ha	B5/1	1º SPD 2º ILP	10/03/2021	02/09/2021	
22	B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + C. ochroleuca 4kg/ha	B5/2	1º SPD 2º ILP	10/03/2021	02/09/2021	
23	B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + C. juncea 10kg/ha	B5/3	1º SPD 2º ILP	10/03/2021	02/09/2021	
24	Girassol 3 sem/m + B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV;	B6/1	1º ILP 2º SPD	10/03/2021	10/06/2021	Sistema Santa Fé recomendado para ILP/Boi 3ª Safra. Consórcio inovador!
25	Girassol 3 sem/m + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV;	B6/2	1º ILP 2º SPD	10/03/2021	10/06/2021	Sistema Santa Fé recomendado para ILP/Boi 3ª Safra. Consórcio inovador!
26	Girassol 3 sem/m + P. <i>maximum</i> Cv. BRS Tamani 3kg/ha SPV;	B6/3	1º ILP 2º SPD	10/03/2021	10/06/2021	Sistema Santa Fé recomendado para ILP/Boi 3ª Safra. Consórcio inovador!
27	Girassol 3 sem/m + BRS Bela 5kg/ha.	B6/4	1º SPD 2º ILP	10/03/2021	10/06/2021	Sistema Santa Fé recomendado para SPD visando fornecer serviços ecossistêmicos. Consórcio inovador!
	BRS Bela 5kg/ha solteira;	C1/1		12/03/2021	02/09/2021	Testemunha (não consórcio) para comparação com os consórcios abaixo.
28	BRS Bela 5kg/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV	C1/2	1º ILP 2º SPD	12/03/2021	02/09/2021	Novo estilante da Embrapa também indicado para solos argilosos. Consórcio inovador!
29	BRS Bela 5kg/ha + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV.	C1/3	1º ILP 2º SPD	12/03/2021	02/09/2021	Novo estilante da Embrapa também indicado para solos argilosos. Consórcio inovador!
30	B. brizantha Cv. BRS Piatã 5kg/ha SPV + Níger 4kg/ha.	C2	1º SPD 2º ILP	11/03/2021	03/09/2021	Consórcio inovador!

Anexo A2 – Relatório Final

31	B. brizantha Cv. BRS Piatã 5kg/ha SPV + Trigo Mourisco Cv. IPR-91 7kg/ha	C3	1º ILP 2º SPD	11/03/2021	03/09/2021	Consórcio inovador!
32	BRS Piatã 5kg/ha SPV + Caupi Cv. BRS Gurguéia 6sem/m	C5/1	1º ILP 2º SPD	10/03/2021	03/09/2021	Sistema Gravataí testando dois materiais feijão-caupi com diferentes tamanhos de grãos. Espaçamento de 0,5m entre linhas.
33	BRS Piatã 5kg/ha SPV + Caupi Cv. BRS Tumucumaque 6sem/m	C5/2	1º ILP 2º SPD	10/03/2021	03/09/2021	
34	Sorgo biomassa BRS 716 + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV	SAF/1	1º SPD 2º ILP	16/03/2021	03/09/2021	Consórcio inovador!
35	Sorgo forrageiro/silageiro BRS Ponta Negra 5kg/ha + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV	SAF/2	1º SPD 2º ILP	16/03/2021	03/09/2021	Consórcio inovador!

Plot: localização geográfica dentro da Vitrine Tecnológica da Embrapa Agrossilvipastoril;
 *1º SPD / 2º ILP: consórcio mais indicado para o SPD mas também pode ser utilizado na ILP;
 **1º ILP / 2º SPD: consórcio mais indicado para a ILP mas também pode ser utilizado no SPD.

Resultados

Foram implantados 35 consórcios de safrinha em 2021, 20 acima do especificado no projeto aprovado e 11 acima do descrito nas atividades A311 e A312. Destes 35 consórcios implantados, 13 são mais indicados para o SPD, mas também podem ser utilizados na ILP. Já os demais (22) tem a prioridade de finalidades invertidas.

Com relação à inovação, 18 consórcios são genuinamente inovadores, seja pela combinação de materiais e/ou por ser um material completamente novo, podendo ser inclusive pré-lançamento da Embrapa. Os demais consórcios (17), apesar de conhecidos na literatura, demanda ser validados para as condições edafoclimáticas do médio-norte mato-grossense.

Em suma, esta atividade (A313) foi concluída muito êxito, obtendo resultados (número de consórcios implantados e testados) acima do esperado.

A3.1.4. (ANO 2022) Implantar e conduzir, com base no protocolo fitotécnico previamente definido (A3.1.2.), o teste (Ensaio Experimental 3) de novos consórcios inovadores de safrinha voltados tanto para ILP quanto para o SPD. Após a definição dos consórcios inovadores (A3.1.1) e dos seus respectivos protocolos fitotécnicos (A3.1.2.), será realizado a implantação dos mesmos na área da Vitrine Tecnológica da Embrapa Agrossilvipastoril, a cargo da equipe da TT da unidade. Cada consórcio será instalado num “plot” com área de 1.040 m² cujo solo, de textura argilosa (45 % de argila), é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, predominante na região. Os consórcios serão implantados e conduzidos logo depois da soja, ou seja, entre fevereiro e outubro dos anos de 2021 e 2022 (Responsável: Orlando Oliveira Junior/CPAMT).

Ações realizadas:

Esta atividade A3.1.4 (ano 2022) equivale à A3.1.3 (anos 2021 e 2022).

Relato 1 (03/02/2022):

A implantação dos consórcios está prevista após a colheita soja e deverá ocorrer a partir da 3ª semana de fevereiro/2022.

Relato 2 e último (28/05/2024):

Os consórcios inovadores implantados na Vitrine Tecnológica da Embrapa Agrossilvipastoril (Ensaio Experimental 3) em 2022, sob a responsabilidade da equipe de TT liderada pelo Orlando Oliveira, estão detalhados na Tabela abaixo.

Tabela: Consórcios inovadores implantados na Vitrine Tecnológica na safrinha de 2022

N.	Consorcio (materiais e doses)	Plot	Finalidade	Semeadura	Colheita	Observação
1	Sorgo biomassa (Sorghum bicolor) Cv. BRS 716 + Estilosantes (Stylosanthes guianensis) Cv. BRS Bela 5kg/ha	A1/1	1º SPD* 2º ILP*	09/03/2022	10/09/2022	Consórcio inovador!
2	Sorgo biomassa (Sorghum bicolor) Cv. BRS 716 + Crotalaria spectabilis (Crotalaria spectabilis) Cv. Comum 7kg/ha	A1/2	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	10/09/2022	Consórcio inovador!

3	Sorgo forrageiro/silageiro (Sorghum bicolor) Cv. BRS Ponta Negra 5kg/ha + Estilosantes (Stylosanthes guianensis) Cv. BRS Bela 5kg/ha;	A1/3	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	10/09/2022	Consórcio inovador!
4	Sorgo forrageiro/silageiro (Sorghum bicolor) Cv. BRS Ponta Negra 5kg/ha + Crotalaria spectabilis (Crotalaria spectabilis) Cv. Comum 7kg/ha;	A1/4	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	10/09/2022	Consórcio inovador!
5	Milho (Zea mays) Cv + Nabo forrageiro (Raphanus sativus) Cv. IPR-116 5kg/ha	A2/1	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	02/08/2022	Consórcio inovador!
6	Milho (Zea mays) Cv + Estilosantes (Stylosanthes guianensis) Cv. BRS Bela 5kg/ha	A2/2	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	02/08/2022	Consórcio inovador!
7	Milho (Zea mays) Cv + Crotalaria spectabilis (Crotalaria spectabilis) Cv. Comum 7kg/ha.	A2/3	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	02/08/2022	
8	Poli consórcio Sêxtuplo para SPD: 1. B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg SPV/ha + 2. Trigo Mourisco (F. esculentum) Cv. IPR-91 4kg/ha + 3. Nabo forrageiro (R. sativus) Cv. IPR-116 4kg/ha + 4. Guandu-anão (C. cajan) Cv. IAPAR-43 5kg + 5. C. ochroleuca Cv. Comum 3kg/ha + 6. Níger (Guizotia abyssinica) Cv. Comum 2kg/ha	A3	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	10/09/2022	Focado no SPD mas pode ser utilizado na ILP. Consórcio inovador!
	Milho solteiro;	A4/1		09/03/2022	02/08/2022	Testemunha (não consórcio) para comparação com os Sistemas Santa Fé abaixo.
9	Milho + B. brizantha Cv. BRS Ipyporã 6kg/ha SPV;	A4/2	1º ILP** 2º SPD**	09/03/2022	02/08/2022	Sistema Santa Fé recomendado para ILP/Boi 3ª Safra com BRS Ipyporã, material de estabelecimento mais lento. Consórcio inovador!
10	Milho + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV	A4/3	1º ILP 2º SPD	09/03/2022	02/08/2022	Sistema Santa Fé recomendado para ILP/Boi 3ª Safra com BRS Integra, novo material de B. ruziziensis da Embrapa. Consórcio inovador!
11	Poli consórcio Sêxtuplo para ILP: 1. Braquiária (Urochloa brizantha) Cv. BRS Piatã 5kg SPV/ha + 2. Trigo Mourisco (Fagopyrum esculentum) Cv. IPR-91 4kg/ha (~ 6sem/m) + 3. Nabo forrageiro (Raphanus sativus) Cv. IPR-116 4kg/ha + 4. Guandu-anão (Cajanus cajan) Cv. IAPAR-43 4kg (3-4 sem/m) + 5. Estilosantes (Stylosanthes guianensis) Cv. BRS Bela (3 kg/ha) + 6. Capim coracana (Eleusine coracana) Cv. ANPG 209 (3 kg/ha).	B1	1º ILP 2º SPD	09/03/2022	11/09/2022	Espaçamento entre linhas de 0,5m. Consórcio inovador!
12	Sorgo granífero (Sorghum bicolor) Cv. BRS 373 7kg/ha + Estilosantes (Stylosanthes guianensis) Cv. BRS Bela 7kg/ha;	B2/1	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	02/08/2022	Consórcio de sorgo granífero com BRS Bela visando controlar nematoides no SPD. Consórcio inovador!
13	Sorgo granífero (Sorghum bicolor) Cv. BRS 373 7kg/ha + Estilosantes (Stylosanthes guianensis) Cv. BRS Bela 5kg/ha	B2/2	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	02/08/2022	Consórcio de sorgo granífero com BRS Bela visando controlar nematoides no SPD. Consórcio inovador!
14	Sorgo granífero (Sorghum bicolor) Cv. BRS 373 7kg/ha + Estilosantes (Stylosanthes guianensis) Cv. BRS Bela 3kg/ha;	B2/3	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	02/08/2022	Consórcio de sorgo granífero com BRS Bela visando controlar nematoides no SPD. Consórcio inovador!
15	Braquiária (Urochloa brizantha) Cv. BRS Paiaguás 5kg SPV + Guandu-anão (Cajanus cajan) Cv. Super N (5-6 sem/m);	B3/1	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	11/09/2022	Espaçamento entre linhas de 0,5m.
16	Braquiária (Urochloa brizantha) Cv. BRS Paiaguás 5kg SPV + Guandu-anão (Cajanus cajan) Cv. Iapar43 (5-6 sem/m).	B3/2	1º ILP 2º SPD	09/03/2022	11/09/2022	Espaçamento entre linhas de 0,5m.
17	Braquiária (Urochloa brizantha) Cv. BRS Paiaguás 5kg SPV + Nabo (Raphanus sativus) Cv. IPR-116 5kg/ha.	B4	1º ILP 2º SPD	09/03/2022	11/09/2022	
18	Crotalaria spectabilis (Crotalaria spectabilis) Cv. Comum 3kg/ha + Braquiária (Urochloa ruziziensis) Cv. BRS Integra 1kg SPV/ha	C1/1	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	11/09/2022	Consórcio da C. spectabilis com BRS Integra, novo material de B. ruziziensis da Embrapa, sob duas taxas de semeadura. Consórcio inovador!
19	Crotalaria spectabilis (Crotalaria spectabilis) Cv. Comum 3kg/ha + Braquiária (Urochloa ruziziensis) Cv. BRS Integra 5kg SPV/ha	C1/1	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	11/09/2022	
	Gergelim (Sesamum indicum) Cv. BRS Anahi 2kg/ha	C2/1		09/03/2022	02/06/2022	Testemunha (não consórcio) para comparação com o consórcio abaixo.
20	Gergelim (Sesamum indicum) Cv. BRS Anahi 2kg/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 3kg SPV/ha	C2/2	1º SPD 2º ILP	09/03/2022	02/06/2022	Consórcio inovador!
	Milheto (Pennisetum glaucum) Cv. BRS 1502 20kg/ha	C3/1		09/03/2022	11/09/2022	Testemunha (não consórcio) para comparação com os consórcios abaixo.
21	Milheto (Pennisetum glaucum) Cv. BRS 1502 20kg/ha + Braquiária (Urochloa ruziziensis) Cv. BRS Integra 5kg SPV/ha	C3/2	1º ILP 2º SPD	09/03/2022	11/09/2022	Consórcio do BRS 1502 com a BRS Integra, novo material de B. ruziziensis da Embrapa. Consórcio inovador!
22	Milheto (Pennisetum glaucum) Cv. BRS 1502 20kg/ha + Braquiária (Urochloa brizantha) Cv. BRS Piatã 5kg SPV/ha	C3/3	1º ILP 2º SPD	09/03/2022	11/09/2022	Consórcio do BRS 1502 com a BRS Piatã visando antecipar o pastejo na ILP/"boi-de-2ª Safra".

Plot: localização geográfica dentro da Vitrine Tecnológica da Embrapa Agrossilvipastoris;

*1º SPD / 2º ILP: consórcio mais indicado para o SPD mas também pode ser utilizado na ILP;

**1º ILP / 2º SPD: consórcio mais indicado para a ILP mas também pode ser utilizado no SPD.

Anexo A2 – Relatório Final

Resultados alcançados:

Foram implantados 22 consórcios de safrinha em 2022, 07 acima do especificado no projeto aprovado e 02 abaixo do descrito nas atividades A311 e A312 pois alguns foram reprovados já no 1º ano de implantação e outros já vinham sendo consolidados, não necessitando mais desta avaliação preliminar em escala reduzida. Destes 22 consórcios implantados, 15 são mais indicados para o SPD, mas também podem ser utilizados na ILP. Já os demais (07) tem a prioridade de finalidades invertidas.

Com relação à inovação, 16 consórcios são genuinamente inovadores (alguns deles já testados em 2021), seja pela combinação de materiais e/ou por ser um material completamente novo, podendo ser inclusive pré-lançamento da Embrapa. Os demais consórcios (06), apesar de conhecidos na literatura, demanda ser validados para as condições edafoclimáticas do médio-norte mato-grossense.

Em suma, esta atividade (A314) foi concluída de forma exitosa, obtendo resultados (número de consórcios implantados e testados) acima do esperado.

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).
- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casvavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

- Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de cascavel na parea;
- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.
 - Descoberta de novos consórcios com elevado potencial agrônomo para serem utilizados na safrinha mato-grossense

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

Listar os documentos que comprovam a realização das atividades e os produtos gerados, tais como listas de presença, demais fotos, atas de reuniões, produtos gráficos, etc. Numerar os itens e utilizar a mesma nomenclatura ao salvar os arquivos na pasta do Drive.

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

A3.2.1. (3.2.2 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 3, avaliar para os consórcios voltados para o SPD: i) taxa de semeadura de cada componente do consórcio; ii) a harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes); iii) a viabilidade agrônômica ou não da implantação (sementes miúdas/graúdas, semeadura a lanço/no sulco, ...); iv) o custo da implantação (custo e disponibilidade de sementes); v) a tolerância dos consórcios as pragas e doenças de safrinha; vi) a tolerância dos consórcios à seca, e; vii) a plantabilidade da soja na sucessão sobre suas palhadas (Orlando/CPAMT); A3.2.2. (3.2.3 GP WEB) A partir dos resultados das análises da atividade A3.2.1, corrigir e ajustar o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores de segunda safra voltados para o SPD visando melhorar seu desempenho no segundo ano do projeto (Wruck/CPAMT); A3.2.3. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo bem como seu incremento (Onã/UFMT) A3.2.4. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT); A3.2.5. A partir do Ensaio Experimental 3, determinar a quantidade de biomassa seca de cobertura (palhada), bem como seu teor e estoque de nutrientes antes da semeadura da soja (Arthur/UFMT); A3.2.6. (3.2.5 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A3.2.7. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT) SÃO OS MESMOS RESULTADOS DA A3.3.7. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A3.2.8. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β-glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo (Anderson/CPMAT); A3.2.9. (3.3.12 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agrônomo e econômico) da cultura da soja sucessora dos consórcios (Edison/CNPSo); A3.2.10. . (3.3.13 GP WEB) A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A3.2.1, A3.2.3, A3.2.4, A3.2.5, A3.2.6, A3.2.7, A3.2.8 e A3.3.9, selecionar, pelo menos, os dois consórcios com maior potencial agrônomo para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda voltados para o SPD (Orlando/CPAMT).
Status da execução da atividade: Finalizada
Quantificação da execução (%): 100%
Ações realizadas:

A3.2.1. (3.2.2 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 3, avaliar para os consórcios voltados para o SPD:
i) taxa de semeadura de cada componente do consórcio; ii) a harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes); iii) a viabilidade agrônômica ou não da implantação (sementes miúdas/graúdas, semeadura a lanço/no sulco, ...); iv) o custo da implantação (custo e disponibilidade de sementes); v) a tolerância dos consórcios as pragas e doenças de safrinha; vi) a tolerância dos consórcios à seca, e; vii) a plantabilidade da soja na sucessão sobre suas palhadas (Orlando/CPAMT);

Ações realizadas:

Relato Único (28/05/2024):

Essa avaliação agrônômica e econômica dos consórcios foi realizada pelo responsável pela atividade (Orlando Oliveira) e pelo colega Flávio Jesus Wruck. Nesta atividade foram avaliados os consórcios implantados em 2021 com maior indicação para o SPD. Cada consórcio será avaliado em cada item, cujas notas qualitativas variam de 1 (pior desempenho), 2 (desempenho inferior), 3 (desempenho intermediário), 4 (desempenho superior) e 5 (melhor desempenho). Com relação ao item IV (custo da implantação por hectare), sua classificação será em 1, 2 e 3 equivalendo, respectivamente, ao baixo (menos de um saco de soja, médio (aproximadamente igual a uma saca de soja) e alto (superior a uma saca de soja) custo de implantação. A avaliação detalhada encontra-se na Tabela abaixo.

Tabela: Avaliação qualitativa dos consórcios para SPD implantados na Vitrine Tecnológica em 2021

N.	Consorcio (materiais e doses)	I) taxa de semeadura de cada componente do consórcio	II) harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes)	III) viabilidade agrônômica ou não da implantação	IV) custo da implantação	V) tolerância dos consórcios às pragas e doenças de safrinha	VI) tolerância dos consórcios à seca	VII) plantabilidade da soja na sucessão sobre suas palhadas
1	Poli consórcio Quíntuplo de sementes miúdas: 1. B. ruziensiensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + 2. BRS Bela 5kg/ha + 3. Nabo 5kg/ha + 4. Gergelim BRS Seda 2kg/ha + 5. Níger 2kg/ha	5	5	5	3	5	4	5
2	Poli consórcio Quíntuplo de sementes miúdas: 1. B. ruziensiensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV + 2. BRS Bela 5kg/ha + 3. Nabo 5kg/ha + 4. Gergelim BRS Seda 2kg/ha + 5. Níger 2kg/ha.	5	5	5	3	5	4	5
3	Poli consórcio Sêxtuplo: 1. B. ruziensiensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + 2. Trigo Mourisco Cv. IPR-91 4kg/ha (~ 6sem/m) + 3. Nabo forrageiro 4kg/ha + 4. Guandu-anão Cv. IAPAR-43 5kg/ha (~ 4sem/m) + 5. C. ochroleuca 3kg/ha + 6. Níger 2kg/ha	5	5	5	3	5	5	5

4	Algodão + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV	3	3	4	1	2	5	2
5	Algodão + BRS Bela 5Kg/ha;	5	4	4	3	2	5	2
6	Algodão + C. spectabilis 8Kg/ha.	4	3	3	2	2	5	2
7	Sorgo granífero Cv. BRS 373 7kg/ha + BRS Bela 5Kg/ha.	5	5	5	3	4	5	4
8	B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV + Guandu-anão Cv. Super N (~ 5sem/m);	5	5	5	2	5	5	3
9	B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + C. spectabilis 8kg/ha	3	4	5	2	5	5	5
10	B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + C. ochroleuca 4kg/ha	3	4	5	2	5	5	5
11	B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + C. juncea 10kg/ha	4	4	5	2	5	5	3
12	Girassol 3 sem/m + BRS Bela 5Kg/ha.	4	4	5	3	4	5	5
13	B. brizantha Cv. BRS Piatã 5kg/ha SPV + Niger 4kg/ha.	5	5	5	1	5	5	5
14	Sorgo biomassa BRS 716 + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV	2	2	2	1	5	5	3

Resultados alcançados:

Concluindo esta atividade (A321) de forma exitosa, observa desempenho diferentes de consórcios, mesmo se tratando de avaliações subjetivas. Tais resultados serão importantes para a seleção posterior dos consórcios que deverão ser validados em grande escala, ou seja, em condições reais de fazenda.

A3.2.2. (3.2.3 GP WEB) A partir dos resultados das análises da atividade A3.2.1, corrigir e ajustar o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores de segunda safra voltados para o SPD visando melhorar seu desempenho no segundo ano do projeto (Wruck/CPAMT);

Ações realizadas:

Essas correções serão ajustes fitotécnicos, notadamente taxa de semeadura de cada componente e forma de implantação. Esta atividade deverá ser realizada entre os meses de novembro e dezembro de 2021 (Responsável: Flávio Jesus Wruck/CPAMT);

Relato Único (29/05/2024):

A correção e os ajustes do protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores de segunda safra voltados para o SPD, visando melhorar seu desempenho no segundo ano do projeto, foram realizados pelo responsável pela Atividade (Flávio Jesus Wruck) em consonância com os colegas Orlando Oliveira Junior (Embrapa) e Arthur Behling (UFMT), após criteriosa avaliação “in locu” do desempenho agrônomo dos consórcios implantados no 1º ano (2021). Estes ajustes fitotécnicos consistiram, basicamente, na adequação da taxa de semeadura de alguns componentes e na sua forma de implantação, de acordo com a infraestrutura disponibilizada pela Embrapa para a 2ª safra de 2022. O protocolo ajustado para os consórcios voltados para o SPD em 2022 está detalhado na Tabela abaixo.

Tabela: Protocolo ajustado de implantação dos consórcios indicados para o SPD em 2022

N.	Consorcio (materiais e doses)	Forma de implantação
1	Sorgo biomassa (Sorghum bicolor) Cv. BRS 716 + Estilosantes (Stylosanthes guianensis) Cv. BRS Bela 5Kg/ha	1ª) Misturar as sementes dos dois materiais previamente até obtenção de uma massa homogênea; 2ª) Semear a mistura a lanço, e; 3ª) Incorporar as sementes ao solo pela passada de uma grade niveladora “fechada”.
2	Sorgo biomassa (Sorghum bicolor) Cv. BRS 716 + Crotalaria spectabilis (Crotalaria spectabilis) Cv. Comum 7Kg/ha	1ª) Semear a Crotalaria spectabilis a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes da Crotalaria spectabilis ao solo pela semeadura direta do sorgo BRS 716 no espaçamento de 0,5m entre linhas.
3	Sorgo forrageiro/silageiro (Sorghum bicolor) Cv. BRS Ponta Negra 5kg/ha + Estilosantes (Stylosanthes guianensis) Cv. BRS Bela 5Kg/ha;	1ª) Semear o Estilosantes a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes do Estilosantes ao solo pela semeadura direta do BRS Ponta Negra no espaçamento de 0,5m entre linhas.

4	Sorgo forrageiro/silageiro (<i>Sorghum bicolor</i>) Cv. BRS Ponta Negra 5kg/ha + Crotalaria spectabilis (<i>Crotalaria spectabilis</i>) Cv. Comum 7kg/ha;	1ª) Semear a Crotalaria spectabilis a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes da Crotalaria spectabilis ao solo pela semeadura direta do BRS Ponta Negra no espaçamento de 0,5m entre linhas.
5	Milho (<i>Zea mays</i>) Cv + Nabo forrageiro (<i>Raphanus sativus</i>) Cv. IPR-116 5kg/ha	1ª) Semear o Nabo forrageiro a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes do Nabo forrageiro ao solo pela semeadura direta do milho no espaçamento de 0,5m entre linhas.
6	Milho (<i>Zea mays</i>) Cv + Estilosantes (<i>Stylosanthes guianensis</i>) Cv. BRS Bela 5kg/ha	1ª) Semear o Estilosantes a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes do Estilosantes ao solo pela semeadura direta do milho no espaçamento de 0,5m entre linhas.
7	Milho (<i>Zea mays</i>) Cv + Crotalaria spectabilis (<i>Crotalaria spectabilis</i>) Cv. Comum 7kg/ha.	1ª) Semear a Crotalaria spectabilis a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes da Crotalaria spectabilis ao solo pela semeadura direta do milho no espaçamento de 0,5m entre linhas.
8	Poli consórcio Sêxtuplo para SPD: 7. B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg SPV/ha + 8. Trigo Mourisco (<i>F. esculentum</i>) Cv. IPR-91 4kg/ha + 9. Nabo forrageiro (<i>R. sativus</i>) Cv. IPR-116 4kg/ha + 10. Guandu-anão (<i>C. cajan</i>) Cv. IAPAR-43 5kg + 11. C. ochroleuca Cv. Comum 3kg/ha + Niger (<i>Guizotia abyssinica</i>) Cv. Comum 2kg/ha	1ª) Misturar as sementes de todos os materiais previamente, excetuando o Trigo Mourisco, até obtenção de uma massa homogênea; 2ª) Semear a mistura a lanço, e; 3ª) Incorporar as sementes da mistura ao solo pela semeadura direta (~6sem/m linear) do Trigo Mourisco no espaçamento de 0,5m entre linhas.
9	Sorgo granífero (<i>Sorghum bicolor</i>) Cv. BRS 373 7kg/ha + Estilosantes (<i>Stylosanthes guianensis</i>) Cv. BRS Bela 7kg/ha;	1ª) Semear o Estilosantes a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes do Estilosantes ao solo pela semeadura direta do sorgo BRS 373 no espaçamento de 0,5m entre linhas.
10	Sorgo granífero (<i>Sorghum bicolor</i>) Cv. BRS 373 7kg/ha + Estilosantes (<i>Stylosanthes guianensis</i>) Cv. BRS Bela 5kg/ha	
11	Sorgo granífero (<i>Sorghum bicolor</i>) Cv. BRS 373 7kg/ha + Estilosantes (<i>Stylosanthes guianensis</i>) Cv. BRS Bela 3kg/ha;	
12	Braquiária (<i>Urochloa brizantha</i>) Cv. BRS Paiaçuás 5kg SPV + Guandu-anão (<i>Cajanus cajan</i>) Cv. Super N (~7kg/ha);	1ª) Semear o BRS Paiaçuás a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes do BRS Paiaçuás ao solo pela semeadura direta (~5 sem/m linear) do Guandu-anão no espaçamento de 0,5m entre linhas.
13	Crotalaria spectabilis (<i>Crotalaria spectabilis</i>) Cv. Comum 3kg/ha + Braquiária (<i>Urochloa ruziziensis</i>) Cv. BRS Integra 1kg SPV/ha	1ª) Misturar as sementes dos dois materiais previamente até obtenção de uma massa homogênea; 2ª) Semear a mistura a lanço, e; 3ª) Incorporar as sementes da mistura ao solo pela passada de uma grade niveladora "fechada".
14	Crotalaria spectabilis (<i>Crotalaria spectabilis</i>) Cv. Comum 3kg/ha + Braquiária (<i>Urochloa ruziziensis</i>) Cv. BRS Integra 5kg SPV/ha	1ª) Semear o BRS Integra a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes do BRS Integra ao solo pela semeadura direta do BRS Anahi no espaçamento de 0,5m entre linhas.
15	Gergelim (<i>Sesamum indicum</i>) Cv. BRS Anahi 2kg/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 3kg SPV/há	

Resultados alcançados:

Concluindo esta atividade (A322) de forma exitosa, observa desempenho diferentes de consórcios, mesmo se tratando de avaliações subjetivas. Tais resultados serão importantes para a seleção posterior dos consórcios que deverão ser validados em grande escala, ou seja, em condições reais de fazenda.

A3.2.3. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo bem como seu incremento (Onã/UFMT)

Ações realizadas:

Coleta de amostras e determinação dos parâmetros

Em todos os anos, os consórcios permaneceram na área experimental até setembro. Em outubro, amostras de solo deformadas e indeformadas foram coletadas nas camadas de 0-0,10 e 0,10-0,20 m durante as safras 2017/18, 2018/19, 2019/20 e 2020/21 com cinco pseudo-repetições por tratamento. Para a coleta das amostras indeformadas foram utilizados cilindros de aproximadamente 0,05 m de diâmetro e altura, e para a coleta das amostras deformadas trado holandês. Como referência das condições naturais do solo foi retirado em uma mata nativa, adjacente ao local do experimento, quatro amostras de solo indeformada nas camadas de 0,00-0,10 e 0,10-0,20 m.

Após as amostragens do solo foi realizada a semeadura da soja na safra de 2020/2021. Para tal cultura foi determinada sua produtividade, população de plantas e massa de 1000 grãos.

No laboratório, as amostras de solo indeformadas foram saturadas por meio da elevação gradual de uma lâmina de água em bandeja, por 24 horas, e então submetidas as tensões (Ψ) de -0,003, -0,006 e -0,01 MPa, em mesão de tensão. Em seguida, as amostras foram transferidas para câmaras de Richard's, onde foram submetidas aos potenciais mátricos (Ψ) de -0,03, -0,06, -0,10, -0,20 e -0, 50 MPa. Para

submeter o solo ao potencial mátrico de -1,50 MPa, em câmaras de Richard's, foram utilizadas amostras de solo deformadas. Em cada tensão, após o equilíbrio, foram determinados os conteúdos de água.

Com o último conteúdo de água determinado, as amostras foram novamente saturadas e submetidas a tensão (Ψ) de -0,01 MPa, após o equilíbrio do conteúdo de água presente nas amostras, foi determinado a resistência do solo a penetração (RP) por meio de um penetrômetro eletrônico de bancada, com célula de carga de 20 kg, ponteira em formato de cone com ângulo de 30° e área da base de 7,06 mm². A RP média foi obtida desprezando-se 1 cm de cada extremidade da amostra. Após determinação da RP, as amostras foram secas em estufa, a 105 °C até peso constante, e então pesadas novamente. Com isso, foi calculado o volume de macroporos, microporos, criptoporos, porosidade total (Pt) e a densidade do solo (Ds) para os oito tratamentos.

A partir dos conteúdos de água determinados nas diferentes tensões, foram realizados os ajustes das curvas de retenção de água no solo (CRA). Para isso, foi utilizado o modelo de ajuste proposto por Genutchen (1980), com restrição $m=1-1/n$ (equação 1), minimizando a soma dos quadrados dos desvios, por meio do software SWRC (Dourado Neto et al., 2001), obtendo-se assim os parâmetros empíricos do ajuste, α , m , n , fixando-se o θ_s (umidade de saturação) no valor correspondente à porosidade total.

$$\theta = \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{[1 + (\alpha |\Psi_m|^n)]^{1-1/n}} \quad (1)$$

onde: θ é a umidade volumétrica (m³ m⁻³); θ_r é a umidade residual (m³ m⁻³); θ_s é a umidade de saturação (m³ m⁻³); Ψ_m é o potencial mátrico (MPa); e α (MPa⁻¹) e n são os parâmetros empíricos da equação.

O índice S foi determinado com base nos parâmetros obtidos para as CRA, a partir da declividade formada no ponto de inflexão da CRA (DEXTER, 2004), por meio da equação 3:

$$S = -n(\theta_s - \theta_r) \left[1 + \frac{1}{m} \right]^{-(1+m)} \quad (3)$$

onde: m e n são os parâmetros empíricos da CRA; θ_s é a umidade de saturação (kg kg⁻¹); θ_r é a umidade residual (kg kg⁻¹).

A curva de distribuição de poros foi obtida para cada tratamento por meio dos coeficientes da CRA, ajustadas pelo modelo de van Genutchen.

Análise estatística

Inicialmente foi verificado a hipótese de normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro Wilk ($p < 0,05$), e homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene ($p < 0,05$). Atendidos tais pressupostos foi realizada a análise de variância, quando o teste F foi significativo ($p < 0,05$), as médias comparadas pelo teste t ($p < 0,05$).

Resultados alcançados:

As principais diferenças nas propriedades físicas do solo foram observadas para camada superficial. Após 4 anos verificou-se que a sucessão soja/algodão apresentou valores de resistência à penetração do solo (RP) inferiores a 2 MPa, e volume de macroporos acima de 0,14 m³ m⁻³ indicando que esse o solo cultivado com a sucessão soja/algodão não apresentava problemas de compactação. Contudo, tal condição foi atribuída a utilização de gradagem após a colheita do algodão. Com relação aos consórcios de segunda safra a utilização de Braquiária + *C. ochroleuca*, Braquiária + *C. spectabilis* e Braquiária + Girassol apresentaram valores de RP semelhantes a sucessão soja/algodão. Estes três consórcios também apresentaram volume de macroporos semelhantes a sucessão soja/algodão. O consórcio entre Braquiária + Girassol também resultou no maior volume de água disponível na camada de 0 a 0,10 m. Para camada de 0,10 a 0,20 m os consórcios de segunda safra proporcionaram condições semelhantes a sucessão

soja/algodão. Já para camada de 0,20 a 0,30 m a sucessão soja/algodão apresentou o maior valor de RP quando comparado consórcio de Braquiária + Girassol. Os demais consórcios apresentaram RP intermediária a esses dois tratamentos. O elevado valor de RP para a sucessão soja/algodão foi atribuído a ação da grade se restringir a camada de 0 a 0,20 m e causando adensamento do solo na camada abaixo. A menor produtividade de soja foi verificada no consórcio múltiplo (Sêxtuplo) quando comparado ao consórcio Braquiária + Nabo forrageiro, que apresentou a maior produtividade.

A3.2.4. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT)

Ações realizadas:

O estudo foi realizado na Vitrine Tecnológica da Embrapa Agrossilvipastoril, localizada na região de Sinop, Mato Grosso, Brasil (11° 52' 31,81" S e 55° 35' 47,79" O; altitude média de 370 m), entre 2016 e 2022. A região apresenta um clima classificado, de acordo com Köppen-Geiger, como Aw (tropical com inverno seco) com uma temperatura média anual de 25,6° C e uma precipitação anual de 1.974 mm.

O solo da região foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (EMBRAPA, 2018), correspondendo a um Hapludox na Soil Taxonomy Classification (SOIL SURVEY, 2014), com uma textura argilosa (424 g kg⁻¹ de argila; 183 g kg⁻¹ de silte; e 393 g kg⁻¹ de areia), na camada de 0,0 - 0,20 m (EMBRAPA, 2017).

Antes da instalação do experimento, uma amostra de solo foi coletada na camada de 0,0-0,20 m para a caracterização do solo (EMBRAPA, 2017). O solo analisado em terra fina seca ao ar apresentou um pH (H₂O) de 5,9, e um respectivo conteúdo de matéria orgânica (27,02 g dm⁻³), fósforo (13,25 mg dm⁻³; Mehlich-1), potássio (124 mg dm⁻³), cálcio (1,95 cmol_c dm⁻³), magnésio (0,95 cmol_c dm⁻³), alumínio (0,02 cmol_c dm⁻³), e hidrogênio mais alumínio (4,22 cmol_c dm⁻³). Uma aplicação de calagem foi realizada em 2015, usando uma dose de 2 Mg ha⁻¹ com a aplicação em área total.

Os tratamentos consistiram em sete Sistemas Consorciados (IS) e um tratamento de controle de 2ª safra (Soja/Up + Feijão Guandu) *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguas + *Cajanus cajan* cv. Super N Bonamigo; (Soja/Up + Feijão Caupi) *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguas + *Vigna unguiculata* cv. BRS Gurguéia; (Soja/Up + Girassol) *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguas + *Helianthus annuus*; (Soja/Ur + Ochroleuca) *Urochloa ruziziensis* + *Crotalaria ochroleuca*; (Soja/Ur + Spectabilis) *Urochloa ruziziensis* + *Crotalaria spectabilis*; (Soja/Ur + Nabo Forrageiro) *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguas + *Raphanus sativus* L.; (Soja/Consórcio misto) *Urochloa ruziziensis*, *Cajanus cajan*, *Crotalaria ochroleuca*, *Raphanus sativus* L., *Guizotia abyssinica* (Níger), e *Fagopyrum esculentum* (Trigo Mourisco); Além do tratamento controle (Soja/Algodão) (*Gossypium* L.). Os IS entre parênteses referem-se aos nomes dos tratamentos e os nomes comerciais das espécies, a cultivar de cada espécie está descrita na tabela 1. As unidades experimentais foram dispostas em faixas, subdivididas em quatro pseudo-repetições ou parcelas experimentais por tratamento, constituindo um total de 32 parcelas. Essa configuração foi utilizada para facilitar a instalação e condução das plantas de cobertura após o cultivo da soja. A instalação do experimento em faixas foi possível devido a homogeneidade do solo na área experimental, não existindo variação de granulometria do solo que poderia interferir nos resultados (Figura 1).



Figura 1. Delineamento experimental em faixas com os sistemas de produção integrados com soja em 1ª safra seguido pelo plantio em 2ª safra das plantas de cobertura.

Manejo da Área de Estudo

Após a colheita da soja, em fevereiro de 2017, realizou-se a implantação dos diferentes sistemas usando semente com valor cultural/porcentagem de germinação entre 60 a 90% e plantio a lanço para todas as espécies, exceto para o feijão caupi, girassol, braquiária e *Crotalaria spectabilis*, que foram semeados na linha, com um espaçamento entre linhas de 0,50 m.

O cultivo da soja e algodão tiveram uma adubação a lanço usando um formulado à base de nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente, de 400 kg ha⁻¹ 04-20-20 e 120 kg ha⁻¹ 08-26-16. Enquanto, para o cultivo do girassol aplicou 140 kg ha⁻¹ do formulado 20-00-20 e 200 kg ha⁻¹ do 18-18-18 a lanço.

Os tratos culturais para a cultura da soja e algodão seguiram as recomendações técnicas adotadas na região, sendo realizados de forma homogênea ao longo de cinco anos agrícolas (Tabela 2; Figura 2). A dessecação das plantas de cobertura foi realizada em setembro de cada ano agrícola. Exceção para o algodão que o período da colheita foi em julho/agosto. A colheita da soja para a avaliação da produtividade foi realizada na data de 18 de fevereiro de 2022.

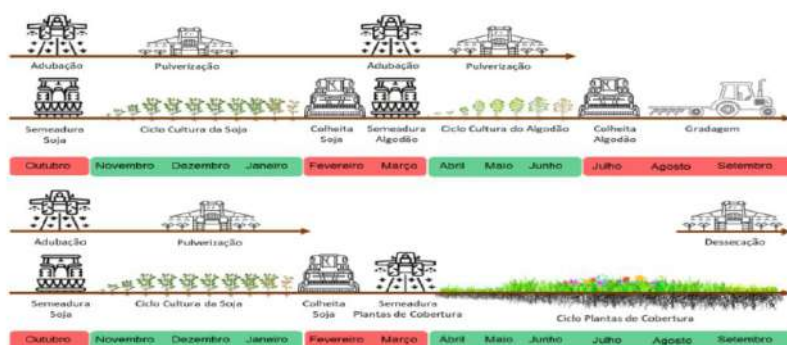


Figura 2. Operações realizadas para sucessão soja/algodão e para os sistemas integrados produção

Tabela 1. Informações agrônômicas (cultivar, data de semeadura, espaçamento entre linhas, densidade de semeadura e data de manejo e colheita) utilizadas nas safras de 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020 e 2020/2021.

Cultura	Cultivar	Semeadura	Espaçamento entre linhas	plantas m ⁻¹	Kg ha ⁻¹	Adubação cobertura	Dessecação/ Colheita
Soja	BRS 7780 IPRO	Novembro	0,5	11 m	20	400 kg ha ⁻¹ 04-20-20	Fevereiro
Algodão	-	Fevereiro	-	-	-	120 kg ha ⁻¹ 08-26-16	Julho/Agosto
<i>Urochloa</i>	BRS Paiaguas	Fevereiro	Lanço	-	7	-	Setembro
Super N	Bonamigo	Fevereiro	0,5	5 m	30	-	Setembro
Caupi	BRS Gurgueia	Fevereiro	0,5	5 m	12	-	Setembro
Girassol	-	Fevereiro	0,5	-	-	140 kg ha ⁻¹ 20-00-20 200 ka ha ⁻¹ 18-18-18	Setembro
Ochroleuca	<i>C. ochroleuca</i>	Fevereiro	0,5	20 m	3	-	Setembro
Spectabilis	<i>C. spectabilis</i>	Fevereiro	0,5	20 m	7	-	Setembro
Nabo	IPR 116	Fevereiro	Lanço	55 m ²	5	-	Setembro
Sêxtuplo							
<i>E. coracana</i>	<i>E. coracana</i> BRS	Fevereiro	Lanço	-	2	-	Setembro
Super N	Bonamigo	Fevereiro	Lanço	15 m ²	13	-	Setembro
<i>Ochroleuca</i>	<i>C. ochroleuca</i>	Fevereiro	Lanço	60 m ²	2	-	Setembro
<i>Níger</i>	<i>G. abyssinica</i>	Fevereiro	Lanço	46 m ²	2	-	Setembro
Nabo	IPR 116	Fevereiro	Lanço	45 m ²	4	-	Setembro
<i>Urochloa</i>	BRS Paiaguas	Fevereiro	Lanço	-	7	-	Setembro

Em todos os anos agrícolas, a colheita da soja foi efetuada com uma colhedora com dimensões de 3,250 x 1,500 x 2,350 mm, largura de corte de 1,2 m, com peso da máquina de 1,000 kg JF 1000 AT S3 Plataforma. Apenas na área de sucessão soja/algodão, após a colheita do algodão foi realizada uma gradagem na profundidade de 0-0,20 m, com auxílio de uma grade aradora de discos de 18 polegadas (Figura 3).

Monitoramento dos Atributos do Solo e da Planta

A coleta de solo foi realizada após a dessecação das plantas de cobertura no dia 13 de setembro de 2021. Foram feitas as coletas de quatro amostras compostas de solo (a partir de 6 amostras simples) na camada de 0,0-0,10 m, 0,10-0,20 m e 0,20-0,30 m, para determinar atributos químicos (pH em CaCl₂; fósforo inorgânico lábil, P; cálcio trocável, Ca; magnésio trocável, Mg; alumínio trocável, Al; potássio trocável, K; acidez potencial, H + Al; e matéria orgânica facilmente oxidável, MO).

O conteúdo de fósforo foi determinado pelo método de resina (RAIJ et al., 1986), enquanto os conteúdos de Ca e Mg foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O Al e H+Al foram monitorados por titulação alcalimétrica, através dos extratores cloreto de potássio e acetato de cálcio, respectivamente (TEIXEIRA et al., 2017).

O carbono orgânico total (TOC), nitrogênio total (N) foram determinados via combustão seca através do analisador elementar CHNS (modelo vario MACRO cube CHNS, Elementar, Hanau/Alemanha) do laboratório de Solos e Água da Embrapa Agrossilvipastoril. Para a determinação do fracionamento físico granulométrico da matéria orgânica do solo utilizou-se a metodologia de Cambardella e Elliot (1992), no qual através de uma peneira de 0.053 mm separou-se o carbono orgânico particulado (POC) do carbono orgânico associado ao mineral (MAOM), no qual somente o POC foi determinado via CHNS, enquanto o MAOM foi obtido pela diferença entre TOC e POC.

Os estoques de carbono orgânico (SOC), carbono orgânico particulado (SPOC), carbono associado ao mineral (MAOM), estoque de nitrogênio (POM-N) foram calculados conforme metodologia da EMBRAPA (2011), onde se multiplica os teores desses elementos (g kg⁻¹) pela densidade do solo (Mg m⁻³) e pela profundidade da camada (cm), através da fórmula 1:

$$E = (C \times Ds \times p)/10 \quad (1)$$

em que E: estoque do elemento no solo (Mg ha^{-1}); C: teor do elemento no solo (g kg^{-1}); Ds: densidade do solo (Mg m^{-3}); e p: espessura da camada do solo (cm).

Para comparar os estoques entre massas iguais de solo, foram feitas correções pela massa de solo equivalente (ELLERT e BETTANY, 1995), tomando como referência a densidade do solo na área de mata nativa. O ajuste foi usado para os cálculos dos estoques corrigidos. De tal modo, que a profundidade corrigida (Prof. Corr.) (cm) foi obtida pela equação 2:

$$\text{Prof. corr.} = \frac{\text{Dens.ref.}}{\text{Dens.corr.}} \times \text{Prof. ref.} \quad (2)$$

em que: Dens. ref.: é a densidade de referência, no caso mata nativa adjacente a área experimental (Mg m^{-3}); Dens. corr.: é a densidade a ser corrigida (Mg m^{-3}); e prof. ref.: é a profundidade de referência a qual deseja-se equivaler as massas (cm).

Durante a colheita da soja (fevereiro, 2022) determinou-se o peso de mil grãos e a produtividade da soja, em 6 metros lineares. A produtividade foi corrigida para umidade de 13% e representada em kg ha^{-1} .

Análise Estatística

Primeiramente, foi realizado uma análise descritiva dos dados visando estimar a média, mediana, valores mínimo e máximo, coeficiente de variação, curtose e assimetria dos dados. Posteriormente foi testada a hipótese de distribuição normal dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk ($p > 0,05$). Mesmo que não seja uma exigência da análise não hierárquica e de componentes principais, é interessante que os dados apresentem distribuição normal ou próxima da normal, evitando assim desvios significativos na assimetria ou curtose dos dados.

Após a retirada de outliers, foi realizado a análise de agrupamento hierárquico. Cada unidade amostral ou “acesso” onde foi possível a existência e posterior separação de grupos com dados homogêneos. A fim de evitar a influência do fator unidade (diferenças de escala) dos parâmetros avaliados e seu possível efeito na decisão final do estudo, o conjunto de dados foi padronizado, permitindo assim, que as variáveis apresentassem a mesma contribuição para o cálculo do coeficiente de similaridade entre as unidades de amostragem ou acessos (Wilks, 2006). A padronização utilizada para a análise das 14 variáveis e 216 acessos seguiu a seguinte equação:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{S_j}$$

em que: X_{ij} é o valor do i -ésimo acesso da variável j ; $\bar{X}_j$ é a média original da j -ésima variável, S_j é o desvio padrão e Z_{ij} é o valor da variável padronizada.

A obtenção de clusters semelhantes para um conjunto de 14 variáveis na análise de agrupamento hierárquico (Sokal e Sneath, 1973) foi realizado através da distância euclidiana entre os acessos usando o algoritmo de Ward. O resultado da análise foi apresentado como um dendrograma (gráfico) para identificação dos clusters de acessos.

A análise multivariada permite obter uma visão mais ampla do comportamento de variáveis em um determinado conjunto de dados, visando reduzir sua dimensionalidade com mínimas perdas de informações. Com a análise de componentes principais (ACP) é possível transformar um conjunto de variáveis originais, correlacionadas entre si, em outro conjunto de variáveis não correlacionadas (ortogonais) denominados de componentes principais. Entretanto, com o objetivo de verificar a presença de pressupostos básicos para a correta aplicação da ACP para o conjunto de dados em análise, submetemos nossos dados ao teste de Kaiser-Meyer-Olkin (maior que 0,50) e ao teste de esfericidade de Bartlett (menor que 0,05). Também verificamos a comunalidade das variáveis, cujos valores abaixo de 0,5 foram removidos e apenas autovalores $> 1,0$ foram selecionados.

Resultados alcançados:

Após 5 anos o consórcio múltiplo, constituído por seis plantas de cobertura, apresentou o maior teor de fósforo inorgânico lábil na camada superficial do solo quando comparado aos demais consórcios e a sucessão soja/algodão.

Foi identificado que alguns lotes de reagentes utilizados estavam contaminados, o que comprometeu a precisão dos resultados e obrigou a reavaliação de várias amostras. A aquisição de novos reagentes e a validação da metodologia resultaram em novos atrasos e retrabalho na pesquisa. **Medidas Adotadas e Recomendações:** Reavaliação dos fornecedores de reagentes para garantir a qualidade e evitar contaminações futuras.

A3.2.5. A partir do Ensaio Experimental 3, determinar a quantidade de biomassa seca de cobertura (palhada), bem como seu teor e estoque de nutrientes antes da semeadura da soja (Arthur/UFMT)

Ações realizadas:

Para as atividades de 2021, os tratamentos corresponderam a 13 sistemas de cultivo (algodão em monocultivo; milho em monocultivo; milho com capim Ruziziensis; capim Ruziziensis com Crotalaria ochroleuca; capim Ruziziensis com Crotalaria spectabilis; capim Ruziziensis com Crotalaria juncea, capim Paiaguás com Feijão guandu cv. Iapar 43; capim Paiaguás com Feijão guandu cv. Super N; capim Paiaguás com Nabo forrageiro; capim Piatã com Feijão caupi; capim Piatã com Níger; capim Piatã com Trigo Mourisco; consórcio sêxtuplo - capim Ruziziensis com Nabo forrageiro, Trigo mourisco, Crotalaria spectabilis, Níger e Feijão guandu).

No dia 02 de setembro de 2021, foi realizada mensuração a coleta de massa vegetal em todos os tratamentos avaliados, para mensuração de palhada. Quatro pontos (repetições) foram escolhidos aleatoriamente para avaliações.

Após definição dos pontos, um quadro de 0,5 x 1,0 m foi alocado para delimitar a área da coleta. Posteriormente, a massa vegetal dentro do quadro foi coletada. Após coleta, a massa vegetal foi alocada em caixa plástica e pesada em balança com precisão 0,001 kg. Em seguida, o material foi acondicionado em sacos de pano, e transportados para laboratório, para processamento.

O material foi alocado em estufa de ventilação forçada de ar, a 55º C, por 72 h, para. Posteriormente, o material pré-seco foi pesado e triturado em moinho tipo Wiley, com tamanho de peneira de 20 mesh.

As análises químicas para determinação dos teores de macro e micronutrientes foram realizadas pelo laboratório solos e plantas (Tabela 2)

Em 2022, considerando os resultados obtidos no experimento da Fazenda Santana, foi realizada alteração na avaliação na Vitrine da Embrapa, considerando a necessidade de estudar melhor o impacto do capim no consórcio com milho, e ver a possibilidade de uso de outras plantas nesta modalidade de consórcio.

Tabela 2. Conteúdo de macronutrientes na palhada de diferentes plantas de cobertura. Agosto de 2021. Sinop-MT

Tratamento	Nitrogênio	Fósforo	Potássio (g/kg)	Cálcio	Magnésio
Algodão	1,07	0,08	1,37	0,34	0,18

Milho	0,62	0,03	0,53	0,31	0,17
Milho + capim Ruziziensis	1,22	0,08	1,56	0,41	0,26
<i>Capins</i>					
Ruziziensis cv. Kennedy	1,16	0,08	3,08	0,29	0,18
Piatã	1,05	0,05	1,97	0,27	0,20
Paiguás	0,97	0,06	2,20	0,19	0,16
<i>Leguminosas</i>					
<i>Crotalaria spectabilis</i>	1,40	0,09	1,82	0,61	0,21
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	0,98	0,07	1,34	0,55	0,25
<i>Crotalaria juncea</i>	1,11	0,08	1,15	0,33	0,17
Feijão Caupi	1,92	0,17	2,39	0,88	0,55
Feijão guandu cv. IAPAR 43	1,68	0,20	1,00	0,48	0,10
Feijão guandu cv. Super N	1,47	0,11	0,84	0,43	0,10
Nabo forrageiro	1,33	0,18	3,02	0,61	0,28
Trigo mourisco	0,64	0,25	4,46	0,51	0,24
Níger	0,64	0,32	4,17	0,75	0,31
Sêxtuplo	0,92	0,07	1,56	0,34	0,19

Assim, unidades experimentais foram dispostas em faixas, subdivididas em quatro pseudo-repetições ou parcelas experimentais por tratamento. Os tratamentos corresponderam a sete sistemas de cultivo (Milho em monocultivo, milho consorciado com capim Ruziziensis cv. BRS Integra, milho consorciado com capim Paiguás; milho consorciado com capim Piatã; milho consorciado com

Crotalaria spectabilis; milho consorciado com Estilosante cv. BRS Bela, milho consorciado com Nabo forrageiro).

Em julho de 2022, foi realizada mensuração de altura da planta e da espiga, contagem de plantas e amostragem de espigas para avaliação da produtividade de grãos. Quatro pontos (repetições) foram escolhidos aleatoriamente, para avaliações. A altura da planta e da espiga foi mensurada com o uso de régua graduada, alocada perpendicularmente ao solo. A contagem de plantas foi feita delimitando 2m de linha em duas linhas de milho. Em seguida, foi feita a coleta das espigas das plantas selecionadas, com posterior debulha e pesagem dos grãos. O teor de umidade de grãos foi avaliado após secagem em estufa, por 24 h, a 105° C.

Tabela 3. Informações agronômicas (cultivar, espaçamento entre linhas e densidade de semeadura) utilizadas nas safras 2020/2021.

Cultura	Cultivar	Espaçamento m	Semeadura	
			plantas m ⁻¹	kg ha ⁻¹
Milho	FS 500	0,5	3	-
<i>Urochloa brizantha</i>	BRS Paiguás	Lanço	-	5 SPV
<i>Urochloa brizantha</i>	BRS Piatã	Lanço	-	5 SPV
<i>Urochloa ruziziensis</i>	BRS Integra	Lanço	-	5 SPV
<i>Spectabilis</i>	<i>C. spectabilis</i>	Lanço	-	8

Estilosante	BRS Bela	Lanço	-	5
Nabo	IPR 116	Lanço	-	53

Resultados alcançados:

O uso de consórcios com plantas de cobertura promove maior produção de palhada para cultivada soja subsequente em Plantio Direto, e consequentemente, maior aporte de macronutrientes (Tabela 4).

Tabela 4. Massa vegetal e proporção dos componentes do consórcio. Sinop-MT. 2021.

Consórcios	Produtividade (kg MS/ha)			Proporção (%)	
	Capim	Outro	Total	Capim	Outro
Algodão			3886,1		
Milho			7754,0		
Milho com capim Ruziziensis			8110,6		
<i>Com capim-ruziziensis</i>					
Crotalaria ochroleuca	9234,5	3084,7	12319,2	74,8	25,2
Crotalaria spectabilis	13014,1	807,9	13822,1	94,1	5,9
Crotalaria juncea	9234,5	3084,7	12319,2	74,8	25,2
Sêxtuplo	7976,1	5092,3	13068,0	61,03	38,97
<i>Com capim-paiaguás</i>					
Feijão Guandu Iapar 43	12144,1	1397,2	13541,3	89,6	10,4
Feijão Guandu Super N	9929,1	2629,6	12558,8	78,8	21,2
Nabo forrageiro	8180,9	4056,2	12237,1	66,5	33,5
<i>Com capim-piatã</i>					
Feijão caupi	12098,1	863,1	12961,2	93,2	6,8
Niger	16495,2	1163,6	17658,8	93,2	6,8
Trigo mourisco	13044,0	483,1	13527,1	97,1	2,9

Com relação aos consórcios de capins com plantas de outras famílias, todos os tratamentos apresentaram massa de palhada maior que 12 Mg ha⁻¹, com maior proporção de capim, comparado com o outro componente do consórcio (Tabela 4).

O algodão e o milho em monocultivo apresentaram menores aportes de macronutrientes que os consórcios com capins (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio), enquanto o milho consorciado com capim apresentou valores intermediários, e os consórcios de capins com plantas de cobertura obtiveram aportes mais elevados (Tabela 5)

No ano de 2022, analisando o uso de diferentes capins e outras plantas em consórcio com o milho, para verificar atenuar o problema de competição encontrado no experimento principal de SPD na fazenda Santana, foi observado que a produtividade de grãos foi maior no Milho em monocultivo comparado com todos os consórcios (Tabela 6). Além disso, a altura de planta foi semelhante no Milho em monocultivo e no Milho com capim Paiaguás, que foram maiores que os demais tratamentos.

Tabela 5. Aporte de macronutrientes (kg/ha) nos sistemas. Sinop-MT. 2021

Tratamento	Nitrogênio	Fosforo	Potássio	Calcio	Magnésio
------------	------------	---------	----------	--------	----------

Algodão	41,4	3,0	53,0	13,3	7,0
Milho	47,8	2,1	41,3	23,9	13,0
Milho + capim	98,9	6,7	126,4	33,4	21,1
<i>Com capim-ruziziensis</i>					
Crotalaria ochroleuca	137,6	9,5	325,4	43,6	24,1
Crotalaria spectabilis	162,7	11,3	415,1	42,4	25,0
Crotalaria juncea	144,5	10,2	270,5	39,0	22,3
<i>Sêxtuplo</i>	120,8	8,6	204,4	43,8	25,4
<i>Com capim Paiaguás</i>					
Feijão Guandu Iapar 43	109,8	10,7	169,7	42,6	25,7
Feijão Guandu Super N	129,0	9,5	185,1	40,7	22,5
Nabo forrageiro	128,4	12,7	256,9	48,9	27,8
<i>Com capim Piatã</i>					
Feijão caupi	143,7	7,6	258,6	40,0	29,4
Niger	180,9	12,1	373,0	53,0	37,2
Trigo mourisco	140,2	7,9	278,1	37,4	27,8

Comparando a composição botânica, observa-se que o capim Paiaguás obteve menor proporção de capim, comparado com as outras gramíneas, enquanto as leguminosas e o nabo forrageiro, apresentaram proporção mais baixa que o milho nos consórcios (Tabela 7).

Tabela 6. Altura da planta e da espiga, e produtividade de grãos de milho. Sinop-MT.2022.

Consórcios	Altura da planta	Altura da espiga	Produtividade	
	m		kg/ha	Sacas/ha
Milho	2,16	1,18	5.047	84
Milho +	1,81	1,04	3.118	52
Integra				
Milho +	2,16	1,29	4.402	73
Paiaguás				
Milho +	2,09	1,19	4.212	70
Piatã				
Milho +	2,00	1,10	3.775	63
Crotalaria				
Milho +	1,94	1,15	2.770	46
Estilosante				
Milho +	1,82	0,96	2.815	47
Nabo				

Com relação às leguminosas e ao nabo forrageiro, observa-se que a produtividade de grão de milho foi mais baixa, mesmo com menor proporção destas plantas no consórcio (Tabela 7).

Provavelmente, a impossibilidade da aplicação de herbicidas no consórcio de milho com leguminosas

e nabo forrageiro, promoveu maior presença de plantas daninhas, o que promoveu competição como cereal e diminuição na produção de grãos.

A quantidade de massa vegetal foi maior nos consórcios de milho com capins, o que mostra novamente a capacidade dos capins na produção de palhada em sistema de plantio direto.

Tabela 7. Massa vegetal e proporção dos componentes do consórcio. Sinop-MT. 2022.

Consórcios	Massa vegetal (kg MS/ha)			Proporção (%)	
	Capim	Outro	Total	Capim	Outro
Milho	4.488	0	4.488	100,00	0,00
Milho + Integra	3.054	4.452	7.506	40,68	59,32
Milho + Paiaguás	3.565	3.526	7.091	50,28	49,72
Milho + Piatã	2.923	3.787	6.710	43,56	56,44
Milho + Crotalaria	3.704	1.098	4.802	77,13	22,87
Milho + Estilosante	2.754	150	2.904	94,84	5,16
Milho + Nabo	3.358	1.027	4.384	76,59	23,41

Dentre as leguminosas, o uso de *Crotalaria spectabilis* promoveu menor impacto, tanto na produção total de biomassa para palhada, como na produtividade do milho, porém, também não promoveu benefícios.

Resultados alcançados:

A baixa presença de palhada na área cultivada com algodão em segunda safra era esperada, uma vez que esta cultura é conhecida por não promover boa produção de biomassa, o que requer cuidados em sistema de plantio direto.

O milho em monocultivo e consorciado com capim Ruziziensis não apresentaram muita diferença com relação a quantidade de massa residual para palhada (Tabela 3), o que mostra que o milho pode promover palhada em quantidade suficiente para o Plantio Direto, porém, não em todos os casos. O capim consorciado com milho promove a produção extra de biomassa, o que aumenta a quantidade de palhada presente na área para o cultivo da soja subsequente.

A maior proporção do capim na composição botânica do consórcio permite maior produção de massa, com maior durabilidade, devido a sua alta relação C/N, além da sua rebrota promover maior produção de palhada, após as primeiras chuvas em setembro, antes da semeadura da soja.

Todos os tratamentos apresentaram a quantidade mínima de 5 Mg ha⁻¹ preconizada por Saltonet al. (1998), como mínimo necessário em SPD eficiente, com exceção do sorgo granífero com estilosante em 2021.

A elevada capacidade que os capins utilizados (Ruziziensis cv Integra, Paiaguás e Piatã) na ciclagem de nutrientes e manutenção até o final da entressafra. Com valores de aporte acima de 120 kg/ha de N e acima de 169 kg/ha de K, o uso do capim em segunda safra pode auxiliar na diminuição do uso de fertilizantes nitrogenados e potássicos no cultivo da soja subsequente.

O consórcio de Milho com capim Ruziziensis (*Urochloa ruziziensis*) apresentou menor produtividade de milho comparado com o uso dos outros capins (*Urochloa brizantha*), o que indica

que o capim Ruziziensis pode promover competição maior que os demais capins, o que pode ser justificado pela maior proporção deste capim comparado ao milho, enquanto o capim Paiaguás, que teve menor proporção de capim que os outros consórcios com gramíneas, apresentou o menor impacto na produtividade de grão de milho. O capim Piatã tem emergência mais atrasada comparada com outros capins, o que pode diminuir a competição com o milho em consórcio.

Assim, o uso de capins em consórcio com o milho é uma alternativa melhor que o uso de outras plantas, porém, requer manejo adequado para diminuir a competição e a perda de produtividade de grãos.

Conclusão

Consórcios de capim com plantas de cobertura promove maior produção de biomassa para palhada em sistema de Plantio Direto, com maior aporte de macronutrientes, principalmente nitrogênio e potássio.

O uso de capins do gênero *Urochloa* consorciado com milho em segunda safra promove maior produção de biomassa para palhada em sistema de Plantio Direto, porém requer manejo adequado para não prejudicar a produtividade de grãos de milho.

A3.2.6. (3.2.5 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT)

Ações realizadas:

Metodologia já descrita em A.1.2.4.

Resultados alcançados:

– Na camada superficial do solo os sistemas de soja seguido dos consórcios entre Braquiária + Girassol, Braquiária + *C. spectabilis* e Braquiária + *C. ochroleuca* resultaram em condições semelhantes de fertilidade quando comparadas a sucessão soja/algodão. Destacando que a adubação não era realizada nos consórcios de segunda safra, já na área de sucessão eram realizadas adubações na soja e no algodão. Outra observação importante, nas áreas em que foi utilizado os consórcios de segunda safra, com exceção do consórcio múltiplo, verificou-se menor saturação por alumínio. Na camada de 0,10 a 0,20 m do solo o único sistema que apresentou condições de fertilidade semelhantes a sucessão soja/algodão foi a soja seguido do consórcio de Braquiária + Nabo forrageiro. Na camada de 0,20 a 0,30 m a sucessão soja/algodão apresentou melhores condições de fertilidade do que as áreas que receberam os consórcios de segunda safra. Entretanto, os consórcios de Braquiária + Girassol, Braquiária + feijão Caupi apresentaram melhores condições de fertilidade do solo quando comparados aos consórcios de Braquiária + feijão Guandu e o consórcio múltiplo nesta camada. As maiores produtividades de soja foram observadas nas áreas que receberam os consórcios de Braquiária + Girassol e Braquiária + feijão Caupi. A menor produtividade da soja foi observada no sistema soja/algodão, embora apresentasse as melhores condições de fertilidade do solo em todas as camadas avaliadas. O tratamento S/Ur + Spectabilis, S/Ur + Ochroleuca e S/Ur + girassol proporcionou maior estoque de carbono e nitrogênio na fração da matéria orgânica particulada, em contrapartida o tratamento com consórcio múltiplo (Sextuplo) apresentou os maiores valores de estoques de carbono e nitrogênio associados a minerais, ambos na camada superficial do solo. A sucessão soja/algodão, independentemente da camada do solo avaliada, demonstrou elevados índices de fertilidade. No entanto, apesar desses indicadores positivos, a produtividade da soja não foi a mais elevada entre os tratamentos. Após 5 anos de condução tanto o consórcio múltiplo, em todas as camadas do solo,

quanto o tratamento com S/Ur + Feijão Guandu a partir da camada de 0,10-0,20 m demonstraram baixa fertilidade no solo, impactando negativamente a produtividade da soja. 37 O consórcio múltiplo destacou-se por um elevado teor de fósforo inorgânico lábil na camada superficial do solo, mesmo em condições de pH mais ácido. Os tratamentos que combinaram S/Up + Girassol e Up + Feijão Caupi demonstraram as melhores produtividades. Estes resultados indicam uma sinergia promissora entre Urochloa brizantha e essas culturas, destacando-se como opções promissoras para aprimorar a produção agrícola

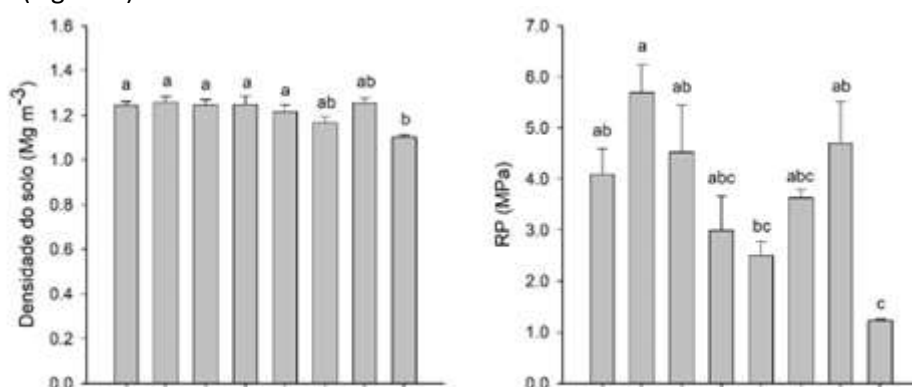
A3.2.7. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT)

Ações realizadas:

Na camada de 0-0,1 m (Figura 1), o algodão foi o tratamento que proporcionou menor densidade, seguido pelos tratamentos com sêxtuplo e Girassol com valores intermediários e feijão caupi, Super N, Nabo e as crotalárias com os maiores valores de densidade. Em resumo, na camada superficial, o tratamento com algodão além de menor densidade, obteve os melhores resultados de resistência à penetração, macroporosidade, porosidade total (Figura 1) e índice S (Figura 2). Entretanto, é importante salientar que esses valores são resultado do processo de gradagem realizado para destruir as soqueiras após a colheita do algodão, ou seja, tais efeitos observados para o T1 são frutos do preparo de solo e não do cultivo do algodão. O tratamento com Girassol apresentou o maior índice de água disponível (Figura 2), essa característica é confirmada quando observado que esse tratamento também apresentou o maior valor para microporosidade nessa camada (Figura 1).

Os resultados da camada 0,1-0,2 m não apresentaram diferença estatística entre os tratamentos ($p < 0,05$) para nenhuma das presentes características físicas analisadas. (Figura 3 e figura 4).

Para a camada de 0,20-0,30 m os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas para as seguintes características: densidade do solo, macroporosidade, microporosidade, criptoporosidade, porosidade total e água disponível. Apesar disso, o tratamento com algodão obteve o maior valor para resistência à penetração estando próximo a 5 Mpa (Figura 5), sendo esse um valor limitante ao desenvolvimento radicular das culturas (DEXTER 1984). O T1 também atingiu o menor valor de índice S para a camada (Figura 6).



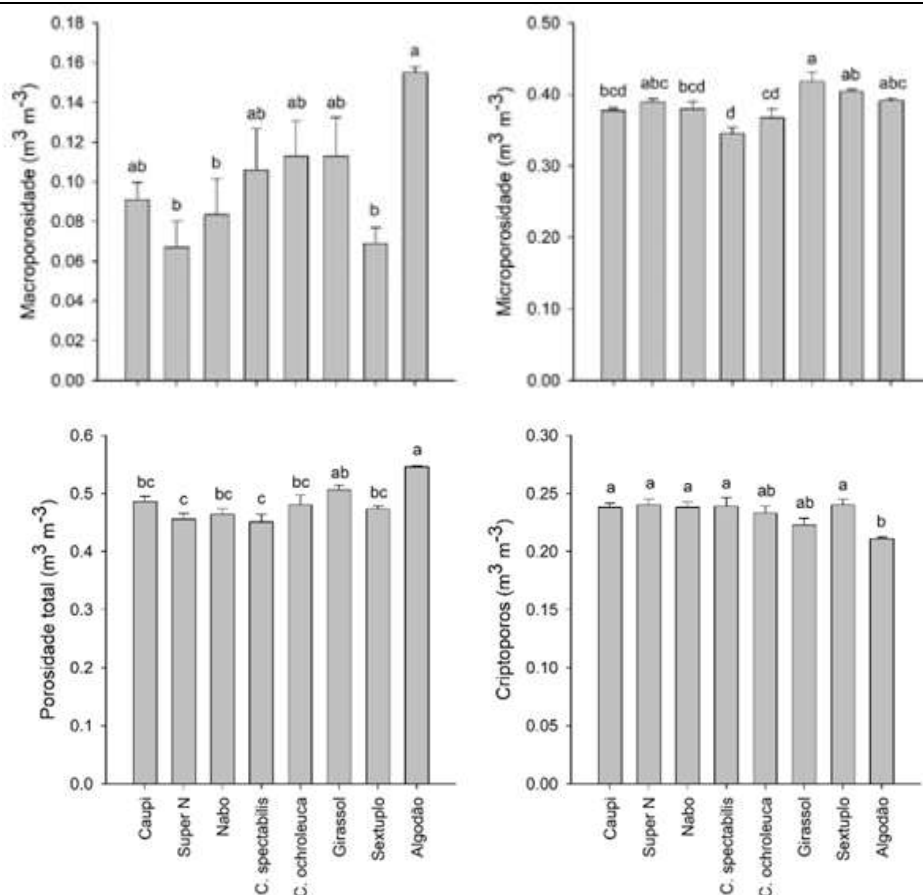


Figura 1. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0-0,10 m após 4 anos de sucessão soja/algodão e sistemas integrados de produção no ecótono Cerrado/Amazônia.

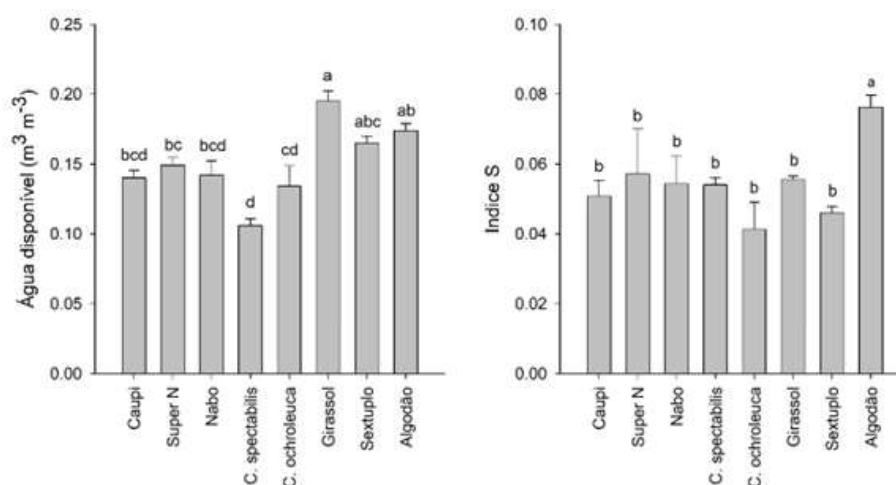


Figura 2. Água disponível e índice S de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0-0,10 m após 4 anos de sucessão soja/algodão e sistemas integrados de produção no ecótono Cerrado/Amazônia.

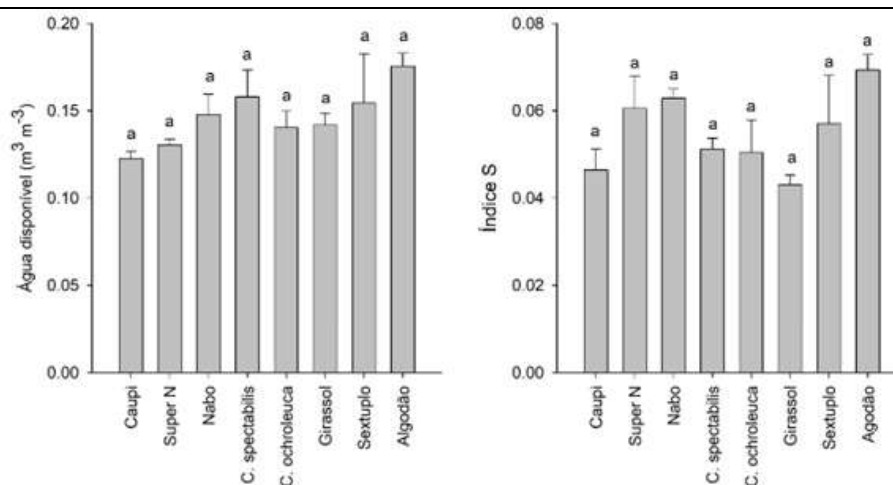


Figura 3. Água disponível e índice S de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0,10-0,20 m após 4 anos de sucessão soja/algodão e sistemas integrados de produção no ecótono Cerrado/Amazônia.

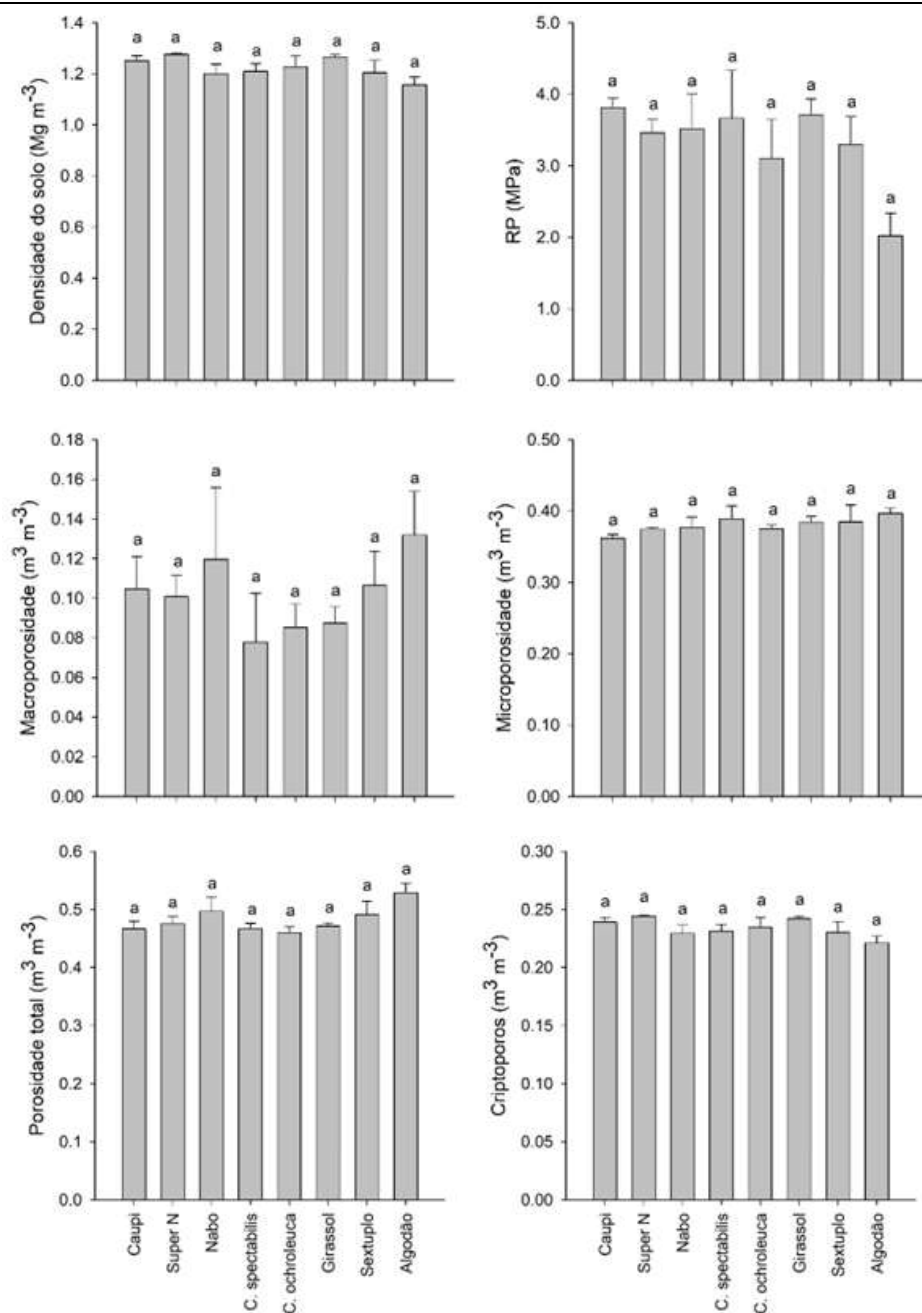


Figura 4. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0,10-0,20 m após 4 anos de sucessão soja/algodão e sistemas integrados de produção no ecótono Cerrado/Amazônia.

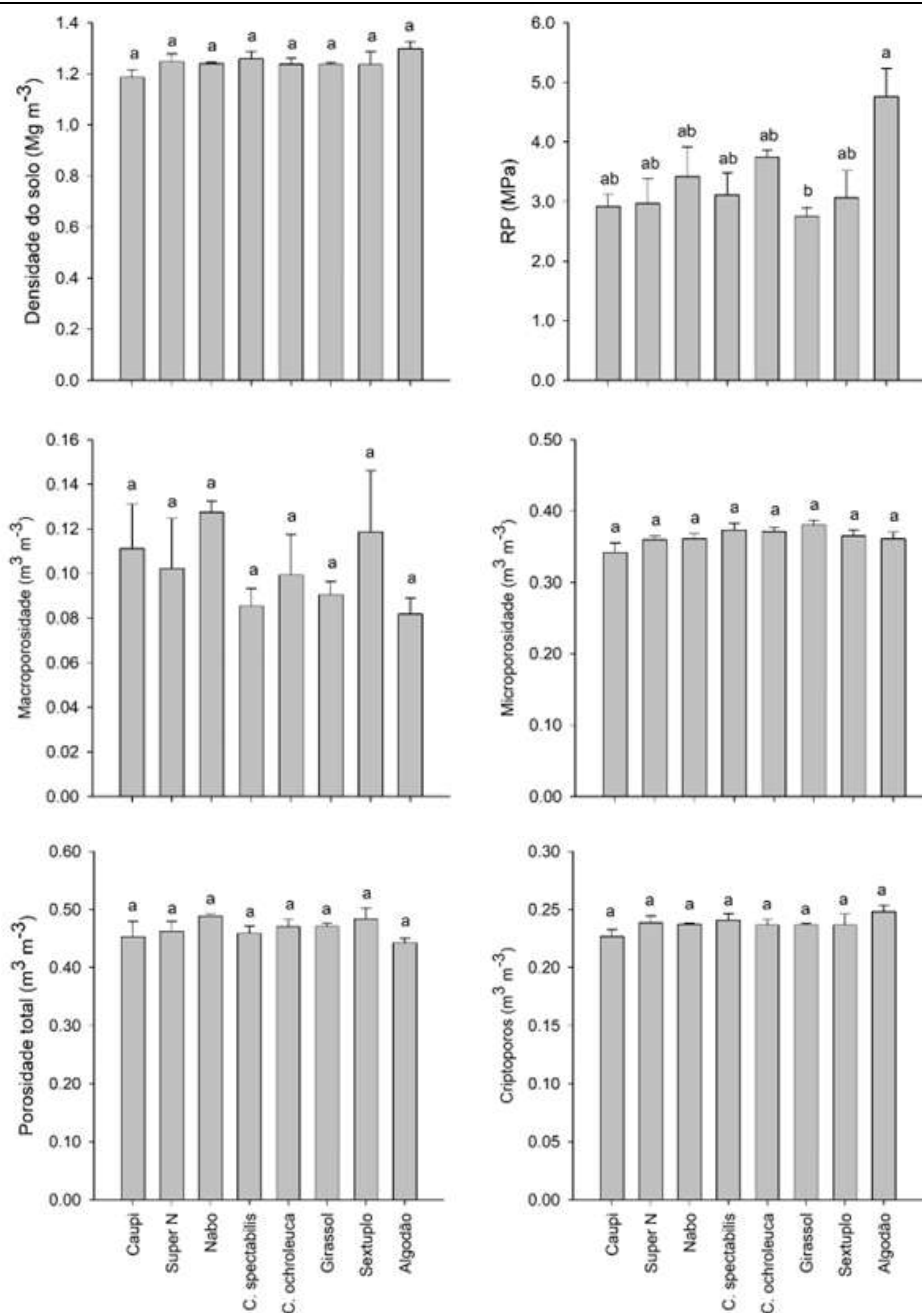


Figura 5. Atributos físicos de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0,20-0,30 m após 4 anos de sucessão soja/algodão e sistemas integrados de produção no ecótono Cerrado/Amazônia.

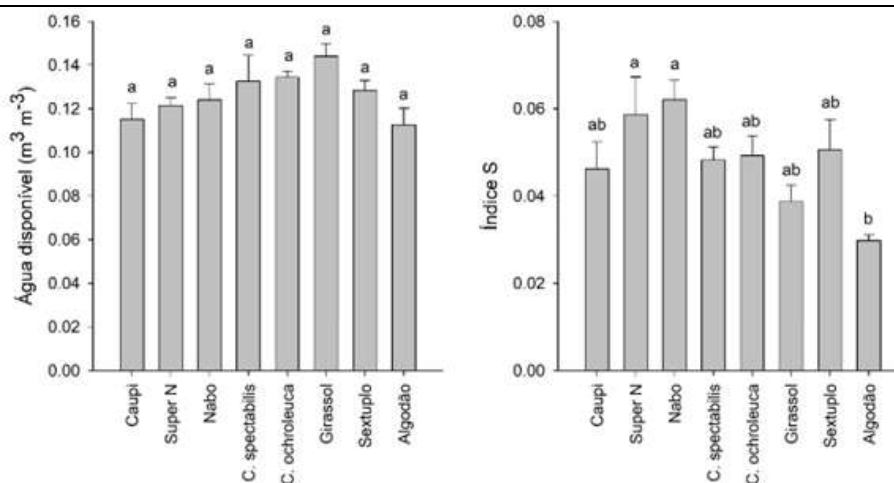


Figura 6. Água disponível e índice S de um Latossolo Vermelho-Amarelo na camada de 0,20-0,30 m após 4 anos de sucessão soja/algodão e sistemas integrados de produção no ecótono Cerrado/Amazônia.

Comparando os resultados de resistência à penetração das três camadas, nota-se que de 0,0-0,1 m e 0,1-0,2 m o algodão obteve os menores valores para essa característica, no entanto, na porção de 0,2-0,3 m ele apresentou a maior resistência entre os tratamentos. Desse modo, é possível deduzir que as boas condições de resistência à penetração nas duas camadas superiores são frutos da gradagem e que fora da área de atuação do implemento houve compactação em subsuperfície. Assim, no longo prazo, o presente tratamento tem potencial de aumentar a erodibilidade do solo.

Assumindo a interferência dos processos de revolvimento nas características do solo, o índice S proposto por Dexter (2004) não demonstrou ser um indicador coerente para medir a qualidade física do solo no presente trabalho, pois não foi capaz de evidenciar os prejuízos estruturais causados pela gradagem do solo.

Através da figura 9, nota-se que não houve diferença estatística no número de plantas por metro entre os tratamentos, ou seja, a produtividade reportada por cada tratamento não sofreu interferência da população de plantas. A massa de mil grãos apresentou relativa uniformidade de resultados, com destaque ao tratamento com feijão caupi, que obteve o menor valor (próximo de 160 gramas).

Apesar do sêxtuplo e do feijão caupi apresentarem os piores resultados de produtividade da soja (cerca de 2500 kg há⁻¹), a produção foi estatisticamente semelhante entre os tratamentos, com destaque para o nabo que teve o melhor desempenho para esse parâmetro (Figura 7). Ainda que haja diferenças nas curvas de retenção de água entre tratamentos, como não houve discrepâncias nos resultados de produtividade, deduz-se que o regime hídrico não foi fator limitante para o desenvolvimento da cultura, ou seja, apesar de a crotalaria ochroleuca proporcionar menor retenção de água na camada 0,0-0,1 m por exemplo (Figura 8), como não houve déficit hídrico, esse resultado não refletiu em decréscimo de produtividade.

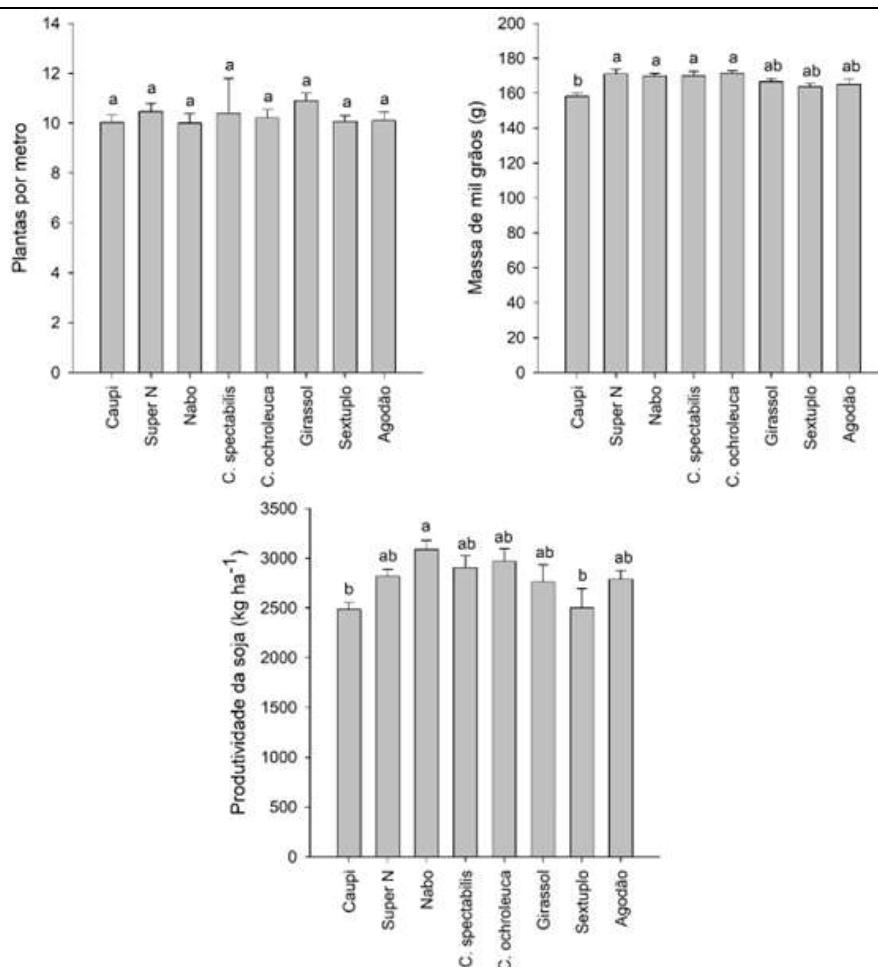


Figura 7. Número de plantas por metro, peso de mil sementes e produtividade da soja após 4 anos de sucessão soja/algodão e sistemas integrados de produção no ecótono Cerrado/Amazônia.

A análise das Curvas de Retenção de Água (CRA) aponta o algodão como a cobertura que mais retém água em todas as tensões impostas na camada 0,1-0,2 m, porém, na camada 0,2-0,3 m passa a ser o pior tratamento (Figura 8) pois além de ser o que menos retém água sob tensões mais baixas, é também o que mais possui água indisponível (umidade acima de 1000 KPa).

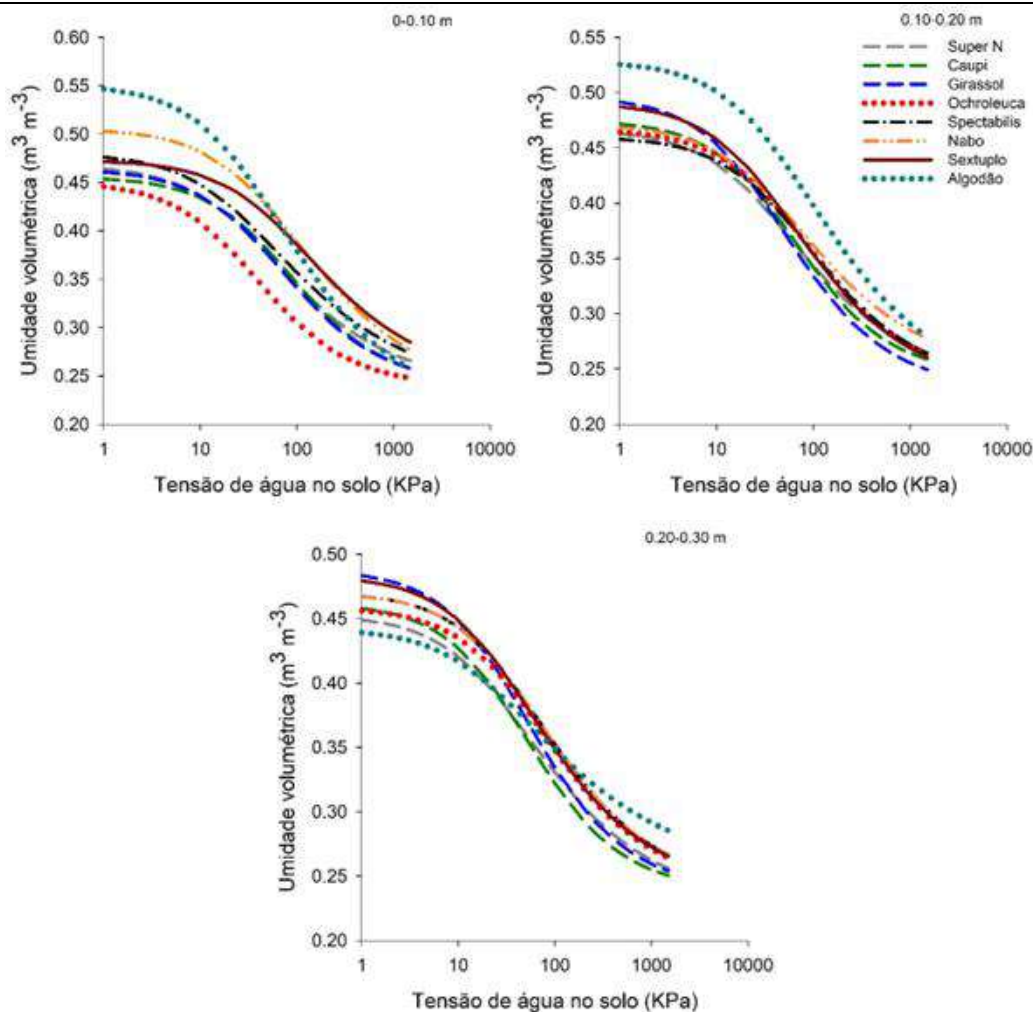


Figura 8. Curvas de retenção de água de um Latossolo Vermelho-Amarelo após 4 anos de sucessão soja/algodão e sistemas integrados de produção no ecótono Cerrado/Amazônia.

Ainda sobre o T1, apesar de ele apresentar maior teor de água inicialmente na camada 0,0-0,1 m, a medida que a tensão de água no solo aumenta, a umidade volumétrica ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$) diminui drasticamente, resultando em uma curva bastante inclinada e pouco estável quando comparada ao sêxtuplo na mesma camada.

Resultados alcançados:

CONCLUSÕES

Apesar de o tratamento com algodão proporcionar características agronomicamente desejáveis ao solo tal como menor densidade, através da comparação com os demais resultados ficou clara a forte interferência da gradagem nesse sistema, que além de prejudicar o acúmulo de matéria orgânica ainda desestrutura o solo tornando-o mais suscetível a erosões.

O girassol foi o tratamento que proporcionou os maiores valores de água disponível em todas as camadas e de 0,2-0,3 m proporcionou menor resistência a penetração. Tais características associadas à

tolerância a seca que possui, fazem do girassol uma boa alternativa visando a manutenção da qualidade do solo no período de estiagem.

A3.2.8. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β -glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo (Anderson/CPMAT);

Ações realizadas:

A atividade enzimática foi determinada conforme o método proposto por (Tabatabai e Bremner, 1969). Foi determinada a atividade das enzimas, β -glicosidase e Sulfatase. O método é baseado na determinação colorimétrica do p-nitrofenol (coloração amarela) liberado pela ação da enzima quando o solo é incubado com substrato incolor específico para cada enzima avaliada. Para cada amostra de solo coletada no campo, duas repetições analíticas no laboratório foram feitas, mais o controle. A concentração de p-nitrofenol produzido foi avaliada a partir de uma curva padrão preparada com concentrações conhecidas de p-nitrofenol (0; 10; 20; 30; 40 e 50 μ g p-nitrofenol mL⁻¹) com $R^2 > 0,99$, na regressão linear e depois determinada a absorbância em espectrofotômetro a 420nm. Os resultados foram expressos em μ g p-nitrofenol g⁻¹ solo seco h⁻¹ por meio da equação 3 (Tabatabai e Bremner, 1969).

Resultados alcançados:

Após cinco safras e em ambas as coletas de solo, os sistemas de plantio de soja na 1ª safra e plantas de cobertura na 2ª safra alteraram a fertilidade do solo, assim como a quantidade de matéria orgânica e a atividade enzimática. Os consórcios de Braquiária + *C. spectabilis*, Braquiária + *C. ochroleuca* e Braquiária + Nabo forrageiro resultaram em valores de arilsulfatase acima de 71 mg p-Nitrophenol g⁻¹ solo h⁻¹, o que é considerado adequado em amostras foram secas ao ar. Para os consórcios de braquiária + feijão Caupi, Braquiária + Girassol, Braquiária + feijão Guandu e o consórcio múltiplo (Sêxtuplo) os valores da enzima arilsulfatase foram considerados intermediários. Os menores valores de arilsulfatase foram verificadas na sucessão soja/algodão. A mesma classificação observada para a arilsulfatase pode ser utilizada para a enzima Beta- glicosidase, ou seja, as áreas que receberam alguns dos consórcios apresentaram os valores de Beta- glicosidase considerados adequados ou moderados, e a sucessão soja/algodão como baixos quantidades da enzima.

A3.2.9. (3.2.12 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja sucessora dos consórcios (Edison/CNPSo);

Ações realizadas:

Em cada plot de consórcio, serão escolhidos cinco locais representativos da condição média da área (repetições) para avaliar os fatores de produção da soja. Em cada local, momentos antes da colheita da soja, será determinada a altura de plantas, medida do colo ao ápice da planta por meio de régua graduada em centímetros. Ao final do ciclo da cultura da soja serão contados o número de plantas em 4 linhas de 5 metros na área útil de cada parcela experimental para se estimar a população final de plantas, bem como coletadas as plantas para se avaliar a produtividade de grãos. Posteriormente, as plantas serão trilhadas mecanicamente e os grãos pesados em balança de precisão, bem como avaliado o teor de água. Os resultados da pesagem das parcelas e do teor de água servirão para se estimar a produtividade, corrigida

para 13% de umidade, base úmida. Ainda será avaliado desempenho econômico da cultura, considerando apenas custeio (insumos e serviços) e receita. A primeira e a segunda avaliação dos fatores de produção soja ocorrerão em fevereiro/2022 (depois do 1º ano da implantação dos consórcios) e fevereiro/2023 (depois do 2º ano da implantação dos consórcios), respectivamente. Assim, a segunda avaliação ocorrerá depois de finalizar oficialmente o projeto, caso não haja prorrogação. Neste caso, a Embrapa se compromete a custear as despesas desta avaliação (Responsável: Edison Ulisses Ramos Junior/CNPSo);

Relato Único (29/05/2024):

Dos 35 consórcios de 2ª safra implantados na Vitrine Tecnológica em 2021 (1º ano da implantação dos consórcios), 15 deles são mais indicados para o SPD, ainda que possam também serem utilizados na ILP, conforme discutido na Atividade A313.

Já em 2022 (2º ano da implantação dos consórcios) foram implantados 22 consórcios de 2ª safra na Vitrine Tecnológica, dos quais também 15 deles (não necessariamente os mesmos do ano anterior) são mais indicados para o SPD, ainda que possam também serem utilizados na ILP, conforme relatado na Atividade A314.

Para estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja sucessora dos consórcios, foram selecionados quatro consórcios comuns aos dois anos, descritos abaixo:

- 1) Poli consórcio Sêxtuplo: B. *ruziziensis* Cv. Kennedy + Trigo Mourisco Cv. IPR-91 + Nabo forrageiro + Guandu-anão Cv. IAPAR-43 + C. *ochroleuca* + Níger 2kg/ha;
- 2) B. *ruziziensis* Cv. Kennedy + C. *spectabilis*;
- 3) Sorgo granífero (*Sorghum bicolor*) Cv. BRS 373 + Estilosantes Cv. BRS Bela, e;
- 4) B. *brizantha* Cv. BRS Paiaguás + Guandu-anão Cv. Super N.

Após a dessecação dos consórcios com 4 L/ha de Roundup Transorb + 750 mL/há de Select/Freno + 1 L/ha de óleo mineral (Oppa BR) em 12/10/2021, a área da vitrine foi parcialmente corrigida com aplicação de 1500 kg/ha de calcário dolomítico no dia 26/10/2021. Infelizmente essa correção pouco ou nenhum efeito teve para o cultivo da soja na safra 2021-22 (1º ano agrícola de avaliação). O material de soja implantado no dia 27/10/2021 foi a cultivar Neo 750 IPRO numa densidade de 19,3 sementes/metro linear (~ 360.000 sementes/ha) utilizando uma adubação de 290 kg/ha do formulado 05-25-25+micro na base. Ainda foram realizadas uma adubação de cobertura com 75 kg/ha KCl, uma aplicação de herbicida pós-emergente e três aplicações de fungicidas associadas a inseticidas ao longo ciclo produtivo. A colheita das parcelas amostrais ocorreu no dia 20/02/2022.

Dois grandes desafios agronômicos nivelaram por baixo a produtividade da soja em todos os tratamentos, não permitindo ocorrer o efeito dos consórcios. O primeiro foi a baixa saturação por bases, ou seja, baixo pH do solo, uma vez a calagem ocorreu apenas poucos dias antes da semeadura da soja. O segundo desafio foi a alta incidência da podridão das vagens, atingindo uniformemente todos os tratamentos. Num levantamento de 60 pontos amostrais englobando todos os plots com soja na Vitrine foi encontrado, em média, 70% dos grãos com algum grau de podridão. Esses dois grandes fatores limitaram a produtividade da soja nos quatro consórcios (tratamentos) analisados onde a média foi de 3.100 kg/ha ou 51,6 sacas/ha. Resultados semelhantes ocorreram com os demais fatores de produção (altura de planta, população final de plantas e desempenho econômico).

No 2º ano agrícola de avaliação (2022-23) foi implantado o material de soja Neo 750 Ipro no dia 28/10/2022 numa densidade de 19 sementes/metro linear (380.000 sementes/ha) utilizando uma adubação de 265 kg/ha do formulado 00-18-18 na base. Ainda foram realizadas uma adubação de cobertura com 75 kg/ha KCl, uma aplicação de herbicida pós-emergente e três aplicações de fungicidas

associadas a inseticidas ao longo ciclo produtivo. A colheita das parcelas amostrais ocorreu no dia 23/02/2023.

Mesmo com uma severidade menor da podridão das vagens e do quebramento de hastes e, ainda, com o solo melhor corrigido para o cultivo da soja, a produtividade da soja também não apresentou diferença significativa entre os quatro consórcios (tratamentos) cuja média foi de 3.750 kg/ha ou 62,5 sacas/ha. Resultados semelhantes ocorreram com os demais fatores de produção (altura de planta, população final de plantas e desempenho econômico). Importante ressaltar que a produtividade alcançada no ano agrícola 2022-23 foi relevantemente superior ao do ano 2021-22 (3.100 kg/ha).

Resultados alcançados

Apesar de muito bem conduzida no campo, em funções dos limitantes do 1º ano agrícola e, ainda, do histórico da área da Vitrine, que desde o ano agrícola 2018-19 vem sendo utilizada com diferentes consórcios forrageiros nas 2ª safras, melhorando significativamente os atributos físicos e microbiológicos do solo, não foi possível encontrar diferenças significativas nos fatores de produção da soja em função das coberturas precedentes em apenas dois anos de cultivos consecutivos.

A análise de desempenho econômico da cultura não foi feita porque não havia sentido técnico-financeiro fazê-la uma vez que não houve diferença significativa na produtividade entre os tratamentos (consórcios) somado ao fato de que os insumos e serviços foram exatamente os mesmos para todos. Em suma: a receita (produtividade x preço) e o custeio (produtos e serviços) foram exatamente os mesmos para todos os consórcios (tratamentos) comparados. Por isso mesmo que no relato da Atividade 3.2.13 foi descrito que a seleção dos consórcios foi com base somente nas avaliações agrônômicas dos mesmos (“Esses consórcios obtiveram as maiores notas qualitativas envolvendo os seis itens avaliados, sem contar com o custo de implantação, discutido separadamente”), sem considerar o efeito dos mesmos nos fatores de produção (agrônômico e econômico) da cultura da soja sucessora.

A3.2.10. (3.2.13 GP WEB) A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A3.2.1, A3.2.3, A3.2.4, A3.2.5, A3.2.6, A3.2.7, A3.2.8 e A3.3.9, selecionar, pelo menos, os dois consórcios com maior potencial agrônômico para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda voltados para o SPD (Orlando/CPAMT).

Ações realizadas:

Relato Único (28/05/2024):

Depois de analisar conjuntamente os resultados das atividades A3.2.1, A3.2.3, A3.2.4, A3.2.5, A3.2.6, A3.2.7, A3.2.8 e A3.3.9, foram selecionados **quatro** consórcios de 2ª safra, indicados prioritariamente para o SPD, com maior potencial agrônômico para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda. Esses consórcios obtiveram as maiores notas qualitativas envolvendo os seis itens avaliados, sem contar com o custo de implantação, discutido separadamente. Os consórcios selecionados, com suas devidas ponderações técnicas e econômicas, foram:

1. Poli consórcio Sêxtuplo: B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + Trigo Mourisco Cv. IPR-91 4kg/ha (~ 6sem/m) + Nabo forrageiro 4kg/ha + Guandu-anão Cv. IAPAR-43 5kg/ha (~ 4sem/m) + C. ochroleuca 3kg/ha + Níger 2kg/ha. Consórcio com avaliação agrônômica máxima (100 %) mas com elevado custo de implantação. Deverá ser avaliado em grande escala focando na questão econômica. Muito provavelmente deverá ser recomendado apenas para os talhões da fazenda

que apresentar os piores indicadores de qualidade do solo. Já está sendo avaliado pela nossa equipe, em outro projeto, em escada comercial de fazenda;

2. B. brizantha Cv. BRS Piatã 5kg/ha SPV + Niger 4kg/ha. Consórcio com avaliação agrônômica máxima (100 %) e com menor custo de implantação. Deverá ser avaliado em grande escala focando a melhoria dos atributos físicos e microbiológicos do solo;
3. Sorgo granífero (*Sorghum bicolor*) Cv. BRS 373 7kg/ha + Estilosantes (*Stylosanthes guianensis*) Cv. BRS Bela 5kg/ha. Consórcio com avaliação agrônômica também máxima (100 %), mas com elevado custo de implantação. Deverá ser avaliado em grande escala focando na questão econômica e no controle de nematoides. Já está sendo avaliado pela nossa equipe, em outro projeto, em escada comercial de fazenda, e;
4. Poli consórcio Quíntuplo de sementes miúdas: B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + BRS Bela 5kg/ha + Nabo 5kg/ha + Gergelim BRS Seda 2kg/ha + Níger 2kg/ha. Consórcio com avaliação agrônômica elevada (96,7 %), mas com elevado custo de implantação. Deverá ser avaliado em grande escala focando na questão econômica. Muito provavelmente deverá ser recomendado apenas para os talhões da fazenda que apresentar os piores indicadores de qualidade do solo.

Resultados alcançados:

Concluindo esta atividade (A3.2.13) de forma exitosa, a análise conjunta dos resultados das atividades anteriores permitiu selecionar consórcios altamente promissores para serem validados em grande escala, ou seja, em condições reais de fazenda.

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).
- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de casavel na área;
- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.
Descoberta de novos consórcios com elevado potencial agrônômico para serem utilizados na safrinha mato-grossense.

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

Anexo A 3.2.10 e A 3.3.10 Dissertação - Versão Final Renato C. Alves Filho

Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 3h42' até 3h55')

<https://www.youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN8&t=0s>

A3.3: Gerar e recomendar para a segunda fase de validação, já em escala comercial de fazenda, pelo menos duas tecnologias inovadora de consórcios de segunda safra, voltada para o Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP);

A3.3.1. A partir do Ensaio Experimental 3, avaliar para os consórcios voltados para ILP: i) taxa de semeadura de cada componente do consórcio; ii) a harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes); iii) a viabilidade agrônômica ou não da implantação (sementes miúdas/graúdas, semeadura a lanço/no sulco, ...); iv) o custo da implantação (custo e disponibilidade de sementes); v) a tolerância dos consórcios as pragas e doenças de safrinha; vi) a tolerância dos consórcios à seca, e; vii) a plantabilidade da soja na sucessão sobre suas palhadas (Orlando/CPAMT);

A3.3.2. (3.3.3 GP WEB) A partir dos resultados das análises da atividade A3.3.1, corrigir e ajustar o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores de segunda safra voltados para a ILP visando melhorar seu desempenho no segundo ano do projeto (Wruck/CPAMT);

A3.3.3. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo bem como seu incremento (Onã/UFMT)

A3.3.4. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT);

A3.3.5. A partir do Ensaio Experimental 3, determinar a quantidade de biomassa (massa verde e massa seca) de forragem, bem como seu teor e estoque de nutrientes e seus indicadores bromatológicos de qualidade, coletadas imediatamente antes da data recomendada para entrada dos animais na safrinha, tanto no 1º quanto no 2º ano do projeto (Arthur/UFMT);

A3.3.6. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT);

A3.3.7. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT);

A3.3.8. (3.3.6 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β -glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo (Anderson/CPAMT);

A3.3.9. (3.3.12 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agrônomo e econômico) da cultura da soja sucessora dos consórcios (Edison/CNPSo);

A3.3.10. (3.3.13 GP WEB) A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A3.3.1, A3.3.3, A3.3.4, A3.3.5, A3.3.6, A3.3.7, A3.3.8 e A3.3.9, selecionar, pelo menos, os dois consórcios com maior potencial agrônomo para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda voltados para a ILP (Orlando/CPAMT).

Inserir nome da atividade

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

A3.3.1. A partir do Ensaio Experimental 3, avaliar para os consórcios voltados para ILP: i) taxa de semeadura de cada componente do consórcio; ii) a harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes); iii) a viabilidade agrônômica ou não da implantação (sementes miúdas/gráúdas, semeadura a lanço/no sulco, ...); iv) o custo da implantação (custo e disponibilidade de sementes); v) a tolerância dos consórcios as pragas e doenças de safrinha; vi) a tolerância dos consórcios à seca, e; vii) a plantabilidade da soja na sucessão sobre suas palhadas (Orlando/CPAMT);

Ações realizadas:

Relato 1 (09/02/2022):

Estas avaliações qualitativas foram realizadas pelo responsável pela atividade Orlando Oliveira e pelo coordenador técnico do projeto Flávio Wruck durante uma visita técnica no campo 45 dias após a emergência dos consórcios. Após a avaliação do 2º ano (A3.3.2), será elaborada uma planilha final consolidada e disponibilizada no relato final da atividade A3.3.2.

Relato 2 e Último (28/05/2024):

Essa avaliação agrônômica e econômica dos consórcios foi realizada pelo responsável pela atividade (Orlando Oliveira) e pelo colega Flávio Jesus Wruck. Nesta atividade foram avaliados os consórcios implantados em 2021 com **maior indicação para ILP**. Cada consórcio foi avaliado em cada item, cujas notas qualitativas poderiam variar entre 1 (pior desempenho), 2 (desempenho inferior), 3 (desempenho intermediário), 4 (desempenho superior) e 5 (melhor desempenho). Com relação ao item IV (custo da implantação por hectare), sua classificação variou entre 1, 2 e 3 equivalendo, respectivamente, ao baixo (menos de uma saca de soja), médio (aproximadamente igual a uma saca de soja) e alto (superior a uma saca de soja) custo de implantação. A avaliação detalhada encontra-se na Tabela abaixo.

Tabela: Avaliação qualitativa dos consórcios para ILP implantados na Vitrine Tecnológica em 2021

N.	Consorcio (materiais e doses)	I) taxa de semeadura de cada componente do consórcio	II) harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes)	III) viabilidade agrônômica ou não da implantação	IV) custo da implantação	V) tolerância dos consórcios às pragas e doenças de safrinha	VI) tolerância dos consórcios à seca	VII) plantabilidade da soja na sucessão sobre suas palhadas
1	Milho 60000sem/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV	5	5	5	1	5	4	5
2	Milho 60000sem/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV + BRS Bela 5kg	4	4	5	3	5	4	5
3	Milho 60000sem/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV + C. ochroleuca 3kg/ha.	3	3	5	3	5	4	5
4	Milho + B. brizantha Cv. BRS Ipyporã 6kg/ha SPV;	5	5	5	2	5	4	4
5	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV	5	5	5	1	4	4	5
6	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + BRS Bela 10kg/ha	5	5	5	3	5	4	5
7	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + C. ochroleuca 8kg/ha;	4	4	5	3	5	4	5
8	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + Guandu-anão Cv. IAPAR-43 8kg/ha.	5	5	5	3	5	4	5
9	Poli consórcio Quádruplo de Sementes Graúdas: 1. B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + 2. Guandu Cv. Super N 6kg/ha (~ 3,5sem/m) + 3. Girassol 2kg/ha (~ 2sem/m) + 4. Trigo mourisco Cv. IPR-91 4kg/ha (~ 6sem/m).	5	4	4	3	5	3	5
10	Sorgo corte e pastejo Cv. BRS 810 6kg/ha (~ 20000pts/ha) + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV;	5	5	5	2	5	5	5
11	B. brizantha Cv. BRS Paiguás 5kg/ha SPV + Guandu-anão Cv. Iapar43 (~ 5sem/m).	5	5	5	2	5	5	4

12	B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV + Nabo 5kg/ha.	5	5	5	1	5	5	5
13	Girassol 3 sem/m + B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV;	4	4	4	2	5	5	5
14	Girassol 3 sem/m + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV;	5	4	4	1	5	5	5
15	Girassol 3 sem/m + P. maximum Cv. BRS Tamani 3kg/ha SPV;	4	4	5	2	5	4	4
16	BRS Bela 5kg/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV	4	4	5	3	5	5	5
17	BRS Bela 5kg/ha + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV.	4	4	5	3	5	5	5
18	B. brizantha Cv. BRS Piatã 5kg/ha SPV + Trigo Mourisco Cv. IPR-91 7kg/ha	5	5	4	2	5	5	5
19	BRS Piatã 5kg/ha SPV + Caupi Cv. BRS Gurguéia 6sem/m	5	5	5	3	4	5	5
20	BRS Piatã 5kg/ha SPV + Caupi Cv. BRS Tumucumaque 6sem/m	4	4	5	3	4	5	5

Resultados alcançados:

Concluindo esta atividade (A3.3.1) de forma exitosa, observa desempenho diferentes de consórcios, mesmo se tratando de avaliações subjetivas. Tais resultados serão importantes para a seleção posterior dos consórcios que deverão ser validados em grande escala, ou seja, em condições reais de fazenda.

A3.3.2. (3.3.3 GP WEB) A partir dos resultados das análises da atividade A3.3.1, corrigir e ajustar o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores de segunda safra voltados para a ILP visando melhorar seu desempenho no segundo ano do projeto (Wruck/CPAMT);

Ações realizadas:Elaborou-se o protocolo ajustado de implantação dos consórcios indicados para ILP em 2022.

Tabela: Protocolo ajustado de implantação dos consórcios indicados para ILP em 2022

N.	Consórcio (materiais e doses)	Forma de implantação
1	Milho + B. brizantha cv. BRS Ipyporã 6 kg/ha SPC;	1ª) Semear a BRS Ipyporã a lança, e; 2ª) Incorporar as sementes da BRS Ipyporã ao solo pela semeadura direta do milho no espaçamento de 0,5m entre linhas.
2	Milho + B. brizantha cv. BRS Integra 5kg/ha SPV	1ª) Semear a BRS Integra a lança e; 2ª) Incorporar as sementes da BRS Integra ao solo pela semeadura direta do milho no espaçamento de 0,5m entre linhas.
3	Poli consórcio Sêxtuplo para ILP: 1. Braquiária (Urochloa brizantha) cv. BRS PIATÃ 5KG SPV/ha + 2. Trigo Mourisco (Fagopyrum esculentum) cv. IPR-91 4kg/há (~ 6sem/m) + 3.Nabo forrageiro (Raphanus sativus) cv. IPR-116 4kg/ha + 4. Guandu-anão (Cajanus cajan) cv. IAPAR-43 4kg/ha (3-4 sem/m) + 5. Estilosantes (Stylosanthes guianensis) cv. BRS Bela (3kg/ha) + 6. Capim coracana (Eleusine coracana) cv. ANPG 209 (3kg/ha).	1ª) Misturar as sementes de todos os materiais previamente, excetuando o Trigo Mourisco, até obtenção de uma mistura homogênea; 2ª) Semear a mistura a lança, e; 3ª) Incorporar as sementes da mistura ao solo pela semeadura direta (~6sem/m linear) do Trigo Mourisco no espaçamento de 0,5m entre linhas.
4	Braquiária (Urochloa brizantha) cv BRS Paiaguás 5kg SPV + Guandu-anão (Cajanus cajan) cv IAPAR43 (5-6 SEM/M)	1ª) Semear o BRS Paiaguás a lança, e; 2ª) Incorporar as sementes do BRS Paiaguás ao solo pela semeadura direta (~5sem/linear) do Guandu-anão no espaçamento de 0,5m entre linhas.
5	Braquiária (Urochloa brizantha) cv BRS Paiaguás 5kg SPV + Nabo (Raphanus sativus) cv. IPR-116 5 kg/ha	1ª) Misturar as sementes dos dois materiais previamente até obtenção de uma massa homogênea; 2ª) Semear a mistura a lança, e; 3ª) Incorporar as sementes da maistura ao solo pela passada de uma grade niveladora “fechada”.

6	Milheto (Pennistum glaucum) cv. BRS 1502 20 kg/ha + Braquiária (Urochloa ruziziensis) cv. BRS Integra 5Kg SPV/ha	1ª) Misturar as sementes dos dois materiais previamente até obtenção de uma massa homogênea; 2ª) Semear a mistura a lanço, e; 3ª) Incorporar as sementes da maistura ao solo pela passada de uma grade niveladora “fechada”.
7	Milheto (Pennistum glaucum) cv. BRS 1502 20 kg/ha + Braquiária (Urochloa brizantha) cv BRS Piatã 5 kg SPV/ha	1ª) Misturar as sementes dos dois materiais previamente até obtenção de uma massa homogênea; 2ª) Semear a mistura a lanço, e; 3ª) Incorporar as sementes da maistura ao solo pela passada de uma grade niveladora “fechada”.

Após a avaliação do 2º ano foi elaborada uma planilha final consolidada que é a mesma descrita na A3.3.1.

Resultados alcançados:

Os mesmos resultados descritos na A.3.3.1

Tabela: Avaliação qualitativa dos consórcios para ILP implantados na Vitrine Tecnológica em 2021

N.	Consorcio (materiais e doses)	I) taxa de semeadura de cada componente do consórcio	II) harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes)	III) viabilidade agrônômica ou não da implantação	IV) custo da implantação	V) tolerância dos consórcios às pragas e doenças de safrinha	VI) tolerância dos consórcios à seca	VII) plantabilidade da soja na sucessão sobre suas palhadas
1	Milho 60000sem/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV	5	5	5	1	5	4	5
2	Milho 60000sem/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV + BRS Bela 5kg	4	4	5	3	5	4	5
3	Milho 60000sem/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV + C. ochroleuca 3kg/ha.	3	3	5	3	5	4	5
4	Milho + B. brizantha Cv. BRS Ipyporã 6kg/ha SPV;	5	5	5	2	5	4	4
5	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV	5	5	5	1	4	4	5
6	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + BRS Bela 10kg/ha	5	5	5	3	5	4	5
7	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + C. ochroleuca 8kg/ha;	4	4	5	3	5	4	5
8	Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + Guandu-anão Cv. IAPAR-43 8kg/ha.	5	5	5	3	5	4	5
9	Poli consórcio quádruplo de Sementes Graúdas: 1. B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + 2. Guandu Cv. Super N 6kg/ha (~ 3,5sem/m) + 3. Girassol 2kg/ha (~ 2sem/m) + 4. Trigo mourisco Cv. IPR-91 4kg/ha (~ 6sem/m).	5	4	4	3	5	3	5
10	Sorgo corte e pastejo Cv. BRS 810 6kg/ha (~ 20000pts/ha) + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV;	5	5	5	2	5	5	5
11	B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV + Guandu-anão Cv. Iapar43 (~ 5sem/m).	5	5	5	2	5	5	4
12	B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV + Nabo 5kg/ha.	5	5	5	1	5	5	5
13	Girassol 3 sem/m + B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV;	4	4	4	2	5	5	5
14	Girassol 3 sem/m + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV;	5	4	4	1	5	5	5
15	Girassol 3 sem/m + P. maximum Cv. BRS Tamani 3kg/ha SPV;	4	4	5	2	5	4	4
16	BRS Bela 5kg/ha + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV	4	4	5	3	5	5	5
17	BRS Bela 5kg/ha + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV.	4	4	5	3	5	5	5
18	B. brizantha Cv. BRS Piatã 5kg/ha SPV + Trigo Mourisco Cv. IPR-91 7kg/ha	5	5	4	2	5	5	5
19	BRS Piatã 5kg/ha SPV + Caupi Cv. BRS Gurguéia 6sem/m	5	5	5	3	4	5	5
20	BRS Piatã 5kg/ha SPV + Caupi Cv. BRS Tumucumaque 6sem/m	4	4	5	3	4	5	5

Concluindo esta atividade de forma exitosa, observa desempenho diferentes de consórcios, mesmo se tratando de avaliações subjetivas. Tais resultados serão importantes para a seleção posterior dos consórcios que deverão ser validados em grande escala, ou seja, em condições reais de fazenda. A correção e os ajustes do protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores de segunda safra voltados para a ILP, visando melhorar seu desempenho no segundo ano do projeto, foram realizados pelo responsável pela Atividade (Flávio Jesus Wruck) em consonância com os colegas Orlando Oliveira Junior (Embrapa) e Arthur Behling (UFMT), após criteriosa avaliação “in locu” do desempenho agrônômico dos consórcios implantados no 1º ano (2021). Estes ajustes fitotécnicos consistiram, basicamente, na adequação da taxa de semeadura de alguns componentes e na sua forma de implantação, de acordo com a infraestrutura disponibilizada pela Embrapa para a 2ª safra de 2022. O protocolo ajustado para os consórcios voltados para a ILP em 2022 está detalhado na Tabela abaixo.

Tabela: Protocolo ajustado de implantação dos consórcios indicados para a ILP em 2022

N.	Consortio (materiais e doses)	Forma de implantação
1	Milho + B. brizantha Cv. BRS Ipyporã 6kg/ha SPV;	1ª) Semear a BRS Ipyporã a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes da BRS Ipyporã ao solo pela semeadura direta do milho no espaçamento de 0,5m entre linhas
2	Milho + B. ruziziensis Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV	1ª) Semear a BRS Integra a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes da BRS Integra ao solo pela semeadura direta do milho no espaçamento de 0,5m entre linhas.
3	Poli consórcio Sêxtuplo para ILP: 1. Braquiária (Urochloa brizantha) Cv. BRS Piatã 5kg SPV/ha + 2. Trigo Mourisco (Fagopyrum esculentum) Cv. IPR-91 4kg/ha (~ 6sem/m) + 3. Nabo forrageiro (Raphanus sativus) Cv. IPR-116 4kg/ha + 4. Guandu-anão (Cajanus cajan) Cv. IAPAR-43 4kg (3-4 sem/m) + 5. Estilosantes (S6tylosanthes guianensis) Cv. BRS Bela (3 kg/ha) + 6. Capim coracana (Eleusine coracana) Cv. ANPG 209 (3 kg/ha)	1ª) Misturar as sementes de todos os materiais previamente, excetuando o Trigo Mourisco, até obtenção de uma massa homogênea; 2ª) Semear a mistura a lanço, e; 3ª) Incorporar as sementes da mistura ao solo pela semeadura direta (~ 6sem/m linear) do Trigo Mourisco no espaçamento de 0,5m entre linhas
4	Braquiária (Urochloa brizantha) Cv. BRS Paiaguás 5kg SPV + Guandu-anão (Cajanus cajan) Cv. Iapar43 (5-6 sem/m).	1ª) Semear o BRS Paiaguás a lanço, e; 2ª) Incorporar as sementes do BRS Paiaguás ao solo pela semeadura direta (~5 sem/m linear) do Guandu-anão no espaçamento de 0,5m entre linhas
5	Braquiária (Urochloa brizantha) Cv. BRS Paiaguás 5kg SPV + Nabo (Raphanus sativus) Cv. IPR-116 5kg/ha.	1ª) Misturar as sementes dos dois materiais previamente até obtenção de uma massa homogênea; 2ª) Semear a mistura a lanço, e; 3ª) Incorporar as sementes da mistura ao solo pela passada de uma grade niveladora “fechada”
6	Milheto (Pennisetum glaucum) Cv. BRS 1502 20kg/ha + Braquiária (Urochloa ruziziensis) Cv. BRS Integra 5kg SPV/ha	1ª) Misturar as sementes dos dois materiais previamente até obtenção de uma massa homogênea; 2ª) Semear a mistura a lanço, e; 3ª) Incorporar as sementes da mistura ao solo

		pela passada de uma grade niveladora “fechada”.
7	Milheto (<i>Pennisetum glaucum</i>) Cv. BRS 1502 20kg/ha + Braquiária (<i>Urochloa brizantha</i>) Cv. BRS Piatã 5kg SPV/ha	1ª) Misturar as sementes dos dois materiais previamente até obtenção de uma massa homogênea; 2ª) Semear a mistura a lanço, e; 3ª) Incorporar as sementes da mistura ao solo pela passada de uma grade niveladora “fechada”.

A3.3.3. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo bem como seu incremento (Onã/UFMT)

Ações realizadas:

Metodologia já descrita em A.1.2.4.

Resultados alcançados:

Na camada superficial do solo os consórcios entre Braquiária + Girassol, Braquiária + *C. spectabilis* e Braquiária + *C. ochroleuca* resultaram em maiores estoques de carbono e nitrogênio considerando a matéria orgânica particulada do solo e menores valores quando é considerada a matéria orgânica associada a mineral. Tal resultado reforça a maior decomposição da matéria orgânica do solo nas áreas sucessão soja/algodão e no consórcio múltiplo. O que explica a maior acidificação e diminuição da fertilidade no solo que recebeu o cultivo do consórcio múltiplo. Contudo, na camada de 0,10 a 0,20 m o cenário apresentado na camada de superficial foi invertido, com a sucessão soja/algodão e o consórcio múltiplo apresentando os maiores estoques de carbono e nitrogênio tanto na matéria orgânica particulada e associada a mineral. Não houve diferenças para o fracionamento da matéria orgânica na camada de 0,20 a 0,30 m.

A3.3.4. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT);

Ações realizadas:

Metodologia já descrita em A.1.2.4.

Resultados alcançados:

O consórcio múltiplo devido a diversidade de plantas possivelmente tenha apresentado uma melhor atividade microbiana no solo, o que resultou em maior taxa de decomposição da matéria orgânica do solo. O que pode ser comprovado pela redução da fertilidade do solo em função da redução do pH e V% do solo. Contudo, mesma nesta condição de menor fertilidade o solo sob cultivo do consórcio múltiplo apresentou melhor disponibilidade de fósforo na camada superficial, o que pode estar relacionado a liberação de ácidos de ânions orgânicos pela rizosfera deste consórcio, mas que precisa ser estudada ainda.

Esse experimento foi conduzido na vitrine da Embrapa Agrossilvipstoril.

A3.3.5. A partir do Ensaio Experimental 3, determinar a quantidade de biomassa (massa verde e massa seca) de forragem, bem como seu teor e estoque de nutrientes e seus indicadores bromatológicos de qualidade, coletadas imediatamente antes da data recomendada para entrada dos animais na safrinha, tanto no 1º quanto no 2º ano do projeto (Arthur/UFMT)

Ações realizadas:

Foi realizado um experimento em Sinop-MT com objetivo de avaliar e explicar o efeito do manejo de colheita no acúmulo de forragem e composição química do consórcio entre as espécies *Urochloa ruziziensis* cv. Kennedy, nabo forrageiro, niger, crotalaria ochroleuca, trigo mourisco e feijão guandu durante a entressafra após a colheita da soja. O experimento foi realizado em Sinop-MT, em um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro tratamentos e três repetições, totalizando 12 unidades experimentais. Os tratamentos corresponderam a quatro manejos de colheita: Palhada sem corte, Leve com um corte (aos 115 dias pós-semeadura), Moderado com dois cortes (1º aos 80 dias pós-semeadura e o 2º com intervalo de 35 dias) e Intenso com três cortes (1º aos 45 dias pós-semeadura e o 2º e 3º com intervalo de 35 dias). Em cada colheita foram feitas amostragens para quantificação das características agrônômicas e composição química dos componentes do consórcio

Resultados alcançados:

O acúmulo de forragem no Leve foi maior em relação aos manejos Moderado e Intenso. No ano 2, o maior AF ocorreu no Moderado em relação aos manejos Intenso e Leve. A fibra em detergente neutro no Leve foi maior que no Intenso. A proteína bruta e a matéria mineral no Intenso foi maior que o Leve. A massa de forragem residual no Palhada foi maior no ano 1 em relação ao ano 2. A massa de forragem residual para os manejos Intenso, Moderado e Leve foram menores quando comparado ao manejo sem corte (Palhada) em ambos os anos. O uso do manejo Leve (um ciclo de pastejo) promove aumento do acúmulo de forragem, mas diminui a proteína bruta e a matéria mineral. O uso para pastejo promove menor massa de forragem residual em setembro.

Conclusão

O manejo Leve (com um ciclo de pastejo) no consórcio entre *U. ruziziensis*, nabo forrageiro, niger, *Crotalaria ochroleuca*, trigo mourisco e feijão guandu resulta em maior acúmulo de forragem, porém apresenta forragem com menor teor de proteína bruta e maior teor de fibra em detergente neutro. O manejo Moderado (com dois ciclos de pastejo) resulta em altos acúmulos de forragem com grande proporção de folhas, assim como o manejo Leve. Assim, o Moderado pode ser uma opção de manejo para este consórcio durante a entressafra.

A ausência de colheita permite maior produção de palhada comparado ao uso para pastejo, especialmente quando mensurada no início do período chuvoso. Dessa forma, é preciso considerar um ajuste na data de plantio da lavoura com o intuito de que a precipitação seja suficiente para garantir a rebrota da gramínea forrageira produzindo palhada suficiente para implementação do plantio direto.

A3.3.6. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT);**Ações realizadas:**

A coleta de solo foi realizada em dois momentos: (i) após a colheita da soja na safra 2020/2021 no dia 31 de março de 2021; (ii) e após a planta de cobertura no dia 13 de setembro de 2021. Em ambas as coletas quatro amostras compostas de solo (a partir de 6 amostras simples) foram coletadas na camada de 0,0-0,10 m, na entrelinha do plantio da soja, para monitorar a atividade biológica e as condições químicas do solo (pH em CaCl_2 ; fósforo inorgânico lábil, P; cálcio trocável, Ca; magnésio trocável, Mg; alumínio trocável, Al; potássio trocável, K; acidez potencial, $\text{H} + \text{Al}$; e matéria orgânica facilmente oxidável, MO).

As análises foram realizadas com o solo seco, terra fina seca ao ar.

O conteúdo de fósforo foi determinado por colorimetria, enquanto os conteúdos de Ca e Mg foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O Al e H+Al foram monitorados por titulação alcalimétrica, através dos extratores cloreto de potássio e acetato de cálcio, respectivamente (TEIXEIRA et al., 2017).

Com os dados das características químicas do solo calculou-se a soma de bases (SB), com a soma do conteúdo de cálcio, magnésio, potássio e sódio, este último quando presente. A saturação por bases (V%) foi calculada, assim como a capacidade efetiva de troca de cátions a pH 7 (T) e saturação por alumínio (m%), conforme metodologia descrita em Teixeira et al. (2017). O aporte de matéria orgânica do solo foi mensurado de acordo com o método de Walkley–Black (NELSON; SOMMERS, 1996).

As atividades enzimáticas da β -glicosidase e Arilsulfatase foram determinadas de acordo com Tabatabai (1994). A análise foi realizada em terra fina seca ao ar. A atividade enzimática da β -glicosidase e Arilsulfatase foram expressas em mg de p-nitrofenol/grama do solo.

Os bioindicadores IQSF (Indicadores da qualidade solo, fertbio) IQSB (Indicadores da qualidade solo, biológico) e IQSQ (Indicadores da qualidade solo, químico) foram calculados de acordo com os modelos propostos por Larson; Pierce (1991) e Karlen; Stott (1994). Os cálculos levaram em consideração três funções do solo: (F1) capacidade do solo nos ciclos dos nutrientes que está relacionada às atividades enzimáticas da β -glicosidase e Arilsulfatase; (F2) a capacidade do solo em armazenar nutrientes que está relacionada à textura, tipo de argila e conteúdo de matéria orgânica do solo; (F3) capacidade do solo em suprir nutrientes para as plantas tem relação direta com a disponibilidade de nutrientes e pH do solo.

O indicador de qualidade (IQ) foi calculado de acordo com a Eq. 1, onde F1 é capacidade do solo de ciclar nutrientes; F2 é a capacidade do solo em armazenar nutrientes; e F3 é capacidade do solo em suprir nutrientes para as plantas; P: é o peso de cada uma das funções do solo (KARLEN; STOTT, 1994). O valor do indicador varia entre 0 e 1, onde valores perto de 1 representam uma melhor qualidade do solo. Enquanto, valores próximos de 0 representam uma menor qualidade do solo.

Eq. 1

$$IQ = (SF1 * W1) + (SF2 * W2) + (SF3 * W3)$$

Os valores do SF foram calculados de acordo a função dos scores (F1, F2 e F3) com a obtenção dos índices de acordo com a Eq. 2, onde W_i : é o peso específico de cada indicador baseado na importância de cada índice; S_{li} : é o indicador calculado de acordo a variação de da função dos scores (VFS). O valor de VFS foi calculado de acordo com a Equação determinada por Wymore (1993).

Eq. 2

$$SF = \sum_{i=1}^n (S_{li} * W_i)$$

Durante a colheita da soja (fevereiro, 2021) monitorou o peso de mil grãos e a produtividade da soja, em 6 metros lineares. A produtividade foi corrigida para umidade de 13% e representada em kg ha⁻¹.

Resultados alcançados:

Com relação ao fator armazenamento, que faz parte do cálculo do indicador de qualidade do solo BioAS, que está ligado a matéria orgânica do solo e a capacidade de troca catiônica do solo em pH igual a 7,0 (CTC), o consórcio de braquiária + Nabo forrageiro apresentou a maior capacidade de armazenar nutrientes aplicados via adubação ou pela decomposição de material vegetal na superfície do solo. A sucessão soja/algodão apresentou a menor capacidade de armazenamento, e os demais consórcios valores intermediários. Com relação ao fator suprimento, que tem correlação com a fertilidade do solo, principalmente com o suprimento das bases e do fósforo, todos os consórcios e a sucessão soja/algodão

apresentaram valores acima de 0,70, ou seja, com relação ao suprimento de bases e fósforo não houve limitação em nenhum dos tratamentos. Em função do fator armazenamento e suprimento é calculado o IQSquímico (indicador de qualidade química do solo), no qual o consórcio de Braquiária + Nabo forrageiro apresentou um IQSquímico acima de 0,80, os demais consórcios acima de 0,70 e a sucessão soja/algodão de 0,60. Logo, a fertilidade da sucessão soja/algodão é semelhante à dos consórcios, entretanto, a CTC e a matéria orgânica responsáveis pelo armazenamento que seria a limitação desde sistema. Com isso, todos os consórcios de segunda safra apresentaram indicadores de qualidade química superiores a sucessão soja/algodão, sendo o consórcio mais indicado para recuperação da fertilidade do solo a associação de Braquiária + Nabo forrageiro após a cultura da soja.

A3.3.7. (3.3.9 do GPWeb) A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT) – É A MESMA ATIVIDADE A3.2.7. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT)

Ações realizadas:

O MESMO QUE FOI DESCRITO EM A3.2.7

Resultados alcançados:

O MESMO QUE FOI DESCRITO EM A3.2.7

CONCLUSÕES

Apesar de o tratamento com algodão proporcionar características agronomicamente desejáveis ao solo tal como menor densidade, através da comparação com os demais resultados ficou clara a forte interferência da gradagem nesse sistema, que além de prejudicar o acúmulo de matéria orgânica ainda destrutura o solo tornando-o mais suscetível a erosões.

O girassol foi o tratamento que proporcionou os maiores valores de água disponível em todas as camadas e de 0,2-0,3 m proporcionou menor resistência a penetração. Tais características associadas à tolerância a seca que possui, fazem do girassol uma boa alternativa visando a manutenção da qualidade do solo no período de estiagem.

A3.3.8. (3.3.10 GP WEB) A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β -glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo (Anderson/CPAMT);

Ações realizadas:

Os bioindicadores IQSF (Indicadores da qualidade solo, fertbio) IQSB (Indicadores da qualidade solo, biológico) e IQSQ (Indicadores da qualidade solo, químico) foram calculados de acordo com os modelos propostos por Larson; Pierce (1991) e Karlen; Stott (1994). Os cálculos levaram em consideração três funções do solo: (F1) capacidade do solo nos ciclos dos nutrientes que está relacionada às atividades enzimáticas da β -glicosidase e Arilsulfatase; (F2) a capacidade do solo em armazenar nutrientes que está relacionada à textura, tipo de argila e conteúdo de matéria orgânica do solo; (F3) capacidade do solo em suprir nutrientes para as plantas tem relação direta com a disponibilidade de nutrientes e pH do solo.

As amostras dos solos foram coletadas nos anos de 2021 e 2022, no mês de outubro antes do plantio da soja. O solo foi coletado em uma profundidade de 0-10 cm, com auxílio de um trado holandês. Para cada repetição no campo foi coletada uma amostra composta, a partir de 10 subamostras. Quatro amostras foram coletadas em cada tratamento em casa um dos anos. O solo coletado foi homogeneizado e colocado em caixas térmicas e transportado para o Laboratório de Microbiologia do Solo e Biologia Molecular da Embrapa Agrossilvipastoril. As amostras foram armazenadas em câmara fria a $\pm 4^{\circ}\text{C}$ até a execução das análises.

Para a análise de carbono da biomassa microbiana o procedimento usado foi ode fumigação e extração, descrito por Vance et al. (1987). Nesse procedimento a umidade do solo foi elevada a 100% da capacidade de retenção de água. Após isso, foram pesadas 4 replicatas de 20 gramas para cada amostra, duas duplicadas identificadas como fumigadas e duas duplicatas identificadas como não fumigadas. Posteriormente, as amostras foram incubadas. No sexto dia de incubação, o grupo de amostras identificadas como fumigadas foi colocado em um dissecador, juntamente com 25 ml de clorofórmio, e feito vácuo com o auxílio de uma bomba. No sétimo dia foi repetido o procedimento nessas amostras, agora com 15 ml de clorofórmio, e no mesmo dia as amostras fumigadas e não fumigadas (mantidas na câmara climática a 25°C) foram transferidas para um frasco de vidro de 500ml com tampa rosca e adicionado 50 ml de sulfato de potássio (K_2SO_4) a 0,5 M. Posteriormente foram submetidas à agitação 150 rpm durante 40 minutos e, em seguida, as amostras foram filtradas em filtro qualitativo (MN 616) e transferidas para tubos graduados (15mL) com tampa e armazenadas no freezer -20°C . As amostras extraídas para determinação da biomassa microbiana foram analisadas no analisador de carbono orgânico total (TOC cube, da Elementar Analyseysteme GmbH), em modo líquido. O volume de injeção ajustado a 0,2 mL da amostra diluída (1:1) com água destilada. A coluna de combustão foi mantida a 690°C durante toda a análise e os compostos medidos por detector de infravermelho próximo (NDIR). Previamente a cada análise realizou-se uma curva de calibração (20 a 100 ppm de C) com biftalato de potássio.

A atividade enzimática foi determinada conforme o método proposto por (Tabatabai e Bremner, 1969). Foi determinada a atividade das enzimas fosfatase ácida, β -glicosidase e Sulfatase. O método é baseado na determinação colorimétrica do p-nitrofenol (coloração amarela) liberado pela ação da enzima quando o solo é incubado com substrato incolor específico para cada enzima avaliada. Para cada amostra de solo coletada no campo, duas repetições analíticas no laboratório foram feitas, mais o controle. A concentração de p-nitrofenol produzido foi avaliada a partir de uma curva padrão preparada com concentrações conhecidas de p-nitrofenol (0; 10; 20; 30; 40 e 50 μg -p-nitrofenol mL^{-1}) com $R^2 > 0,99$, na regressão linear e depois determinada a absorbância em espectrofotômetro a 420nm. Os resultados foram expressos em μg p-nitrofenol g^{-1} solo seco h^{-1} por meio da equação 3 (Tabatabai e Bremner, 1969). Para avaliar os dados de Carbono da biomassa microbiana e atividade das enzimas fosfatase ácida, β -glicosidase e Sulfatase, os dados foram analisados por meio de análise descritiva e com obtenção de médias das repetições de campo em cada tratamento e época. Posteriormente as amostras foram submetidas a classificação conforme a metodologia proposta por Mendes et al, 2018. Esses autores propõem classes de interpretação de bioindicadores para solos sob cultivos anuais, na camada de 0 cm a 10 cm, utilizando o conceito Fertbio: específica para amostras de solo coletadas na fase de pós-colheita.

Resultados alcançados:

Carbono da biomassa microbiana – ILP

As quantidades de Carbono da biomassa microbiana observadas no experimento de ILP foram classificadas como Moderado em alguns tratamentos e Ótima em outros conforme as cores Amarelo e Verde, respectivamente (Tabela 2). No primeiro ano de avaliação (2021), os tratamentos com maiores

quantidades de Carbono da Biomassa Microbiana foram ILP 5 e ILP 6. Por outro lado, os demais tratamentos apresentaram quantidades classificadas como Moderado, incluindo o padrão produtivo ILP 1. No segundo ano de avaliação (2022), foi observado um incremento nas quantidades de Carbono da Biomassa Microbiana nos tratamentos, sendo que todos foram classificados como Ótimo, segundo a classificação de Mendes et al, 2018 (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do Carbono na Biomassa Microbiana do solo (mg C kg⁻¹), obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	Carbono na Biomassa Microbiana do solo (mg C kg ⁻¹)	
	2021	2022
ILP1	188,91*	513,36**
ILP2	235,91	441,70
ILP3	239,17	413,22
ILP4	235,02	477,98
ILP5	362,96	566,56
ILP6	344,21	537,85

*Cor Amarela refere-se a classe Moderado segundo Mendes et al, 2018; **Cor Verde refere-se a classe Adequado segundo Mendes et al, 2018.

Fosfatase Ácida

No ano de 2021 e 2022, a atividade de Fosfatase ácida foi semelhante entre os tratamentos variando de 30,05 a 100,59 µg p-nitrofenol g⁻¹ solo seco h⁻¹, nos tratamentos ILP 1 e ILP 2, respectivamente (Tabela 3). No ano de 2022, a atividade de Fosfatase ácida aumentou, variando de 73,24 a 119,70 µg p-nitrofenol g⁻¹ solo seco h⁻¹, nos tratamentos ILP 6 e ILP 4, respectivamente. No entanto, esse incremento não foi suficiente para mudar a classificação de todos os tratamentos, os quais permaneceram com a classificação Baixo segundo Mendes et al, 2018 (Tabela 2).

Tabela 3. Quantidades de Fosfatase ácida (µg p-nitrofenol g⁻¹ solo seco h⁻¹) obtidas nos dois anos de coleta

Tratamentos	Fosfatase ácida µg p-nitrofenol g ⁻¹ solo seco h ⁻¹	
	2021	2022
ILP1	30,05*	88,00
ILP2	100,59	112,62
ILP3	74,89	97,26
ILP4	82,90	119,7
ILP5	38,39	86,29
ILP6	30,19	73,24

*Cor Vermelha refere-se a classe Baixo segundo Mendes et al, 2018.

β-glicosidase

No ano de 2021 e 2022 a atividade de β-glicosidase deferiram entre os tratamentos, variando de 31,25 a 61,75 µg p-nitrofenol g⁻¹ solo seco h⁻¹, nos tratamentos ILP 1 e ILP 2, respectivamente (Tabela 3). Nos anos de 2021 e 2022, a atividade de β-glicosidase se manteve em níveis classificados como Baixo em todos os tratamentos. É possível perceber que alguns tratamentos tiveram incremento de atividade enzimática, mas não o suficiente para sair da faixa considerada nível Baixo segundo Mendes et al, 2018.

Tabela 3. Quantidades de β-glicosidase (µg p-nitrofenol g⁻¹ solo seco h⁻¹) obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	Fosfatase ácida µg p-nitrofenol g ⁻¹ solo seco h ⁻¹	
-------------	---	--

	2021	2022
ILP1	31,75*	50,5
ILP2	61,75	32,5
ILP3	31,25	39,75
ILP4	37,25	51,75
ILP5	38,50	43,25
ILP6	32,5	44,25

*Cor Vermelha refere-se a classe Baixo segundo Mendes et al, 2018.

Sulfatase

No ano de 2021 e 2022 a atividade de Sulfatase deferiram entre os tratamentos, variando de 8,75 a 34,75 μg p-nitrofenol g-1 solo seco h-1, nos tratamentos ILP 2 e ILP 4, respectivamente (Tabela 4). No ano de 2021, a atividade de Sulfatase se manteve em níveis classificados como Baixo nos tratamentos ILP1 e do ILP 3 ao ILP6, com o tratamento ILP 2 sendo classificado como nível Moderado. Já, no ano de 2022 a atividade de Sulfatase de todos os tratamentos continuaram com níveis de atividade classificados como Baixo, exceto o ILP 4 que passou a ser classificados como nível Moderado segundo Mendes et al, 2018.

Tabela 4. Quantidades de Sulfatase (μg p-nitrofenol g-1 solo seco h-1) obtidas nos dois anos de coleta

Tratamentos	Fosfatase ácida μg p-nitrofenol g-1 solo seco h ⁻¹	
	2021	2022
ILP1	17,5*	8,75
ILP2	32,75**	11,5
ILP3	18	9,5
ILP4	19	34,75
ILP5	10	24
ILP6	9,5	26,75

*Cor Vermelha refere-se a classe Baixo segundo Mendes et al, 2018. ** Cor Amarela refere-se a classe Moderado segundo Mendes et al, 2018.

CONCLUSÃO

O tratamento ILP que apresentou maior quantidade de carbono da biomassa microbiana após três anos de cultivo foi o ILP 5;

O tratamento ILP que apresentou maior atividade da enzima Fosfatase após três anos de cultivo foi o ILP 4;

O tratamento ILP que apresentou maior atividade da enzima β -glicosidase após três anos de cultivo foi o ILP 4;

O tratamento ILP que apresentou maior atividade da enzima Sulfatase após três anos de cultivo foi o ILP 4;

Considerando o conjunto de dados obtidos os tratamentos ILP 4 deve ser o indicado para o produtor como prioritário de uso considerando a melhoria dos atributos microbiológicos mensurados.

A3.3.9. (A3.3.11 GPWEB) A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja sucessora dos consórcios (Edison/CNPSo);

Ações realizadas

Em cada plot de consórcio, serão escolhidos cinco locais representativos da condição média da área (repetições) para avaliar os fatores de produção da soja. Em cada local, momentos antes da colheita da soja, será determinada a altura de plantas, medida do colo ao ápice da planta por meio de régua graduada em centímetros. Ao final do ciclo da cultura da soja serão contados o número de plantas em 4 linhas de 5 metros na área útil de cada parcela experimental para se estimar a população final de plantas, bem como coletadas as plantas para se avaliar a produtividade de grãos. Posteriormente, as plantas serão trilhadas mecanicamente e os grãos pesados em balança de precisão, bem como avaliado o teor de água. Os resultados da pesagem das parcelas e do teor de água servirão para se estimar a produtividade, corrigida para 13% de umidade, base úmida. Ainda será avaliado desempenho econômico da cultura, considerando apenas custeio (insumos e serviços) e receita. A primeira e a segunda avaliação dos fatores de produção soja ocorrerão em fevereiro/2022 (depois do 1º ano da implantação dos consórcios) e fevereiro/2023 (depois do 2º ano da implantação dos consórcios), respectivamente. Assim, a segunda avaliação ocorrerá depois de finalizar oficialmente o projeto, caso não haja prorrogação. Neste caso, a Embrapa se compromete a custear as despesas desta avaliação (Responsável: Edison Ulisses Ramos Junior/CNPSo);

Esta atividade 3.3.12 equivale à A3.3.9 no projeto original.

Relato 1 (03/02/2022):

A soja se encontra com um desenvolvimento adequado e, até o momento, não sofreu com anomalias climáticas. A colheita está prevista para a 3ª semana de fevereiro/2022.

Relato 2 e Último (30/05/2024):

Dos 35 consórcios de 2ª safra implantados na Vitrine Tecnológica em 2021 (1º ano da implantação dos consórcios), **20** deles são mais indicados para a ILP, ainda que possam também serem utilizados no SPD, conforme discutido na Atividade A314.

Já em 2022 (2º ano da implantação dos consórcios) foram implantados 22 consórcios de 2ª safra na Vitrine Tecnológica, dos quais também **07** deles (alguns sendo os mesmos do ano anterior) são mais indicados para a ILP, ainda que possam também serem utilizados no SPD, conforme relatado na Atividade A313.

Para estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja sucessora dos consórcios, foram selecionados quatro consórcios comuns aos dois anos, descritos abaixo:

- (i) Milho 60000sem/ha + *B. ruziziensis* Cv. BRS Integra 5kg/ha SPV;
- (ii) Milho + *B. brizantha* Cv. BRS Ipyporã 6kg/ha SPV;
- (iii) *B. brizantha* Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV + Guandu-anão Cv. Iapar43 (~ 5sem/m), e;
- (iv) *B. brizantha* Cv. BRS Paiaguás 5kg/ha SPV + Nabo 5kg/ha.

Após a dessecação dos consórcios com 4 L/ha de Roundup Transorb + 750 mL/ha de Select/Freno + 1 L/ha de óleo mineral (Oppa BR) em 12/10/2021, o solo da vitrine foi parcialmente corrigido com aplicação de 1500 kg/ha de calcário dolomítico no dia 26/10/2021. Infelizmente essa correção pouco ou nenhum efeito teve para o cultivo da soja na safra 2021-22 (1º ano agrícola de avaliação). O material de soja implantado no dia 27/10/2021 foi a cultivar Neo 750 IPRO numa densidade de 19,3 sementes/metro linear (~ 360.000 sementes/ha) utilizando uma adubação de 290 kg/ha do formulado 05-25-25 (mais micronutrientes) na base. Ainda foram realizadas uma adubação de cobertura com 75 kg/ha KCl, uma

aplicação de herbicida pós-emergente e três aplicações de fungicidas associadas a inseticidas ao longo do ciclo produtivo. A colheita das parcelas amostrais ocorreu no dia 20/02/2022.

Os resultados encontrados foram semelhantes àqueles para os consórcios indicados para o SPD, como já esperado. Ou seja, dois grandes desafios agrônômicos nivelaram por baixo a produtividade da soja neste ano agrícola 2021-22 em todos os tratamentos, inibindo eventuais efeitos dos consórcios precedentes. O primeiro foi a baixa saturação por bases, ou seja, baixo pH do solo, uma vez que a calagem ocorreu apenas poucos dias antes da semeadura da soja. O segundo desafio foi a alta incidência da podridão das vagens, atingindo uniformemente todos os tratamentos. Num levantamento de 60 pontos amostrais englobando todos os “plots” com soja na Vitrine foi encontrado, em média, 70% dos grãos com algum grau de podridão. Esses dois grandes fatores limitaram a produtividade da soja nos quatro consórcios (tratamentos) analisados onde a média foi de 3.050 kg/ha ou 50,8 sacas/ha. Diferenças não significativas nos resultados também ocorreram para os demais fatores de produção (altura de planta, população final de plantas e desempenho econômico).

No 2º ano agrícola de avaliação (2022-23) também foi implantado o material de soja Neo 750 Ipro no dia 28/10/2022 numa densidade de 19 sementes/metro linear (380.000 sementes/ha) utilizando uma adubação de 265 kg/ha do formulado 00-18-18 na base. Ainda foram realizadas uma adubação de cobertura com 75 kg/ha KCl, uma aplicação de herbicida pós-emergente e três aplicações de fungicidas associadas a inseticidas ao longo ciclo produtivo. A colheita das parcelas amostrais ocorreu no dia 23/02/2023.

Mesmo com uma severidade menor da podridão das vagens e do quebramento de hastes e, ainda, com o solo melhor corrigido para o cultivo da soja, a produtividade da soja também não apresentou diferença significativa entre os quatro consórcios (tratamentos) cuja média foi de 3.860 kg/ha ou 64,3 sacas/ha. Resultados semelhantes ocorreram com os demais fatores de produção (altura de planta, população final de plantas e desempenho econômico). Importante ressaltar, assim como aconteceu com os materiais indicados para o SPD, que a produtividade alcançada no ano agrícola 2022-23 foi relevantemente superior ao do ano 2021-22 (3.050 kg/ha).

Apesar de muito bem conduzida no campo, em funções dos limitantes do 1º ano agrícola e, ainda, do histórico da área da Vitrine, que desde o ano agrícola 2018-19 vem sendo utilizada com diferentes consórcios forrageiros nas 2ª safras, melhorando significativamente os atributos físicos e microbiológicos do solo, não foi possível encontrar diferenças significativas nos fatores de produção da soja em função das coberturas precedentes em apenas dois anos de cultivos consecutivos.

Resultados alcançados:

Apesar de muito bem conduzida no campo, em funções dos limitantes do 1º ano agrícola e, ainda, do histórico da área da Vitrine, que desde o ano agrícola 2018-19 vem sendo utilizada com diferentes consórcios forrageiros nas 2ª safras, melhorando significativamente os atributos físicos e microbiológicos do solo, não foi possível encontrar diferenças significativas nos fatores de produção da soja em função das coberturas precedentes em apenas dois anos de cultivos consecutivos.

A3.3.10. (3.3.13 GP WEB) A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A3.3.1, A3.3.3, A3.3.4, A3.3.5, A3.3.6, A3.3.7, A3.3.8 e A3.3.9, selecionar, pelo menos, os dois consórcios com maior potencial agrônômico para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda voltados para a ILP (Orlando/CPAMT).

Ações realizadas:

Já relatadas nas atividades A3.3.1, A3.3.3, A3.3.4, A3.3.5, A3.3.6, A3.3.7, A3.3.8 e A3.3.9

Resultados alcançados:

Depois de analisar conjuntamente os resultados das atividades A3.3.1, A3.3.3, A3.3.4, A3.3.5, A3.3.6, A3.3.7, A3.3.8 e A3.3.9, foram selecionados **seis** consórcios de 2ª safra **inovadores**, indicados prioritariamente para o **ILP**, com maior potencial agrônomo para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda. Esses consórcios obtiveram as maiores notas qualitativas envolvendo os seis itens avaliados, sem contar com o custo de implantação, discutido separadamente. Importante relatar que outros consórcios também obtiveram excelentes notas, tais como o Sistema Gravataí, mas não foram selecionados pois já são conhecidos na literatura e serviram como testemunhas de comparação para os novos consórcios inovadores. Os consórcios inovadores selecionados, com suas devidas ponderações técnicas e econômicas, foram:

1. Poli consórcio Sêxtuplo para ILP: Braquiária (*Urochloa brizantha*) Cv. BRS Piatã 5kg SPV/ha + Trigo Mourisco (*Fagopyrum esculentum*) Cv. IPR-91 4kg/ha (~ 6sem/m) + Nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) Cv. IPR-116 4kg/ha + Guandu-anão (*Cajanus cajan*) Cv. IAPAR-43 4kg (3-4 sem/m) + Estilosantes (*Stylosanthes guianensis*) Cv. BRS Bela (3 kg/ha) + Capim coracana (*Eleusine coracana*) Cv. ANPG 209 (3 kg/ha). Consórcio com avaliação agrônômica máxima (100 %) mas com elevado custo de implantação. Deverá ser avaliado em grande escala focando na questão econômica e, muito provavelmente, deverá ser recomendado apenas para os talhões da fazenda que apresentar os piores indicadores de qualidade do solo. Já está sendo avaliado pela nossa equipe, em outro projeto, em escala comercial de fazenda;
2. Braquiária (*Urochloa brizantha*) Cv. BRS Paiaguás 5kg SPV + Guandu-anão (*Cajanus cajan*) Cv. Iapar 43 (5-6 sem/m). Consórcio com avaliação agrônômica máxima (100 %) e com menor custo de implantação. Deverá ser avaliado em grande escala focando a melhoria dos atributos físicos e químicos do solo. Já está sendo avaliado pela nossa equipe, em outro projeto, em escala comercial de fazenda;
3. Braquiária (*Urochloa brizantha*) Cv. BRS Paiaguás 5kg SPV + Nabo (*Raphanus sativus*) Cv. IPR-116 5kg/ha. Consórcio com avaliação agrônômica máxima (100 %) e com menor custo de implantação. Deverá ser avaliado em grande escala focando a melhoria dos atributos físicos e químicos do solo, principalmente ciclagem de nutrientes. Já está sendo avaliado pela nossa equipe, em outro projeto, em escala comercial de fazenda;
4. Sorgo corte e pastejo Cv. BRS 810 6kg/ha (~ 200000pts/ha) + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV. Consórcio com avaliação agrônômica também máxima (100 %) e com menor custo de implantação. Deverá ser avaliado em grande escala focando na questão econômica e focando a antecipação da entrada dos animais na área. Já está sendo avaliado pela nossa equipe, em outro projeto, em escala comercial de fazenda;
5. B. brizantha Cv. BRS Piatã 5kg/ha SPV + Trigo Mourisco Cv. IPR-91 7kg/ha. Consórcio com avaliação agrônômica elevada (96,7 %) e com menor custo de implantação. Deverá ser avaliado em grande escala focando tolerância a pragas e a seca. Já está sendo avaliado pela nossa equipe, em outro projeto, em escala comercial de fazenda, e;
6. Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + BRS Bela 10kg/ha. Consórcio com avaliação agrônômica elevada (96,7 %) mas com elevado custo de implantação. Deverá ser avaliado em

grande escala focando na questão econômica e, muito provavelmente, deverá ser recomendado apenas para os talhões da fazenda que apresentar os piores indicadores de qualidade do solo. Já está sendo avaliado pela nossa equipe, em outro projeto, em escada comercial de fazenda;

Concluindo esta atividade (A3.2.13) de forma exitosa, a análise conjunta dos resultados das atividades anteriores permitiu selecionar consórcios altamente promissores para serem validados em grande escala, ou seja, em condições reais de fazenda.

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou o número de viagens da equipe do projeto ao local de condução do ensaio (Fazenda Santana em Sorriso/MT).
- Tempo de duração do projeto ser insuficiente para a obtenção dos efeitos significativos das tecnologias – o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.
- Pandemia de Alta população de casvavel na área, o que redobrou os cuidados de avaliação e uso obrigatório de EPI.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de cascavel na parea;
- Evento climático extremo que inviabilize agronomicamente a implantação e/ou a condução – Condições climáticas com algumas variáveis, mas que não impossibilitou a implantação e condução dos ensaios.
Descoberta de novos consórcios com elevado potencial agrônomo para serem utilizados na safrinha mato-grossense.

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

Anexo A 3.2.10 e A 3.3.10 Dissertação - Versão Final Renato C. Alves Filho

Objetivo específico 4:

Resultados esperados, suas respectivas atividades, seus indicadores de monitoramento, seus produtos a serem gerados e seus fatores externos que possam representar riscos/oportunidades para o alcance dos mesmos para o Objetivo Específico A4

A4.1. Capacitar, em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, pelo menos 30 agentes multiplicadores do município de Nova Mutum e demais municípios adjacentes;

A4.1.1. Alinhar e definir, junto aos parceiros locais (secretária municipal de agricultura, Empaer, Sindicato Rural, instituições de ensino, associações de profissionais ligados ao agronegócio, associações de produtores rurais, entre outros) de Nova Mutum, as principais temáticas relevantes a serem trabalhadas na 1ª fase da Capacitação Técnica (08 h de nivelamento presencial), atendendo a demandas específicas de município e, ainda, convidar pelo menos 30 agentes multiplicadores para participar do evento (Wruck/CPAMT);

A4.1.2. Realizar o 1º Módulo da Capacitação (08 h de nivelamento teórico e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 2º Módulo da Capacitação (Wruck/CPAMT);

A4.1.3. Realizar o 2º Módulo da Capacitação (06 h de aulas teóricas no formato Ead) e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 3º Módulo da Capacitação (Suzinei/CPAMT);

A4.1.4. Realizar o 3º e último Módulo da Capacitação (08 h de aulas teóricas e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, aplicar aos Agentes Multiplicadores capacitantes, provas teóricas e objetivas para avaliação do aprendizado (Wruck/CPAMT);

A4.1.5. Realizar a correção das provas e emitir e enviar certificados de conclusão do Curso de Capacitação para os agentes multiplicadores com frequência igual ou superior a 75% da carga horária e rendimento de aprendizagem superior ou igual a 60% (Gustavo/CPAMT).

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

A4.1.1. Alinhar e definir, junto aos parceiros locais (secretária municipal de agricultura, Empaer, Sindicato Rural, instituições de ensino, associações de profissionais ligados ao agronegócio, associações de produtores rurais, entre outros) de Nova Mutum, as principais temáticas relevantes a serem trabalhadas na 1ª fase da Capacitação Técnica (08 h de nivelamento presencial), atendendo a demandas específicas de município e, ainda, convidar pelo menos 30 agentes multiplicadores para participar do evento (Wruck/CPAMT);

Ações realizadas:

Após contatos telefônicos com os potenciais parceiros, uma equipe de TT será enviada ao município para consolidar presencialmente todos os acertos necessários à execução da capacitação dos agentes multiplicadores. Esta atividade deverá ser realizada entre maio e junho de 2021.

Relato 1 – Viagem de articulação realizada entre 14-18/06/2021

Após contatos telefônicos com os potenciais parceiros, o responsável técnico pelo projeto e pela atividade A4.1.1, além de Chefe Adjunto de Transferência de Tecnologias da CPAMT, pesquisador Flávio Jesus Wruck, acompanhado pelo analista Orlando Oliveira Junior, Supervisor do SIPT da CPAMT e também membro do projeto, viajaram aos municípios de Feliz Natal e Nova Mutum, no período de 14-18/06/2021, para consolidar presencialmente todos os acertos necessários à execução da capacitação dos agentes multiplicadores provenientes destes municípios e adjacentes. Foram realizadas reuniões presenciais,

obedecendo as recomendações da OMS para a prevenção da Covid-19, com os secretários municipais de agricultura, com os representantes da Empaer, do Sindicato Rural e das instituições de ensino presente no município. Com esses parceiros foram definidas as principais temáticas relevantes a serem trabalhadas na 1ª fase da Capacitação Técnica (12 h de nivelamento presencial), atendendo as demandas específicas do município, o período da realização do 1º Módulo da Capacitação e, ainda, o número de agente multiplicadores a serem convidados por cada parceiro, perfazendo no máximo, 40 participantes. Em Nova Mutum, a 1ª fase da Capacitação Técnica (12 h de nivelamento presencial, sendo 08 horas teóricas e 04 práticas), equivalendo ao 1º Módulo da Capacitação, será realizada no período de 22-23/11/2021 no Auditório do Sindicato Rural.

A programação final do evento será confirmada até o final do outubro/2021, momento em que saberemos, com maior precisão, da possibilidade legal da sua realização por conta do status da pandemia da Covid-19.

Relato 2 e Último (30/05/2024)

Como relatado anteriormente, na 1ª semana de outubro/2021, o pesquisador Flávio Jesus Wruck, responsável pela atividade, confirmou junto aos parceiros locais de Nova Mutum via contatos telefônicos, a realização do 1º Módulo (12 horas) do Curso de Capacitação Continuada intitulado “Inovações tecnológicas para os sistemas ILP e SPD e demais tecnologias do Plano ABC para a região de Nova Mutum, MT” no período de 22 a 23/11/2021 em Nova Mutum (MT). Ficou acordado junto aos parceiros locais de Nova Mutum que as aulas teóricas (08 horas) seriam realizadas no Auditório do Sindicato Rural do referido município e as aulas práticas (04 horas) seriam ministradas na forma de uma Visita Técnica numa propriedade rural onde a utilização dos dejetos suínos eram destinados adequadamente para as pastagens.

Resultados alcançados:

Desta forma, esta atividade (A4.1.1) foi concluída de forma exitosa, sem nenhum contratempo.

A4.1.2. Realizar o 1º Módulo da Capacitação (08 h de nivelamento teórico e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 2º Módulo da Capacitação (Wruck/CPAMT);

Ações realizadas:

Capacitação “Inovações tecnológicas para os sistemas ILP e SPD e demais tecnologias do plano ABC para a região de Nova Mutum, MT Módulo I”. A primeira ocorreu de 22/11/2021 à 23/11/2021 De forma presencial no município de Nova Mutum-MT

Resultados alcançados:

Com 17 participantes.

Cartaz de divulgação:

Ações realizadas: Foi realizado somente um evento englobando Nova Mutum e Feliz Natal, evento esse realizado de 13 a 15 de setembro de 2022, de forma on line. Capacitação “Inovações tecnológicas para os sistemas ILP e SPD e demais tecnologias do Plano ABC para as regiões de Nova Mutum e Feliz Natal” (A4.2.3). O módulo II ocorreu de 13/09/2022 à 15/09/2022. De forma On-line:

Cartaz de divulgação

Neste sentido, a realização do Módulo III desta capacitação (Atividade 4.1.4), planejada para ser realizada no formato presencial entre agosto e setembro/2022 foi protelada e será realizada no período de 05 a

06/12/2022 ocupando o vespertino do 1º dia e o dia todo do 2º, perfazendo a carga horária de 12 horas, conforme aprovada no projeto. Serão convidados todos os Agentes Multiplicadores capacitados nos Módulos I e II do município de Nova Mutum e adjacências bem como novos Agentes Multiplicadores, caso haja vagas disponíveis, ampliando o número de participantes atendidos pelo projeto. Importante ressaltar que mesmo diante desta ocorrência, esse adiamento não vai interferir em absolutamente nada na realização exitosa desta atividade.

Relato 2 e Último (30/05/2024)

O pesquisador Flávio Jesus Wruck, responsável pela atividade, juntamente com o parceiro Miqueias Michetti (Rede ILPF) e a professora Francielle Morelli Ferreira (Unemat) articularam e coordenaram a realização do 3º Módulo (12 horas) do Curso de Capacitação Continuada intitulado “Inovações tecnológicas para os sistemas ILP e SPD e demais tecnologias do Plano ABC para a região de Nova Mutum, MT” no período de 05-06/04/2024 em Nova Mutum (MT). As aulas teóricas (08 horas) foram realizadas na Sala de Reuniões da Unemat – Campus de Nova Mutum, Nova Mutum. Já as aulas práticas (04 horas) consistiram de uma Visita Técnica num Projeto de Integração Pecuária-Floresta, dentro da Fazenda Integração, pertencente Victor Ganzer Vuaden, no município de Nova Mutum - MT. Todos os parceiros envolvidos bem como a programação estão no folder anexado. Neste 3º Módulo foram capacitados 38 agentes multiplicadores.

Resultados alcançados

Com 38 participantes

Cartaz de divulgação:

projetos vinculados

Tecnologias Inovadoras do Sistema Plantio Direto (SPD) e da Integração Lavoura-Pecuária (ILP) para o desenvolvimento sustentável da agropecuária Mato-grossense (Projeto Rem)



parceiros da Embrapa no Projeto REM

apoio

realização

capacitação continuada de técnicos

inovações tecnológicas do Plano ABC

5 e 6 de abril de 2024
Nova Mutum, MT

inovações tecnológicas para os sistemas ILP e SPD e demais tecnologias do Plano ABC para a região de Nova Mutum, MT módulo 3

Data
5 e 6 de abril de 2024.

Local
• 5/4: Sala de Reuniões da Unemat, Nova Mutum.
• 6/4: Fazenda Integração, Nova Mutum.

Objetivo
Formação de agentes multiplicadores em sistemas ILP e SPD e demais tecnologias do Plano ABC para o médio e norte mato-grossense, utilizando a metodologia Treino e Visita.

Público
Profissionais da Assistência Técnica e de Extensão Rural; graduandos em cursos afins em nível superior; produtores rurais com formação técnica que desejam implantar sistemas ILP em sua propriedade rural.

Carga horária
12 horas, sendo 8 horas teóricas e 4 horas práticas.

Certificação
Somente para os participantes que, comprovadamente, frequentaram 75% da carga horária e obtiverem rendimento igual ou superior a 60% na avaliação final.

Coordenação
Flávio Jesus Wruck e Diego Antonio (Embrapa), Francielle Ferreira e Getúlio Sehn Jr. (Unemat).

programação

5 de abril de 2024 (sexta-feira)

Inscrição e abertura
7h às 7h30: Agneth Paquanga (Unemat), Francielle Morelli Ferreira (Unemat), Getúlio de Freitas Sehn Junior (Unemat), Flávio Jesus Wruck (Embrapa)

7h30 às 9h: Princípios do Sistema Plantio Direto (SPD) Silvio Tullio Spiera (Embrapa)

Intervalo

9h às 10h: Análise para avaliação do solo: do solo Renato Cândido Alves Filho (Laboratório Solos e Plantas)

10h às 11h: Principais resultados agropecuários do Experimento Integração Lavoura-Pecuária da Fazenda Santana, Sorriso, MT Flávio Jesus Wruck (Embrapa)

Almoço (por conta de cada participante)

11h às 14h: Implantação e manejo dos novos materiais: Espargentes da Embrapa para os sistemas Integrados Orlando Lúcio Oliveira Júnior (Embrapa)

14h às 15h: Resultados econômicos da ILPF: Análise de casos Miqueias Michetti (Associação Rede ILPF)

Intervalo

15h30 às 16h30: Fundamentos para escolha, implantação e condução do componente florestal na ILPF Diego Barbosa Alves Antonio (Embrapa)

16h30 às 17h: Encerramento e saídas para a Visita Técnica

6 de abril de 2024 (sábado)

Visita Técnica ao projeto de Integração Pecuária-Floresta (IPF) na Fazenda Integração
8h às 12h: Egídio Raul Vuaden (Fazenda Integração), Victor Ganzer Vuaden (Fazenda Integração)

A4.1.5. Realizar a correção das provas e emitir e enviar certificados de conclusão do Curso de Capacitação para os agentes multiplicadores com frequência igual ou superior a 75% da carga horária e rendimento de aprendizagem superior ou igual a 60% (Gustavo/CPAMT).

Ações realizadas:

Não foram realizadas as provas devido a diversidade educacional dos participantes, mas foram emitidos os certificados de participação da capacitação.

Resultados alcançados:

A quantidade de participantes já foi relatada nas atividades A4.1.2, A4.1.3 e A4.1.4

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou inicialmente a realização dos eventos presenciais.
- o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência

Nova pandemia que impeça a realização do evento;

- Evento climático extremo que inviabilize a realização do evento

De aumentar a rede de trabalho (network) de cada participante;

- De trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os palestrantes e cada participante;

- De trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os palestrantes;

- De trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os participantes;

- De apresentar o projeto e o programa REM/PCI;

- De apresentar os primeiros resultados dos Ensaios Experimentais na Fazenda Santana.

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

As fotos estão no texto

Anexo 4.1.2

Anexo 4.1.3

Anexo 4.1.4

https://drive.google.com/drive/folders/1RFjKusZe-HqfWpVdmE3FfHIS3wzKx1rt?usp=drive_link

A4.2. Capacitar, em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, pelo menos 30 agentes multiplicadores do município de Feliz Natal e demais municípios adjacentes;

A4.2.1. Alinhar e definir, junto aos parceiros locais (secretária municipal de agricultura, Empaer, Sindicato Rural, instituições de ensino, associações de profissionais ligados ao agronegócio, associações de produtores rurais, entre outros) de Nova Mutum, as principais temáticas relevantes a serem trabalhadas na 1ª fase da Capacitação Técnica (08 h de nivelamento presencial), atendendo a demandas específicas de município e, ainda, convidar pelo menos 30 agentes multiplicadores para participar do evento (Diego A./CPAMT);

A4.2.2. Realizar o 1º Módulo da Capacitação (08 h de nivelamento teórico e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 2º Módulo da Capacitação (Diego A./CPAMT);

A4.2.3. Realizar o 2º Módulo da Capacitação (06 h de aulas teóricas no formato Ead) e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 3º Módulo da Capacitação (Suzinei/CPAMT);

A4.2.4. Realizar o 3º e último Módulo da Capacitação (08 h de aulas teóricas e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, aplicar aos Agentes Multiplicadores capacitantes, provas teóricas e objetivas para avaliação do aprendizado (Diego A./CPAMT);

A4.2.5. Realizar a correção das provas e emitir e enviar certificados de conclusão do Curso de Capacitação para os agentes multiplicadores com frequência igual ou superior a 75% da carga horária e rendimento de aprendizagem superior ou igual a 60% (Gustavo/CPAMT).

Inserir nome da atividade

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

A4.2.1. Alinhar e definir, junto aos parceiros locais (secretária municipal de agricultura, Empaer, Sindicato Rural, instituições de ensino, associações de profissionais ligados ao agronegócio, associações de produtores rurais, entre outros) de Nova Mutum, as principais temáticas relevantes a serem trabalhadas na 1ª fase da Capacitação Técnica (08 h de nivelamento presencial), atendendo a demandas específicas de município e, ainda, convidar pelo menos 30 agentes multiplicadores para participar do evento (Diego A./CPAMT);

Ações realizadas:

Após contatos telefônicos com os potenciais parceiros, uma equipe de TT será enviada ao município para consolidar presencialmente todos os acertos necessários à execução da capacitação dos agentes multiplicadores. Esta atividade deverá ser realizada entre maio e junho de 2021

Relato 1 – Viagem de articulação realizada entre 14-18/06/2021

Após contatos telefônicos com os potenciais parceiros, o responsável técnico pelo projeto e pela atividade A4.2.1, além de Chefe Adjunto de Transferência de Tecnologias da CPAMT, pesquisador Flávio Jesus Wruck, acompanhado pelo analista Orlando Oliveira Junior, Supervisor do SIPT da CPAMT e também membro do projeto, viajaram aos municípios de Feliz Natal e Nova Mutum, no período de 14-18/06/2021,

para consolidar presencialmente todos os acertos necessários à execução da capacitação dos agentes multiplicadores provenientes destes municípios e adjacentes. Foram realizadas reuniões presenciais, obedecendo as recomendações da OMS para a prevenção da Covid-19, com os secretários municipais de agricultura, com os representantes da Empaer, do Sindicato Rural e das instituições de ensino presente no município. Com esses parceiros foram definidas as principais temáticas relevantes a serem trabalhadas na 1ª fase da Capacitação Técnica (12 h de nivelamento presencial), atendendo as demandas específicas do município, o período da realização do 1º Módulo da Capacitação e, ainda, o número de agente multiplicadores a serem convidados por cada parceiro, perfazendo no máximo, 40 participantes. Em Feliz, a 1ª fase da Capacitação Técnica (12 h de nivelamento presencial, sendo 08 horas teóricas e 04 práticas), equivalendo ao 1º Módulo da Capacitação, será realizada no período de 25-26/11/2021 no Auditório da Prefeitura Municipal.

A programação final do evento será confirmada até o final do outubro/2021, momento em que saberemos, com maior precisão, da possibilidade legal da sua realização do evento por conta do status da pandemia da Covid-19 na região.

Relato 2 e Último (30/05/2024)

Como relatado anteriormente, na 1ª semana de outubro/2021, o analista Diego Antônio, responsável pela atividade, confirmou junto aos parceiros locais de Feliz Natal via contatos telefônicos, a realização do 1º Módulo (12 horas) do Curso de Capacitação Continuada intitulado “Inovações tecnológicas para os sistemas ILP e SPD e demais tecnologias do Plano ABC para a região de Feliz Natal, MT” no período de 25-26/11/2021 em Feliz Natal (MT). Ficou acordado junto aos parceiros locais de Feliz Natal que as aulas teóricas (08 horas) seriam realizadas no Auditório da Câmara Municipal de Vereadores do município. Já as aulas práticas (04 horas) consistiriam de uma Visita Técnica numa propriedade rural onde era realizado um bom manejo de pastagens.

Resultados alcançados:

Desta forma, esta atividade (A4.2.1) foi concluída de forma exitosa, sem nenhum imprevisto.

A4.2.2. Realizar o 1º Módulo da Capacitação (08 h de nivelamento teórico e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 2º Módulo da Capacitação (Diego A./CPAMT);

Ações realizadas:

A capacitação ocorreu de 25/11/2021 à 26/11/2021 de forma presencial no município de Feliz Natal – MT “ Inovações tecnológicas para os sistemas ILP e SPD e demais tecnologias do plano ABC para a região de Feliz Natal, MT, Módulo I”

Resultados alcançados:

Com 8 participantes

Cartaz de divulgação:



A4.2.5. Realizar a correção das provas e emitir e enviar certificados de conclusão do Curso de Capacitação para os agentes multiplicadores com frequência igual ou superior a 75% da carga horária e rendimento de aprendizagem superior ou igual a 60% (Gustavo/CPAMT).

Ações realizadas:

Não foi aplicada provas, devido a heterogeneidade de escolaridade dos participantes, portanto considerou-se a aprovação com a participação de 100 % da carga horária prevista. O evento constou com 180 participantes no dia 19/05/2023, mas não foi distinguido as profissões e a formação acadêmica (anexo A4.2.4). Considerou-se parte da carga horária dessa atividade o “7º Encontro Regional de Sistemas Produtivos” realizado no dia 20/05/2023, onde a lista de presença e folder se encontram na atividade A5.2.1. e também nos anexos A5.2.1a,b.

Resultados alcançados:

A quantidade de participantes já foi relatada nas atividades A4.2.2, A4.2.3 e A4.2.4

Desafios/dificuldades encontradas:

- A pandemia de COVID, afetou inicialmente a realização dos eventos presenciais.
- o projeto foi prorrogado, porém o tempo para elaboração do relatório final foi curto.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência

- nova pandemia que impeça a realização do evento;
- evento climático extremo que inviabilize a realização do evento
- de aumentar a rede de trabalho (network) de cada participante;
- de trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os palestrantes e cada participante;
- de trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os palestrantes;
- de trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os participantes;
- de apresentar o projeto e o programa REM/PCI;
- de apresentar os primeiros resultados dos Ensaios Experimentais na Fazenda Santana.

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

Anexos 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4

https://drive.google.com/drive/folders/1Lw6n-J0oZQVe28FVBRJFDmt4PrYeXKei?usp=drive_link

Objetivo A5:

Motivar e transferir tecnologias e conhecimentos diretamente aos pequenos e médios produtores rurais em tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária.

A5.1: Realizar, pelo menos, um evento do “Encontro Regional de Sistemas Produtivos” na Fazenda Santana (Sorriso), abordando agricultura de baixo carbono, sistemas agroflorestais, manejo, conservação e uso de recursos hídricos, biorremediação, irrigação, manejo e conservação de solos, Restauração florestal, Inclusão digital e gestão de propriedades, manejo integrado de pragas, doenças, plantas daninhas e controle biológico, redução de emissões na agropecuária, boas práticas na produção animal, cultivares e espécies para terceira safra e diversificação da agricultura e adaptação da agricultura às mudanças climáticas

A5.1.1. Planejar e executar todos os preparativos para o “Encontro Regional de Sistemas Produtivos” a ser realizado na Fazenda Santana no 1º ano do projeto (2021) (Cristina/CAT);

A5.1.2. Organizar e realizar o “Encontro Regional de Sistemas Produtivos” agendado para o 1º ano do projeto (2021) na Fazenda Santana (Cristina/CAT);

A5.1.3. Elaborar e apresentar um relatório quantitativo e qualitativo do evento aos coordenadores do projeto bem como aos gestores das instituições parceiras do projeto (Cristina/CAT);

Inserir nome da atividade

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

As Atividades A5.1.1, A5.1.2 e A5.1.3 foram realizadas em conjunto

Planejamento, execução dos preparativos, organização e realização do Encontro Regional de Sistemas Produtivos” na Fazenda Santana (Sorriso), abordando agricultura de baixo carbono, sistemas agroflorestais, manejo, conservação e uso de recursos hídricos, biorremediação, irrigação, manejo e

conservação de solos, Restauração florestal, Inclusão digital e gestão de propriedades, manejo integrado de pragas, doenças, plantas daninhas e controle biológico, redução de emissões na agropecuária, boas práticas na produção animal, cultivares e espécies para terceira safra e diversificação da agricultura e adaptação da agricultura às mudanças climáticas.

Evento totalmente on line.

Resultados alcançados:

No dia 29/05/2021 foi realizado o 6o Encontro Regional de Sistemas Produtivos, que devido a pandemia de Covid, foi on line, com 432 pessoas cadastradas, com transmissão pelos canais do Site Vida Rural MT e Noticias Agrícolas, (Anexo 5.1.1 a,b)

Riscos:

- Acidentes de trabalho;
- Nova pandemia que impeça a realização do evento;
- Evento climático extremo que inviabilize a realização do evento;

Oportunidades:

- De aumentar a rede de trabalho (network) de cada participante;
- De trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os palestrantes e cada participante;
- De trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os palestrantes;
- De trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os participantes;
- De apresentar o projeto e o programa REM/PCI;
- De apresentar os primeiros resultados dos Ensaios Experimentais na Fazenda Santana.

Evento totalmente on line, devido a pandemia de Covid, realizado com sucesso.

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

Anexos A5.1.1a, A5.1.1b Link de acesso; <https://www.youtube.com/watch?v=NUa0a3pAq1Q>.

A5.2. Realizar, pelo menos, um evento do “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária” na Fazenda Santana (Sorriso), abordando agricultura de baixo carbono, sistemas agroflorestais, manejo, conservação e uso de recursos hídricos, biorremediação, irrigação, manejo e conservação de solos, Restauração florestal, Inclusão digital e gestão de propriedades, manejo integrado de pragas, doenças, plantas daninhas e controle biológico, redução de emissões na agropecuária, boas práticas na produção animal, cultivares e espécies para terceira safra e diversificação da agricultura e adaptação da agricultura às mudanças climáticas

A5.2.1. Planejar e executar todos os preparativos para o “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária” a ser realizado na Fazenda Santana no 2º ano do projeto (2022) (Cristina/CAT);

A5.2.2. Organizar e realizar o “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária” agendado para o 2º ano do projeto (2022) na Fazenda Santana (Cristina/CAT);

A5.2.3. Elaborar e apresentar um relatório quantitativo e qualitativo do evento aos coordenadores do projeto bem como aos gestores das instituições parceiras do projeto (Cristina/CAT);

Inserir nome da atividade

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

As Atividades A5.2.1, A5.2.2 e A5.2.3 foram realizadas em conjunto

Planejamento, execução dos preparativos, organização e realização do “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária” na Fazenda Santana (Sorriso), abordando agricultura de baixo carbono, sistemas agroflorestais, manejo, conservação e uso de recursos hídricos, biorremediação, irrigação, manejo e conservação de solos, Restauração florestal, Inclusão digital e gestão de propriedades, manejo integrado de pragas, doenças, plantas daninhas e controle biológico, redução de emissões na agropecuária, boas práticas na produção animal, cultivares e espécies para terceira safra e diversificação da agricultura e adaptação da agricultura às mudanças climáticas no 2º e 3º anos do projeto

Resultados alcançados:

Foi realizado no dia 28/05/2022 o Workshop de Integração Lavoura-Pecuária”, evento presencial na Fazenda Santana em Sorriso/MT, com 203 participantes (Anexos 5.2.1 a, b).

Foi realizado no dia 20/05/2023 o 7º Encontro regional de sistemas produtivos, com 181 participantes, evento presencial na Fazenda Santana em Sorriso/MT, com folder em anexo (Anexo 5.2.1 c, d).

Foi realizado nos dias 23 e 24/05/2024 o workshop “Integração Lavoura & pecuária” na Embrapa Agrossilvipastoril, evento presencial e on line, com 138 participantes, com o folder em anexo (anexo 3). O Evento consistiu na apresentação dos resultados finais do projeto. No dia 23/05/24 foram apresentados os resultados, das três safras, das atividades do sistema de plantio direto e no dia 24/05/2024 foram apresentados os resultados das atividades do ensaio de integração lavoura e pecuária (Anexo 5.2.1 e, f).

Os objetivos da atividade foram alcançados 100%.

Desafios/dificuldades encontradas: Retorno das atividades presenciais, pós pandemia de Covid, presença de público inserta, mas no final contamos com 203 participantes. Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos): Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência, apesar de alta incidência de cascavel na área. Lista dos documentos que comprovam as atividades realizadas no período e os produtos gerados. Anexos 5.2.1 a, b, c, d, e, f. https://drive.google.com/drive/folders/1EhO7AOiWGly-by8LcZtnGMPJE7wYkY34?usp=drive_link

A5.3. Produzir e publicar, pelo menos, oito vídeos técnicos no Canal Embrapa no YouTube, apresentando resultados do projeto, gravados a partir dos eventos “Encontro Regional de Sistemas Produtivos” e do “Workshop de ILP” a serem realizados na Fazenda Santana A5.3.1. Planejar, definir conteúdos, roteiro e contratar uma produtora audiovisual, com experiência comprovada em prestação de serviços para a Embrapa, para produzir os vídeos (Gabriel Faria/CPAMT); A5.3.2. Acompanhar a gravação, edição e finalização dos vídeos junto ao prestador de serviço contratado e publicar vídeos no Canal Embrapa (Gabriel Faria/CPAMT); <i>Inserir nome da atividade</i> Clique ou toque aqui para inserir o texto.
Status da execução da atividade: Finalizada Quantificação da execução (%): 100%
As atividades A5.3.1 e A5.3.2. foram realizadas juntas, portanto os resultados se sobrepõem. Ações realizadas: Ao longo do projeto, em função da pandemia de Covid-19, tivemos o 6º Encontro Regional de Sistemas Produtivos sendo realizado de forma on-line. A transmissão foi custeada com recursos da atividade voltada para a produção de vídeos. Este evento segue disponível na íntegra no Canal de Youtube da Embrapa. O Workshop de Integração lavoura & pecuária realizado em 2022 já foi presencial e teve suas palestras gravadas, editadas e divulgadas posteriormente no Youtube. São 6 vídeos. Além desses, cinco vídeos técnicos abordando especificamente um tipo de consórcio foram produzidos. Há ainda palestras com dados do projeto, que foram realizadas em outros eventos não vinculados ao projeto. Workshop Integração lavoura & pecuária 28/05/2022 Os experimentos de plantio direto e de integração lavoura-pecuária na Fazenda Santana (Sorriso-MT) Produção agrícola em sistema de plantio direto (SPD) na fazenda Santana (Sorriso-MT)

[Pecuária em sistema de integração lavoura-pecuária \(ILP\) na Fazenda Santana \(Sorriso-MT\)](#)

[Qualidade do solo SPD e ILP na fazenda Santana \(Sorriso-MT\)](#)

[Lavoura na integração lavoura-pecuária \(ILP\) na Fazenda Santana \(Sorriso-MT\)](#)

[Sanidade da soja em sistema de plantio direto \(SPD\) na fazenda Santana \(Sorriso-MT\)](#)

6º Encontro Regional de Sistemas Produtivos

[Evento on-line](#) – 29/05/2021

Outros dias de campo

[Fertilidade do solo e economia de fertilizantes com ciclagem de nutrientes em consórcios forrageiros](#)

[Novos consórcios promissores para safrinha na ILP com foco nos serviços ecossistêmicos](#)

Vídeos técnicos sobre os consórcios

[Consórcio de braquiárias com níger](#)

[Consórcio de braquiária com trigo mourisco](#)

[Consórcio de capim com nabo forrageiro](#)

[Consórcio de capim com feijão-guandu](#)

[Consórcio de braquiária com crotalárias](#)

Resultados alcançados:

Todos os eventos citados acima foram realizados conforme programação.

Desafios/dificuldades encontradas:

A pandemia de Covid alterou a rotina de trabalho presencial e tivemos que nos reinventar para conviver com a nova situação, assim foram realizados muitos eventos on line.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência

- Nova pandemia que impeça a realização do evento;
- Evento climático extremo que inviabilize a realização do evento
- De aumentar a rede de trabalho (network) de cada participante;
- De trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os palestrantes e cada participante;
- De trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os palestrantes;
- De trocar e/ou compartilhar conhecimentos e experiências sobre os conteúdos técnicos abordados entre os participantes;
- De apresentar o projeto e o programa REM/PCI;
- De apresentar os resultados do 1º ano dos Ensaios Experimentais na Fazenda Santana.

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

Anexo 5.3

A5.4. Divulgar, na mídia e nos veículos de comunicação da Embrapa, pelo menos, quatro notícias sobre os resultados do projeto, sobre os eventos e capacitações

A5.4.1. Produzir conteúdo jornalístico (releases ou reportagens) sobre eventos ligados ao projeto e sobre os resultados obtidos e publicar no portal da Embrapa.

(Gabriel Faria/CPAMT)

A5.4.2 Oferecer aos veículos de imprensa regionais, estaduais e veículos nacionais especializados em agro, como forma de sugestão de pauta, conteúdo jornalístico sobre o projeto.

(Gabriel Faria/CPAMT)

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

Ações realizadas:

As atividades A5.4.1 e A5.4.2. foram realizadas juntas, portanto os resultados se sobrepõem.

Ao longo do projeto a equipe de comunicação da Embrapa produziu uma reportagem especial para o boletim da Agência de Notícias da Embrapa sobre resultados do projeto, um artigo de mídia, veiculado na revista A Granja e no site da Embrapa Agrossilvipastoril, e outros dez releases sobre os eventos promovidos no âmbito do projeto.

Todo esse material foi enviado para mailing de imprensa como sugestão de pautas, resultando em dezenas de inserções na mídia.

Abaixo seguem listadas todas as reportagens e notícias produzidas mencionando o projeto. Há ainda outros releases sobre a participação da Embrapa em feiras que trazia informação sobre os consórcios, mas que não mencionavam o projeto e nem traziam o foco exclusivo neste tema.

1 – Notícias, releases e artigos

Resultados de pesquisa

Reportagem na Agência Embrapa de Notícias

[Consórcios forrageiros usados em segunda safra melhoram o solo e elevam produtividade de soja](#) – 01/02/2022

Artigo de mídia (veiculado no site da Embrapa e no Blog da Soja do Canal Rural)

[Por que usar consórcios forrageiros na segunda safra?](#) – 18/01/2023

Eventos:

Workshop de ILP – 2024

[Workshop de integração lavoura-pecuária está com inscrições abertas](#) – 14/05/2024

7º Encontro Regional de Sistemas Produtivos 2023

[Evento em Sorriso \(MT\) apresenta resultados do uso de consórcios forrageiros em sistemas com soja](#) – 17/05/2023

[Embrapa, IFMT e REM Mato Grosso promovem capacitação sobre ILPF em Sorriso](#) – 17/05/2023

[Encontro Regional de Sistemas Produtivos em Sorriso abre inscrições](#) – 03/05/2023

Dia de campo sobre sistemas integrados de produção agropecuária 2022

[Dia de campo mostra efeitos no solo e na produtividade do uso de sistemas integrados de produção](#) – 06/05/2022

[Embrapa apresenta resultados de dez anos de pesquisas com sistemas integrados em Sinop](#) – 04/05/2022

[Saúde do solo e economia no uso de fertilizantes serão abordados pela Embrapa em dia de campo em Sinop](#) – 28/04/2022

[Abertas as inscrições para o 11º Dia de Campo sobre Sistemas Integrados de Produção Agropecuária](#) – 12/04/2022

Workshop de ILP - 2022

[Workshop em Sorriso mostra resultados da integração lavoura-pecuária e de sistema de plantio direto](#) – 24/05/2022

6º Encontro Regional de Sistemas Produtivos - 2021

[Evento on-line aborda uso de consórcios em segunda safra para SPD e ILP](#) – 26/05/2021

2 – Assessoria de imprensa

Ao longo do projeto, todo o conteúdo jornalístico produzido foi divulgado para mailing de imprensa da Embrapa Agrossilvipastoril, resultando na reprodução de muitos releases em veículos regionais e também no interesse de profissionais de imprensa na cobertura.

Veículos como Vida Rural MT e TV Centro América fizeram mais de uma reportagem na fazenda Santana, na vitrine de tecnologias da Embrapa e nas vitrines montadas nas feiras Norte Show (Sinop) e Show Safra (Lucas do Rio Verde).

Em 2022, em parceria com a Apex Brasil, foi realizada uma press trip com seis jornalistas europeus passando pela Fazenda Santana. Esta press trip rendeu [uma reportagem publicada pela revista alemã Rural 21](#).

Um artigo de mídia proposto pela equipe do projeto foi veiculado originalmente na revista [A Granja](#) e depois distribuído para outros veículos de imprensa.

O monitoramento de clipping realizado contabilizou 126 inserções na mídia de conteúdos diretamente sobre o projeto ou com a temática dos consórcios forrageiros. Foram 41 inserções em 2021, 45 em 2022 e 39 em 2023.

Resultados alcançados:

Todos os eventos citados acima foram realizados conforme programação. Nas transmissões só é possível obter as métricas de quem assistiu ao vivo, não sendo possível obter dados de tempo e percentual considerando todas as visualizações. O número de visualizações, por sua vez, soma ao vivo e cliques posteriores. Os últimos vídeos, por terem sido publicados na data de fechamento do relatório, ainda não há métricas disponíveis.

https://drive.google.com/drive/folders/1WN6iaRJVZrKQAKvOJJRZwISstabSYul?usp=drive_link

Desafios/dificuldades encontradas:

A pandemia de Covid alterou a rotina de trabalho presencial e tivemos que nos reinventar para conviver com a nova situação, assim foram realizados muitos eventos on line.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência.

Extensão das restrições a aglomerações em virtude de pandemia, impedindo a realização do evento;

Evento climático extremo que inviabilize a realização do evento;

- Problema técnico em equipamento no momento da gravação.

- Recursos humanos – possível redução da jornada de trabalho do único jornalista da Embrapa Agrossilvipastoril. Caso ocorra, a quantidade de vídeos poderá ser ajustada.

Oportunidades:

Aumento da visibilidade dos resultados do projeto.

Oportunidade de assistir as palestras, esclarecendo dúvidas que possam surgir posteriormente.

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

Anexos A5.3.1 e A5.3.2

A5.5 Divulgar os resultados do projeto, em pelo menos, duas feiras técnicas do setor agropecuário na região, tais como Norte Show e Show Safra BR 163.

A5.5.1 Apresentar, com uso de peças gráficas, os resultados do uso de consórcios de segunda safra nas vitrines de tecnologia da Embrapa nas feiras Norte Show (Sinop) e Show Safra BR 163 (Lucas do Rio Verde), a partir do segundo ano do projeto.

(Renato Tardin/CPAMT)

A5.5.2 – Produzir dois folders técnicos com informações sobre os consórcios, recomendação de uso e benefícios, sendo um para SPD e outro para ILP.

(Renato Tardin/CPAMT)

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

Status da execução da atividade: Finalizada

Quantificação da execução (%): 100%

A5.5.1 Apresentar, com uso de peças gráficas, os resultados do uso de consórcios de segunda safra nas vitrines de tecnologia da Embrapa nas feiras Norte Show (Sinop) e Show Safra BR 163 (Lucas do Rio Verde), a partir do segundo ano do projeto.

(Renato Tardin/CPAMT)

Ações realizadas:

Apresentar, com uso de peças gráficas, os resultados do uso de consórcios de segunda safranas vitrines de tecnologia da Embrapa nas feiras Norte Show (Sinop) e Show Safra BR 163 (Lucas do Rio Verde), a partir do segundo ano do projeto

Resultados alcançados:

Os consórcios são plantados na vitrine tecnológica da Embrapa nas feiras a partir de 2022 e os resultados do uso foram apresentados oralmente para os visitantes interessados. As peças gráficas produzidas foram placas para identificação de cada consórcio, conforme fotos a seguir.

Show Safra 2022



Norte Show 2023



Show Safra 2024



Norte Show 2024



https://drive.google.com/drive/folders/1sKtnYUGgZqL9mF_ovMy_GayayiX83srE?usp=drive_link

A5.5.2 – Produzir dois folders técnicos com informações sobre os consórcios, recomendação de uso e benefícios, sendo um para SPD e outro para ILP.

(Renato Tardin/CPAMT)

Ações realizadas:

Conforme pode ser visto nas fotos das feiras, em 2024, as placas de identificação dos consórcios receberam QR Codes, que levavam para os folders técnicos digitais, disponíveis nos links a seguir. Até setembro/2024 serão diagramadas as versões impressas para distribuição em feiras e eventos.

Resultados alcançados:

- [Consórcios para ILP](#)
- [Consórcios para controle de nematóides](#)
- [Consórcios para ciclagem e descompactação](#)

Desafios/dificuldades encontradas:

A pandemia de Covid alterou a rotina de trabalho presencial e tivemos que nos reinventar para conviver com a nova situação, assim foram realizados muitos eventos on line.

Avaliação dos riscos e oportunidades previstos (ou novos):

Acidente de trabalho – Não tivemos nenhuma ocorrência.

Falta de interesse dos veículos de comunicação pelo tema resultando em pequena inserção na mídia
Extensão da pandemia resultar em cancelamento de eventos ou outra atividade do projeto.

Recursos humanos – possível redução da jornada de trabalho do único jornalista da Embrapa Agrossilvipastoril. Caso ocorra, a quantidade de notícias poderá ser ajustada.

Oportunidades:

Ampliação da visibilidade do projeto, suas atividades e resultados.

Maior alcance de pessoas, por meio da divulgação espontânea em veículos de imprensa.

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

Listar os documentos que comprovam a realização das atividades e os produtos gerados, tais como listas de presença, demais fotos, atas de reuniões, produtos gráficos, etc. Numerar os itens e utilizar a mesma nomenclatura ao salvar os arquivos na pasta do Drive.

Anexos A5.5.1 e A5.5.2

https://drive.google.com/drive/folders/1sKtnYUGgZqL9mF_ovMy_GayayiX83srE?usp=drive_link

Clique ou toque aqui para inserir o texto.

2. Resultados alcançados pelo Projeto:

Entrega Geoinfo: Quando foi elaborado o projeto esse sistema tinha sido recém criado e ainda não tínhamos informações de como funcionaria. Ao passar do tempo o Geoinfo se solidificou como um repositório de dados para mapas, não servindo com propósito de repositório de dados do projeto.

Descrever de forma quantitativa (tabela abaixo) e qualitativa os resultados alcançados no período, com base nos indicadores formulados no projeto. Destaque (até 5 págs.)

Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução.

Resultados esperados	Atividades executadas	Indicadores	Metas alcançadas
A1.1. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de sequestro C para o SPD	A1.1.1. Implantar e conduzir o Ensaio Experimental 1 de consórcios de safrinha associado ou não com solubilizador de fósforo voltado para o SPD (Luciano/CAT-Sorriso); A1.1.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o fracionamento físico	- Ensaio Experimental 1 implantado e conduzido; Implantado e conduzido (fotos e relatos no GBWEB) - Número de práticas agrícolas* (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior eficiência em estocar carbono no solo; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

Anexo A2 – Relatório Final

	da matéria orgânica ao longo do perfil do solo e determinar a melhor tecnologia inovadora para acumular C no solo (Alexandre/CPAMT).	consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de sequestro C para o SPD (ativo tecnológico); Três: SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo"); SPD5 ("soja/consórcio de sorgo BRS 373 + estilosantes BRS Bela), e; SPD4 ("soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + C. spectabilis") - Diferença de acúmulo de C entre o sistema de produção agrícola com maior resultado e o padrão da fazenda (incremento médio de C no solo) ao final do projeto; Na camada de 0-30cm (reconhecido pelo IPCC), apesar de não haver diferença significativa ao nível de 5%, a diferença entre o maior (SPD7) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 10Mg/ha ao final de 2 anos.	
A1.2. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de solubilização de fósforo para o SPD	A1.2.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT); A1.2.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o comportamento da enzima fosfatase ácida, tanto na rizosfera quanto na área total, ao longo do perfil do solo (Anderson/CPAMT). A1.2.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.2.1 e A1.2.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto para solubilizar fósforo (Anderson/CPAMT).	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de solubilizar fósforo para o SPD; Dois: SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo") e notadamente SPD3 ("soja/consórcio de milho + B. ruzizienis + C. spectabilis"). - Diferença no teor de P lábil entre o sistema de produção agrícola com maior resultado e o padrão da fazenda (incremento médio na	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de solubilizar fósforo para o SPD; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. - apresentação do resumo intitulado "Plantas de cobertura na qualidade química do solo em sistemas integrados de produção: segunda ano de estudo no XXXI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UFMT. - Trabalho de conclusão de curso da aluna Isabella da Costa Xavier, aluna da UFMT campus de Sinop, com o título: Culturas de cobertura na qualidade química do solo em consórcios de segunda safra, defendido em julho de 2023. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U Endereço banco de dados https://repositorio.dados.embrapa.br/catalogue/#/dataset/4127

		disponibilidade de P lábil) ao final do projeto; Na camada de 0-30cm, a diferença (ns a 5%) foi de 2mg/dm³.	
A1.3. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de ciclagem dos nutrientes para o SPD	A1.3.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores dos nutrientes ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT); A1.3.2. A partir do Ensaio Experimental 1, determinar quantidade de biomassa seca de cobertura (palhada), o teor e o estoque de nutrientes nesta biomassa de cobertura antes da semeadura da soja no 1º e 2º anos do projeto (Arthur/UFMT); A1.3.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.3.1 e A1.3.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada para a maior ciclagem de nutrientes para o SPD (Onã/UFMT).	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de ciclar nutrientes para o SPD; Dois. SPD6 ("soja/consórcio de B. ruzizienis + C. spectabilis") e o SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo"). - Diferença nos teores disponíveis dos principais nutrientes do solo (exceto o P) entre o sistema de produção agrícola com maiores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio nos teores de nutrientes disponíveis no solo) ao final do projeto; Relatando apenas aqueles com diferenças significativas (5%) na camada 0-10cm ao final do 3º ano: K - a diferença (sig. a 5%) entre o maior (SPD7) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 75mg/dm³; S - a diferença (sig. a 5%) entre o maior (SPD6) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 5mg/dm³	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de ciclar nutrientes para o SPD; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U
A1.4. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com	A1.4.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de melhorar os atributos químicos do solo para o SPD; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

maior potencial de melhoria dos atributos químicos ao longo do perfil solo para o SPD	longo do seu perfil (Onã/UFMT); A1.4.2. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.1.2, A1.2.1, A1.3.1 e A1.4.1 determinar a melhor tecnologia inovadora estudada que proporciona maior melhoria nos atributos químicos do solo para o SPD (Onã/UFMT).	agronômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de melhorar os atributos químicos do solo para o SPD; Dois: SPD5 ("soja/consórcio de sorgo BRS 373 + estilosantes BRS Bela) e o SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo"); - Diferença na magnitude dos valores dos principais atributos químicos do solo entre o sistema de produção agrícola com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos químicos do solo) ao final do projeto; Matéria orgânica, na camada entre 20-30cm, é o atributo que melhor representa esse indicador. A diferença (ns a 5%) entre o maior (SPD7) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 2g/dm³;	
A1.5. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos físicos ao longo do perfil solo para o SPD	A1.5.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A1.5.2. A partir do Ensaio Experimental 1, antes da implantação e depois do 2º ano da implantação dos consórcios (último ano do projeto), realizar as avaliações de perfil cultural proporcionada por cada tecnologia inovadora (Silvio/CPAMT); A1.5.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.5.1 e A1.5.2, determinar	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de melhorar os atributos físicos do solo para o SPD; Três. SPD3 ("soja/consórcio de milho + B. ruzizienis + C. spectabilis"), SPD4 ("soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + C. spectabilis") e, notadamente, SPD5 ("soja/consórcio de de sorgo BRS 373 + estilosantes BRS Bela"). - Diferença na magnitude dos valores dos principais atributos físicos do solo entre o sistema de produção agrícola com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de melhorar os atributos físicos do solo para o SPD; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

Anexo A2 – Relatório Final

	a melhor tecnologia inovadora estudada que proporciona maior melhoria nos atributos físicos do solo para o SPD (Silvio/CPAMT).	atributos físicos do solo) ao final do projeto; Resistência a penetração, na camada entre 10-20cm, é o atributo que melhor representa esse indicador. A diferença (ns a 5%) entre o maior (SPD5) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 0,4Mpa após dois anos de avaliação.	
A1.6. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos microbiológicos ao longo do perfil solo para o SPD	A1.6.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos microbiológicos do solo ao longo do seu perfil (Anderson/CPAMT); A1.6.2. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.2.2 e A1.6.1, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada que proporciona maior melhoria nos atributos microbiológicos do solo para o SPD (Anderson/CPAMT).	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de melhoria dos atributos microbiológicos do solo para o SPD; Dois: SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo") e notadamente SPD3 ("soja/consórcio de milho + B. ruzizienis + C. spectabilis"); - Diferenças na magnitude dos valores dos principais atributos microbiológicos do solo entre o sistema de produção agrícola com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos microbiológicos do solo) ao final do projeto; Carbono da biomassa microbiana é o atributo que melhor representa esse indicador. A diferença entre o maior (SPD7) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 235,2mg C/kg de solo após dois anos de avaliação. - Número de Ativos Pré tecnológicos (Banco de dados no geoinfo). Um (1)	- Publicação técnico científica. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U Anexo banco de dados Endereço banco de dados https://geoinfo.dados.embrapa.br/catalogue/#/dataset/4122
A1.7. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e	A1.7.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) populacional dos	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura	- Todos os consórcios são eficientes no manejo de doenças foliares, desde que se adote um programa eficiente de pulverização com fungicidas; - A incidência de doenças não afetou a produtividade da soja; - Análises realizadas: 1- Identificação de nematoides; 2- Avaliação visual da incidência e severidade de doenças foliares; 3- avaliação de vagens para incidência de apodrecimento de vagens; 4- avaliação de grãos com apodrecimento

Anexo A2 – Relatório Final

na solubilização de fósforo, com maior potencial de controle de nematoides e doenças foliares na cultura da soja sucessora para o SPD	principais nematoides na cultura da soja (Valéria/CPAMT); A1.7.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da severidade das principais doenças foliares na cultura da soja (Dulândula/CPAMT); A1.7.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.7.1 e A1.7.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona maior tolerância as principais doenças da soja dentro do SPD (Dulândula/CPAMT).	agronômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de controle de nematoides na cultura da soja sucessora para o SPD; Todos (cinco) os sistemas com consórcios apresentaram viés de redução de nematoides a partir do 3º ano, mas os sistemas SPD4 ("soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + C. spectabilis"), SPD5 e SPD6 ("soja/consórcio de B. ruziziensis + C. spectabilis") se destacaram um pouco mais; - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de controle de doenças foliares na cultura da soja sucessora para o SPD; Todos (cinco) os consórcios são eficientes no manejo de doenças foliares, desde que se adote um programa eficiente de pulverização com fungicidas; - Diferença na magnitude da severidade de nematoides e doenças foliares entre o sistema de produção agrícola com melhores resultados e o padrão da fazenda (redução média na magnitude da severidade de nematoides e doenças foliares) ao final do projeto; Densidade populacional do nematoide <i>Helicotylenchus dihystra</i> é um dos atributos que melhor representa esse indicador. A diferença (sig. a 5%) entre a menor população (SPD4) e o padrão (SPD1) da fazenda foi, aproximadamente, de 270 indivíduos/5g de raízes após dois anos de avaliação - Número de análises realizadas para nematoides e doenças foliares. 339 para nematoides, 390 para doenças foliares, 1144 para patologia, classificação de grãos e podridão das vagens	6-patologia de sementes; 5- avaliação de agrãos avariados. Em relação ao número de análises, algumas foram realizadas fora da Embrapa (serviços de terceiros de pessoa jurídica), as análises de doenças foliares e de vagens e sementes com apodrecimento foram realizadas na Embrapa. Devido à alta demanda de análises, algumas foram realizadas por laboratórios privados, como parte de análise de patologia de sementes (415 análises), parte de classificação de grãos (339 análises) e de identificação de nematoides (339 análises). Só para a avaliação de podridão de vagens foram realizadas 390 análises da Fazenda Santana, e análises foliares 390, entre outras, na própria Embrapa. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução.
A1.8. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia	A1.8.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de controle de pragas na cultura da soja sucessora para o SPD. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução.

Anexo A2 – Relatório Final

inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de controle de pragas de solos e parte aérea na cultura da soja sucessora para o SPD	depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da incidência das principais pragas na cultura da soja e determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona maior tolerância as principais pragas da soja (Rafael/CPAMT).	de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de controle de pragas de solos e parte aérea na cultura da soja sucessora para o SPD; Três: SPD1 (“soja/milho”), SPD4 (“soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + C. spectabilis”) e SPD7 (“soja/consórcio sêxtuplo”) apresentaram a maior quantidade de inimigos naturais das pragas. - Diferença na magnitude da infestação de pragas (de solo e parte aérea) entre o sistema de produção agrícola com melhores resultados e o padrão da fazenda (redução média na magnitude da infestação de pragas) ao final do projeto; Não houve diferença entre os inimigos naturais das pragas (em torno de 50 indivíduos); - Número de pulverizações diminuídas em relação ao padrão da fazenda; Mesmo número de pulverizações para todos os sistemas. - Número de avaliações realizadas para pragas. Foram três coletas (avaliações) por 2 anos, da população dos inimigos naturais encontrados no solo: 1ª) três semanas após a emergência; 2ª) no florescimento da soja, e; 3ª) na fase R5 da soja.	Apesar de ocorrer um número diferente de inimigos naturais entre os sistemas, não foi possível concluir se algum dos sistemas estudados proporciona maior tolerância as principais pragas da soja, pois existe uma dependência ecológica entre inimigos naturais e insetos-praga que regula sua abundância e riqueza. Como as pulverizações de inseticidas foram realizadas de maneira preventiva, não foi possível avaliar a potencial infestação de pragas em cada sistema; e portanto, não é possível saber se a maior presença de inimigos naturais ocorreu devido ao sistema produtivo favorecer a presença desses agentes de controle biológico ou se simplesmente esses sistemas tiveram maior presença de pragas, o que aumentou a disponibilidade de fonte de alimento para os inimigos naturais, consequentemente favorecendo sua abundância. Além disso, o uso de pulverizações preventivas a todos os sistemas produtivos não permitiu avaliar se o número de pulverizações de inseticidas seria reduzido em relação ao padrão da fazenda.
---	--	--	---

A1.9. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de resposta na qualidade de grãos e nos fatores de produção da cultura da soja sucessora para o SPD	A1.9.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da qualidade de grãos da soja como cultura sucessora (Silvia/CPAMT) A1.9.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja (Edison/CNPSo). A1.9.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.9.1 e A1.9.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho agrônomo e econômico da soja aliada à sua qualidade de grãos produzida (Edison/CNPSo).	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de resposta nos fatores de produção da soja sucessora para o SPD; Três: SPD1 ("soja/milho"), SPD6 ("soja/consórcio de B. ruziziensis + C. spectabilis") e SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo") apresentaram viés de maiores produtividades. - Diferença média na produtividade da soja entre o sistema de produção agrícola com melhor resultado e o padrão da fazenda (incremento médio da produtividade de grãos) ao final do projeto; No 3º ano de avaliação, a diferença (ns a 5%) entre a maior (SPD3) produtividade de grãos de soja e o padrão (SPD1) da fazenda foi de -51kg/ha, ou seja, o padrão produziu mais, ainda que menos de uma saca/ha (diferença não significativa).	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com melhor desempenho nos fatores de produção da cultura da soja sucessora para o Sistema ILP. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução.
A1.10. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior viabilidade econômica para o SPD	A1.10.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) das culturas graníferas de safrinha (Tardin/CNPMS); A1.10.2. A partir da análise conjunta dos resultados econômicos das atividades A1.9.3 e A1.10.1, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho	- Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior viabilidade econômica para o SPD em relação ao padrão da fazenda; Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2000). - Custo adicional das tecnologias inovadoras; 3 anos sistema soja e Milho R\$ 20.957,04 Sistema SPD Sextuplo R\$ 12.966,02 - Receita marginal auferida pelas tecnologias inovadoras; LAJIDA (R\$/ha) = Lucro Antes dos Juros, Impostos,	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com os melhores desempenhos econômicos da cultura da soja sucessora para o SPD. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 1h32' até 2h05') https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

Anexo A2 – Relatório Final

	econômico (Miquéias/IMEA). Depreciação e Amortização acumulado nos três anos: SPD1 – 16.000,00 SPD2 – 10.217,53 SPD3 – 11.491,86 SPD4 – 10.877,60 SPD5 – 8.278,31 SPD6 – 9.672,42 SPD7 – 10.432,42 - Razão benefício custo das tecnologias inovadoras; em relação ao sistema soja e milho houve uma redução de 29% na rentilidade - Viabilidade econômica positiva ou negativa das tecnologias inovadoras; Viabilidade econômica negativa, quando comparada à testemunha padrão da fazenda (SPD1); - Ponto de equilíbrio para resultado financeiro positivo ou negativo das tecnologias inovadoras; em média dos 3 anos o Ponto de equilíbrio em sacas de soja foi de 47,80 - Diferença média na rentabilidade econômica entre o sistema de produção agrícola com melhor desempenho econômico-financeiro e o padrão da fazenda (incremento médio da rentabilidade econômica) ao final do projeto. O SPD1 (“soja/milho”) apresentou, disparadamente, o melhor desempenho econômico (29% superior ao 2º melhor desempenho SPD3 (“soja/consórcio de milho + B. ruzizienis + C. spectabilis”) pois, concretamente, o mercado ainda não remunera diretamente as melhorias dos atributos do solo e os demais serviços ecossistêmicos.		
A2.1. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos	A2.1.1. Implantar e conduzir o Ensaio Experimental 2 de consórcios de safrinha para ILP associado ou não com solubilizador de fósforo (Ensaio Experimental 2) (Luciano/CAT); A2.1.2. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar o fracionamento físico	- Ensaio Experimental 2 implantado e conduzido; - Número de práticas agropecuárias* (ativo tecnológico); Quatro potenciais ativos. Obs.: braquiária soleira não é ativo neste contexto do projeto. Consórcios de fajão caupi com braquiária (Sistema Gravata) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2018)	- Publicações, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior eficiência em estocar carbono no solo e melhorar os atributos químicos do seu perfil para ILP; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. https://youtube.com/watch?v=XtriYZGPAiY; https://youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN&t=210s Anexo A2.1.3 -

Anexo A2 – Relatório Final

químicos ao longo do perfil solo;	da matéria orgânica ao longo do perfil do solo e seu acúmulo de C (Alexandre/CPAMT) A2.1.3. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil e, após uma análise conjunta com os resultados da Atividade A2.1.2 (C no solo), determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhoria nos atributos químicos do solo para a ILP (Onã/UFMT).	- Número de sistema de produção agropecuária** inovadora com maior potencial de sequestro C para o Sistema ILP (ativo tecnológico); Dois: Sistema ILP1 ("soja/BRS Piatã") e Sistema ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco"). Apesar de não diferirem estatisticamente dos demais, apresentaram viés de maior potencial; - Diferença de acúmulo de C entre o sistema de produção agropecuária com maior resultado e o padrão da fazenda (incremento médio de C no solo) ao final do projeto; Na camada de 0-30 cm (reconhecido pelo IPCC), a diferença entre o maior Sistema ILP (ILP1) e a sucessão padrão da fazenda (área comercial da sucessão soja/milho ao lado da área experimental) foi de 15Mg/há ao final de 2 anos. - Número de sistema de produção agropecuária inovadora com maior potencial de melhorar os atributos químicos do solo para o Sistema ILP; UM. Todos os sistemas, inclusive a testemunha ILP1 ("soja/BRS Piatã"), apresentaram viés de melhoria dos atributos químicos do solo a partir do 3º ano. Apesar de não diferir estatisticamente dos demais, o sistema ILP4 ("soja/consórcio de BRS Piatã com nabo forrageiro") apresentou viés de maior potencial. - Diferença na magnitude dos valores dos principais atributos químicos do solo entre o sistema de produção agropecuária com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos químicos do solo) ao final do projeto. Após o 3º ano, na camada entre 0-10cm, houve diferença de P (mg/dm³) entre o ILP4 ("soja/consórcio de BRS Piatã com nabo forrageiro") e a testemunha ILP1 ("Soja/BRS Piatã") de, aproximadamente, 8 mg/dm³	
--	--	--	--

Anexo A2 – Relatório Final

A2.2. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos físicos ao longo do perfil solo;	A2.2.1. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A2.2.2. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (antes da implantação dos consórcios e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) do perfil cultural proporcionada por cada tecnologia inovadora estudada no projeto (Silvio/CPAMT); A2.2.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A2.2.1 (atributos físicos) e A2.2.2 (perfil cultural), determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhoria nos atributos físicos do solo para a ILP (Silvio/CPAMT).	- Número de práticas agropecuárias (ativo tecnológico); Quatro potenciais ativos. Obs. Braquiária solteira não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravataí) já eum ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2018). - Número de sistema de produção agropecuária inovadora com maior potencial de melhorar os atributos físicos do solo para o Sistema ILP; UM. Todos os sistemas (capim Piatã consorciado ou não) apresentam melhoria nos atributos físicos do solo a partir do 3º ano. Apesar de não diferir estatisticamente dos demais, o sistema ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco") apresentou viés de maior potencial. - Diferença na magnitude dos valores dos principais atributos físicos do solo entre o sistema de produção agropecuária com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos físicos do solo) ao final do projeto Após o 3º ano, na profundidade de 20 cm, houve diferença da RP (Ressitente à penetração), mensurada em Mpa, entre o ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e trigo mourisco") e a sucessão padrão da fazenda (área comercial da sucessão soja/milho ao lado da área experimental) de, aproximadamente 0,7 Mpa (2,8 -2,1)	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de melhorar os atributos físicos do solo para a ILP; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução.
A2.3. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos	A2.3.1. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β-glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo e determinar a	- Número de práticas agropecuárias (ativo tecnológico); Quatro potenciais ativos. Obs. Braquiária solteira não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravataí) já eum ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2018). - Número de sistema de produção agropecuária inovadora com maior potencial	Banco de dados no geoinfo - Anexo banco de dados Endereço banco de dados https://geoinfo.dados.embrapa.br/catalogue/#/dataset/4122 - Publicação técnico científica. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução.

microbiológicos solo;	melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhoria na microbiologia do solo para ILP (Anderson/CPAMT).	de melhoria dos atributos microbiológicos do solo para o ILP; Dois. ILP5 (“soja/consórcio de BRS Piatã com girassol, guandu-anão e trigo mourisco”) e, notadamente, o ILP4 (“soja/consórcio de BRS Piatã com nabo forrageiro”). Todavia é importante relatar que todos os sistemas (capim Piatã consorciado ou não) apresentam melhoria nos atributos microbiológicos do solo já a partir do 2º ano. - Diferenças na magnitude dos valores dos principais atributos microbiológicos do solo entre o sistema de produção agropecuária com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos microbiológicos do solo) ao final do projeto; - Após o 2º ano, na camada entre 0-10 cm, houve diferença do Carbono na Biomassa Microbiana do solo (mg C/kg), entre o ILP5 (“soja/consórcio de BRS Piatã com girassol, guandu-anão e trigo mourisco”) e a testemunha ILP1 (“soja/BRS Piatã”) de, aproximadamente, 53 mg C/kg (566-513) - Número de Ativos Pré tecnológicos (Banco de dados no geoinfo). Um	
A2.4. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior produção e melhor qualidade de forragem de segunda safra para bovinos;	A2.4.1. A partir do Ensaio Experimental 2, determinar a quantidade de biomassa (in natura e seca) de forragem, seu teor e seu estoque de nutrientes e proteína bruta, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha e imediatamente antes da semeadura da soja na safra, tanto no 1º quanto no 2º ano do	- Número de práticas agropecuárias; Quatro potenciais ativos. Obs. Braquiária solteira não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravataí) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2018). - Número de sistema de produção agropecuária (ILP na modalidade “boi-safrinha”) inovadora com maior produção e melhor qualidade de forragem de segunda safra para bovinos; Três. ILP2 (“Soja/consórcio de BRS Piatã com feijão caupi”),	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior produção e melhor qualidade de forragem de segunda safra para bovinos; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. https://youtube.com/watch?v=XtriYZGPAiY; https://youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN&t=210s

Anexo A2 – Relatório Final

	projeto (Arthur/UFMT); A2.4.2. A partir do Ensaio Experimental 2, determinar a qualidade da biomassa de forragem produzida através das análises bromatológicas, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha (Arthur/UFMT); A2.4.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A2.4.1 e A2.4.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto para produção de forragem de 2ª safra para bovinos na ILP (Arthur/UFMT).	IPL3 ("soja/consórcio de BRS Piatã + sorgo BRS 810 ou milheto BRS 1502), e; ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com girassol, guandu-anão e trigo mourisco). Todavia, os melhores resultados foram obtidos pelo ILP2, que já é um ativo da Embrapa. - Diferença na produtividade média de forragem produzida na 2ª safra entre o sistema de produção agropecuária com melhor resultado e o padrão da fazenda (incremento médio na produção da forragem) ao final do projeto; Na safrinha do 3º ano do projeto (último ano), houve diferença na produção de Massa Seca (MS) da forragem (kg/ha) no momento da entrada dos animais para o pastejo entre o ILP3 ("soja/consórcio de BRS Piatã + milheto BRS 1502) e a testemunha ILP1 ("soja/BRS Piatã) de, aproximadamente, 4.414 kg/há (8.717 – 4.303). - Diferenças na magnitude dos valores médios dos principais atributos qualitativos da forragem produzida na 2ª safra entre o sistema de produção agropecuária com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos qualitativos da forragem) ao final do projeto; Na safrinha do 3º ano do projeto (último ano), houve diferença no teor de proteína bruta (%) no momento da entrada dos animais para o pastejo, entre o ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com girassol, guandu-anão e trigo mourisco") e a testemunha ILP1 ("Soja/BRS Piatã) de, aproximadamente, 2,21% (14,99 – 12,78)	
A2.5. Validar e recomendar, pelo menos, um indicador zootécnico para a pecuária da ILP com consórcios forrageiros de safrinha;	A2.6.1. A partir do ensaio 2, determinar a quantidade de biomassa (massa verde e massa seca) de forragem, seu teor e seu estoque de nutrientes, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na	- Número de indicadores zootécnicos para a pecuária da ILP com consórcios forrageiros de safrinha; Três: produção de matéria seca (Kg/há) imediatamente antes da entrada dos animais. Teores (%) de proteína bruta (PB) e de Fibra em Detergente Neutro (FDN) nesta matéria seca.	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando os indicadores zootécnicos para a pecuária da ILP com consórcios forrageiros de safrinha; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. https://youtube.com/watch?v=XtriYZGPAiY; https://youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN&t=210s

Anexo A2 – Relatório Final

	safrinha e imediatamente antes da semeadura da soja na safra, tanto no 1º quanto no 2º ano do projeto (Arthur/UFMT); A2.6.2. A partir do ensaio 2, determinar a qualidade da biomassa de forragem produzida através das análises bromatológicas, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha (Arthur/UFMT); A2.6.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A2.6.1 e A2.6.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto para produção de forragem de 2ª safra para bovinos na ILP (Arthur/UFMT).	- Número de consórcios de segunda safra inovadores com excelente qualidade bromatológica; Três: Quadruplo – capim Piatã + Girassol + Guandu-anão + Trigo mourisco; Sêxtuplo – capim Piatã + Capim coracana + Guandu-anão IAPAR 43 + estilante BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro, e; Capim Piatã + Nabo forrageiro. - Número de consórcios de segunda safra inovadores com elevado potencial produtivo de forragem. Três: Capim Piatã + Sorgo BRS 810 (oi Milheto 1502): Quadruplo – capim Piatã + Girassol + Guandu-anão + Trigo mourisco, e; CaPIM Piatã + Nabo forrageiro.	
A2.6. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de resposta nos fatores de produção da cultura sucessora da soja;	A2.6.1. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises antes, depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja e determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona maior desempenho agrônomo e econômico da soja (Edison/CNPSo).	- Número de práticas agropecuárias (ativo tecnológico); Quatro potenciais ativos. Obs. Braquiária solteira não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravataí) já eum ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2018). - Número de sistema de produção agropecuária inovadora com maior potencial de resposta nos fatores de produção da soja sucessora para o Sistema ILP; Um. ILP6 (“soja/consórcio sêxtuplo”) apresentou valores absolutos superiores nos três anos de avaliação. Todavia é importante relatar que todos os sistemas (capim Piatã consorciado ou não) apresentaram melhoria nos fatores de produção da soja a partir do 3º ano.	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com melhor desempenho nos fatores de produção da cultura da soja sucessora para o Sistema ILP. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. https://youtube.com/watch?v=XtriYZGPAiY; https://youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN&t=210s

Anexo A2 – Relatório Final

		- Diferença média na produtividade da soja entre o sistema de produção agropecuária com melhor resultado e o padrão da fazenda (incremento médio da produtividade de grãos) ao final do projeto; Na safra do 3º ano do projeto (último ano), houve diferença na produtividade da soja (scs/ha) entre o ILP6 (“soja/consórcio sétuplo”) e a testemunha IPL1 (“soja/BRS Piatã”) de aproximadamente, 6 scs/ha (81-75)															
A2.7. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior viabilidade econômica para o Sistema ILP.	A2.7.1. A partir do Ensaio Experimental 2, realizar a análise econômica da pecuária de safrinha na ILP (Miquéias/IMEA); A2.7.2. A partir da análise conjunta dos resultados econômicos das atividades A2.6.1 (soja) e A2.7.1 (pecuária), determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho econômico da ILP (Miquéias/IMEA).	- Número de sistema de produção agropecuária inovadora com maior viabilidade econômica para o Sistema ILP em relação ao padrão da fazenda; Quatro potenciais sistemas de produção agropecuária inovadora. Obs.: soja/braquiária solteira não é inovadora neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravata) já eum ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2018). - Custo adicional das tecnologias inovadoras; O custeio adicional dos demais sistemas, comparados com a testemunha (ILP1), basicamente refere-se ao custo das sementes e/ou grãos das outras espécies que compõem o consórcio. Considerando os três anos de projeto, o custeio adicional acumulado, em valores não corrigidos pela inflação, são: <table><tr><td>Sistema</td><td>Custeio adicional</td></tr><tr><td>ILP1</td><td>0,00</td></tr><tr><td>ILP2</td><td>85,55</td></tr><tr><td>ILP3</td><td>251,62</td></tr><tr><td>ILP4</td><td>142,58</td></tr><tr><td>ILP5</td><td>662,00</td></tr><tr><td>ILP6</td><td>1.295,86</td></tr></table> Receita marginal auferida pelas tecnologias inovadoras; A receita marginal representada pelo indicador LAJIDA (Lucro Antes dos Juris, Impostos, Depreciação e Amortização) adicional dos	Sistema	Custeio adicional	ILP1	0,00	ILP2	85,55	ILP3	251,62	ILP4	142,58	ILP5	662,00	ILP6	1.295,86	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando os melhores desempenhos econômicos dos Sistemas ILP comparativamente ao padrão da fazenda. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Publicação audiovisual contendo a apresentação dos resultados (minuto 3h56' até 4h12') https://www.youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN8&t=0s
Sistema	Custeio adicional																
ILP1	0,00																
ILP2	85,55																
ILP3	251,62																
ILP4	142,58																
ILP5	662,00																
ILP6	1.295,86																

	demais sistemas, comparado com a testemunha (ILP1), Basicamente refere-se a produção de soja uma vez que a produção da pecuária foi rateada igualmente para todos os sistemas pois, por questões de infraestrutura, mão-de-obra e logística, foi impossível separar os animais entre tratamentos. Considerando or três anos de projeto, a LAJIDA adicional acumulada, em valores não corrigidos pela inflação são: <table><tr><th>Sistema</th><th>LAJIDA adicional (R\$/ha)</th></tr><tr><td>ILP1</td><td>0,00</td></tr><tr><td>ILP2</td><td>-642,78</td></tr><tr><td>ILP3</td><td>121,97</td></tr><tr><td>ILP4</td><td>-409,61</td></tr><tr><td>ILP5</td><td>-524,95</td></tr><tr><td>ILP6</td><td>479,34</td></tr></table> - Razão benefício custo das tecnologias inovadoras; A razão entre benefício (LAJIDA adicional) e o custeio adicional das tecnologias inovadoras está na tablea abaixo: <table><tr><th>Sistema</th><th>LAJIDA adicional/custeio adicional (ad)</th></tr><tr><td>ILP1</td><td>0,00</td></tr><tr><td>ILP2</td><td>-7,51</td></tr><tr><td>ILP3</td><td>0,48</td></tr><tr><td>ILP4</td><td>-2,87</td></tr><tr><td>ILP5</td><td>-0,79</td></tr><tr><td>ILP6</td><td>0,37</td></tr></table> Viabilidade econômica positiva ou negativa das tecnologias inovadoras; Quando comparado com a testemunha (ILP1), a viabilidade econômica dos demais sistemas é negativa e/ou menor que 1, ou seja, é INVIÁVEL economicamente. Todavia, antes dessa conclusão, três ponderações a fazer: 1º) a testemunha (ILP1), para a fazenda Santana, por si só já é uma inovação pois utiliza uma forrageira muito mais produtiva (B. brizantha comparada com a B. ruziensi normalmente usada na fazenda) e com uma densidade de semeadura maior (5kg SPV/ha) comaprada aos (3 kg SPV/ha) normalmente usada na fazenda):	Sistema	LAJIDA adicional (R\$/ha)	ILP1	0,00	ILP2	-642,78	ILP3	121,97	ILP4	-409,61	ILP5	-524,95	ILP6	479,34	Sistema	LAJIDA adicional/custeio adicional (ad)	ILP1	0,00	ILP2	-7,51	ILP3	0,48	ILP4	-2,87	ILP5	-0,79	ILP6	0,37
Sistema	LAJIDA adicional (R\$/ha)																												
ILP1	0,00																												
ILP2	-642,78																												
ILP3	121,97																												
ILP4	-409,61																												
ILP5	-524,95																												
ILP6	479,34																												
Sistema	LAJIDA adicional/custeio adicional (ad)																												
ILP1	0,00																												
ILP2	-7,51																												
ILP3	0,48																												
ILP4	-2,87																												
ILP5	-0,79																												
ILP6	0,37																												

		2º) não conseguimos separar o lucro da pecuária para cada sistema, anulando o efeito dos consórcios na viabilidade econômica da pecuária, e; 3º) Concretamente, o mercado ainda não remuneradiretamente as melhorias dos atributos do solo e os demais serviços ecossistêmicos auferidos pelos consórcios forrageiros, devendo este custo ser considerado um investimento. - Ponto de equilíbrio para resultados financeiro positivo ou negativo das tecnologias onovadoras; - Diferença média na rentabilidade econômica entre sistemas de produção agropecuária com melhor desempenho econômico e o padrão da fazenda (incremento médio da rentabilidade econômica) ao final do projeto; O melhor foi a testemunha (ILP1), como já discutido anteriormente.	
A3.1. Implantar, pelo menos, quinze novos consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP;	A3.1.1. Selecionar, a partir da literatura, de observações empíricas, das informações obtidas junto a rede de trabalho (network) e parceiros internos e externos da Embrapa, pelo menos 15 alternativas de consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP (Wruck/CPAMT) A3.1.2. Definir, a partir da literatura, de observações empíricas, das informações obtidas junto a rede de trabalho (network) e parceiros internos	A3.1. Implantar, pelo menos, quinze novos consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP;	Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução.

	e externos da Embrapa, o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP (Wruck/CPAMT) A3.1.3. Implantar e conduzir, com base no protocolo fitotécnico previamente definido (A3.1.2.), o teste (Ensaio Experimental 3) de novos consórcios inovadores de safrinha voltados tanto para ILP quanto para o SPD (Orlando/CPAMT);		
A3.2. Gerar e recomendar para a segunda fase de validação, já em escala comercial de fazenda, pelo menos duas tecnologias inovadora de consórcios de segunda safra, voltada para o Sistema de Plantio Direto (SPD);	A3.2.1. A partir do Ensaio Experimental 3, avaliar para os consórcios voltados para o SPD: i) taxa de semeadura de cada componente do consórcio; ii) a harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes); iii) a viabilidade agrônômica ou não da implantação (sementes miúdas/gráudas, semeadura a lanço/no sulco, ...); iv) o custo da implantação (custo e disponibilidade de sementes); v) a tolerância dos consórcios as pragas e doenças de safrinha; vi) a tolerância dos consórcios à seca; e; vii) a plantabilidade da soja na sucessão	A3.2. Gerar e recomendar para a segunda fase de validação, já em escala comercial de fazenda, pelo menos duas tecnologias inovadora de consórcios de segunda safra, voltada para o Sistema de Plantio Direto (SPD); - Após cinco safras e em ambas as coletas de solo, os sistemas de plantio de soja na 1ª safra e plantas de cobertura na 2ª safra alteraram a fertilidade do solo, assim como a quantidade de matéria orgânica e a atividade enzimática. Os consórcios de Braquiária + <i>C. spectabilis</i>, Braquiária + <i>C. ochroleuca</i> e Braquiária + Nabo forrageiro resultaram em valores de arilsulfatase acima de 71 mg p-Nitrophenol g⁻¹ solo h⁻¹, o que é considerado adequado em amostras foram secas ao ar. Para os consórcios de braquiária + feijão Caupi, Braquiária + Girassol, Braquiária + feijão Guandu e o consórcio múltiplo (Sêxtuplo) os valores da enzima arilsulfatase foram	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando novos consórcios forrageiros indicados para 2ª safra mato-grossense, sob SPD, promissores agronomicamente e recomendados para a 2ª fase de validação em escala comercial de fazenda. Anexo A 3.2.10 e A 3.3.10 Dissertação - Versão Final Renato C. Alves Filho - Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U - Dissertação de mestrado do aluno Renato Candido Alves Filho intitulada “CONSÓRCIOS COM PLANTAS DE COBERTURA EM SEGUNDA SAFRA NA REGIÃO DE ECÓTONO DO CERRADO-AMAZÔNIA” defendida em maio de 2024 pelo programa de mestrado em agronomia (PPGA/ICAA/UFMT). - Dissertação de mestrado da aluna Camila Francielli Vieira Campos intitulada “ALTERAÇÕES QUÍMICAS NO SOLO SOB DIFERENTES CONSÓRCIOS DE SEGUNDA SAFRA NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA” defendida em março de 2024 pelo programa de mestrado em agronomia (PPGA/ICAA/UFMT).

	sobre suas palhadas (Orlando/CPAMT); A3.2.2. A partir dos resultados das análises da atividade A3.2.1, corrigir e ajustar o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores de segunda safra voltados para o SPD visando melhorar seu desempenho no segundo ano do projeto (Wruck/CPAMT); A3.2.3. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo bem como seu incremento (Onã/UFMT) A3.2.4. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT); A3.2.5. A partir do Ensaio Experimental 3, determinar a quantidade de biomassa seca de cobertura (palhada), bem como seu teor e estoque de nutrientes antes da semeadura da soja (Arthur/UFMT); A3.2.6. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT);	considerados intermediários. Os menores valores de arilsulfatase foram verificadas na sucessão soja/algodão. A mesma classificação observada para a arilsulfatase pode ser utilizada para a enzima Beta- glicosidase, ou seja, as áreas que receberam alguns dos consórcios apresentaram os valores de Beta- glicosidase considerados adequados ou moderados, e a sucessão soja/algodão como baixos quantidades da enzima. Os sistemas com o mix de espécies chamado de sêxtuplo (<i>Urochloa ruziziensis</i> + <i>Cajanus cajan</i> + <i>Crotalaria ochroleuca</i> + <i>Raphanus sativus</i> L. + <i>Guizotia abyssinica</i> + <i>Fagopyrum esculentum</i>) e braquiária (<i>Urochloa brizanthia</i>) + feijão guandu (<i>Cajanus cajan</i>) instalados por 5 anos reduzem a disponibilidade de nutrientes no solo influenciando negativamente na produtividade da soja e na atividade biológica do solo. Logo sistemas com maior diversidade de plantas de cobertura e tempo duradouro em integração exigem calagem para manutenção dos níveis de fertilidade. Contudo, dentre os consórcio de segunda safra o consórcio com seis espécies de plantas de cobertura foi o único a apresentar melhoria na disponibilidade de P lábil. - Considerando a tecnologia BioAS que integra os indicadores de fertilidade, atividade enzimáticas e os teores de matéria orgânica do solo em um único indicador de qualidade do solo denominado de IQSfertbio, o melhor consórcio de segunda safra foi a braquiária + Nabo forrageiro com valor de IQSfertbio acima de 0,81. Já os demais consórcios ficaram classificados como adequados e a sucessão soja/algodão teve classificação IQSfertbio como médio. A sucessão soja/algodão apresentou adequada função suprimento, ou seja, fertilidade do solo. Contudo, a função armazenamento, que é ligada a matéria orgânica e CTCpotencial do solo, menores	
--	--	--	--

	A3.2.7. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A3.2.8. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β-glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo (Anderson/CPMAT); A3.2.9. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja sucessora dos consórcios (Edison/CNPSo); A3.2.10. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A3.2.1, A3.2.3, A3.2.4, A3.2.5, A3.2.6, A3.2.7, A3.2.8 e A3.3.9, selecionar, pelo menos, os dois consórcios com maior potencial agrônomo para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda voltados para o SPD (Orlando/CPAMT).	do que os consórcios o que rebaixou o índice IQSquímico. Além disso, a sucessão soja/algodão apresentou o menor valor de IQSbiológico do solo, ou seja, a menor qualidade microbiológica entre os tratamentos. As principais diferenças nas propriedades físicas do solo foram observadas para camada superficial. Após 4 anos verificou-se que a sucessão soja/algodão apresentou valores de resistência à penetração do solo (RP) inferiores a 2 MPa, e volume de macroporos acima de 0,14 m³ m⁻³ indicando que esse o solo cultivado com a sucessão soja/algodão não apresentava problemas de compactação. Contudo, tal condição foi atribuída a utilização de gradagem após a colheita do algodão. Com relação aos consórcios de segunda safra a utilização de Braquiária + <i>C. ochroleuca</i>, Braquiária + <i>C. spectabilis</i> e Braquiária + Girassol apresentaram valores de RP semelhantes a sucessão soja/algodão. Estes três consórcios também apresentaram volume de macroporos semelhantes a sucessão soja/algodão. O consórcio entre Braquiária + Girassol também resultou no maior volume de água disponível na camada de 0 a 0,10 m. Para camada de 0,10 a 0,20 m os consórcios de segunda safra proporcionaram condições semelhantes a sucessão soja/algodão. Já para camada de 0,20 a 0,30 m a sucessão soja/algodão apresentou o maior valor de RP quando comparado consórcio de Braquiária + Girassol. Os demais consórcios apresentaram RP intermediária a esses dois tratamentos. O elevado valor de RP para a sucessão soja/algodão foi atribuído a ação da grade se restringir a camada de 0 a 0,20 m e causando adensamento do solo na camada abaixo. A menor produtividade de soja foi verificada no consórcio múltiplo (Sêxtuplo) quando comparado ao consórcio	
--	--	--	--

		Braquiária + Nabo forrageiro, que apresentou a maior produtividade. - Após quatro anos de utilização dos consórcios de segunda safra propostos os mais indicados para recuperação da qualidade física do solo seriam a Braquiária + <i>C. Spectabilis</i>, Braquiária + <i>C. Ochroleuca</i> e a Braquiária + Girassol. 3.2.8. as áreas que receberam alguns dos consórcios apresentaram os valores de Beta- glicosidase considerados adequados ou moderados, e a sucessão soja/algodão como baixos quantidades da enzima. 3.2.10. número de práticas agropecuárias: foram selecionados quatro potenciais ativos de 2ª safra.	
A3.3. Gerar e recomendar para a segunda fase de validação, já em escala comercial de fazenda, pelo menos duas tecnologias inovadora de consórcios de segunda safra, voltada para o Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP);	A3.3.1. A partir do Ensaio Experimental 3, avaliar para os consórcios voltados para ILP: i) taxa de semeadura de cada componente do consórcio; ii) a harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes); iii) a viabilidade agrônoma ou não da implantação (sementes miúdas/graudas, semeadura a lanço/no sulco, ...); iv) o custo da implantação (custo e disponibilidade de sementes); v) a tolerância dos consórcios as pragas e doenças de safrinha; vi) a tolerância dos consórcios à seca, e; vii) a plantabilidade da soja na sucessão sobre suas palhadas (Orlando/CPAMT); A3.3.2. A partir dos resultados das análises da atividade A3.3.1, corrigir e ajustar o protocolo	- Número de protocolos fitotécnicos de implantação e manejo dos consórcios inovadores, voltados para os Sistemas ILP, corrigidos e ajustados ao final do projeto; - Número de novos consórcios inovadores de 2ª safra que propiciam melhorias físicas, químicas e microbiológicas do solo para os Sistemas ILP; - Número de novos consórcios inovadores de 2ª safra voltados para os Sistemas ILP que propiciam melhores rendimentos agrônômicos para a cultura da soja sucessora, e; - Número de consórcios inovadores, voltados para os Sistemas ILP, recomendados para a 2ª fase de validação em escala comercial de fazenda ao final do projeto. - Foram 6 o número de protocolos fitotécnicos adotados e que foram corrigidos e ajustados; - Número de novos consórcios inovadores de 2ª safra que propiciam melhorias físicas, químicas e microbiológicas do solo para os Sistemas ILP; 3.3.3 - Foram testados 8 tratamentos. - Foram testados um total de 7 sistemas de consórcios inovadores de 2ª safra que propiciam melhorias físicas,	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando novos consórcios forrageiros indicados para 2ª safra mato-grossense, dentro dos Sistemas ILP, promissores agronomicamente e recomendados para a 2ª fase de validação em escala comercial de fazenda. Anexo A 3.2.10 e A 3.3.10 Dissertação - Versão Final Renato C. Alves Filho - Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U - Dissertação de mestrado do aluno Renato Candido Alves Filho intitulada “CONSÓRCIOS COM PLANTAS DE COBERTURA EM SEGUNDA SAFRA NA REGIÃO DE ECÓTONO DO CERRADO-AMAZÔNIA” defendida em maio de 2024 pelo programa de mestrado em agronomia (PPGA/ICAA/UFMT). - Dissertação de mestrado da aluna Camila Francielli Vieira Campos intitulada “ALTERAÇÕES QUÍMICAS NO SOLO SOB DIFERENTES CONSÓRCIOS DE SEGUNDA SAFRA NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA” defendida em março de 2024 pelo programa de mestrado em agronomia (PPGA/ICAA/UFMT).

	fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores de segunda safra voltados para a ILP visando melhorar seu desempenho no segundo ano do projeto (Wruck/CPAMT); A3.3.3. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo bem como seu incremento (Onã/UFMT) A3.3.4. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT); A3.3.5. A partir do Ensaio Experimental 3, determinar a quantidade de biomassa (massa verde e massa seca) de forragem, bem como seu teor e estoque de nutrientes e seus indicadores bromatológicos de qualidade, coletadas imediatamente antes da data recomendada para entrada dos animais na safrinha, tanto no 1º quanto no 2º ano do projeto (Arthur/UFMT); A3.3.6. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao	químicas e microbiológicas do solo para os Sistemas ILP; - O sistema que apresentou melhor resultado na produtividade da soja foi o consórcio de <i>Urochloa brizantha</i> cv. BRS Paiguas+Nabo forrageiro. Os demais consórcios resultaram em produtividades da soja semelhantes a área com soja/algodão. E os consórcios de <i>U. brizantha</i> + Feijão Caupi e o consórcio múltiplo (Sêxtuplo) resultaram nas menores produtividades de soja. Número de novos consórcios inovadores de 2ª safra voltados para os Sistemas ILP que propiciam melhores rendimentos agronômicos para a cultura da soja/sucessora: 1 sistema se mostrou mais eficiente quando se analisa apenas a produtividade da soja, e; - Número de consórcios inovadores, voltados para os Sistemas ILP, recomendados para a 2ª fase de validação em escala comercial de fazenda ao final do projeto: 3 sistemas, sendo eles: os consórcios de Braquiária + <i>C. spectabilis</i>, Braquiária + <i>C. ochroleuca</i> e Braquiária + Nabo forrageiro - Pelos resultados dos trabalhos, cinco consórcios proporcionaram melhores rendimentos agronômicos para a cultura da soja. - Para a segunda fase de validação em escala comercial, recomenda-se cinco consórcios, sendo o cultivo de capim Piatão como uma das testemunhas para a realização dos testes. 3.3.8 o tratamento ILP 4 deve ser o indicado para o produtor como prioritário de uso considerando a melhoria dos atributos microbiológicos mensurados	
--	---	---	--

	longo do seu perfil (Onã/UFMT); A3.3.7. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A3.3.8. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β-glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo (Anderson/CPAMT); A3.3.9. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja sucessora dos consórcios (Edison/CNPSo); A3.3.10. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A3.3.1, A3.3.3, A3.3.4, A3.3.5, A3.3.6, A3.3.7, A3.3.8 e A3.3.9, selecionar, pelo menos, os dois consórcios com maior potencial agronômico para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda voltados para a ILP (Orlando/CPAMT).		
--	---	--	--

A4.1. Capacitar, em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, pelo menos 30 agentes multiplicadores do município de Nova Mutum e demais municípios adjacentes;	A4.1.1. Alinhar e definir, junto aos parceiros locais (secretária municipal de agricultura, Empaer, Sindicato Rural, instituições de ensino, associações de profissionais ligados ao agronegócio, associações de produtores rurais, entre outros) de Nova Mutum, as principais temáticas relevantes a serem trabalhadas na 1ª fase da Capacitação Técnica (08 h de nivelamento presencial), atendendo a demandas específicas de município e, ainda, convidar pelo menos 30 agentes multiplicadores para participar do evento (Wruck/CPAMT); A4.1.2. Realizar o 1º Módulo da Capacitação (08 h de nivelamento teórico e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 2º Módulo da Capacitação (Wruck/CPAMT); A4.1.3. Realizar o 2º Módulo da Capacitação (06 h de aulas teóricas no formato Ead) e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 3º Módulo da Capacitação (Suzinei/CPAMT);	A4.1. Capacitar, em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, pelo menos 30 agentes multiplicadores do município de Nova Mutum e demais municípios adjacentes; Foram capacitados 74 agentes.	- Folder do evento com a logomarca dos parceiros e do programa REM; Folders elaborados, Anexo A4.1.2, A4.1.3, A4.1.4 - “Tool kit” composto pelas apresentações técnicas no formato Power Point e por materiais científicos e técnicos bem como vídeos audiovisuais e/ou podcast já publicados que complemente e aprofunda os temas abordados no curso; - Lista de presença com dados cadastrais dos agentes multiplicadores de Nova Mutum e demais municípios adjacentes, Anexo A4.1.2, A4.1.3, A4.1.4
--	---	--	--

	A4.1.4. Realizar o 3º e último Módulo da Capacitação (08 h de aulas teóricas e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, aplicar aos Agentes Multiplicadores capacitantes, provas teóricas e objetivas para avaliação do aprendizado (Wruck/CPAMT); A4.1.5. Realizar a correção das provas e emitir e enviar certificados de conclusão do Curso de Capacitação para os agentes multiplicadores com frequência igual ou superior a 75% da carga horária e rendimento de aprendizagem superior ou igual a 60% (Gustavo/CPAMT).		
A4.2. Capacitar, em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, pelo menos 30 agentes multiplicadores do município de Feliz Natal e demais municípios adjacentes;	A4.2.1. Alinhar e definir, junto aos parceiros locais (secretaria municipal de agricultura, Empaer, Sindicato Rural, instituições de ensino, associações de profissionais ligados ao agronegócio, associações de produtores rurais, entre outros) de Nova Mutum, as principais temáticas relevantes a serem trabalhadas na 1ª fase da Capacitação Técnica (08 h de nivelamento presencial), atendendo a demandas específicas de município e, ainda, convidar pelo menos 30 agentes multiplicadores para participar do evento (Diego A./CPAMT);	A4.2. Capacitar, em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, pelo menos 30 agentes multiplicadores do município de Feliz Natal e demais municípios adjacentes; Foram capacitados 57 agentes.	- Folder do evento com a logomarca dos parceiros e do programa REM; Folders elaborados, Anexo A4.2.2, A4.123, A4.2.4 - “Tool kit” composto pelas apresentações técnicas no formato Power Point e por materiais científicos e técnicos bem como vídeos audiovisuais e/ou podcast já publicados que complementa e aprofunda os temas abordados no curso; - Lista de presença com dados cadastrais dos agentes multiplicadores de Feliz Natal e demais municípios adjacentes, e; . , Anexo A4.2.2, A4.123, A4.2.4

	A4.1.2. Realizar o 1º Módulo da Capacitação (08 h de nivelamento teórico e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 2º Módulo da Capacitação (Diego A./CPAMT); A4.1.3. Realizar o 2º Módulo da Capacitação (06 h de aulas teóricas no formato Ead) e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 3º Módulo da Capacitação (Suzinei/CPAMT); A4.1.4. Realizar o 3º e último Módulo da Capacitação (08 h de aulas teóricas e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, aplicar aos Agentes Multiplicadores capacitantes, provas teóricas e objetivas para avaliação do aprendizado (Diego A./CPAMT); A4.1.5. Realizar a correção das provas e emitir e enviar certificados de conclusão do Curso de Capacitação para os agentes multiplicadores com frequência igual ou superior a 75% da carga horária e rendimento de aprendizagem superior ou igual a 60% (Gustavo/CPAMT).		
A5.1. Realizar, pelo menos, um	A5.1.1. Planejar e executar todos os	- Número de eventos realizados;	- Folder do evento com a logomarca dos parceiros e do programa REM;

Anexo A2 – Relatório Final

evento do “Encontro Regional de Sistemas Produtivos” na Fazenda Santana (Sorriso), abordando agricultura de baixo carbono, sistemas agroflorestais, manejo, conservação e uso de recursos hídricos, biorremediação, irrigação, manejo e conservação de solos, Restauração florestal, Inclusão digital e gestão de propriedades, manejo integrado de pragas, doenças, plantas daninhas e controle biológico, redução de emissões na agropecuária, boas práticas na produção animal, cultivares e espécies para terceira safra e diversificação da agricultura e adaptação da agricultura às mudanças climáticas	preparativos para o “Encontro Regional de Sistemas Produtivos” a ser realizado na Fazenda Santana no 1º ano do projeto (2021) (Cristina/CAT); A5.1.2. Organizar e realizar o “Encontro Regional de Sistemas Produtivos” agendado para o 1º ano do projeto (2021) na Fazenda Santana (Cristina/CAT); A5.1.3. Elaborar e apresentar um relatório quantitativo e qualitativo do evento aos coordenadores do projeto bem como aos gestores das instituições parceiras do projeto (Cristina/CAT);	1 evento em 2021- Número de produtores rurais participantes do evento; 53 produtores/consultores e agrônomos de fazendas.- Número total de participantes do evento; 401 participantes - Número de municípios diferentes, representados pelos seus produtores, presentes no evento; 50 - Índice (%) de aprovação do evento. 100 %	Folders elaborados Anexos A5.1.1 a, - Apresentações técnicas-motivacionais no formato Power Point; - Lista de presença com dados cadastrais dos participantes; Anexos A5.1.1. b - Relatório quantitativo e qualitativo. com 401 participantes
A5.2. Realizar, pelo menos, um evento do “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária” na Fazenda Santana (Sorriso), abordando agricultura de baixo carbono, sistemas agroflorestais, manejo, conservação e uso de recursos hídricos, biorremediação, irrigação, manejo e conservação de	A5.2.1. Planejar e executar todos os preparativos para o “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária” a ser realizado na Fazenda Santana no 2º ano do projeto (2022) (Cristina/CAT); A5.2.2. Organizar e realizar o “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária” agendado para o 2º ano do projeto (2022) na	- Número de eventos realizados; 01 evento em 2022 - Número de produtores rurais participantes do evento; 24 produtores/consultores das fazendas - Número total de participantes do evento; 182 pessoas - Número de municípios diferentes, representados pelos seus produtores, presentes no evento; 2 municípios - Índice (%) de aprovação do evento.	Folder do evento com a logomarca dos parceiros e do programa REM; Anexos A5.2.1.a, A5.2.1.c, A5.2.1 e - Apresentações técnicas-motivacionais no formato Power Point; - Lista de presença com dados cadastrais dos participantes; Anexos A5.2.1 b, A 5.2.1.d, A5.2.1f - Relatório quantitativo e qualitativo.

Anexo A2 – Relatório Final

solos, Restauração florestal, Inclusão digital e gestão de propriedades, manejo integrado de pragas, doenças, plantas daninhas e controle biológico, redução de emissões na agropecuária, boas práticas na produção animal, cultivares e espécies para terceira safra e diversificação da agricultura e adaptação da agricultura às mudanças climáticas.	Fazenda Santana (Cristina/CAT); A5.2.3. Elaborar e apresentar um relatório quantitativo e qualitativo do evento aos coordenadores do projeto bem como aos gestores das instituições parceiras do projeto (Cristina/CAT);	100 %	
A5.3. Produzir e publicar, pelo menos, oito vídeos técnicos no Canal Embrapa no YouTube, apresentando resultados do projeto, gravados a partir dos eventos "Encontro Regional de Sistemas Produtivos" e do "Workshop de ILP" a serem realizados na Fazenda Santana	A5.3.1. Planejar, definir conteúdos, roteiro e contratar uma produtora audiovisual, com experiência comprovada em prestação de serviços para a Embrapa, para produzir os vídeos (Gabriel Faria/CPAMT); A5.3.2. Acompanhar a gravação, edição e finalização dos vídeos junto ao prestador de serviço contratado e publicar vídeos no Canal Embrapa (Gabriel Faria/CPAMT);	- Link de acesso aos vídeos; - Número de visualizações dos vídeos; - <u>Tempo médio de cada visualização.</u>	- Seis vídeos técnicos de gravação de palestras realizadas nos eventos. - Dois vídeos de caráter promocional, com apresentação resumida dos resultados do projeto (um para SPD e outro para ILP). Anexos A5.3.1, AA5.3.2
A5.4. Divulgar, na mídia e nos veículos de comunicação da Embrapa, pelo menos, quatro notícias sobre os resultados do projeto, sobre os eventos e capacitações.	A5.4.1. Produzir conteúdo jornalístico (releases ou reportagens) sobre eventos ligados ao projeto e sobre os resultados obtidos e publicar no portal da Embrapa. (Gabriel Faria/CPAMT)	- Link de acesso das notícias no portal da Embrapa - Números do clipping de imprensa	- Quatro notícias sobre o projeto divulgadas no portal da Embrapa - Notícias sobre o projeto veiculadas na imprensa Anexos A5.3.1, AA5.3.2

	A5.4.2 Oferecer aos veículos de imprensa regionais, estaduais e veículos nacionais especializados em agro, como forma de sugestão de pauta, conteúdo jornalístico sobre o projeto. (Gabriel Faria/CPAMT)		
A5.5 Divulgar os resultados do projeto, em pelo menos, duas feiras técnicas do setor agropecuário na região, tais como Norte Show e Show Safra BR 163.	A5.5.1 Apresentar, com uso de peças gráficas, os resultados do uso de consórcios de segunda safra nas vitrines de tecnologia da Embrapa nas feiras Norte Show (Sinop) e Show Safra BR 163 (Lucas do Rio Verde), a partir do segundo ano do projeto. (Renato Tardin/CPAMT) A5.5.2 – Produzir dois folders técnicos com informações sobre os consórcios, recomendação de uso e benefícios, sendo um para SPD e outro para ILP. (Renato Tardin/CPAMT)	- Número de peças gráficas usadas - Número de visitantes das feiras - Tiragem dos folders - Link das versões digitais dos folders TESTE TESTE	- Peça de comunicação visual para apresentar os dados - Plots com consórcios plantados nas feiras - Dois folders impressos e disponíveis online Anexos A5.5.1 e A5.5.2

SEÇÃO 2

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

1. Resumo Executivo

Elaborar uma síntese dos principais resultados e impactos alcançados com o projeto, de acordo com a abrangência e objetivos. (até 2 págs.)

Segue uma síntese dos principais resultados e impactos alcançados com o projeto, de acordo com a abrangência e com cada objetivo.

Objetivo 1. Gerar, validar e recomendar tecnologias inovadoras fundamentadas em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo para construção de perfil de solo e demais serviços ecossistêmicos voltados

para o Sistema Plantio Direto (SPD). Os resultados foram encontrados para as condições edafoclimáticas do médio-norte mato-grossense sob solo argiloso (45-50% de argila).

- Tecnologias com maior potencial de sequestro C: no perfil de solo entre 0-30cm não houve diferença estatística entre as tecnologias, inclusive quando comparada a Mata Nativa (testemunha absoluta). Já em números absolutos o SPD7 formado pela sucessão “soja/consórcio sêxtuplo” sequestrou mais C que os demais, inclusive mais que a Mata Nativa;
- Tecnologias com maior potencial de solubilização de fósforo: SPD7 (“soja/consórcio sêxtuplo”) e notadamente SPD3 (“soja/consórcio de milho + *B. ruzizienis* + *C. spectabilis*”) apresentaram maior viés de solubilização de fósforo no solo;
- Tecnologias com maior potencial de ciclagem dos nutrientes: SPD6 (“soja/consórcio de *B. ruzizienis* + *C. spectabilis*”) e o SPD7 (“soja/consórcio sêxtuplo”);
- Tecnologias com maior potencial de melhoria dos atributos químicos ao longo do perfil solo: SPD5 (“soja/consórcio de sorgo BRS 373 + estilosantes BRS Bela) e o SPD7 (“soja/consórcio sêxtuplo”);
- Tecnologias com maior potencial de melhoria dos atributos físicos ao longo do perfil solo: tempo insuficiente (dois anos de avaliação física) para apontar os melhores sistemas, mas SPD3 (“soja/consórcio de milho + *B. ruzizienis* + *C. spectabilis*”), SPD4 (“soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + *C. spectabilis*”) e, notadamente, SPD5 (“soja/consórcio de de sorgo BRS 373 + estilosantes BRS Bela”) apresentaram maior viés de melhoria dos atributos físicos do solo;
- Tecnologias com maior potencial de melhoria dos atributos microbiológicos ao longo do perfil: SPD7 (“soja/consórcio sêxtuplo”) e notadamente SPD3 (“soja/consórcio de milho + *B. ruzizienis* + *C. spectabilis*”);
- Tecnologias com maior potencial de controle de nematoides e doenças foliares na cultura da soja sucessora: todos os sistemas com consórcios apresentaram viés de redução de nematoides a partir do 3º ano, mas os sistemas SPD4 (“soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + *C. spectabilis*”), SPD5 e SPD6 (“soja/consórcio de *B. ruzizienis* + *C. spectabilis*”) se destacaram um pouco mais;
- Tecnologias com maior potencial de controle de pragas de solos e parte aérea na cultura da soja sucessora: SPD1 (“soja/milho”), SPD4 (“soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + *C. spectabilis*”) e SPD7 (“soja/consórcio sêxtuplo”) apresentaram a maior quantidade de inimigos naturais das pragas;
- Tecnologias com maior potencial de resposta na qualidade de grãos e nos fatores de produção da cultura da soja sucessora: SPD1 (“soja/milho”), SPD6 (“soja/consórcio de *B. ruzizienis* + *C. spectabilis*”) e SPD7 (“soja/consórcio sêxtuplo”) apresentaram viés de maiores produtividades;
- Tecnologias com maior viabilidade econômica: SPD1 (“soja/milho”) pois, concretamente, o mercado ainda não remunera diretamente as melhorias dos atributos do solo.

Objetivo 2. Gerar e validar tecnologias inovadoras fundamentadas em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo para construção de perfil de solo e demais serviços ecossistêmicos voltados para a Integração Lavoura-Pecuária (ILP). Os resultados foram encontrados para as condições edafoclimáticas do médio-norte mato-grossense sob solo arenoso (15-20% de argila).

- Tecnologias com maior potencial de melhoria dos atributos químicos ao longo do perfil solo: todos os sistemas (capim Piatã consorciado ou não) apresentaram viés de melhoria partir do 3º ano, mas o sistema ILP4 (“soja/consórcio de BRS Piatã com Nabo forrageiro”) se destacou um pouco mais;
- Tecnologias com maior potencial de melhoria dos atributos físicos ao longo do perfil solo: todos os sistemas (capim Piatã consorciado ou não) apresentaram melhoria partir do 3º ano, mas o sistema ILP5 (“soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco”) se destacou um pouco mais;
- Tecnologias com maior potencial de melhoria dos atributos microbiológicos solo: ILP5 (“soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco”) e, notadamente, o ILP4 (“soja/consórcio de BRS Piatã com Nabo forrageiro”);
- Tecnologias com maior produção e melhor qualidade de forragem de segunda safra para bovinos: ILP2 (“soja/consórcio de BRS Piatã com feijão-caupi”);

- Tecnologias com maior potencial de resposta nos fatores de produção da cultura sucessora da soja: todos os sistemas (capim Piatã consorciado ou não) apresentaram aumento de produtividade a partir do 3º ano, mas o ILP6 (“soja/consórcio sêxtuplo”) apresentou valores absolutos superiores nos três anos de avaliação;
- Tecnologias com maior viabilidade econômica para o Sistema ILP: no somatório dos três anos foi o ILP6 (“soja/consórcio sêxtuplo”).

Objetivo A3: Testar numa escala reduzida, em caráter exploratório, potenciais consórcios para a segunda safra do médio-norte mato-grossense voltadas tanto para o SPD quanto para ILP.

- Número total de novos consórcios **inovadores** testados: 30 (18 em 2021 e 16 em 2022, mas 4 deles foram comuns aos dois anos);

- Quais consórcios inovadores de segunda safra, indicados para o SPD, foram selecionados: 1. Poli consórcio Sêxtuplo (B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + Trigo Mourisco Cv. IPR-91 4kg/ha + Nabo forrageiro 4kg/ha + Guandu-anão Cv. IAPAR-43 5kg/ha + C. ochroleuca 3kg/ha + Níger 2kg/há); 2. B. brizantha Cv. BRS Piatã 5kg/ha SPV + Níger 4kg/há; 3. Sorgo granífero Cv. BRS 373 7kg/ha + Estilosantes Cv. BRS Bela 5kg/há, e; 4. Poli consórcio Quíntuplo de sementes miúdas (B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + BRS Bela 5kg/ha + Nabo 5kg/ha + Gergelim BRS Seda 2kg/ha + Níger 2kg/há);

- Quais consórcios inovadores de segunda safra, indicados para ILP, foram selecionados: 1. Poli consórcio Sêxtuplo (B. brizantha Cv. BRS Piatã 5kg SPV/ha + Trigo Mourisco Cv. IPR-91 4kg/ha + Nabo forrageiro Cv. IPR-116 4kg/ha + Guandu-anão Cv. IAPAR-43 4kg + Estilosantes Cv. BRS Bela (3 kg/ha) + Capim coracana Cv. ANPG 209 (3 kg/ha)); 2. B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg SPV + Guandu-anão Cv. Iapar 43. 3. B. brizantha Cv. BRS Paiaguás 5kg SPV + Nabo Cv. IPR-116 5kg/há; 4. Sorgo corte e pastejo Cv. BRS 810 6kg/ha + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV; 5. B. brizantha Cv. BRS Piatã 5kg/ha SPV + Trigo Mourisco Cv. IPR-91 7kg/há, e; 6. Milho + B. ruziziensis Cv. Kennedy 5kg/ha SPV + BRS Bela 10kg/ha.

Objetivo A4: Capacitar agentes multiplicadores (profissionais da Assistência Técnica e da Extensão Rural tanto da iniciativa privada quanto pública, graduandos no último ano dos cursos agrários e produtores rurais com formação técnica).

- Número de agentes multiplicadores do município de Nova Mutum e demais municípios adjacentes capacitados: 91 participantes, Anexos A4.1.2, A4.1.4 e A4.2.3.

- Agentes multiplicadores do município de Feliz Natal e demais municípios adjacentes: 44 participantes, Anexos A4.2.2 e A4.2.3

Objetivo A5: Motivar e transferir tecnologias e conhecimentos diretamente aos pequenos e médios produtores rurais em tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária.

- Realizar, pelo menos, um evento do “Encontro Regional de Sistemas Produtivos”. Foram realizados **dois** eventos da franquia: 6º Encontro Regional de Sistemas Produtivos (29/05/2021) e 7º Encontro Regional de Sistemas Produtivos (20/05/2023);

- Realizar, pelo menos, um evento do “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária”. Foram realizados **dois** eventos da franquia: Workshop Integração Lavoura & Pecuária (28/05/2022) e Workshop Integração Lavoura & Pecuária (23-24/05/2024); no total 341 participantes nos dois eventos, Anexos A5.2.1 a, b e A5.2.1e, f.

- Produzir e publicar, pelo menos, oito vídeos técnicos no Canal Embrapa no YouTube,

Foram produzidos 14 vídeos

Workshop Integração lavoura & pecuária 28/05/2022

[Os experimentos de plantio direto e de integração lavoura-pecuária na Fazenda Santana \(Sorriso-MT\)](#)

[Produção agrícola em sistema de plantio direto \(SPD\) na fazenda Santana \(Sorriso-MT\)](#)

[Pecuária em sistema de integração lavoura-pecuária \(ILP\) na Fazenda Santana \(Sorriso-MT\)](#)

[Qualidade do solo SPD e ILP na fazenda Santana \(Sorriso-MT\)](#)

Anexo A2 – Relatório Final

[Lavoura na integração lavoura-pecuária \(ILP\) na Fazenda Santana \(Sorriso-MT\)](#)
[Sanidade da soja em sistema de plantio direto \(SPD\) na fazenda Santana \(Sorriso-MT\)](#)

6º Encontro Regional de Sistemas Produtivos

[Evento on-line](#) – 29/05/2021

Outros dias de campo

[Fertilidade do solo e economia de fertilizantes com ciclagem de nutrientes em consórcios forrageiros](#)
[Novos consórcios promissores para safrinha na ILP com foco nos serviços ecossistêmicos](#)

Vídeos técnicos sobre os consórcios

[Consórcio de braquiárias com níger](#)
[Consórcio de braquiária com trigo mourisco](#)
[Consórcio de capim com nabo forrageiro](#)
[Consórcio de capim com feijão-guandu](#)
[Consórcio de braquiária com crotalárias](#)

- Divulgar, na mídia e nos veículos de comunicação da Embrapa, pelo menos, quatro notícias sobre os resultados do projeto.

Foram realizadas 62 divulgações, Anexo A5.4.2a

- Divulgar os resultados do projeto, em pelo menos, duas feiras técnicas do setor agropecuário. Foram divulgados em **seis** feiras: Show Safra 2022, 2023 e 2024, e; Norte Show 2022, 2023 e 2024.

2. Contextualização

As áreas de lavoura no Mato Grosso têm apresentado uma profunda transformação na biologia, na física e na química do solo devido a condução de sistemas de produção que podem levar a redução do teor de matéria orgânica como, por exemplo, o plantio convencional e a sucessão continuada de soja-milho, contribuindo para a degradação dos atributos do solo. Essas áreas, utilizadas como lavoura nos Biomas Cerrado e Amazônia e na transição entre eles, tem apresentado problemas, causando perdas de produtividade e aumento do custo de produção das culturas graníferas, especialmente soja e milho, além da degradação dos recursos naturais, principalmente água e solo. Esta degradação está ligada a profundas alterações na qualidade física destes solos, provocando a perda da sua estrutura original. A compactação do solo, juntamente com a erosão laminar, tem se caracterizado como um dos problemas ambientais mais relevantes decorrentes da intensa mobilização do mesmo.

Por sua vez, os problemas relacionados às baixas produtividades e lucratividades inerentes aos sistemas extensivos e extrativistas de produção pecuária vêm sendo paulatinamente agravados pelo manejo inadequado do sistema solo-planta-animal e pelo gerenciamento ineficiente do negócio, fatores que ainda explicam as extensas áreas de pastagens em vias de degradação ou já degradadas em diversas localidades do país, bem como em várias regiões do Mato Grosso. Em pastagens de baixa produtividade ou degradadas, os índices zootécnicos e econômicos são insuficientes para garantir a sustentabilidade da atividade de pecuária. Tal condição tem levado diversos pecuaristas a perpetuarem a estratégia de abertura de novas áreas de vegetação nativa, com a crença de que essa estratégia é solução viável, e por vezes única, para assegurar o fluxo de recursos financeiros na propriedade. Portanto, em pastagens degradadas, em adição aos problemas de ordem econômica, são verificados impactos ambientais e sociais indesejáveis, tendo em vista o comprometimento dos recursos e da qualidade do solo, da água e do ar e a inevitável redução de empregos, da qualidade de vida e do estímulo à permanência do homem no meio rural.

No estado de Mato Grosso, segundo levantamento do Imea no ano de 2011, o rebanho bovino era de 29 milhões de cabeças e ocupava uma área de 26 milhões de hectares de pastagens (naturais e implantadas), das quais 11 milhões (42%) eram de baixa produtividade, resultando em 1,1 animais por hectare, índice zootécnico muito aquém da sua potencialidade. Entre os fatores envolvidos, o manejo inadequado da fertilidade do solo na maioria das propriedades, tem sido apontado como uma das principais causas. A partir de 3 a 5 anos após a sua formação, as pastagens começam a apresentar uma cobertura vegetal deficiente, deixando o solo exposto diretamente aos raios solares, às intempéries e ao pisoteio dos animais, resultando na diminuição do teor da matéria orgânica, no aumento da compactação e, consequentemente, no aumento da erosão (Barcellos *et al.*, 2001).

Com o objetivo de reverter este quadro em relação a lavoura, muitos agricultores vem adotando o Sistema Plantio Direto (SPD) mas, nas condições edafoclimáticas do Cerrado e da Amazônia mato-grossense, tem se deparado com dificuldades no que concerne à formação e manutenção de uma adequada cobertura morta (palhada), premissa sine qua non para o sucesso deste sistema produtivo, e com a falta de opções viáveis de rotação de culturas. As condições edafoclimáticas mato-grossense de modo geral, especialmente temperatura média anual elevada e inverno seco, aceleram o processo de decomposição da matéria orgânica e dificultam o cultivo de plantas de cobertura durante a estação seca.

A Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), conceito abrangente que contempla a Integração Lavoura-Pecuária (ILP), pode ser definida como um sistema sustentável de uso do solo que utiliza um conjunto de tecnologias estratégicas que integra sistemas de produção agrícola, pecuário e florestal, em dimensão espacial e/ou temporal, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agro ecossistema para a sustentabilidade da unidade de produção, contemplando sua adequação ambiental e a valorização do capital natural (Balbino *et al.*, 2011), é apontada como uma das alternativas promissoras para resolver tanto as deficiências do SPD como da pecuária tradicional. A Integração Lavoura-Pecuária (ILP), que representa no

Mato Grosso cerca de 90% de toda área de ILPF, tem-se mostrado uma alternativa viável para a formação de palhada para o sistema e também como forma de rotação de cultura, propiciando melhores condições para os cultivos de culturas graníferas. Inúmeros trabalhos apontam que os benefícios da integração lavoura-pecuária decorrem de aspectos agronômicos, econômicos, ecológicos e sociais. Este sistema tem potencial para aumentar a produtividade e reduzir os riscos de degradação, melhorando os atributos químicos, físicos e biológicos do solo (Embrapa..., 2019). Seu impacto é ainda maior quando são incluídas leguminosas forrageiras nas pastagens e/ou em consórcios com as culturas graníferas (Ayarza *et al.*, 1999).

A frente de PD&I deste projeto apoia-se, entre outros, nos trabalhos desenvolvidos por Silva (2018), Embrapa (2018), que demonstraram o grande potencial dos consórcios de espécies leguminosas com forrageiras do gênero *Brachiaria*, fundamentados na melhoria significativa dos atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo. Como vantagens, destacam-se, a manutenção do cronograma de atividades do produtor e a não exigência de equipamentos especiais para implantação. Os consórcios são estabelecidos anualmente com a semeadura simultânea ou defasada das espécies envolvidas. Estes resultados são de grande importância para solução de problemas relacionados à cobertura morta (palhada) do solo no SPD e à alimentação animal na seca dentro da ILP.

Os sistemas SPD verdadeiro e a ILP, apesar de serem lançados a mais de 30 anos atrás, ainda são novidades na região a ser atendida pelo projeto e um grande paradigma para muitos agricultores, pecuaristas e profissionais da área técnica no Mato Grosso. Neste sentido, apesar do grande volume de conhecimentos e tecnologias disponíveis sobre estes sistemas no meio científico, a validação e a adoção destes pelos produtores rurais depende, fundamentalmente, de bons projetos de Transferência de Tecnologias, principalmente na região médio norte de estado onde o projeto está inserido. Ou seja, depende de projetos e estratégias estruturadas e de cunho multidisciplinar e multi-institucional que efetivamente promovam a transferência e incorporação destas tecnologias, conhecimentos e conceitos de forma sistêmica aos profissionais da assistência técnica, pública e privada (denominados de agentes multiplicadores), e aos produtores rurais com formação técnica.

É necessário que as tecnologias e conhecimentos sobre esses temas, existentes na Embrapa e em outras Instituições de Ensino e Pesquisa, sejam validados para a região alvo do projeto e, concomitantemente, apropriados rapidamente pelos técnicos, principalmente os da Extensão Rural pública e privada. Paralelamente à transferência técnica, as oportunidades de negócios vinculadas aos sistemas validados devem ser estrategicamente divulgadas junto às lideranças políticas e entidades de classe representativas do setor agrário por meio de eventos motivacionais associado a um excelente projeto de comunicação.

Na visão da Embrapa e dos demais parceiros neste projeto, considerando-se a aptidão consagrada da região médio-norte mato-grossense para a produção de grãos nas áreas “nobres” e pecuária nas áreas de menor aptidão agrícola (denominada “marginais” pelos produtores rurais), o verdadeiro Sistema Plantio Direto (SPD), atendendo todas suas premissas, e a Integração Lavoura-Pecuária (ILP), são as melhores opções estratégicas de uso intensivo e sustentável do solo, verticalizando a produção agropecuária na propriedade rural, proporcionando renda suficiente para o proprietário e seus sucessores e, ainda, respeitando o meio ambiente.

Considerando que essa região do Mato Grosso é um dos grandes polos do agronegócio estadual, contemplando um grande número de produtores rurais muito bem capitalizados, é de extrema importância que os mesmos consigam verticalizar sua produção agropecuária, aumentar sua renda e atender todas suas necessidades bem como dos seus sucessores, sem a necessidade de investir em novas áreas de mata nativa noutras regiões do estado, notadamente ao norte, ou até mesmo, noutros estados como Pará e Amazonas.

Infelizmente, esse processo tem sido frequentemente observado nesta região e nos demais polos agrícolas do Estado. Neste sentido, esse projeto tem a ambição de validar, recomendar e transferir novas tecnologias para os sistemas SPD e ILP para contribuir, pelo menos em parte, com a redução deste processo.

Dando suporte técnico e de negócio a essas opções, tem-se os trabalhos de pesquisa e validação destes sistemas alcançados pela Embrapa e parceiros desde 2005 na região, evidenciando excelentes resultados produtivos para as lavouras graníferas e para a pecuária, além de incrementos econômicos significativos nos sistemas ILP quando comparados aos sistemas modais da região. A presente proposta tem bases, também, na experiência desenvolvida nos últimos quinze anos com processos de TT voltados para os sistemas integrados bem como no sucesso dos mesmos que apoiaram o crescimento de quase dez vezes a área destinada a esses sistemas no Estado, atingindo mais de 2.000.000 de hectares em 2020, utilizando estimativas do levantamento realizado pela Rede ILPF em 2017 (Embrapa, 2017). Nesse sentido, foram muito importantes ações e atividades no estado de Mato Grosso dos projetos: “Programa de Transferência de Tecnologia para a Integração Agricultura/Pecuária”- PROTILP (projeto com recursos do FNDCT- Fomento CG/CT-AGRO); “Integração Lavoura-Pecuária: uma proposta de produção sustentável para a região do Cerrado” - Prodesilp (projeto Embrapa - SEG 02.06.01.008.00.00); “Recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Promoção de Boas Práticas Agropecuárias na Bacia do Rio Xingu – Estratégia de Apoio à Campanha Y Ikatu Xingu” – Embrapa-Xingu (projeto com recursos do FNDCT- Fomento CG/CT-AGRO); “Transferência e difusão de tecnologias em produção integrada e sistemas agropecuários de produção sustentáveis e conservacionistas em microbacias hidrográficas” – Pisa II (projeto com recursos do MAPA), e; “Transferência de Tecnologias para sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta” – TT-ILPF (projeto com recursos da iniciativa privada e da Embrapa - SEG 04.07.03.022.00.00). Esses projetos viabilizaram, até o momento, a coordenação da implantação e da condução das Unidades de Referência Tecnológicas (URTs) em sistemas ILPF no estado de Mato Grosso, bem como a implantação de um processo de capacitação continuada para agentes multiplicadores, além de inúmeros eventos de TT no referido tema.

Todo esse trabalho árduo e perseverante da Transferência de Tecnologias em ILPF (TT-ILPF) no Mato Grosso, iniciado ano agrícola 2004-05 pela Embrapa e diversos parceiros, públicos e privados, reflete, em certo grau, o sucesso da ILP no estado. A partir de 2009, com a implantação da Embrapa Agrossilvipastoril em Sinop, a equipe de TT no tema foi ampliada, novas parcerias foram formadas e o trabalho de TT na ILPF foi ainda mais intensificado, atingindo todas as regiões Polos Agro Econômicos do Mato Grosso.

Assim, do ponto de vista de política de governo, de desenvolvimento econômico, social e ambiental, é estratégico que haja continuidade das ações de Pesquisa, Validação e Transferência de Tecnologia sobre os sistemas SPD e ILP, sobretudo nos estados de maiores produções agrícolas e, dentro destes, em áreas mais sensíveis às ações humanas. Este projeto, apoiado na mesma estratégia metodológica dos anteriores, está em consonância e em aderência aos demais projetos da Embrapa e às políticas públicas do setor agrário, formando uma rede eficaz de transferência de tecnologias em sistemas integrados que poderá viabilizar o aumento significativo na mudança do uso atual da terra em áreas “antropizadas” pouco produtivas para sistemas agrícolas sustentáveis.

Metodologia

Explicar como foram estruturadas as ações/atividades (física e financeira) para o alcance dos objetivos e atendimento das metas. (até 2 págs.)

3. Metodologia

Explicar como foram estruturadas as ações/atividades (física e financeira) para o alcance dos objetivos e atendimento das metas. (até 2 págs.)

O projeto foi de natureza híbrida, envolvendo atividades de PD&I, TT e Comunicação, focado em tecnologias inovadoras de consórcios para a 2ª safra e solubilização microbiológica de fósforo do solo voltado para os Sistemas Plantio Direto (SPD) e Integração Lavoura-Pecuária (ILP). A maior parte

de PD&I e boa parte da TT foram desenvolvidos na Fazenda Santana, um dos parceiros do projeto juntamente com a UFMT e o Clube Amigos da Terra (CAT – Sorriso).

O objetivo geral do projeto foi gerar, validar e transferir tecnologias inovadoras, fundamentadas em consórcios de segunda safra e na solubilização microbiológica de fósforo no solo, visando construção do seu perfil tanto para SPD quanto para ILP, focados em pequenos e médios produtores rurais comprometidos com o desenvolvimento sustentável da agropecuária mato-grossense. Já os objetivos específicos, responsáveis por nortear os resultados/metastas e suas respectivas atividades, foram assim definidos: A1. Gerar, validar e recomendar tecnologias inovadoras fundamentadas em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo para construção de perfil de solo e demais serviços ecossistêmicos voltados para o SPD; A2. Gerar, validar e recomendar tecnologias inovadoras fundamentadas em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo para construção de perfil de solo e demais serviços ecossistêmicos voltados para ILP; A3. Testar numa escala reduzida, em caráter exploratório, potenciais consórcios para a segunda safra mato-grossense voltadas tanto para o SPD quanto para ILP; A4. Capacitar agentes multiplicadores e fortalecer a assistência técnica em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, e; A5. Motivar e transferir tecnologias e conhecimentos diretamente aos pequenos e médios e grandes produtores rurais em tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja, do milho e da pecuária.

Para o SPD, as metas (resultados esperados) foram: gerar, validar ou recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo por meio do uso de inoculante, que: (i) estoque mais carbono e (ii) solubilize mais fósforo no solo; (iii) cicle mais nutrientes; melhore os atributos (iv) químicos, (v) físicos e (vi) microbiológicos do solo; proporcione maior tolerância da soja a (vii) doenças e (viii) pragas; proporcione maior rendimento (ix) agrônomo e (x) econômico da soja.

Já para a ILP, as metas foram gerar, validar ou recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo por meio do uso de inoculante, que: melhore os atributos (i) químicos, (ii) físicos e (iii) microbiológicos do solo; (iv) produza forragem com mais para qualidade 2ª safra; proporcione maior rendimento (v) agrônomo e (vi) econômico da ILP.

Com relação aos testes em escala reduzida, a meta foi gerar e/ou validar e recomendar, pelo menos, quatro consórcios de 2ª safra com maiores potenciais agrônomo para continuar os estudos de validação em escala comercial de fazenda, sendo dois mais voltados para SPD e dois mais para ILP.

A frente de TT e Comunicação, sempre focada em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, o projeto tinha como metas: (i) capacitar, pelo menos, 60 agentes multiplicadores nos municípios de Nova Mutum, Feliz Natal e adjacências; (ii) realizar, pelo menos, dois grandes eventos voltados diretamente aos pequenos e médios produtores rurais, atingindo um público de, pelo menos, 500 pessoas; (iii) produzir e disponibilizar, no canal da Embrapa dentro da plataforma YouTube, pelo menos oito vídeos técnicos-motivacionais; (iv) produzir e disponibilizar para a mídia em geral, pelo menos, quatro matérias

jornalísticas do projeto, e; (v) divulgar os resultados do projeto em, pelo menos, duas feiras tecnológicas do setor agropecuário na região.

Todas as frentes de trabalho, interagindo de forma harmoniosa e sinérgica, atenderam os cinco objetivos específicos, responsáveis por nortear os resultados (ou metas) do projeto e suas respectivas atividades. Os recursos financeiros foram rateados segundo o orçamento de cada atividade, após negociações entre os coordenadores (geral e técnico) do projeto com o respectivo responsável pela atividade, tendo como referência as entregas prometidas pela mesma.

4. Resultados alcançados pelo Projeto:

Descrever de forma quantitativa (tabela abaixo) e qualitativa os resultados alcançados no período, com base nos indicadores formulados no projeto. Destaque (até 5 págs.)

Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução.

Resultados esperados	Atividades executadas	Indicadores	Metas alcançadas
A1.1. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de sequestro C para o SPD	A1.1.1. Implantar e conduzir o Ensaio Experimental 1 de consórcios de safrinha associado ou não com solubilizador de fósforo voltado para o SPD (Luciano/CAT-Sorriso); A1.1.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo e determinar a melhor tecnologia inovadora para acumular C no solo (Alexandre/CPA MT).	- Ensaio Experimental 1 implantado e conduzido; Implantado e conduzido (fotos e relatos no GBWEB) - Número de práticas agrícolas* (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de **sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de sequestro C para o SPD (ativo tecnológico); Três: SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo"); SPD5 ("soja/consórcio de sorgo BRS 373 + estilantes BRS Bela), e; SPD4 ("soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + C. spectabilis") - Diferença de acúmulo de C entre o sistema de produção agrícola com maior resultado e o padrão da fazenda (incremento médio de C no solo) ao final do projeto; Na camada de 0-30cm (reconhecido pelo IPCC), apesar de não haver diferença significativa ao nível de 5%, a diferença entre o maior (SPD7) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 10Mg/ha ao final de 2 anos.	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior eficiência em estocar carbono no solo; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U
A1.2. Gerar, validar e recomendar, pelo menos,	A1.2.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de solubilizar fósforo para o SPD;

uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de solubilização de fósforo para o SPD	fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT); A1.2.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar o comportamento da enzima fosfatase ácida, tanto na rizosfera quanto na área total, ao longo do perfil do solo (Anderson/CPA MT). A1.2.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.2.1 e A1.2.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto para solubilizar fósforo (Anderson/CPA MT).	milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de solubilizar fósforo para o SPD; Dois: SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo") e notadamente SPD3 ("soja/consórcio de milho + B. ruzizienis + C. spectabilis"). - Diferença no teor de P lábil entre o sistema de produção agrícola com maior resultado e o padrão da fazenda (incremento médio na disponibilidade de P lábil) ao final do projeto; Na camada de 0-30cm, a diferença (ns a 5%) foi de 2mg/dm³.	Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. - apresentação do resumo intitulado "Plantas de cobertura na qualidade química do solo em sistemas integrados de produção: segunda ano de estudo no XXXI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UFMT. - Trabalho de conclusão de curso da aluna Isabella da Costa Xavier, aluna da UFMT campus de Sinop, com o título: Culturas de cobertura na qualidade química do solo em consórcios de segunda safra, defendido em julho de 2023. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U
A1.3. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de ciclagem dos nutrientes para o SPD	A1.3.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores dos nutrientes ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT); A1.3.2. A partir do Ensaio Experimental 1, determinar quantidade de biomassa seca de cobertura (palhada), o teor e o estoque de nutrientes nesta biomassa de	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de ciclar nutrientes para o SPD; Dois: SPD6 ("soja/consórcio de B. ruzizienis + C. spectabilis") e o SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo"). - Diferença nos teores disponíveis dos principais nutrientes do solo (exceto o P) entre o sistema de produção agrícola com maiores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio nos teores de nutrientes disponíveis no solo) ao final do projeto; Relatando apenas aqueles com diferenças significativas (5%) na camada 0-10cm ao final do 3º ano:	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de ciclar nutrientes para o SPD; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. - apresentação do resumo intitulado "Plantas de cobertura na qualidade química do solo em sistemas integrados de produção: segunda ano de estudo no XXXI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UFMT. - Trabalho de conclusão de curso da aluna Isabella da Costa Xavier, aluna da UFMT campus de Sinop, com o título: Culturas de cobertura na qualidade química do solo em consórcios de segunda safra, defendido em julho de 2023. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

	cobertura antes da semeadura da soja no 1º e 2º anos do projeto (Arthur/UFMT); A1.3.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.3.1 e A1.3.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada para a maior ciclagem de nutrientes para o SPD (Onã/UFMT).	K - a diferença (sig. a 5%) entre o maior (SPD7) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 75mg/dm³; S - a diferença(sig. a 5%) entre o maior (SPD6) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 5mg/dm³;.	
A1.4. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos químicos ao longo do perfil solo para o SPD	A1.4.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil do 2º ano da implantação (Onã/UFMT); A1.4.2. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.1.2, A1.2.1, A1.3.1 e A1.4.1 determinar a melhor tecnologia inovadora estudada que proporciona maior melhoria nos atributos químicos do solo para o SPD (Onã/UFMT).	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de melhorar os atributos químicos do solo para o SPD; Dois: SPD5 ("soja/consórcio de sorgo BRS 373 + estilosantes BRS Bela) e o SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo"); - Diferença na magnitude dos valores dos principais atributos químicos do solo entre o sistema de produção agrícola com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos químicos do solo) ao final do projeto; Matéria orgânica, na camada entre 20-30cm, é o atributo que melhor representa esse indicador. A diferença (ns a 5%) entre o maior (SPD7) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 2g/dm³	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de melhorar os atributos químicos do solo para o SPD; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. - apresentação do resumo intitulado "Plantas de cobertura na qualidade química do solo em sistemas integrados de produção: segunda ano de estudo no XXXI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UFMT. - Trabalho de conclusão de curso da aluna Isabella da Costa Xavier, aluna da UFMT campus de Sinop, com o título: Culturas de cobertura na qualidade química do solo em consórcios de segunda safra, defendido em julho de 2023. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U
A1.5. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios	A1.5.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios)	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2000).	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de melhorar os atributos físicos do solo para o SPD; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. - apresentação do resumo intitulado "Sistema Integrados de Produção: uma alternativa para recuperação da qualidade física do solo: 3º ano de

de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos físicos ao longo do perfil solo para o SPD	dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A1.5.2. A partir do Ensaio Experimental 1, antes da implantação e depois do 2º ano da implantação dos consórcios (último ano do projeto), realizar as avaliações de perfil cultural proporcionada por cada tecnologia inovadora (Silvio/CPAMT); A1.5.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.5.1 e A1.5.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada que proporciona maior melhoria nos atributos físicos do solo para o SPD (Silvio/CPAMT).	- Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de melhorar os atributos físicos do solo para o SPD; Três. SPD3 (“soja/consórcio de milho + B. ruzizienis + C. spectabilis”), SPD4 (“soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + C. spectabilis”) e, notadamente, SPD5 (“soja/consórcio de de sorgo BRS 373 + estilosantes BRS Bela”). - Diferença na magnitude dos valores dos principais atributos físicos do solo entre o sistema de produção agrícola com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos físicos do solo) ao final do projeto; Resistência a penetração, na camada entre 10-20cm, é o atributo que melhor representa esse indicador. A diferença (ns a 5%) entre o maior (SPD5) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 0,4Mpa após dois anos de avaliação.	estudo” no XXXII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UFMT. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U https://www.youtube.com/watch?v=_b_C1yg1_Fs&list=PLoelf-OuDCfHRYDJa_ghIVtUDqAQk69tM&index=6
A1.6. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos microbiológicos ao longo do perfil solo para o SPD	A1.6.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos microbiológicos do solo ao longo do seu perfil (Anderson/CPA MT); A1.6.2. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de melhoria dos atributos microbiológicos do solo para o SPD; Dois: SPD7 (“soja/consórcio sêxtuplo”) e notadamente SPD3 (“soja/consórcio de milho + B. ruzizienis + C. spectabilis”); - Diferenças na magnitude dos valores dos principais atributos microbiológicos do solo entre o sistema de produção agrícola com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais	- Publicação técnico científica. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U Anexo banco de dados

	A1.2.2 e A1.6.1, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada que proporciona maior melhoria nos atributos microbiológicos do solo para o SPD (Anderson/CPA MT).	atributos microbiológicos do solo) ao final do projeto; Carbono da biomassa microbiana é o atributo que melhor representa esse indicador. A diferença entre o maior (SPD7) e o padrão (SPD1) da fazenda foi de 235,2mg C/kg de solo após dois anos de avaliação. - Número de Ativos Pré tecnológicos (Banco de dados no geoinfo). Um (01).	
A1.7. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de controle de nematoides e doenças foliares na cultura da soja sucessora para o SPD	A1.7.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) populacional dos principais nematoides na cultura da soja (Valéria/CPAMT); A1.7.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da severidade das principais doenças foliares na cultura da soja (Dulândula/CPA MT); A1.7.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.7.1 e A1.7.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona maior tolerância as principais doenças da soja dentro do SPD	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de controle de nematoides na cultura da soja sucessora para o SPD; Todos (cinco) os sistemas com consórcios apresentaram viés de redução de nematoides a partir do 3º ano, mas os sistemas SPD4 ("soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + C. spectabilis"), SPD5 e SPD6 ("soja/consórcio de B. ruziziensis + C. spectabilis") se destacaram um pouco mais; - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de controle de doenças foliares na cultura da soja sucessora para o SPD; Todos (cinco) os consórcios são eficientes no manejo de doenças foliares, desde que se adote um programa eficiente de pulverização com fungicidas; - Diferença na magnitude da severidade de nematoides e doenças foliares entre o sistema de produção agrícola com melhores resultados e o padrão da fazenda (redução média na magnitude da severidade de nematoides e doenças foliares) ao final do projeto; Densidade populacional do nematoide <i>Helicotylenchus dihystera</i> é um dos atributos que melhor representa esse indicador. A diferença (sig. a 5%) entre a menor população (SPD4) e o padrão (SPD1) da fazenda foi, aproximadamente, de 270 indivíduos/5g de raízes após dois anos de avaliação. - Número de análises realizadas para nematoides e doenças foliares. Nematoides = 339, patologia de sementes + grãos avariados e doenças foliares = 1097, podridão de grãos = 390	- Todos os consórcios são eficientes no manejo de doenças foliares, desde que se adote um programa eficiente de pulverização com fungicidas; - A incidência de doenças não afetou a produtividade da soja; - Análises realizadas: 1- Identificação de nematoides; 2- Avaliação visual da incidência e severidade de doenças foliares; 3- avaliação de vagens para incidência de apodrecimento de vagens; 4- avaliação de grãos com apodrecimento 6- patologia de sementes; 5- avaliação de agrãos avariados. Em relação ao número de análises, algumas foram realizadas fora da Embrapa (serviços de terceiros de pessoa jurídica), as análises de doenças foliares e de vagens e sementes com apodrecimento foram realizadas na Embrapa. Devido à alta demanda de análises, algumas foram realizadas por laboratórios privados, como parte de análise de patologia de sementes (415 análises), parte de classificação de grãos (339 análises) e de identificação de nematoides (339 análises). Só para a avaliação de podridão de vagens foram realizadas 390 análises da Fazenda Santana, 390 análise foliar, entre outras, na própria Embrapa. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

	(Dulândula/CPA MT).		
A1.8. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de controle de pragas de solos e parte aérea na cultura da soja sucessora para o SPD	A1.8.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da incidência das principais pragas na cultura da soja e determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona maior tolerância as principais pragas da soja (Rafael/CPAMT)	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de controle de pragas de solos e parte aérea na cultura da soja sucessora para o SPD; Três: SPD1 ("soja/milho"), SPD4 ("soja/consórcio de sorgo BRS Ponta negra + C. spectabilis") e SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo") apresentaram a maior quantidade de inimigos naturais das pragas. - Diferença na magnitude da infestação de pragas (de solo e parte aérea) entre o sistema de produção agrícola com melhores resultados e o padrão da fazenda (redução média na magnitude da infestação de pragas) ao final do projeto; Não houve diferença entre os inimigos naturais das pragas (em torno de 50 indivíduos); - Número de pulverizações diminuídas em relação ao padrão da fazenda; Mesmo número de pulverizações para todos os sistemas. - Número de avaliações realizadas para pragas. Seis Foram três coletas (avaliações) da população dos inimigos naturais encontrados no solo: 1ª) três semanas após a emergência; 2ª) no florescimento da soja, e; 3ª) na fase R5 da soja.	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de controle de pragas na cultura da soja sucessora para o SPD. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U
A1.9. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior potencial de resposta na qualidade de grãos e nos fatores de produção da cultura da soja sucessora para o SPD	A1.9.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) da qualidade de grãos da soja como cultura sucessora (Silvia/CPAMT) A1.9.2. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da	- Número de práticas agrícolas (ativo tecnológico); Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2000). - Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior potencial de resposta nos fatores de produção da soja sucessora para o SPD; Três: SPD1 ("soja/milho"), SPD6 ("soja/consórcio de B. ruziziensis + C. spectabilis") e SPD7 ("soja/consórcio sêxtuplo") apresentaram viés de maiores produtividades. - Diferença média na produtividade da soja entre o sistema de produção agrícola com melhor resultado e o padrão da fazenda (incremento médio da produtividade de grãos) ao final do projeto; No 3º ano de avaliação, a diferença (ns a 5%) entre a maior (SPD3) produtividade de grãos de soja e o padrão (SPD1) da fazenda foi de -51kg/ha, ou seja, o padrão produziu mais, ainda que menos de uma saca/ha (diferença não significativa).	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com melhor desempenho nos fatores de produção da cultura da soja sucessora para o Sistema ILP. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

	cultura da soja (Edison/CNPSo). A1.9.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A1.9.1 e A1.9.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho agrônomo e econômico da soja aliada à sua qualidade de grãos produzida (Edison/CNPSo).		
A1.10. Gerar, validar e recomendar, pelo menos, uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra e na solubilização de fósforo, com maior viabilidade econômica para o SPD	A1.10.1. A partir do Ensaio Experimental 1, estudar a evolução (análises do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) das culturas graníferas de safrinha (Tardin/CNPMS) ; A1.10.2. A partir da análise conjunta dos resultados econômicos das atividades A1.9.3 e A1.10.1, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho econômico (Miquéias/IMEA).	- Número de sistema de produção agrícola inovadora com maior viabilidade econômica para o SPD em relação ao padrão da fazenda; Cinco potenciais ativos. Obs.: milho solteiro não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de milho com braquiária (Sistema Santa Fé) já é um ativo consagrado na literatura agrônomo (lançado pela Embrapa em 2000). - Custo adicional das tecnologias inovadoras; - Receita marginal auferida pelas tecnologias inovadoras; LAJIDA (R\$/ha) = Lucro Antes dos Juros, Impostos, Depreciação e Amortização acumulado nos três anos: SPD1 – 16.000,00 SPD2 – 10.217,53 SPD3 – 11.491,86 SPD4 – 10.877,60 SPD5 – 8.278,31 SPD6 – 9.672,42 SPD7 – 10.432,42 - Razão benefício custo das tecnologias inovadoras; - Viabilidade econômica positiva ou negativa das tecnologias inovadoras; Viabilidade econômica negativa, quando comparada à testemunha padrão da fazenda (SPD1);	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com os melhores desempenhos econômicos da cultura da soja sucessora para o SPD. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

		- Ponto de equilíbrio para resultado financeiro positivo ou negativo das tecnologias inovadoras; - Diferença média na rentabilidade econômica entre o sistema de produção agrícola com melhor desempenho econômico-financeiro e o padrão da fazenda (incremento médio da rentabilidade econômica) ao final do projeto. O SPD1 ("soja/milho") apresentou, disparadamente, o melhor desempenho econômico (29% superior ao 2º melhor desempenho SPD3 ("soja/consórcio de milho + B. ruzizienis + C. spectabilis") pois, concretamente, o mercado ainda não remunera diretamente as melhorias dos atributos do solo e os demais serviços ecossistêmicos.	
A2.1. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos químicos ao longo do perfil solo;	A2.1.1. Implantar e conduzir o Ensaio Experimental 2 de consórcios de safrinha para ILP associado ou não com solubilizador de fósforo (Ensaio Experimental 2) (Luciano/CAT); A2.1.2. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo e seu acúmulo de C (Alexandre/CPA MT) A2.1.3. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil e, após uma análise conjunta com os resultados da	- Ensaio Experimental 2 implantado e conduzido; - Ensaio Experimental 2 implantado e conduzido; Implantado e conduzido (fotos e relatos no GBWEB) - Número de práticas agropecuárias* (ativo tecnológico); Quatro potenciais ativos. Obs.: braquiária solteira não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravata) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2018). - Número de sistema de produção agropecuária** inovadora com maior potencial de sequestro C para o Sistema ILP (ativo tecnológico); Dois: Sistema ILP1 ("soja/ BRS Piatã") e Sistema ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandulão e Trigo mourisco"). Apesar de não diferirem estatisticamente dos demais, apresentaram viés de maior potencial. - Diferença de acúmulo de C entre o sistema de produção agropecuária com maior resultado e o padrão da fazenda (incremento médio de C no solo) ao final do projeto; Na camada de 0-30cm (reconhecido pelo IPCC), a diferença entre o maior Sistema ILP (ILP1) e a sucessão padrão da fazenda (área comercial da sucessão soja/milho ao lado da área experimental) foi de 15Mg/ha ao final de 2 anos. - Número de sistema de produção agropecuária inovadora com maior potencial de melhorar os atributos químicos do solo para o Sistema ILP; Um. Todos os sistemas, inclusive a testemunha ILP1 ("soja/ BRS Piatã"), apresentaram viés de melhoria dos atributos químicos do solo a partir do 3º ano. Apesar de não diferir estatisticamente dos demais, o sistema ILP4 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Nabo forrageiro") apresentou viés de maior potencial. - Diferença na magnitude dos valores dos principais atributos químicos do solo entre o sistema de produção agropecuária com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos químicos do solo) ao final do projeto.	- Publicações, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior eficiência em estocar carbono no solo e melhorar os atributos químicos do seu perfil para ILP; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Anexo A2.1.3 Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

Anexo A2 – Relatório Final

	Atividade A2.1.2 (C no solo), determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhoria nos atributos químicos do solo para a ILP (Onã/UFMT).	Após o 3º ano, na camada entre 0-10cm, houve diferença de P (mg/dm³) entre o ILP4 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Nabo forrageiro") e a testemunha ILP1 ("soja/ BRS Piatã") de, aproximadamente, 8 mg/dm³.	
A2.2. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos físicos ao longo do perfil solo;	A2.2.1. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A2.2.2. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (antes da implantação dos consórcios e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) do perfil cultural proporcionada por cada tecnologia inovadora estudada no projeto (Silvio/CPAMT); A2.2.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A2.2.1 (atributos físicos) e A2.2.2 (perfil cultural), determinar a melhor tecnologia inovadora	- Número de práticas agropecuárias (ativo tecnológico); Quatro potenciais ativos. Obs.: braquiária solteira não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravataí) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2018). - Número de sistema de produção agropecuária inovadora com maior potencial de melhorar os atributos físicos do solo para o Sistema ILP; Um. Todos os sistemas (capim Piatã consorciado ou não) apresentaram melhoria nos atributos físicos do solo a partir do 3º ano. Apesar de não diferir estatisticamente dos demais, o sistema ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco") apresentou viés de maior potencial. - Diferença na magnitude dos valores dos principais atributos físicos do solo entre o sistema de produção agropecuária com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos físicos do solo) ao final do projeto; Após o 3º ano, na profundidade de 20cm, houve diferença da RP (Resistência à Penetração), mensurada em Mpa, entre o ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco") e a sucessão padrão da fazenda (área comercial da sucessão soja/milho ao lado da área experimental) de, aproximadamente, 0,7 Mpa (2,8 - 2,1).	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior potencial de melhorar os atributos físicos do solo para a ILP; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

	estudada no projeto que proporciona melhoria nos atributos físicos do solo para a ILP (Silvio/CPAMT).		
A2.3. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de melhoria dos atributos microbiológicos solo;	A2.3.1. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β -glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo e determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhoria na microbiologia do solo para ILP (Anderson/CPA MT).	- Número de práticas agropecuárias (ativo tecnológico); Quatro potenciais ativos. Obs.: braquiária solteira não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravataí) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2018). - Número de sistema de produção agropecuária inovadora com maior potencial de melhoria dos atributos microbiológicos do solo para a ILP; Dois. ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco") e, notadamente, o ILP4 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Nabo forrageiro"). Todavia é importante relatar que todos os sistemas (capim Piatã consorciado ou não) apresentaram melhoria nos atributos microbiológicos do solo já a partir do 2º ano. - Diferenças na magnitude dos valores dos principais atributos microbiológicos do solo entre o sistema de produção agropecuária com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos microbiológicos do solo) ao final do projeto; Após o 2º ano, na camada entre 0-10cm, houve diferença do Carbono na Biomassa Microbiana do solo (mg C/kg), entre o ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco") e a testemunha ILP1 ("soja/ BRS Piatã") de, aproximadamente, 53 mg C/kg (566 – 513). - Número de Ativos Pré tecnológicos (Banco de dados no geoinfo). Um (01).	Banco de dados no geoinfo; - Publicação técnico científica. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U Anexo banco de dados
A2.4. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior produção e melhor qualidade de forragem de	A2.4.1. A partir do Ensaio Experimental 2, determinar a quantidade de biomassa (in natura e seca) de forragem, seu teor e seu estoque de nutrientes e proteína bruta, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha e imediatamente antes da	- Número de práticas agropecuárias; Quatro potenciais ativos. Obs.: braquiária solteira não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravataí) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2018). - Número de sistema de produção agropecuária (ILP na modalidade "boi-safrinha") inovadora com maior produção e melhor qualidade de forragem de segunda safra para bovinos; Três. ILP2 ("soja/consórcio de BRS Piatã com feijão-caupi"), ILP 3 ("soja/consórcio de BRS Piatã + Sorgo BRS 810 ou Milheto BRS 1502), e; ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco"). Todavia, os melhores resultados foram obtidos pelo ILP2, que já é um ativo da Embrapa. - Diferença na produtividade média de forragem produzida na 2ª safra entre o sistema de produção	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com maior produção e melhor qualidade de forragem de segunda safra para bovinos; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

segunda safra para bovinos;	semeadura da soja na safra, tanto no 1º quanto no 2º ano do projeto (Arthur/UFMT); A2.4.2. A partir do Ensaio Experimental 2, determinar a qualidade da biomassa de forragem produzida através das análises bromatológicas, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha (Arthur/UFMT); A2.4.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A2.4.1 e A2.4.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto para produção de forragem de 2ª safra para bovinos na ILP (Arthur/UFMT).	agropecuária com melhor resultado e o padrão da fazenda (incremento médio na produção da forragem) ao final do projeto; Na safrinha do 3º ano do projeto (último ano), houve diferença na produção de Massa Seca (MS) da forragem (kg/ha) no momento da entrada dos animais para o pastejo, entre o ILP3 ("soja/consórcio de BRS Piatã + Milheto BRS 1502) e a testemunha ILP1 ("soja/ BRS Piatã") de, aproximadamente, 4.414 kg/ha (8.717 – 4.303). - Diferenças na magnitude dos valores médios dos principais atributos qualitativos da forragem produzida na 2ª safra entre o sistema de produção agropecuária com melhores resultados e o padrão da fazenda (incremento médio na magnitude dos principais atributos qualitativos da forragem) ao final do projeto; Na safrinha do 3º ano do projeto (último ano), houve diferença no teor de proteína bruta (%) no momento da entrada dos animais para o pastejo, entre o ILP5 ("soja/consórcio de BRS Piatã com Girassol, Guandu-anão e Trigo mourisco") e a testemunha ILP1 ("soja/ BRS Piatã") de, aproximadamente, 2,21 % (14,99 – 12,78).	
A2.5. Validar e recomendar, pelo menos, um indicador zootécnico para a pecuária da ILP com consórcios forrageiros de safrinha;	A2.6.1. A partir do ensaio 2, determinar a quantidade de biomassa (massa verde e massa seca) de forragem, seu teor e seu estoque de nutrientes, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha e imediatamente antes da semeadura da soja na safra, tanto no 1º	- Número de indicadores zootécnicos para a pecuária da ILP com consórcios forrageiros de safrinha; Três: produção de matéria seca (kg/ha) imediatamente antes da entrada dos animais; Teores (%) de proteína bruta (PB) e de Fibra em Detergente Neutro (FDN) nesta matéria seca. - Número de consórcios de segunda safra inovadores com excelente qualidade bromatológica; Três: Quadruplo – Capim Piatã + Girassol + Guandu-anão + Trigo mourisco; Sêxtuplo - Capim Piatã + Capim coracana + Guandu-anão IAPAR 43 + estilossante BRS Bela + Trigo mourisco + Nabo forrageiro, e; Capim Piatã + Nabo forrageiro - Número de consórcios de segunda safra inovadores com elevado potencial produtivo de forragem. Três: Capim Piatã + Sorgo BRS 810 (ou Milheto 1502); Quadruplo – Capim Piatã + Girassol + Guandu-anão + Trigo mourisco; e; Capim Piatã + Nabo forrageiro.	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando os indicadores zootécnicos para a pecuária da ILP com consórcios forrageiros de safrinha; Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

Anexo A2 – Relatório Final

	quanto no 2º ano do projeto (Arthur/UFMT); A2.6.2. A partir do ensaio 2, determinar a qualidade da biomassa de forragem produzida através das análises bromatológicas, coletadas imediatamente antes da entrada dos animais na safrinha (Arthur/UFMT); A2.6.3. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A2.6.1 e A2.6.2, determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto para produção de forragem de 2ª safra para bovinos na ILP (Arthur/UFMT).	
A2.6. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior potencial de resposta nos fatores de produção da cultura sucessora da soja;	A2.6.1. A partir do Ensaio Experimental 2, estudar a evolução (análises antes, depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja e determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona maior desempenho agrônomo e econômico da	Número de práticas agropecuárias (ativo tecnológico); Quatro potenciais ativos. Obs.: braquiária solteira não é ativo neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravataí) já é um ativo consagrado na literatura agrônoma (lançado pela Embrapa em 2018). - Número de sistema de produção agropecuária inovadora com maior potencial de resposta nos fatores de produção da soja sucessora para o Sistema ILP; Um. ILP6 ("soja/consórcio sêxtuplo") apresentou valores absolutos superiores nos três anos de avaliação. Todavia é importante relatar que todos os sistemas (capim Piatã consorciado ou não) apresentaram melhoria nos fatores de produção da soja a partir do 3º ano. - Diferença média na produtividade da soja entre o sistema de produção agropecuária com melhor resultado e o padrão da fazenda (incremento médio da produtividade de grãos) ao final do projeto; Na safra do 3º ano do projeto (último ano), houve diferença na produtividade da soja (scs/ha) entre o ILP6 ("soja/consórcio sêxtuplo") e a testemunha ILP1 ("soja/BRS Piatã") de, aproximadamente, 6 scs/há (81 – 75). - Publicação, escrita ou audiovisual, destacando as tecnologias inovadoras com melhor desempenho nos fatores de produção da cultura da soja sucessora para o Sistema ILP. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

Anexo A2 – Relatório Final

	soja (Edison/CNPSo).																																								
A2.7. Gerar, validar e recomendar, pelo menos uma tecnologia inovadora, fundamentada em consórcios de segunda safra para ILP e na solubilização de fósforo, com maior viabilidade econômica para o Sistema ILP.	A2.7.1. A partir do Ensaio Experimental 2, realizar a análise econômica da pecuária de safrinha na ILP (Miquéias/IMEA); A2.7.2. A partir da análise conjunta dos resultados econômicos das atividades A2.6.1 (soja) e A2.7.1 (pecuária), determinar a melhor tecnologia inovadora estudada no projeto que proporciona melhor desempenho econômico da ILP (Miquéias/IMEA).	- Número de sistema de produção agropecuária inovadora com maior viabilidade econômica para o Sistema ILP em relação ao padrão da fazenda; Quatro potenciais sistemas de produção agropecuária inovadoras. Obs.: soja/braquiária solteira não é inovadora neste contexto do projeto. Consórcio de feijão-caupi com braquiária (Sistema Gravataí) já é um ativo consagrado na literatura agrônômica (lançado pela Embrapa em 2018). - Custo adicional das tecnologias inovadoras; O custeio adicional dos demais sistemas, comparado com a testemunha (ILP1), basicamente refere-se ao custo das sementes e/ou grãos das outras espécies que compõem o consórcio. Considerando os três anos de projeto, o custeio adicional acumulado, em valores não corrigidos pela inflação, são: <table><tr><td>Sistema</td><td>Custeio adicional (R\$/ha)</td></tr><tr><td>ILP1</td><td>0,00</td></tr><tr><td>ILP2</td><td>85,55</td></tr><tr><td>ILP3</td><td>251,62</td></tr><tr><td>ILP4</td><td>142,58</td></tr><tr><td>ILP5</td><td>662,00</td></tr><tr><td>ILP6</td><td>1.295,86</td></tr></table> - Receita marginal auferida pelas tecnologias inovadoras; A receita marginal, representada pelo indicador LAJIDA (Lucro Antes dos Juros, Impostos, Depreciação e Amortização) adicional dos demais sistemas, comparado com a testemunha (ILP1), basicamente refere-se a produção da soja uma vez que a produção da pecuária foi rateada igualmente para todos os sistemas pois, por questões de infraestrutura, mão-de-obra e logística, foi impossível separar os animais entre tratamentos. Considerando os três anos de projeto, a LAJIDA adicional acumulada, em valores não corrigidos pela inflação, são: <table><tr><td>Sistema</td><td>Lajida adicional (R\$/ha)</td></tr><tr><td>ILP1</td><td>0,00</td></tr><tr><td>ILP2</td><td>-642,78</td></tr><tr><td>ILP3</td><td>121,97</td></tr><tr><td>ILP4</td><td>-409,61</td></tr><tr><td>ILP5</td><td>-524,95</td></tr><tr><td>ILP6</td><td>479,34</td></tr></table> - Razão benefício custo das tecnologias inovadoras; A razão entre o benefício (LAJIDA adicional) e o custeio adicional das tecnologias inovadoras está na tabela abaixo: <table><tr><td>Sistema</td><td>Lajida adicional/Custeio adicional (ad.)</td></tr><tr><td>ILP1</td><td>0,00</td></tr><tr><td>ILP2</td><td>-7,51</td></tr><tr><td>ILP3</td><td>0,48</td></tr><tr><td>ILP4</td><td>-2,87</td></tr></table>	Sistema	Custeio adicional (R\$/ha)	ILP1	0,00	ILP2	85,55	ILP3	251,62	ILP4	142,58	ILP5	662,00	ILP6	1.295,86	Sistema	Lajida adicional (R\$/ha)	ILP1	0,00	ILP2	-642,78	ILP3	121,97	ILP4	-409,61	ILP5	-524,95	ILP6	479,34	Sistema	Lajida adicional/Custeio adicional (ad.)	ILP1	0,00	ILP2	-7,51	ILP3	0,48	ILP4	-2,87	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando os melhores desempenhos econômicos dos Sistemas ILP comparativamente ao padrão da fazenda. Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U
Sistema	Custeio adicional (R\$/ha)																																								
ILP1	0,00																																								
ILP2	85,55																																								
ILP3	251,62																																								
ILP4	142,58																																								
ILP5	662,00																																								
ILP6	1.295,86																																								
Sistema	Lajida adicional (R\$/ha)																																								
ILP1	0,00																																								
ILP2	-642,78																																								
ILP3	121,97																																								
ILP4	-409,61																																								
ILP5	-524,95																																								
ILP6	479,34																																								
Sistema	Lajida adicional/Custeio adicional (ad.)																																								
ILP1	0,00																																								
ILP2	-7,51																																								
ILP3	0,48																																								
ILP4	-2,87																																								

		<table><tr><td>ILP5</td><td>-0,79</td></tr><tr><td>ILP6</td><td>0,37</td></tr></table> - Viabilidade econômica positiva ou negativa das tecnologias inovadoras; Quando comparado com a testemunha (ILP1), a viabilidade econômica dos demais sistemas é negativa e/ou menor que 1, ou seja, é INVIÁVEL economicamente. Todavia, antes dessa conclusão, três ponderações a fazer: 1ª) a testemunha (ILP1), para a fazenda Santana, por si só já é uma inovação pois utiliza uma forrageira muito mais produtiva (<i>B. brizantha</i> comparada com a <i>B. ruziziensis</i> normalmente usada na fazenda) e com uma densidade de semeadura maior (5 kg SPV /há) comparada aos (3 kg SPV /há) normalmente usada na fazenda); 2ª) não conseguimos separar o lucro da pecuária para cada sistema, anulando o efeito dos consórcios na viabilidade econômica da pecuária, e; 3ª) Concretamente, o mercado ainda não remunera diretamente as melhorias dos atributos do solo e os demais serviços ecossistêmicos auferidos pelos consórcios forrageiros, devendo este custeio ser considerado um investimento. - Ponto de equilíbrio para resultado financeiro positivo ou negativo das tecnologias inovadoras; - Diferença média na rentabilidade econômica entre o sistema de produção agropecuária com melhor desempenho econômico e o padrão da fazenda (incremento médio da rentabilidade econômica) ao final do projeto. O melhor foi a testemunha (ILP1), como já discutido anteriormente.	ILP5	-0,79	ILP6	0,37	
ILP5	-0,79						
ILP6	0,37						
A3.1. Implantar, pelo menos, quinze novos consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP;	A3.1.1. Selecionar, a partir da literatura, de observações empíricas, das informações obtidas junto a rede de trabalho (network) e parceiros internos e externos da Embrapa, pelo menos 15 alternativas de consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto	- Número de consórcios inovadores selecionados ao final do projeto; Foram selecionados 16 consórcios inovadores. - Número de protocolos fitotécnicos de implantação e manejo dos consórcios inovadores elaborados ao final do projeto; Foram 16 protocolos fitotécnicos de implantação e manejo dos consórcios inovadores elaborados. - Número de novos consórcios inovadores implantados ao final do projeto. Foram 18 consórcios inovadores implantados ao longo do projeto mas dois deles foram reprovados agronomicamente neste ensaio preliminar.	Como o projeto finalizou em maio de 2024, as publicações estão sendo elaboradas, com os resultados dos três anos de condução. Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U				

	para o SPD quanto para ILP (Wruck/CPAMT) A3.1.2. Definir, a partir da literatura, de observações empíricas, das informações obtidas junto a rede de trabalho (network) e parceiros internos e externos da Embrapa, o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores (não encontrados em escala comercial no sistema produtivo predominante do Mato Grosso) de segunda safra voltados tanto para o SPD quanto para ILP (Wruck/CPAMT) A3.1.3. Implantar e conduzir, com base no protocolo fitotécnico previamente definido (A3.1.2.), o teste (Ensaio Experimental 3) de novos consórcios inovadores de safrinha voltados tanto para ILP quanto para o SPD (Orlando/CPAMT);		
A3.2. Gerar e recomendar para a segunda fase de validação, já em escala comercial de	A3.2.1. A partir do Ensaio Experimental 3, avaliar para os consórcios voltados para o SPD: i) taxa de semeadura de	- Número de protocolos fitotécnicos de implantação e manejo dos consórcios inovadores, voltados para o SPD, corrigidos e ajustados ao final do projeto; Foram 15 (quinze) protocolos corrigidos e ajustados.	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando novos consórcios forrageiros indicados para 2ª safra mato-grossense, sob SPD, promissores agronomicamente e recomendados para a 2ª fase de validação em escala comercial de fazenda. Anexo A 3.2.10 e A 3.3.10 Dissertação - Versão Final Renato C. Alves Filho

Anexo A2 – Relatório Final

fazenda, pelo menos duas tecnologias inovadora de consórcios de segunda safra, voltada para o Sistema de Plantio Direto (SPD);	cada componente do consórcio; ii) a harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes); iii) a viabilidade agrônômica ou não da implantação (sementes miúdas/gráudas, sementeira a lanço/no sulco, ...); iv) o custo da implantação (custo e disponibilidade de sementes); v) a tolerância dos consórcios as pragas e doenças de safrinha; vi) a tolerância dos consórcios à seca, e; vii) a plantabilidade da soja na sucessão sobre suas palhadas (Orlando/CPAMT); A3.2.2. A partir dos resultados das análises da atividade A3.2.1, corrigir e ajustar o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores de segunda safra voltados para o SPD visando melhorar seu desempenho no segundo ano do projeto (Wruck/CPAMT); A3.2.3. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento físico da matéria	- Número de novos consórcios inovadores de 2ª safra que propiciam melhorias físicas, químicas e microbiológicas do solo para o SPD; Vários consórcios inovadores apresentaram alguma melhoria nos atributos físicos e/ou químicos e/ou microbiológicos do solo. Todavia, em função do pequeno intervalo de tempo avaliado (2 anos), foi impossível determinar o melhor. Numa análise superficial e muito empírica, destacamos 4 (quatro) novos consórcios inovadores. - Número de novos consórcios inovadores de 2ª safra voltados para o SPD que propiciam melhores rendimentos agrônômicos para a cultura da soja sucessora, e; Como relatado na Atividade A3.2.12 (A3.2.9 no projeto original), dentro da Plataforma GP Web, dois grandes desafios agrônômicos nivelaram por baixo a produtividade da soja em todos os tratamentos, não permitindo ocorrer o efeito dos consórcios. O primeiro foi a baixa saturação por bases e o segundo desafio foi a alta incidência da podridão das vagens, atingindo uniformemente todos os tratamentos. Apesar de muito bem conduzida no campo, em função desses limitantes agrônômicos, não foi possível encontrar diferenças significativas nos fatores de produção da soja em função das coberturas precedentes em apenas dois anos de cultivos consecutivos. - Número de consórcios voltados para o SPD recomendados para a 2ª fase de validação em escala comercial de fazenda ao final do projeto. Foram selecionados 04 (quatro) consórcios de 2ª safra, indicados prioritariamente para o SPD, com maior potencial agrônômico para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda.	Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U - Dissertação de mestrado do aluno Renato Candido Alves Filho intitulada “CONSÓRCIOS COM PLANTAS DE COBERTURA EM SEGUNDA SAFRA NA REGIÃO DE ECÓTONO DO CERRADO-AMAZÔNIA” defendida em maio de 2024 pelo programa de mestrado em agronomia (PPGA/ICAA/UFMT). - Dissertação de mestrado da aluna Camila Francielli Vieira Campos intitulada “ALTERAÇÕES QUÍMICAS NO SOLO SOB DIFERENTES CONSÓRCIOS DE SEGUNDA SAFRA NO ECÓTONO CERRADO-AMAZÔNIA” defendida em março de 2024 pelo programa de mestrado em agronomia (PPGA/ICAA/UFMT).
---	---	--	--

orgânica ao longo do perfil do solo bem como seu incremento (Onã/UFMT) A3.2.4. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT); A3.2.5. A partir do Ensaio Experimental 3, determinar a quantidade de biomassa seca de cobertura (palhada), bem como seu teor e estoque de nutrientes antes da semeadura da soja (Arthur/UFMT); A3.2.6. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A3.2.7. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu		
---	--	--

perfil (Onã/UFMT); A3.2.8. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β-glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo (Anderson/CPM AT); A3.2.9. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja sucessora dos consórcios (Edison/CNPSo); A3.2.10. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A3.2.1, A3.2.3, A3.2.4, A3.2.5, A3.2.6, A3.2.7, A3.2.8 e A3.3.9, selecionar, pelo menos, os dois consórcios com maior potencial agronômico para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda voltados para o SPD		
---	--	--

	(Orlando/CPAM T).		
A3.3. Gerar e recomendar para a segunda fase de validação, já em escala comercial de fazenda, pelo menos duas tecnologias inovadora de consórcios de segunda safra, voltada para o Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP);	A3.3.1. A partir do Ensaio Experimental 3, avaliar para os consórcios voltados para ILP: i) taxa de semeadura de cada componente do consórcio; ii) a harmonia do consórcio (predominância ou não dos componentes); iii) a viabilidade agrônômica ou não da implantação (sementes miúdas/graúdas, semeadura a lanço/no sulco, ...); iv) o custo da implantação (custo e disponibilidade de sementes); v) a tolerância dos consórcios as pragas e doenças de safrinha; vi) a tolerância dos consórcios à seca, e; vii) a plantabilidade da soja na sucessão sobre suas palhadas (Orlando/CPAM T); A3.3.2. A partir dos resultados das análises da atividade A3.3.1, corrigir e ajustar o protocolo fitotécnico de implantação e manejo dos consórcios inovadores de segunda safra voltados para a ILP visando melhorar seu desempenho no segundo ano do	- Número de protocolos fitotécnicos de implantação e manejo dos consórcios inovadores, voltados para os Sistemas ILP, corrigidos e ajustados ao final do projeto; Foram 07 (sete) protocolos corrigidos e ajustados. - Número de novos consórcios inovadores de 2ª safra que propiciam melhorias físicas, químicas e microbiológicas do solo para os Sistemas ILP; Vários consórcios inovadores apresentaram alguma melhoria nos atributos físicos e/ou químicos e/ou microbiológicos do solo. Todavia, em função do pequeno intervalo de tempo avaliado (2 anos), foi impossível determinar o melhor. Numa análise superficial e muito empírica, destacamos 6 (seis) novos consórcios inovadores. - Número de novos consórcios inovadores de 2ª safra voltados para os Sistemas ILP que propiciam melhores rendimentos agrônômicos para a cultura da soja sucessora, e; Como relatado na Atividade A3.3.12 (A3.3.9 no projeto original), dentro da Plataforma GP Web, dois grandes desafios agrônômicos nivelaram por baixo a produtividade da soja em todos os tratamentos, não permitindo ocorrer o efeito dos consórcios. O primeiro foi a baixa saturação por bases e o segundo desafio foi a alta incidência da podridão das vagens, atingindo uniformemente todos os tratamentos. Apesar de muito bem conduzida no campo, em função desses limitantes agrônômicos, não foi possível encontrar diferenças significativas nos fatores de produção da soja em função das coberturas precedentes em apenas dois anos de cultivos consecutivos. - Número de consórcios inovadores, voltados para os Sistemas ILP, recomendados para a 2ª fase de validação em escala comercial de fazenda ao final do projeto Foram selecionados 06 (seis) consórcios de 2ª safra, indicados prioritariamente para a ILP, com maior potencial agrônômico para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda.	- Publicação, escrita ou audiovisual, destacando novos consórcios forrageiros indicados para 2ª safra matogrossense, dentro dos Sistemas ILP, promissores agronomicamente e recomendados para a 2ª fase de validação em escala comercial de fazenda. Anexo A 3.2.10 e A 3.3.10 Dissertação - Versão Final Renato C. Alves Filho Workshop integração lavoura e pecuária link: https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U

projeto (Wruck/CPAMT); A3.3.3. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento físico da matéria orgânica ao longo do perfil do solo bem como seu incremento (Onã/UFMT) A3.3.4. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar o fracionamento do fósforo (P total, P orgânico lábil e P inorgânico lábil) ao longo do perfil do solo (Onã/UFMT); A3.3.5. A partir do Ensaio Experimental 3, determinar a quantidade de biomassa (massa verde e massa seca) de forragem, bem como seu teor e estoque de nutrientes e seus indicadores bromatológicos de qualidade, coletadas imediatamente antes da data recomendada para entrada dos animais na safrinha, tanto no 1º quanto no 2º ano do projeto (Arthur/UFMT); A3.3.6. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º		
--	--	--

ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos químicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A3.3.7. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos principais atributos físicos do solo ao longo do seu perfil (Onã/UFMT); A3.3.8. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e depois do 2º ano da implantação dos consórcios) dos teores das principais enzimas indicadoras (β- glicosidase e arilsulfatase) da qualidade microbiológica do solo (Anderson/CPA MT); A3.3.9. A partir do Ensaio Experimental 3, estudar a evolução (análises depois do 1º e do 2º ano da implantação dos consórcios) dos fatores de produção (agronômico e econômico) da cultura da soja sucessora dos		
---	--	--

	consórcios (Edison/CNPSo); A3.3.10. A partir da análise conjunta dos resultados das atividades A3.3.1, A3.3.3, A3.3.4, A3.3.5, A3.3.6, A3.3.7, A3.3.8 e A3.3.9, selecionar, pelo menos, os dois consórcios com maior potencial agrônomo para continuar com os estudos de validação em escala comercial de fazenda voltados para a ILP (Orlando/CPAM T).		
A4.1. Capacitar, em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, pelo menos 30 agentes multiplicadores do município de Nova Mutum e demais municípios adjacentes;	A4.1.1. Alinhar e definir, junto aos parceiros locais (secretaria municipal de agricultura, Empaer, Sindicato Rural, instituições de ensino, associações de profissionais ligados ao agronegócio, associações de produtores rurais, entre outros) de Nova Mutum, as principais temáticas relevantes a serem trabalhadas na 1ª fase da Capacitação Técnica (08 h de nivelamento presencial), atendendo a demandas específicas de município e, ainda, convidar pelo menos 30 agentes multiplicadores	A4.1. Capacitar, em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, pelo menos 30 agentes multiplicadores do município de Nova Mutum e demais municípios adjacentes; Foram capacitados 112 participantes.	- Folder do evento com a logomarca dos parceiros e do programa REM; Folders elaborados, Anexo A4.1.2, A4.1.3, A4.1.4 - “Tool kit” composto pelas apresentações técnicas no formato Power Point e por materiais científicos e técnicos bem como vídeos audiovisuais e/ou podcast já publicados que complementem e aprofundem os temas abordados no curso; - Lista de presença com dados cadastrais dos agentes multiplicadores de Nova Mutum e demais municípios adjacentes, , Anexo A4.1.2, A4.1.3, A4.1.4

para participar do evento (Wruck/CPAMT) ; A4.1.2. Realizar o 1º Módulo da Capacitação (08 h de nivelamento teórico e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 2º Módulo da Capacitação (Wruck/CPAMT) ; A4.1.3. Realizar o 2º Módulo da Capacitação (06 h de aulas teóricas no formato Ead) e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 3º Módulo da Capacitação (Suzinei/CPAMT) ; A4.1.4. Realizar o 3º e último Módulo da Capacitação (08 h de aulas teóricas e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, aplicar aos Agentes Multiplicadores capacitantes, provas teóricas e objetivas para avaliação do aprendizado (Wruck/CPAMT) ; A4.1.5. Realizar a correção das		
---	--	--

	provas e emitir e enviar certificados de conclusão do Curso de Capacitação para os agentes multiplicadores com frequência igual ou superior a 75% da carga horária e rendimento de aprendizagem superior ou igual a 60% (Gustavo/CPAM T).		
A4.2. Capacitar, em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade e econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, pelo menos 30 agentes multiplicados do município de Feliz Natal e demais municípios adjacentes;	A4.2.1. Alinhar e definir, junto aos parceiros locais (secretaria municipal de agricultura, Empaer, Sindicato Rural, instituições de ensino, associações de profissionais ligados ao agronegócio, associações de produtores rurais, entre outros) de Nova Mutum, as principais temáticas relevantes a serem trabalhadas na 1ª fase da Capacitação Técnica (08 h de nivelamento presencial), atendendo a demandas específicas de município e, ainda, convidar pelo menos 30 agentes multiplicadores para participar do evento (Diego A./CPAMT); A4.2.2. Realizar o 1º Módulo da	A4.2. Capacitar, em temas estratégicos e tecnologias inovadoras que conciliem conservação ambiental, produção agropecuária sustentável e rentabilidade econômica nas cadeias produtivas da soja e da pecuária, pelo menos 30 agentes multiplicadores do município de Feliz Natal e demais municípios adjacentes; Foram capacitados 245 participantes.	- Folder do evento com a logomarca dos parceiros e do programa REM; Folders elaborados, Anexo A4.2.2, A4.123, A4.2.4 - “Tool kit” composto pelas apresentações técnicas no formato Power Point e por materiais científicos e técnicos bem como vídeos audiovisuais e/ou podcast já publicados que complementa e aprofunda os temas abordados no curso; - Lista de presença com dados cadastrais dos agentes multiplicadores de Feliz Natal e demais municípios adjacentes, e; . , Anexo A4.2.2, A4.23, A4.2.4

Capacitação (08 h de nivelamento teórico e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 2º Módulo da Capacitação (Diego A./CPAMT); A4.2.3. Realizar o 2º Módulo da Capacitação (06 h de aulas teóricas no formato Ead) e, definir junto aos Agentes Multiplicadores capacitantes, os conteúdos prioritários para o 3º Módulo da Capacitação (Suzinei/CPAMT); A4.2.4. Realizar o 3º e último Módulo da Capacitação (08 h de aulas teóricas e 04 h de aulas práticas) no formato presencial e, aplicar aos Agentes Multiplicadores capacitantes, provas teóricas e objetivas para avaliação do aprendizado (Diego A./CPAMT); A4.1.5. Realizar a correção das provas e emitir e enviar certificados de conclusão do Curso de Capacitação para os agentes		
--	--	--

	multiplicadores com frequência igual ou superior a 75% da carga horária e rendimento de aprendizagem superior ou igual a 60% (Gustavo/CPAM T).		
A5.1. Realizar, pelo menos, um evento do “Encontro Regional de Sistemas Produtivos” na Fazenda Santana (Sorriso), abordando agricultura de baixo carbono, sistemas agroflorestais, manejo, conservação e uso de recursos hídricos, biorremediação, irrigação, manejo e conservação de solos, Restauração florestal, Inclusão digital e gestão de propriedades, manejo integrado de pragas, doenças, plantas daninhas e controle biológico, redução de emissões na agropecuária, boas práticas na produção animal, cultivares e espécies	A5.1.1. Planejar e executar todos os preparativos para o “Encontro Regional de Sistemas Produtivos” a ser realizado na Fazenda Santana no 1º ano do projeto (2021) (Cristina/CAT); A5.1.2. Organizar e realizar o “Encontro Regional de Sistemas Produtivos” agendado para o 1º ano do projeto (2021) na Fazenda Santana (Cristina/CAT); A5.1.3. Elaborar e apresentar um relatório quantitativo e qualitativo do evento aos coordenadores do projeto bem como aos gestores das instituições parceiras do projeto (Cristina/CAT);	- Número de eventos realizados; 1 evento em 2021 - Número de produtores rurais participantes do evento; 53 produtores/consultores e agrônomos de fazendas. - Número total de participantes do evento; 401 participantes - Número de municípios diferentes, representados pelos seus produtores, presentes no evento; 50 municípios- Índice (%) de aprovação do evento. 100 %.	- Folder do evento com a logomarca dos parceiros e do programa REM; Folders elaborados Anexos A5.1.1 a, - Apresentações técnicas-motivacionais no formato Power Point; - Lista de presença com dados cadastrais dos participantes; Anexos A5.1.1. b - Relatório quantitativo e qualitativo. com 401 participantes

para terceira safra e diversificação da agricultura e adaptação da agricultura às mudanças climáticas			
A5.2. Realizar, pelo menos, um evento do “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária” na Fazenda Santana (Sorriso), abordando agricultura de baixo carbono, sistemas agroflorestais, manejo, conservação e uso de recursos hídricos, biorremediação, irrigação, manejo e conservação de solos, Restauração florestal, Inclusão digital e gestão de propriedades, manejo integrado de pragas, doenças, plantas daninhas e controle biológico, redução de emissões na agropecuária, boas práticas na produção animal, cultivares e espécies para terceira safra e	A5.2.1. Planejar e executar todos os preparativos para o “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária” a ser realizado na Fazenda Santana no 2º ano do projeto (2022) (Cristina/CAT); A5.2.2. Organizar e realizar o “Workshop de Integração Lavoura-Pecuária” agendado para o 2º ano do projeto (2022) na Fazenda Santana (Cristina/CAT); A5.2.3. Elaborar e apresentar um relatório quantitativo e qualitativo do evento aos coordenadores do projeto bem como aos gestores das instituições parceiras do projeto (Cristina/CAT);	- Número de eventos realizados; 04 eventos 2021 – Numero de Produtores rurais presentes em 2021 41 produtores - Número total de participantes do evento; 406 pessoas - Número de municípios diferentes, representados pelos seus produtores, presentes no evento; 178 municípios - Índice (%) de aprovação do evento. 100% - 2022 - Número de produtores rurais participantes do evento; 24 produtores/consultores das fazendas - Número total de participantes do evento; 182 pessoas - Número de municípios diferentes, representados pelos seus produtores, presentes no evento; 02 municípios - Índice (%) de aprovação do evento. 100% - 2023 - Número de produtores rurais participantes do evento; 16 produtores/consultores das fazendas - Número total de participantes do evento; 179 pessoas - Número de municípios diferentes, representados pelos seus produtores, presentes no evento; 05 municípios - Índice (%) de aprovação do evento. 100% - 2024 – Apresentação Resultados projeto ILP Evento Realizado na Embrapa Número de produtores rurais participantes do evento; 28 produtores/consultores das fazendas - Número total de participantes do evento; 137 pessoas	Folder do evento com a logomarca dos parceiros e do programa REM; Anexos A5.2.1.a, A5.2.1.c, A5.2.1 e - Apresentações técnicas-motivacionais no formato Power Point; - Lista de presença com dados cadastrais dos participantes; Anexos A5.2.1 b, A 5.2.1.d, A5.2.1f - Relatório quantitativo e qualitativo.

Anexo A2 – Relatório Final

diversificação da agricultura e adaptação da agricultura às mudanças climáticas.		- Número de municípios diferentes, representados pelos seus produtores, presentes no evento; 08 municípios - Índice (%) de aprovação do evento. 100%	
A5.3. Produzir e publicar, pelo menos, oito vídeos técnicos no Canal Embrapa no YouTube, apresentando o resultados do projeto, gravados a partir dos eventos "Encontro Regional de Sistemas Produtivos" e do "Workshop de ILP" a serem realizados na Fazenda Santana	A5.3.1. Planejar, definir conteúdos, roteiro e contratar uma produtora audiovisual, com experiência comprovada em prestação de serviços para a Embrapa, para produzir os vídeos (Gabriel Faria/CPAMT); A5.3.2. Acompanhar a gravação, edição e finalização dos vídeos junto ao prestador de serviço contratado e publicar vídeos no Canal Embrapa (Gabriel Faria/CPAMT);	- Link de acesso aos vídeos; - Número de visualizações dos vídeos; total de 25.675 visualizações - Tempo médio de cada visualização. média geral dos vídeos 4 min e 43 segundos Nas transmissões ao vivo não tem como gerar essas métricas.	- Seis vídeos técnicos de gravação de palestras realizadas nos eventos. - Dois vídeos de caráter promocional, com apresentação resumida dos resultados do projeto (um para SPD e outro para ILP). Anexos A5.3.1, AA5.3.2
A5.4. Divulgar, na mídia e nos veículos de comunicação o da Embrapa, pelo menos, quatro notícias sobre os resultados do projeto, sobre os eventos e capacitações .	A5.4.1. Produzir conteúdo jornalístico (releases ou reportagens) sobre eventos ligados ao projeto e sobre os resultados obtidos e publicar no portal da Embrapa. (Gabriel Faria/CPAMT) A5.4.2 Oferecer aos veículos de imprensa regionais, estaduais e veículos nacionais especializados	- Link de acesso das notícias no portal da Embrapa - Números do clipping de imprensa 16	- Quatro notícias sobre o projeto divulgadas no portal da Embrapa - Notícias sobre o projeto veiculadas na imprensa Anexos A5.3.1, AA5.3.2

	em agro, como forma de sugestão de pauta, conteúdo jornalístico sobre o projeto. (Gabriel Faria/CPAMT)		
A5.5 Divulgar os resultados do projeto, em pelo menos, duas feiras técnicas do setor agropecuário na região, tais como Norte Show e Show Safra BR 163.	A5.5.1 Apresentar, com uso de peças gráficas, os resultados do uso de consórcios de segunda safra nas vitrines de tecnologia da Embrapa nas feiras Norte Show (Sinop) e Show Safra BR 163 (Lucas do Rio Verde), a partir do segundo ano do projeto. (Renato Tardin/CPAMT) A5.5.2 – Produzir dois folders técnicos com informações sobre os consórcios, recomendação de uso e benefícios, sendo um para SPD e outro para ILP. (Renato Tardin/CPAMT)	- Número de peças gráficas usadas 37 placas produzidas e impressas para identificação dos plots com consórcios nas feiras. - Número de visitantes das feiras - 439 mil visitantes nas feiras - Tiragem dos folders Decidiu-se pela produção de páginas digitais ao invés de folders impressos. As páginas foram divulgadas por meio de QR Codes inseridos nas placas. - 3 páginas digitais produzidas para divulgação das informações sobre os consórcios. - 344 visualizações às 3 páginas. - Link das versões digitais dos folders Consórcios para ILP https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/tecnologias/consorcios-para-ilp Consórcios para controle de nematóides https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/tecnologias/consorcios-controle-nematoides Consórcios para ciclagem e descompactação https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/tecnologias/consorcios-ciclagem-descompactacao	- Peças de comunicação visual para apresentar os dados (placas para plots e páginas digitais) - Plots com consórcios plantados nas feiras Anexos A5.5.1 Links: Consórcios para ILP https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/tecnologias/consorcios-para-ilp Consórcios para controle de nematóides https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/tecnologias/consorcios-controle-nematoides Consórcios para ciclagem e descompactação https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/tecnologias/consorcios-ciclagem-descompactacao - Plots com consórcios plantados nas feiras - Dois folders impressos e disponíveis online Anexos A5.5.2

5. Impacto do Projeto (avaliação dos resultados):

Descrever os principais desafios ou dificuldades encontradas e como foram superadas. Descrever qual foi o impacto do projeto em relação à conservação da biodiversidade e/ou manutenção da floresta em pé, bem como uma avaliação do ponto de vista dos beneficiários. (até 3 págs.)

(Use gráficos e/ou imagens para ilustrar sua resposta)

Os quatro principais desafios (dificuldades) encontradas e como os mesmos foram superados estão sumarizados na Tabela abaixo.

Desafio	Forma de Superação
Gestão de uma grande equipe multidisciplinar e multi-institucional	Através da utilização de alguns princípios de gestão de pessoas, tais como: - Projeto construído com a participação efetiva de todos para criar o sentimento de “pertencimento” (o projeto não tem dono... é de todos!); - Coordenadores como exemplo de comportamento ético/profissional (inspiração na equipe através do seu próprio exemplo); - Conversas (individuais e coletivas) entre os coordenadores e equipe sempre abertas, objetivas e francas; - Intermediação imparcial de conflitos e interesses, sempre colocando o projeto como mais relevante do que os interesses pessoais, e; - Gestão obedecendo os princípios democráticos e participativos, mas com firmeza nas cobranças e resiliência na condução das atividades administrativas.
Implantar dois grandes experimentos (SPD e ILP) dentro da área produtiva do produtor rural	Em primeiro lugar porque era uma demanda tanto do consultor da fazenda quanto dos proprietários. Nunca se deve implantar experimentos de PD&I em áreas produtivas de fazendas comerciais por OFERTA . Sempre deverá ser por DEMANDA do proprietário. Em segundo lugar através de conversas francas e transparentes tanto antes da implantação quanto durante todo o processo, sempre apontando os benefícios e os entraves de um projeto de PD&I, alinhado a T&T, dentro da sua área produtiva. Por fim e o mais importante: sempre cumpra aquilo que você disse e/ou prometeu, independentemente se está escrito num contrato e foi um acordo no “fio do bigode”.
Realização dos eventos presenciais (capacitações e ERSP) pela pandemia da Covid19	O módulo I das Capacitações Continuadas, tanto em Nova Mutum quanto em Feliz Natal, inicialmente prevista para ser realizadas entre julho e agosto de 2021, tiveram suas realizações proteladas para novembro de 2022 por força de Lei decorrente da Pandemia da Covid19. Com isso, como um módulo dependia do anterior, os módulos subsequentes também tiveram que ser adiados. Outro desafio foi a realização do 6º Encontro Regional de Sistemas Produtivos (29/05/2021) que, devido as restrições impostas pela pandemia, teve seu formato alterado para o modo híbrido (gravações no campo e apresentação online).
Aumento dos custos dos produtos e insumos utilizados no projeto decorrente da pandemia do Covid19 e da guerra da Ucrânia	Alguns insumos, tais como reagentes importados, adubos e combustível e, ainda, serviços tais como hospedagens e alimentação tiveram seus valores reajustados muito acima daqueles estimados no projeto. A superação deste desafio veio com a entrada de novos parceiros locais no projeto, principalmente na realização dos eventos; com o bom senso dos fomentadores do projeto ao permitir as alterações nos valores entre rubricas, e; com redução do número de algumas análises sem comprometer a qualidade das entregas.

Com relação ao impacto do projeto em relação à conservação da biodiversidade, destaca-se o efeito dos consórcios de 2ª safra no SPD. Considerando o conjunto de dados obtidos, os sistemas de produção SPD7 (“soja/consórcio sêxtuplo”) e, notadamente, SPD3 (“soja/consórcio de milho + B.

ruzienis + *C. spectabilis*”) apresentaram melhoria significativa na qualidade dos atributos microbiológicos mensurados. Para ilustrar esse impacto, vide a evolução do Carbono da biomassa microbiana do solo, ou seja, da quantidade de microrganismos no solo, obtida apenas nos dois primeiros anos de implantação dos sistemas (Tabela abaixo).

Tabela – Evolução do Carbono da biomassa microbiana (mg C kg⁻¹) no SPD

Médias do Carbono na Biomassa Microbiana do solo (mg C kg⁻¹), obtidas nos dois anos de coleta.

Tratamentos	Carbono na Biomassa Microbiana do solo (mg C kg ⁻¹)	
	2021	2022
SPD 1	183,77*	414,62**
SPD 2	187,05	481,86
SPD 3	340,54	491,60
SPD 4	221,22	324,09
SPD 5	304,42	197,56
SPD 6	321,32	258,34
SPD 7	372,66	649,84

← 5 sem milho;
4/6 com sorgo

*Cor Amarela refere-se a classe moderada segundo Mendes et al, 2018; **Cor Verde refere-se a classe Adequado segundo Mendes et al, 2018.

Com relação ao impacto do projeto em relação à manutenção da floresta em pé, destaca-se o elevado potencial econômico dos sistemas ILP para solos arenosos. Os resultados deste projeto evidenciaram que, além de melhorar os atributos físicos, químicos e microbiológicos dos solos arenosos, alguns sistemas ILP utilizando consórcios de 2ª safra proporciona ótimos resultados econômicos, fato este que, indiretamente, reduz a pressão sobre a abertura de novas áreas pelos pecuaristas tradicionais quando seus rendimentos com sua pecuária tradicional começam a reduzir. Os resultados da avaliação econômica nos três anos do projeto apontaram valores do indicador LAJIDA (Lucro Antes dos Juros, Impostos, Depreciação e Amortização) variando entre R\$ 3.500,00 a R\$ 5.500,00 anuais por hectare, mesmo no último ano com os preços da soja e da arroba do boi caindo vertiginosamente no mercado nacional. Dentre os sistemas ILP estudados para solos arenosos, do ponto de vista estritamente econômico, o ILP1 (“soja/*B. brizantha* Cv. BRS Piatã”) e o ILP6 (“soja/consórcio sêxtuplo”) apresentaram os melhores resultados ao longo dos três anos (Figura abaixo).

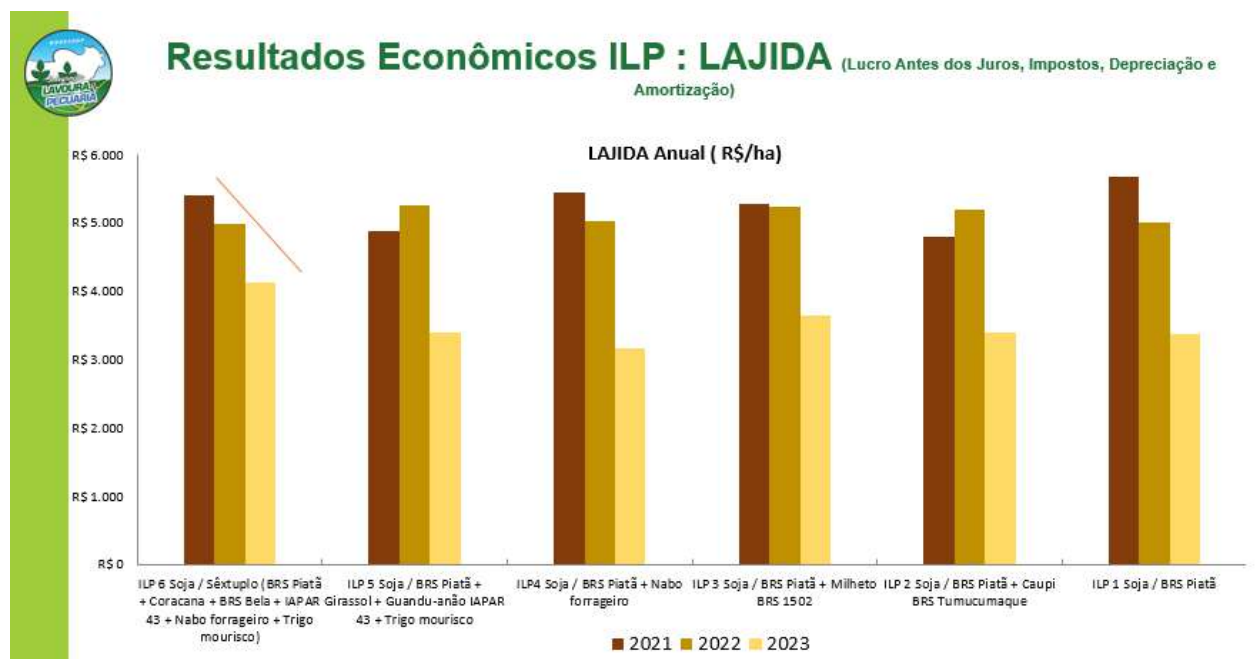


Figura: Evolução da LAJIDA (Lucro Antes dos Juros, Impostos, Depreciação e Amortização) nos três anos de ILP

Do ponto de vista dos beneficiários diretos (agentes multiplicadores e produtores rurais), o projeto apresentou resultados consistentes e promissores, tanto no aspecto técnico quanto econômico, obtidos em escala comercial de fazenda e de fácil adoção por parte dos interessados. Ainda deixou como legado esses resultados e informações facilmente disponíveis na internet tanto como vídeos audiovisuais quanto materiais escritos (matérias jornalísticas, trabalhos de conclusão de cursos (TCCs) e teses de mestrado. Um exemplo deste legado está disponível o Workshop Integração Lavoura & Pecuária realizado no período de 23-24/05/2024 onde são apresentados, no Canal da Embrapa dentro da plataforma YouTube, os principais resultados deste projeto (https://www.youtube.com/watch?v=b_C1yg1_Fs; <https://www.youtube.com/watch?v=8ybsCW5IE9U>, e; <https://www.youtube.com/watch?v=0mAVTBHGeN8>).

6. Avaliação dos riscos e oportunidades:

Avaliar como os fatores externos (riscos e oportunidades) influenciaram na execução do projeto. Ex. Algo deixou de ser feito por falta de apoio de políticas públicas?

A influência dos fatores externos (riscos e oportunidades) na execução do projeto já foram relatadas no item (item 5). O final do período da “Pandemia do Covid 19” influenciou no cronograma de execução dos eventos presenciais previstos para o ano de 2021 e o aumento dos custos dos produtos e insumos utilizados no projeto decorrente da pandemia do Covid19 e da guerra da Ucrânia. Todavia, como detalhado anteriormente, foi possível contornar esses desafios externos e executar totalmente o projeto, como previsto.

Outro risco inerente aos processos da agropecuária era o **tempo**. Como se tratavam de experimentos científicos sobre sistemas de produção agrícola sustentável em ambiente não controlado (campo) e, ainda, em escala comercial, tornava imprescindível mais tempo (pelo menos três anos agrícolas) para que os efeitos dos tratamentos (diferentes sistemas SPD e ILP) tivessem seus resultados técnicos de campo consolidados. Apesar da prorrogação do tempo de execução do projeto ser concedida de dois para três anos, os resultados dos efeitos nos atributos físicos do solo por exemplo, principalmente no SPD, não foram conclusivos. Apesar dos resultados iniciais serem promissores, os especialistas na área de física de solo apontam que, no mínimo, seriam necessários cinco anos agrícolas para obtenção dos resultados conclusivos. Como este fator não tinha como ser mais alterado, os resultados neste caso foram tratados e transmitidos com essas ressalvas.

7. Lições Aprendidas

Descrever os aspectos mais relevantes que foram detectados no decorrer da execução do projeto, como também aqueles que poderiam ser evitados. Destacar qual foi o aprendizado. (até 1 pag.)

A grande lição aprendida foi o aprimoramento de trabalhar em grupo, numa estrutura envolvendo conhecimentos multidisciplinares e multi-institucional. Foi mais de uma dezena de profissionais, entre professores da UFMT, analistas e pesquisadores da Embrapa (diferentes unidades descentralizadas da Embrapa) e técnicos da iniciativa privada, responsáveis diretos por atividades dentro do projeto. Do ponto de vista teórico e da sociologia atual, é muito bonito e salutar este tipo de trabalho. Todavia, na prática, a gestão de pessoas e a administração dos seus egos e objetivos pessoais, além dos interesses das institucionais envolvidas, torna o trabalho muito árduo e desgastantes para os coordenadores do projeto. Por isso mesmo que é raro encontramos projetos desta natureza dentro das instituições de pesquisa e universidades.

8. Conclusão

Fazer uma análise crítica do desenvolvimento e impactos do Projeto, seus desdobramentos e continuidade futura. (até 3 págs.)

Apesar dos desafios discutidos nos itens 5 e 6 deste, o projeto foi concluído de forma exitosa e dentro do prazo estipulado pelos fomentadores, contando com a prorrogação concedida.

Apresentou um grande desafio de gestão técnica em função da multidisciplinaridade e da multi-institucionalidade envolvidas, mas com muito profissionalismo de todos e com a boa credibilidade profissional dos gestores, todas dificuldades foram plenamente superadas e excelentes resultados técnicos-científicos foram encontrados. Além disso, todas as metas relacionadas a Transferência de Tecnologias e Comunicação foram “batidas” e, muitas delas, dobradas, principalmente aquelas relacionadas aos eventos técnicos-motivacionais e ao número de participantes.

Outro desafio gigantesco foi a gestão administrativa-financeira. Isso ocorreu porque, devido a peculiaridade da Chamada 08, a Embrapa não poderia ser a proponente do projeto. Esse papel ficou com a Faped. Esse fato gerou excesso de relatórios parciais, ruídos administrativos-financeiros entre as quatro institucionais envolvidas (Embrapa, Faped, Governo de MT e Funbio), mudanças frequentes das pessoas que se interessavam com os gestores do projeto e, de modo geral, insegurança e excesso de estresse em boa parte da equipe. Apesar dos percalços, o bom senso e a boa fé de todos envolvidos na gestão administrativa-financeira das quatro instituições envolvidas prevaleceu e com isso, também neste quesito, o projeto foi muito bem-sucedido.

Em relação aos impactos do Projeto para os produtores rurais da região do médio-norte mato-grossense, destacam os resultados obtidos para o SPD relacionados a melhoria dos atributos químicos e microbiológicos do solo. O projeto evidenciou que alguns sistemas de SPD envolvendo consórcios de 2ª safra, principalmente os policonsórcios, podem ser uma excelente ferramenta para recuperar o potencial produtivo daqueles talhões dentro da propriedade rural cujas produtividades estão estagnadas por um longo tempo.

Já para aqueles produtores que possuem áreas com solos arenosos (15-20% de argila), o projeto apresentou alguns sistemas ILP com elevado potencial econômico, apresentando valores de LAJIDA superior aos R\$ 5.000,00 anuais por hectare. Além disso, todos sistemas de ILP estudados apresentaram melhorias significativas nos principais atributos físicos, químicos e microbiológicos do solo em apenas três de implantação. Esses resultados permitem conjecturar que, para essas condições edafoclimáticas, os sistemas ILP a longo prazo, são muito mais indicados do que as atividades de lavoura ou de pecuária solteiras.

Como desdobramentos e continuidade futura, os sistemas SPD e ILP mais promissores já estão sendo validados em outras regiões do Mato Grosso (Sinop, Juara e Campo Novo dos Parecís) em novos projetos híbridos de PD&I e T&T coordenados pela Embrapa. Além disso, ao longo desses próximos dois anos (2024 e 2025), várias publicações técnicas-científicas deverão ocorrer contendo os resultados desse projeto.

9. Referências Bibliográficas

- APROSOJA. A soja. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/>. Acesso em: 09 jun. 2022.
- BRASI, L.A.C.S.; DENUCCI, S.; PORTAS, A.A. **Nabo**: adubo verde, forragem e bioenergia. Artigo em Hypertexto, 2008.
- AIARZA, M.A.; VILELA, L.; PIZARRO, E.A.; COSTA, P.H. Agropastoral systems based on legumes: an alternative for sustainable agriculture in Brazilian AIARZA, M.A., ed. Sustainable land management for the oxisols of the Latin American savanas. Cali: CIAT, 1999. p.22-36 (Publicación CIAT, 312).
- BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A., STONE, L. F. (ed.). Marco referencial: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Reference document: crop-livestock-forestry integration. Brasília, DF: Embrapa, 2011.
- BARCELLOS, A.O.; VILELA, L.; LUPINACCI, A.V. Produção animal a pasto: desafios e oportunidades. Anais 3º Encontro Nacional do boi verde, A pecuária sustentável. 23–25 agosto de 2001, Uberlândia – MG, Embrapa, ABCZ, CNPC, FAEMG, Sindicato rural de Uberlândia, 2001.
- BEHLING, M.; WRUCK, F. J.; ALVES ANTONIO, D. B. A.; MENEGUCI, J. L. P.; PEDREIRO, B. C.; CARNEVALLI, R. A.; CORDEIRO, L. A. M.; GIL, J.; NETO, A. L. DE F.; DOMIT, L. A.; SILVA, J. F. V. (2013). Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF). Boletim de Pesquisa de Soja, 1, 306-325.
- CALONEGO, J. C.; BORGHI, E.; COSTA, C. C. A. Intervalo hídrico ótimo e compactação do solo com cultivo consorciado de milho e braquiária. Rev. Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2183-2190, 2011.
- CAMILO, Edson Lucas et al. Acúmulo e liberação de nutrientes por plantas de cobertura em cultivo solteiro, consórcio e policultivo na Região Sul do Brasil. Research, Society and Development, v. 9, n. 9, p. e779997870-e779997870, 2020.
- CANELLAS, L.P. et al. Propriedades químicas de um Cambissolo cultivado com cana-de-açúcar, com preservação do palhço e adição de vinhaça por longo tempo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 27, n. 5, p.935-944, 2003.
- CARVALHO, W.P.; CARVALHO, G.J.; NETO, D.O.A.; TEIXEIRA, L.G.V. Desempenho agrônomo de plantas de cobertura usadas na proteção do solo no período de pousio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.48, n.2, p.157-166, 2013.
- CECAGNO, D., DE ANDRADE COSTA, S.E.V.G., ANGHINONI, I., KUNRATH, T.R., MARTINS, A.P., REICHERT, J.M., GUBIANI, P.I., BALERINI, F., FINK, J.R., COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Grãos safra 2022/2023. 12ª levantamento, 2023.
- DE FACCIO CARVALHO, P.C.. Least limiting water range and soybean yield in a long- term, no-till, integrated croplivestock system under different grazing intensities. **Soil and Tillage Research**, v. 156, p. 54– 62, 2016.
- Revista Geografar, [S. l.], v. 6, n. 1, 2011. DOI: 10.5380/geografar.v6i1.21808. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/geografar.v6i1.21808>.

CARDOSO, C. R. G. Atributos físicos do solo e produtividade da soja em função de diferentes rotações de culturas. Dourados-MS, 2020.

CARNEIRO, Marco Aurélio Carbone et al. Produção de fitomassa de diferentes espécies de cobertura e suas alterações na atividade microbiana de solo de cerrado. *Bragantia*, v. 67, p. 455-462, 2008.

CASTRO, Gustavo Franco de et al. Plantas de cobertura em sucessão ao milho para silagem em condições do Cerrado. 2017.

Cividanes, F. J., Barbosa, J. C., Martins, I. C. F., Pattaro, P., Nunes, M. A., Santos, R. S. (2009). Diversidade e distribuição espacial de artrópodes associados ao solo em agroecossistemas. *Bragantia*, Campinas; 68(4): 873-884

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. 9º Levantamento - Safra 2022/2023. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 30 jun. 2023.

COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I.P.; SEVERIANO, E.C.; SAMPAIO, F.M.T.; CARRIJO, M.S. & RODRIGUES, C.R. Extração de nutrientes pela fitomassa de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob doses de nitrogênio. *Ci. An. Bras.*, 11:307-314, 2010.

DONEDA, A.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J.; MIOLA, E. C. C.; GIACOMINI, D. A.; SCHIRMANN, J.; GONZATTO, R. Fitomassa e decomposição de resíduos de plantas de cobertura puras e consorciadas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 36, n. 6, p. 1714-1723, 2012.

EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL. Estação meteorológica. Dados meteorológicos mensais - estação Embrapa Agrossilvipastoril.xlsx. [Sinop], 2019. 1 Planilha eletrônica. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1354377/2455052/Dados+meteorol%C3%B3gico+mensais/fa06cdc7-d4d5-67f0-9f98-986013ce403c>. Acesso em: 30 jun. 2023.

Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável / Austecínio Lopes de Farias Neto... [et al.]. – Brasília, DF: Embrapa, 2019. PDF (825 p.) : il. color.; 21cm.

ILPF em números: região 02 - MT, GO e DF. [Sinop, MT: Embrapa, 2017]. 01 Folder.

Embrapa. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5 edição r. Embrapa Solos. Brasília, DF; 2018.

EMBRAPA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análise de solo. 2011.

Ferreira, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FINN, J. A. et al. Ecosystem function enhanced by combining four functional types of plant species in intensively managed grassland mixtures: A 3-year continental-scale field experiment. *Journal of Applied Ecology*, 50: 365–375 2013.

FRANÇA, A.M.; SILVA, M.L. **Produtividade da soja em diferentes níveis de cobertura vegetal**. 2018. 23p. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2018.

FRANCHINI, J.C.; COSTA, J.M.; DEBIASI, H.; TORRES, H. Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná. Londrina: Embrapa Soja, 2011, 52 p.

FREDDI, O. da S. et al. Physical-chemical quality of a Latossol under direct seeding and soybean-corn succession in the Cerrado-Amazonian ecotone. *Revista Caatinga*, v. 30, n. 4, p. 991-1000, 2017.

GLIESSMAN, S.R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 637p.

GUBERT, A. H. L. **Influência do uso de mix de plantas de coberturas sobre plantas daninhas na cultura da soja**. Trabalho de conclusão de curso de graduação para obtenção do título de Bacharel em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos. 2022. 32p.

HIRAKURI, M. H. et al. Análise de viabilidade econômico-financeira da rotação arroz-soja, com o sistema sulco-camalhão, em terras baixas do Rio Grande do Sul. *Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)*, 2021.

IMEA – INSTITUTO MATO-GROSSENSSE DE ECONOMIA AGROPECUARIA. CustosCustos de Produção, 2020a. Disponível em: <http://www.imea.com.br/imeasite/view/uploads/metodologia/custos/CustosCustoProducao.pdf>. Acesso em: 23/03/2020.

Lange, D., Fernandes, W. D., Raizer, J., Faccenda, O. (2008). Predacious activity of ants (Hymenoptera: Formicidae) in conventional and in no-till agriculture systems. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba, v. 51, n. 6, p.1199-1207].

Lemes, J. R. A., Köhler, A. (2017). Contribuição de ambientes antrópicos como habitats para formigas de solo de Floresta Estacional Decidua no Sul do Brasil. *EntomoBrasilis*, 10 (2): 69-75.

LÜSCHER, A. et al. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe: A review. *Grass and Forage Science*, 69: 206–228, 2014.

KLEIN, Vilson Antonio et al. Trigo mourisco: uma planta de triplo propósito e uma opção para rotação de culturas em áreas sob plantio direto. *Revista Plantio Direto-Maio/Junho de*, v. 2010, p. 33, 2010.

KOGEL-KNABNER, I. The macromolecular organic composition of plant and microbial residues as inputs to soil organic matter. ***Soil Biology and Biochemistry***, v.34, n.2, p.139-162, 2002.

KOTTEK, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., Rubel, F., 2006. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated 15, 259–263. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>

MACHADO, L.A.Z.; CECCON, G.; ADEGAS, F.S. **Integração Lavoura-Pecuária Floresta**. 2. Identificação e Implantação de Forrageiras na Integração Lavoura- Pecuária (Documentos, 111). Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 57p.

MANICHON, H. Le profil cultural: une perspective nouvelle pour l'analyse du travail du sol. In: Réunion du Groupe Thématique: Structure et Fertilité des Sols Tropicaux, 2, Montpellier, 1995. **Anais**. Montpellier, ORSTOM, 1995. p.7-14.

MARSCHNER, H. Functions of mineral nutrients: macro-nutrients. In: *MINERAL nutrition of higher plants*. 2nd ed. San Diego: Academic, 1995. p. 229-312.

- MEYER, M. C.; BUENO, F. A.; MAZARO, S. M. et al. Bioinsumos da cultura da soja. 1a Ed. EMBRAPA. Brasília-DF, 2022. 550 p.
- MICHELON, Cleudson José et al. Atributos do solo e produtividade do milho cultivado em sucessão a plantas de cobertura de inverno. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 18, n. 2, p. 230-239, 2019.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e bioquímica do solo. 2.ed. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2006. 729p.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e Bioquímico Solo. Lavras: Editora UFLA, 2002. 626p
- NUNES, U. R.; ANDRADE JUNIOR, V. C.; SILVA, E. B.; SANTOS, N. F.; COSTA, H. A.
- MUNSELL, A.H. **Munsell soil color charts**. New York: New Windsor, 1994. 29p. Nascimento, A.F.; Okada, A.; Santos, J.A.F.; Ferreira, A. 2024, "Carbono de Latossolo Vermelho-Amarelo sob sistemas de plantio direto em Sorriso-MT", <https://doi.org/10.48432/FV585D>.
<https://www.redape.dados.embrapa.br/dataset.xhtml?persistentId=doi%3A10.48432%2FFV585D&version=DRAFT>.
- NUNES, M.R.; DENARDIN, J.E.; FAGANELO, A.; PAULETTO, E.A.; PINTO, L.F.S. Efeito de semeadora equipada com haste sulcadora para ação profunda em solo com plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.38, p.627-638, 2014. DOI: 10.1590/S0100-06832014000200027.
- O.; FERREIRA, C. A. Produção de palhada de plantas de cobertura e rendimento do feijão em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n. 6, p. 943-948, jun. 2006.
- OLIVEIRA, M. S. P et al. (2016) Densidade e comprimento radicular de crotalária e milho em camadas compactadas de solo, Iporá, GO. Setembro de 2016, p.1-2.
- PACHECO, L. P.; LEANDRO, W. M.; MACHADO, P. L. O. A.; ASSIS, R. L.; Cobucci, T.; Madari, B. E.; Petter, F. A. Produção de fitomassa e acúmulo e liberação de nutrientes por plantas de cobertura na safrinha. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, p.17-25, 2011.
- PEDREIRA, B.C.; BEHLING NETO, A.; WRUCK, F.J.; OLIVEIRA JUNIOR, O.L.; DOMICIANO, L.F.. Culturas de cobertura para a entressafra: importância e recomendações. In: *Anuário de Pesquisas Agricultura – Resultados 2020*. Instituto de Ciência e Tecnologia Comigo, Geração e Difusão de Tecnologias Rio Verde, GO, v. 3, p. 12-24, 2020.
- PEREIRA, Alan P. et al. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura de verão. *Revista de ciências agrárias*, v. 40, n. 4, p. 799-807, 2017.
- PETTER, F. A.; LIMA L.B; MORAIS, L. A; TAVANTI, R. F. R.; NUNES, M. C; FREDDI, O. S. Carbon stock's in oxisols under agriculture and forest in Southern Amazon of Brazil. *Geoderma Regional*, 11, p. 53-61, 2017.
- PETTER, F.A., de Lima, L.B., de Moraes, L.A., Tavanti, R.F.R., Nunes, M.E., da Silva Freddi, O., Marimon, B.H., 2017. Carbon stocks in oxisols under agriculture and forest in the southern Amazon of Brazil. *Geoderma Reg.* 11, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2017.09.001>.

PIPOLO, A. E.; HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; MANDARINO, J. M. G. Teores de óleo e proteína em soja: fatores envolvidos e qualidade para a indústria. Comunicado Técnico/Recomendações Técnicas. 2015.

RAIJ, B. van. Mecanismos de interação entre solos e nutrientes. In: RAIJ, B. van., ed. Avaliação da fertilidade do solo. Piracicaba, Instituto da Potassa e Fósforo, 1981. p.17- 31.

REIS, F. A., GOMES, R. C., COSTA, J. A. A. DA, ITAVO, C. C. B. F., ITAVO, L. C. V. (2015). Sistemas integrados e a produção de ovinos de corte. SIMPÓSIO DE OVINOCULTURA, 1, 50-61.

Revista Geografar, [S. l.], v. 6, n. 1, 2011. DOI: 10.5380/geografar.v6i1.21808. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/geografar.v6i1.21808>.

RONQUIM, Carlos César. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. 2010.

ROSCOE, R. Dinâmica da matéria orgânica em solos de Cerrado. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. Solos, sustentabilidade e qualidade ambiental. Recife: Embrapa Solos: SBCS: UFRPe, 2005. 1CD-ROM.

SÁ, J.C.M. Manejo de fertilidade do solo em semeadura direta. Carambeí: Fundação ABC, 1993. 96 p.

SALTON, J.C.; MARCHIÓ, W.; WRUCK, F.J.; PEREIRA, D.H.; RODRIGUES, R. DE A.R.; MATOS, E. DA S.; MAGALHAES, C.A. DE S.; ZOLIN, C.A. O estado da arte e estudos de caso em sistemas integrados de produção agropecuária no Centro-Oeste do Brasil. In: SOUZA, E.D. DE; SILVA, F.D. DA; ASSMANN, T.S.; CARNEIRO, M.A.C.; CARVALHO, P.C. DE F.; PAULINO, H.B. (Ed.). Sistemas Integrados de Produção Agropecuária no Brasil. 1. ed. ed. Tubarão, SC: Copiart, 2018. p.277–300.

SALTON, JÚLIO CESAR; TOMAZI, MICHELY. Sistema radicular de plantas e qualidade do solo. 2014.

SANTOS, H. G., JACOMINE, P. K. T., dos ANJOS, L. H. C., de Oliveira, V. A., LUMBRERAS, J. F., COELHO, M. R., ... & CUNHA, T. J. F. (2018). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa, 2018..

SANTOS, Glenio G. et al. Chemical properties and aggregate stability under different cover crops in Cerrado Oxisol. Revista Brasileira De Engenharia Agrícola E Ambiental, v. 16, p. 1171-1178, 2012.

SALTON, J.C., HERNANI, L.C., FONTES, C.Z., (org). **Sistema Plantio Direto**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: EMBRAPA-SPT; Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. 248p. (EMBRAPA-SPI. Coleção 500 Perguntas 500 Respostas).

SHELTON, H.; FRANZEL, S.; PETERS, M. Adoption of tropical legume technology around the world: analysis of success. 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10568/55508>>. Acesso em: 16 mar. 2018.

SILVA, R. O. Consórcios de plantas forrageiras com capim-paiaguas em sistema de integração lavoura-pecuária no médio norte mato-grossense. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC em Agronomia) – UFMT. Sinop, 23p. 2018.

SILVA, J. E.; RESCK, D. V. S.; CORAZZA, E. J.; VIVALDI, L. Carbon storage in clayey Oxisol cultivated pastures in the Cerrado region, Brazil. Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, v.103, n.2, p.357-363, 2006.

- Silva, S. D., Tiburcio, I. C. S., Correia, G. Q. C., & Aquino, R. C. T. (2005). Escorpiões, aranhas e serpentes: aspectos gerais e espécies de interesse médico no Estado de Alagoas. Maceió, AL: Edufal, 54p.
- SISTEMA Gravataí: consórcio de feijão-caupi com braquiárias para segunda safra. Sinop, MT: Embrapa Agrossilvipastoril, 2018.
- SOARES, Camilo Maturano Jordano et al. Produção de adubos verdes no cerrado e seus efeitos sobre as plantas daninhas. Revista de Ciências Agroambientais, v. 13, n. 2, 2015.
- SPERA, S.T.; SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; TOMM, G.O. Integração lavoura e pecuária e os atributos físicos de solo manejado sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, Viçosa, 2009, v.33, n.1, p.129-136.
- SPERA, S.T.; MAGALHÃES, C.A.S.; DENARDIN, J.E.; TARDIN, F.D.; MATOS, E.S.; SOUZA, L.H.C. Produção de grãos e de palhada em diferentes rotações de culturas manejadas com sistema plantio direto. In: **Embrapa Agrossilvipastoril: primeiras contribuições para o desenvolvimento de uma Agropecuária Sustentável**, Parte 1, Capítulo 4. Eds. Farias Neto, A.L., et al. – Brasília, DF: Embrapa, 2019. p.47-51.
- J. Sumberg. The logic of fodder legumes in Africa Food Policy Volume 27, Issue 3, 2002, ages 285-300, TAVARES FILHO, J.; RALISCH, R.; GUIMARÃES, M.F.; MEDINA, C.C.; BALBINO, L.C.; NEVES, C.S.V.J. Método do perfil cultural para avaliação do estado físico de solos em condições tropicais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.23, p.393-399, 1999.
- TEMPESTA, Izamara Fonseca et al. Acúmulo de massa seca, nutrientes e decomposição de plantas de cobertura cultivadas isoladas e consorciadas, antecessoras à cultura da soja. 2020.
- TOMÉ JR., J.B. Manual para interpretação de análise de solo. Guaíba: Agropecuária, 1997. 247p
- TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; FABIAN, A. J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 43, n. 3, p. 421-428, 2008.
- Vance ED, Brookes PC, Jenkinson DS. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. Soil Biology and Biochemistry. 1987;19:703-707.
- WRUCK, F.J.; SPERA, S.T.; FRANCHINI DOS SANTOS, J.C.; SALTON, J.C. Sustentabilidade e sistema plantio direto no Cerrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 39, n.302, 2018. p.42-54.

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

Anexo Listar os documentos que comprovam a realização das atividades e os produtos gerados, tais como: lista de presença, fotos, atas de reuniões, produtos gráficos etc. Numerar os itens e utilizar a mesma nomenclatura ao salvar os arquivos na pasta do Drive.

Anexo A2.1.3, A4.1.1, A4.1.2, A4.1.3, A4.1.4, A4.2.2, A4.2.4, A5.2.1,a,b,c,d,e,f, A5.3.1, A5.3.2, A5.4.1a,b d, e,f, A5.4.2a

REM MT - Termo de Encerramento ao Contrato de apoio nº 126/2020 - FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E AO DESENVOLVIMENTO - FAPED

Relatório de auditoria final

2025-04-14

Criado em:	2025-04-11 (Horário Padrão do Uruguai)
Por:	Fabia Silva (fabia.silva@funbio.org.br)
Status:	Assinado
ID da transação:	CBJCHBCAABAAjGipr-v4PjmG33YQb5Oay31PCs31OAtB

Histórico de "REM MT - Termo de Encerramento ao Contrato de apoio nº 126/2020 - FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA E A O DESENVOLVIMENTO - FAPED"

-  Documento criado por Fabia Silva (fabia.silva@funbio.org.br)
2025-04-11 - 11:18:17 ADT- Endereço IP: 177.55.205.150
-  Documento enviado por email para Simone Anjos (simone.anjos@faped.org.br) para assinatura
2025-04-11 - 11:19:53 ADT
-  Email visualizado por Simone Anjos (simone.anjos@faped.org.br)
2025-04-11 - 11:20:33 ADT- Endereço IP: 66.249.83.86
-  Email visualizado por Simone Anjos (simone.anjos@faped.org.br)
2025-04-14 - 12:08:54 ADT- Endereço IP: 66.249.83.88
-  Documento assinado eletronicamente por Simone Anjos (simone.anjos@faped.org.br)
Data da assinatura: 2025-04-14 - 12:10:57 ADT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 170.246.44.223
-  Documento enviado por email para Manoel Serrao Borges de Sampaio (manoel.serrao@funbio.org.br) para assinatura
2025-04-14 - 12:11:03 ADT
-  Documento assinado eletronicamente por Manoel Serrao Borges de Sampaio (manoel.serrao@funbio.org.br)
Data da assinatura: 2025-04-14 - 17:09:13 ADT - Fonte da hora: servidor- Endereço IP: 201.73.244.130
-  Contrato finalizado.
2025-04-14 - 17:09:13 ADT