



Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Acordo

Embrapa Cod.
22200.23/0122-7

ACORDO DE PARCERIA PARA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO – PD&I, QUE ENTRE SI CELEBRAM, DE UM LADO, A CARGILL AGRÍCOLA S.A, E AS INSTITUIÇÕES EXECUTORAS, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, INSTITUTO BIOSISTÊMICO (IBS), INSTITUTO FEDERAL GOIANO (IFGOIANO) E UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA)

A **CARGILL AGRÍCOLA S.A.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 60.498.706/0001-57, com sede na Avenida Dr. Chucri Zaidan, 1240, 6º Andar, Morumbi Corporate Towers – Torre Diamond, CEP 04711-130, cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, neste ato representada por sua Diretora de Sustentabilidade, **Letícia Harumi Kawanami Steiner**, CPF [REDACTED] na forma de seu estatuto social, doravante simplesmente **CARGILL e/ou Órgão Financiador**;

O **INSTITUTO BIOSISTÊMICO (IBS)**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita(o) no CNPJ sob o nº 08048329/0001-34, sediada(o) em Av. Antônia Pazzinato Sturion, 337, Jardim Petrópolis, Piracicaba – SP, CEP 13420-640, doravante designado simplesmente **IBS**, neste ato representado por seu Presidente, **Ricardo Cerveira**, divorciado: capaz; Engenheiro Agrônomo; Brasileiro; CPF nº [REDACTED] residente à Rua Luiz Rodrigues de Moraes, 445 apto 91, Bairro do Alemães - município de Piracicaba - estado de São Paulo CEP 13416-25;

A **EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**, empresa pública federal, vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA, instituída por força do disposto na Lei nº 5.851, de 7 de dezembro de 1972 e regida pela Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016 e pelo seu Estatuto aprovado por Assembleia Geral, inscrita no CNPJ sob o nº 00.348.003/0001-10, com sede no Parque Estação Biológica - PqEB, s/nº, Edifício Sede, Plano Piloto, Brasília-DF, CEP 70770-901, doravante designada simplesmente **EMBRAPA**, por intermédio de suas Unidades Descentralizadas denominadas **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, neste ato representada pela Chefe-Geral **Maria Cléria Valadares Inglis** e **Embrapa Arroz e Feijão**, neste ato representada pelo Chefe-Geral **Elcio Perpétuo Guimarães**;

O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO - IFGOIANO, instituição criada nos termos da Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008, inscrita no CNPJ nº 10.651.417/0001-78 situado na Rua 88-D, Quadra F-37, Lotes 32 a 36 - Setor Sul, CEP:74085-010 -

Goiânia - GO, neste ato representado pelo Reitor **Elias de Pádua Monteiro**, inscrito no CFP/MF sob o [REDACTED] residente e domiciliado à Rua T-27, Quadra 44, Lote 06/08, s/n, Apartamento 2503 - Residencial Gran Bueno – Goiânia – GO e;

A **UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS – UFLA**, pessoa jurídica de direitos público, autarquia especial integrante da Administração Indireta da União, vinculada ao Ministério da Educação, criada pela Lei nº 8.956, de 15 de dezembro de 1994, inscrita no CNPJ nº 22.078.679/0001-74, sediada na Rua Francisco Narciso, nº 100 Área C Bairro Santa Filomena - Lavras-MG, neste ato representada pelo seu reitor **João Chrysostomo de Resende Junior**, nomeado pelo Decreto Presidencial de 30 de abril de 2020, publicado no DOU de 4/5/2020, página 1, Seção 2, residente e domiciliado na cidade de Lavras, Estado de Minas Gerais;

Sendo IBS, EMBRAPA, IFGOIANO E UFLA, ainda, denominadas em conjunto como “INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS”, resolvem celebrar o presente instrumento jurídico, que será regido, no que couber, em conformidade com a Emenda Constitucional nº 85/15, Lei nº 10.973/2004, Lei nº 13.243/2016, Decreto nº 9.283/2018, e, ainda, pela Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016 e alterações posteriores, bem como pelas seguintes cláusulas e condições:

CLÁUSULA PRIMEIRA – Objeto

O presente *Acordo* objetiva a integração de esforços entre as Partes para a execução de atividades conjuntas de pesquisa consubstanciadas no Projeto de Pesquisa intitulado “Regenera Cerrado: Pesquisa e Difusão de Práticas de Agricultura Regenerativa para Produção de Grãos no Cerrado”, o qual recebeu financiamento da CARGILL, o qual tem a finalidade de avaliar, validar e difundir tecnologias e práticas agrícolas sustentáveis para promoção da agricultura regenerativa em fazendas de soja e milho no Sudoeste de Goiás.

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA: As atividades objeto deste *Acordo* deverão ser executadas em conformidade com as descrições constantes no documento denominado “Plano de Trabalho”, o qual define todas as condições de execução das atividades, devendo ser assinado pelos representantes legais de todas as Partes, assim como pelos gestores nomeados na Cláusula Quarta, passando a integrar o presente *Acordo* independente de transcrição, sob a forma de **Anexo I**.

SUBCLÁUSULA SEGUNDA: Qualquer situação que altere o “Plano de Trabalho” (Anexo I), deverá ser prévia e formalmente acordado entre as Partes e instrumentalizado com assinatura de Termo Aditivo.

SUBCLÁUSULA TERCEIRA: A alteração do Plano de Trabalho, que implique em modificações das regras estabelecidas nas cláusulas do presente *Acordo*, deverá estar adequadamente ajustada no Termo Aditivo, ficando desde já estabelecido que, em caso de conflito entre as cláusulas previstas no *Acordo* e as descrições contidas no “Plano de Trabalho” (Anexo I), prevalecerá a redação das cláusulas do *Acordo de Parceria*.

CLÁUSULA SEGUNDA – Local de Execução

As atividades objeto deste *Acordo* poderão ser executadas nas instalações das Unidades Descentralizadas da **Embrapa**, **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia** e **Embrapa Arroz e Feijão**, localizadas em Brasília/DF e Santo Antônio de Goiás/GO, respectivamente, e nas instalações do **IBS**, localizadas em Piracicaba/SP, do **IFGOIANO**, localizadas em Rio Verde-GO e da **UFLA**, localizadas em Lavras/MG, além das áreas de campo localizadas no Sudoeste de Goiás e identificadas no “Plano de Trabalho” (Anexo I).

CLÁUSULA TERCEIRA – Atribuições Especiais

Além das demais obrigações assumidas neste *Acordo*, as Partes comprometem-se a:

I – Atribuições comuns das Partes:

- a) franquear reciprocamente aos envolvidos na execução das atividades vinculadas ao presente instrumento, a eventual utilização de suas infraestruturas técnicas e administrativas, mediante prévio e formal entendimento, respeitadas as suas regulamentações internas e desde que desse fato não decorra solução de continuidade na execução de suas atividades específicas;
- b) responsabilizar-se por quaisquer danos que porventura venham a ser causados, dolosa ou culposamente, por seus empregados ou prepostos, ao patrimônio da(s) outra(s) Parte(s) ou de terceiros, quando da execução da presente cooperação;
- c) manter absoluto sigilo sobre qualquer invento, aperfeiçoamento ou inovação tecnológica, obtenção de processo ou produto, passível ou não de obtenção de proteção, quando decorrente da execução deste instrumento;
- d) prover toda infraestrutura necessária e adequada ao regular desenvolvimento das atividades, de acordo com o “Plano de Trabalho” (Anexo I), mormente espaço físico, equipamentos, máquinas e implementos, insumos e demais recursos técnicos e administrativos;
- e) responsabilizar-se integralmente pelo cumprimento de todas as obrigações tributárias da respectiva alçada, sejam federais, estaduais ou municipais;
- f) manter aporte de recursos humanos e materiais compatíveis para a realização das atividades previstas no “Plano de Trabalho” (Anexo I);
- g) abster-se de utilizar o nome, e, ou marcas, de qualquer das outras Partes para fins promocionais, sem prévio consentimento por escrito;
- h) observar o disposto nas alíneas “c” e “g” supra, mesmo após o término da vigência deste instrumento;
- i) responsabilizar-se pela regularidade quanto às licenças ambientais, bem como no tocante aos marcos regulatórios aplicáveis às atividades previstas no “Plano de Trabalho” (Anexo I), incluindo e não se limitando às autorizações, cadastros, credenciamentos e registros previstos na legislação de coleta, acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais associados, remessa de material, biossegurança, agrotóxicos e afins, bioinsumos e de pesquisa com animais, quando couber;
- j) acompanhar o andamento das atividades objeto deste *Acordo* e prestar informações, a qualquer momento, que sejam formalmente solicitadas pela(s) outra(s) Parte(s) sobre os resultados obtidos nas atividades sobre sua responsabilidade, de acordo com o estabelecido no “Plano de Trabalho” (Anexo I);
- k) Mencionar o apoio financeiro prestado pelo órgão financiador do Projeto de Pesquisa em quaisquer meios de divulgação deste *Acordo* e incluir a marca deles em todos os materiais promocionais, didáticos ou institucionais vinculados ao *Acordo* e, ainda, em quaisquer campanhas, independentemente da mídia utilizada, que visem a divulgar o *Acordo* e/ou seus resultados.

II – Atribuições especiais da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia:

- a) responsabilizar-se pela adequada execução do objeto deste *Acordo*, nas condições definidas no “Plano de Trabalho” (Anexo I);
- b) Atuar na coordenação geral deste *Acordo*, por meio de seus representantes formalmente indicados, em consonância com as cláusulas e condições contratuais deste *Acordo* e com os objetivos específicos do “Plano de Trabalho” (Anexo I);
- c) Descrever e caracterizar as práticas agrícolas atuais e uso histórico, temporal e espacial adotadas nas áreas estudo selecionadas;
- d) Avaliar o efeito do uso de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre as

taxas de predação e parasitismo de pragas-chaves, caracterizar redes tróficas de pragas-chaves e seus inimigos naturais e avaliar o serviço ecossistêmico de controle biológico natural;

e) Avaliar a diversidade e abundância de abelhas e o serviço de polinização em plantios de soja com diferentes níveis de adoção de bioinsumos;

f) Elaborar, em conjunto com o IBS e demais INSTITUIÇÕES CO- EXECUTORAS, o Relatório Final de execução do Plano de Trabalho (Anexo I).

III – Atribuições especiais da Embrapa Arroz e Feijão:

a) responsabilizar-se pela adequada execução do objeto deste *Acordo*, nas condições definidas no “Plano de Trabalho” (Anexo I);

b) Atuar na coordenação geral deste Acordo, por meio de seus representantes formalmente indicados, em consonância com as cláusulas e condições contratuais deste Acordo e com os objetivos específicos do “Plano de Trabalho” (Anexo I);

c) Avaliar o efeito da aplicação de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre a dinâmica de populações de insetos-pragas e de seus inimigos naturais;

d) Avaliar a diversidade de fungos, bactérias e nematoides de solo, associando com o provimento dos serviços ecossistêmicos incidência de pragas e doenças e produtividade;

e) Elaborar, em conjunto com o IBS e demais INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS, o Relatório Final de execução do Plano de Trabalho (Anexo I).

IV – Atribuições especiais da UFPA:

a) responsabilizar-se pela adequada execução do objeto deste *Acordo*, nas condições definidas no “Plano de Trabalho” (Anexo I);

b) Atuar na coordenação geral deste Acordo, por meio de seus representantes formalmente indicados, em consonância com as cláusulas e condições contratuais deste Acordo e com os objetivos específicos do “Plano de Trabalho” (Anexo I);

c) Avaliar a diversidade de fungos, bactérias e nematoides de solo, associando com o provimento dos serviços ecossistêmicos incidência de pragas e doenças e produtividade;

d) Avaliar indicadores biológicos, químicos e físicos de qualidade do solo e o fracionamento da matéria orgânica em áreas tratadas e não tratadas com bioinsumos para verificar a manutenção dos serviços ecossistêmicos;

e) Analisar a pegada de carbono para avaliar a redução de emissão de gases de efeito estufa propiciada pela substituição integral ou parcial de insumos químicos por insumos biológicos;

f) Elaborar, em conjunto com o IBS e demais INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS, o Relatório Final de execução do Plano de Trabalho (Anexo I).

V – Atribuições especiais do IFGOIANO:

a) responsabilizar-se pela adequada execução do objeto deste *Acordo*, nas condições definidas no “Plano de Trabalho” (Anexo I);

b) Atuar na coordenação geral deste Acordo, por meio de seus representantes formalmente indicados, em consonância com as cláusulas e condições contratuais deste Acordo e com os objetivos específicos do “Plano de Trabalho” (Anexo I);

c) Avaliar o efeito da aplicação de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre a dinâmica de populações de insetos-pragas e de seus inimigos naturais;

d) Avaliar o efeito do uso de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre as taxas de predação e parasitismo de pragas-chaves, caracterizar redes tróficas de pragas-chaves e seus inimigos naturais e avaliar o serviço ecossistêmico de controle biológico natural;

e) Realizar análise econômica da produção e rentabilidade das novas práticas de agricultura

regenerativa em comparação com os custos da produção em sistemas convencionais;

f) Elaborar, em conjunto com o IBS e demais INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS, o Relatório Final de execução do Plano de Trabalho (Anexo I).

VI- Atribuições especiais da CARGILL:

a) transferir os recursos financeiros acordados, de sua responsabilidade, na forma e condições definidas diretamente com o IBS;

b) Respeitar e fazer respeitar as restrições à divulgação de informações e as limitações impostas por direitos autorais;

VII – Atribuições especiais do IBS:

a) responsabilizar-se pela adequada execução do objeto deste *Acordo*, nas condições definidas no “Plano de Trabalho” (Anexo I);

b) Atuar na coordenação geral deste Acordo, por meio de seus representantes formalmente indicados, em consonância com as cláusulas e condições contratuais deste Acordo e com os objetivos específicos do “Plano de Trabalho” (Anexo I);

c) Levantar a percepção dos produtores rurais da região sobre o uso de práticas de agricultura regenerativa, em particular o uso de bioinsumos;

d) Divulgar os resultados visando conscientizar, sensibilizar outros agricultores sobre a importância e viabilidade da agricultura regenerativa;

e) Dar suporte para integração de todas as áreas e garantir o bom andamento do projeto;

f) exercer, sob sua inteira responsabilidade, a gestão administrativa e gerenciamento dos recursos financeiros (entrada, aplicação e saída), transferidos pelo Órgão Financiador, em estrita e plena conformidade com as disposições do instrumento jurídico celebrado entre GARGILL e IBS, em conta específica,

g) apresentar à(s) outra(s) Parte(s), semestralmente, a partir da data do início da execução das atividades, objeto do “Plano de Trabalho” (Anexo I), em meio material ou correspondência eletrônica, demonstrativos específicos sobre os créditos e débitos na conta bancária utilizada para movimentação dos recursos financeiros recebidos do Órgão Financiador, comprovando com extratos bancários analíticos do período, discriminando os créditos e débitos de cada fase de execução, e juntando os documentos que embasaram as movimentações bancárias como notas fiscais e contratos firmados com terceiros, sem prejuízo dos balancetes contábeis e relatórios de prestação de contas finais;

h) apresentar à(s) outra(s) Parte(s), no prazo de até 90 (noventa) dias após a conclusão da vigência deste Acordo, bem como em caso de sua extinção antecipada por qualquer outro motivo, a respectiva prestação de contas, por escrito, em relação a todas as receitas e despesas, comprovando com extratos bancários analíticos do período, evidenciando, se for o caso, o respectivo saldo financeiro remanescente.

i) Comunicar por escrito ao Comitê Gestor de que trata a Cláusula Quarta fatos ou atos que por ventura venham a prejudicar a execução do “Plano de Trabalho” (Anexo j), para que possa ser reavaliada a sua continuidade ou a necessidade de sua adequação à nova realidade.

k) Fornecer às INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS todas as informações relativas às suas normas internas necessárias à execução das atividades objeto do Projeto de Pesquisa;

l) Elaborar, em conjunto com as INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS, o Relatório Final de execução do Plano de Trabalho (Anexo I).

CLÁUSULA QUARTA - Gestão

de Trabalho” (Anexo I), as Partes acordam em estabelecer, dentro de 30 (trinta) dias após a entrada em vigência desse Acordo, um COMITÊ GESTOR, de forma a garantir a regularidade dos atos praticados e a plena execução do seu objeto, formado por 1 (um) representante indicado por cada Parte.

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA: A **Embrapa** integrará o Comitê Gestor de que trata o caput dessa Cláusula por intermédio dos seguintes gestores técnico:

Nome: **Eliana Maria Gouveia Fontes**

Profissão/cargo: Pesquisadora

Endereço de Trabalho: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Laboratório de Ecologia e Biossegurança -Brasília/DF

Telefone: 61 3448 4793 E-mail: eliana.fontes@embrapa.br

Elcio Perpétuo Guimarães

Profissão/cargo: Pesquisador

Endereço de Trabalho: Embrapa Recursos Arroz e Feijão – Rodovia GO-462 Km 12 Zona Rural C.P 179 - 75375-000 SANTO ANTONIO DE GOIAS , Goiás

Telefone: 61 3448 4793 E-mail: elcio.guimaraes@embrapa.br

SUBCLÁUSULA SEGUNDA: O **IBS** integrará o Comitê Gestor de que trata o caput dessa Cláusula por intermédio do seguinte gestor técnico:

Nome: **Priscila Terrazzan Callegari**

Profissão/cargo: Eng, Agro./Diretora de Agricultura

Endereço de Trabalho: Av. Antônia Pazzinato Sturion, 337, Jardim Petrópolis, Piracicaba – SP, CEP 13420-640

Telefone: 19 98123-5260

E-mail: terrazzan@biosistemico.com.br

SUBCLÁUSULA TERCEIRA: O **IFGOIANO** integrará o Comitê Gestor de que trata o caput dessa Cláusula por intermédio do seguinte gestor técnico:

Nome: **Alaerson Maia Geraldine**

Profissão/cargo: Pesquisador

Endereço de Trabalho: IFGOIANO: Rua 88-D, Quadra F-37, Lotes 32 a 36 - Setor Sul, CEP:74085-010 - Goiânia - GO

Telefone: 64 99285-0946

E-mail: alaerson.geraldine@ifgoiano.edu.br

SUBCLÁUSULA QUARTA: A **UFLA** integrará o Comitê Gestor de que trata o caput dessa Cláusula por intermédio do seguinte gestor técnico:

Nome: **Fátima M. S. Moreira**

Profissão/cargo: Pesquisadora

Endereço de Trabalho: Departamento de Ciência do Solo - UFLA Rua Francisco Narciso, nº 100 Área C Bairro Santa Filomena - Lavras-MG

Telefone: 35 98888 3758

E-mail: fmoreira@ufla.br

SUBCLÁUSULA QUINTA: A **CARGILL** integrará o Comitê Gestor de que trata o caput dessa Cláusula por intermédio do seguinte gestor técnico:

Nome: **Letícia Harumi Kawanami Steiner**

Profissão/cargo: Diretora de Sustentabilidade

Endereço de Trabalho: Avenida Dr. Chucri Zaidan, 1240, 6º Andar, Morumbi Corporate Towers – Torre Diamond, CEP 04711-130, cidade de São Paulo, Estado de São Paulo

E-mail: leticia.kawanami@gmail.com

SUBCLÁUSULA SEXTA: O Comitê Gestor se reunirá, ordinariamente, pelo menos 4 (quatro) vezes ao ano, durante a vigência deste Acordo, em local a ser decidido de comum acordo entre as Partes. Poderão ainda, de comum acordo, ser marcadas reuniões extraordinárias, sempre que necessário. Nas reuniões do Comitê Gestor será apresentado relatório elaborado por cada responsável pelos resultados previstos no “Plano de Trabalho” (Anexo I), sobre o andamento das atividades sob sua responsabilidade e resultados alcançados. As reuniões do Comitê Gestor poderão contar com a presença de convidados, de comum acordo entre as Partes.

SUBCLÁUSULA SÉTIMA: As Partes que vierem a aderir ao presente Acordo, na forma de que trata a Subcláusula Terceira da Cláusula Primeira deste instrumento, serão responsáveis pela indicação de seus representantes para compor o Comitê Gestor de que trata essa Cláusula.

CLÁUSULA QUINTA – Comunicação

Toda a comunicação relacionada à execução do presente instrumento, para que vincule obrigação entre as Partes, deverá ser efetuada por escrito e endereçada aos respectivos representantes legais ou aos prepostos identificados neste instrumento (Cláusula Quarta), sendo destituída de tal efeito qualquer comunicação implementada em desacordo com esta exigência.

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA: Qualquer comunicação ou solicitação prevista neste *Acordo* será considerada como tendo sido legalmente entregue:

- I - Quando entregue em mãos a quem destinada, com o comprovante de recebimento;
- II - Se enviada por correio, registrada e devidamente endereçada, quando recebida pelo destinatário ou no 5º (quinto) dia seguinte à data do envio, o que ocorrer primeiro;
- III - Se enviada por e-mail, desde que confirmado o recebimento pelo destinatário, ou, após transcorridos 5 (cinco) dias úteis, o que ocorrer primeiro. Na hipótese de transcurso do prazo sem confirmação, será enviada cópia por correio, considerando-se, todavia, a notificação devidamente realizada.

SUBCLÁUSULA SEGUNDA: A mudança de endereços (físico e e-mail), deverão ser objeto de imediata comunicação formal às outras Partes, sendo de total responsabilidade da(s) Parte(s) a informação por eventual alteração, sob pena de se considerar implementada a comunicação nos endereços neste instrumento indicados.

CLÁUSULA SEXTA – Dos Recursos

Para a execução das ações objeto do presente instrumento, parte do Projeto “Regenera Cerrado: Regenerativa para Produção de Grãos no Cerrado”, os Recursos estão suportados pela **OPRCEL** (Órgão Financiador), por meio do Contrato celebrado entre

CARGILL e IBS, em 07/10/2022, no valor correspondente a **R\$ 6.370.169,22** (seis milhões, trezentos e setenta mil, cento e sessenta e nove reais e vinte e dois centavos), o qual será destinado conforme a seguir descrito:

I – atividades descritas no Plano de Trabalho (Anexo I) sob responsabilidade da **Embrapa**, com o valor correspondente a **R\$ 1.260.608,88** (um milhão, duzentos e sessenta mil, seiscentos e oito reais e oitenta e oito centavos);

II– atividades descritas no Plano de Trabalho (Anexo I) sob responsabilidade da **IFGOIANO**, com o valor correspondente a **R\$ 1.396.809,67** (um milhão, trezentos e noventa e seis mil, oitocentos e nove reais e sessenta e sete centavos);

III – atividades descritas no Plano de Trabalho (Anexo I) sob responsabilidade da **UFLA**, com o valor correspondente a **R\$ 1.844.414** (Um milhão, oitocentos e quarenta e quatro mil, quatrocentos e quatorze reais);

IV. atividades descritas no Plano de Trabalho (Anexo I) sob responsabilidade da o **IBS**, com o valor correspondente a **R\$ 1.868.336,67** (um milhão, oitocentos e sessenta e oito mil, trezentos e trinta e seis reais, sessenta e sete centavos).

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA: Todos os recursos financeiros aportados pelo Órgão Financiador serão administrados pelo IBS, que realizará todas as contratações de serviços e aquisições de bens por meio dos recursos aportados pelo Órgão Financiador, de forma direta, nos termos de seus regulamentos internos e da legislação em vigor. As INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS farão a solicitação de gastos, em conformidade com o Plano de Trabalho (Anexo I).

SUBCLÁUSULA SEGUNDA: Não haverá repasse de recursos financeiros diretamente às INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS, exceto recursos necessários para o pagamento de diárias, hospedagem e deslocamentos da equipe do Projeto de Pesquisa, com valores estabelecidos no Plano de Trabalho (Anexo I) e outras despesas alinhadas com o IBS.

SUBCLÁUSULA TERCEIRA: As INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS, em consonância com suas atividades específicas descritas no “Plano de Trabalho” (Anexo I), comprometem-se a colaborar com o valor de contrapartida, sob a forma de infraestrutura e/ou pessoal, no valor correspondente a **R\$ 7.267.545,20** (sete milhões, duzentos e sessenta e sete mil, quinhentos e quarenta e cinco reais e vinte centavos) conforme abaixo discriminado:

I – a **Embrapa**, com o valor correspondente a **R\$ 2.211.324,40** (dois milhões, duzentos e onze mil, trezentos e vinte e quatro reais e quarenta centavos);

II– o **IFGOIANO**, com o valor correspondente a **R\$ 473.848,80** (quatrocentos e setenta e três mil, oitocentos e quarenta e oito reais e oitenta centavos);

III – a **UFLA**, com o valor correspondente a **R\$ 1.856.565,07** (Um milhão, oitocentos e cinquenta e seis mil, quinhentos e sessenta e cinco reais e sete centavos);

IV. o **IBS**, com o valor correspondente a **R\$ 2.725.806,93** (dois milhões, setecentos e vinte e cinco reais, oitocentos e seis reais e noventa e três centavos).

SUBCLÁUSULA QUARTA: O Valor Global convencionado para execução deste *Acordo* é de **R\$ 13.637.714,43** (treze milhões, seiscentos e trinta e sete mil, setecentos e quatorze reais e quarenta e três centavos):

SUBCLÁUSULA QUINTA: A constatação da existência de saldos financeiros remanescentes dos recursos financeiros repassados pelo Órgão Financiador para execução do Projeto de Pesquisa,

Este documento PDF foi editado com o **Iccream PDF Editor** de aplicações financeiras, não utilizadas ou revertidos a **Atualize para a versão PRO** para remover a marca d'água. *igência* estabelecida nesse Acordo, serão destinados para

ações congêneres de pesquisa, desenvolvimento e inovação, devendo ser transferidos esses recursos, pelo **IBS** à **Embrapa, IFGOIANO, UFLA**, na forma a ser indicada pelo Comitê Gestor (Cláusula Quarta).

SUBCLÁUSULA SEXTA: O **IBS** se compromete a transferir os equipamentos e os demais bens duráveis ou permanentes adquiridos com recursos oriundos do órgão financiado para execução deste Acordo para a **Embrapa, IFGOIANO, UFLA**, de acordo com o previsto no Anexo I deste Acordo, na forma a ser indicada pelo Comitê Gestor (Cláusula Quarta).

CLÁUSULA SÉTIMA – Responsabilidades

Cada Parte assume integral responsabilidade por suas obrigações (Cláusula Terceira), mormente trabalhistas, civis, acidentárias, comerciais, tributárias e previdenciárias, dentre outras, em relação às pessoas por elas utilizadas na execução deste *Acordo* na condição de empregado, autônomo, empreiteiro ou a qualquer outro título, ficando expressamente excluída qualquer solidariedade entre as Partes. Igualmente, cada uma das Partes deverá (i) cumprir a legislação ambiental aplicável às suas obrigações no presente instrumento e (ii) responder civil, penal e administrativamente por todos os atos praticados por si, seus representantes legais, empregados ou subcontratados que causem ou possam causar qualquer dano ambiental ou, de qualquer forma, infringir a legislação ambiental aplicável.

CLÁUSULA OITAVA – Divulgação Científica

Sem prejuízo do disposto na alínea “c”, inciso I, da Cláusula Terceira, as Instituições Co-executoras poderão publicar resultados de pesquisas desenvolvidas por força deste *Acordo*, na forma de artigos, obras e comunicações científicas, inclusive aquelas que se relacionem a seminários, congressos, palestras, workshops, concursos e premiações, sem intuito econômico e para fins meramente de divulgação científica, desde que sem revelar Informações Confidenciais de quaisquer das Partes, após prévia comunicação e aprovação pela(s) outra(s) Parte(s).

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA: A Parte responsável pela publicação deverá comunicar, à(s) outra(s) Parte(s), o interesse em publicar o respectivo objeto da publicação, devendo obter a anuência da(s) outra(s) Partes, que ficam obrigadas a, formalmente, emitir a sua concordância ou não, no prazo de até 10 (dez) dias úteis

SUBCLÁUSULA SEGUNDA: Estando com a obra científica devidamente redigida, a Parte responsável pela publicação deverá encaminhar a obra ou comunicação científica, a ser publicada, à(s) outra(s) Parte(s), na forma prevista na Cláusula Quinta deste Acordo, as quais ficam obrigadas a, formalmente, emitir sua concordância ou não, no prazo de até 15 (quinze) dias úteis.

SUBCLÁUSULA TERCEIRA: A Parte responsável pela publicação obriga-se a consignar destacadamente a presente Cooperação, bem como, em caso de publicação física, a remeter pelo menos 05 (cinco) exemplares de cada edição, à(s) outra(s) Parte(s), no prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos, contado da data de sua publicação ou edição. Caso se configure publicação digital, a Parte responsável pela publicação deverá encaminhar o *link* para acesso, dando amplo conhecimento a(s) outra(s) Parte(s). As INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS, desde já, autorizam a CARGILL/ORGÃO FINANCIADOR a utilizar livremente, sem limitação de tempo e/ou território, no todo ou em parte, quaisquer publicações realizadas em decorrência do presente Acordo, desde que mencionando a fonte, podendo, inclusive traduzi-la para outros idiomas, adaptar ou editar, por si ou mediante a contratação de terceiros, sem que seja devida qualquer remuneração adicional. Eventual adaptação, tradução ou edição por CARGILL de artigos científicos deve ser previamente e formalmente autorizados pela Parte responsável pela publicação e caso seja necessário pelo autor.

SUBCLÁUSULA QUARTA: A Parte responsável pela publicação, assim como a(s) outra(s) Parte(s) no momento da aceitação da publicação (Subcláusula Segunda), deverá atentar-se para que não sejam prejudicados os direitos de propriedade intelectual potenciais ou adquiridos da(s) outra(s) Parte(s) envolvida(s), bem como para que sejam obedecidas as condições de sigilo constantes deste *Acordo*.

SUBCLÁUSULA QUINTA: Quanto a resultados técnicos parciais, cujos trabalhos de pesquisa ainda não tenham sido concluídos ou ainda estejam dependendo de pronunciamento técnico definitivo, as Partes poderão divulgá-los mediante prévia comunicação e aprovação pela outra Parte, na forma prevista nesta Cláusula.

SUBCLÁUSULASEXTA: As Partes comprometem-se a observar as disposições desta Cláusula, mesmo após o término da vigência deste *Acordo*.

CLÁUSULA NONA – Propriedade Intelectual e da Criação Protegida

Todos os dados, técnicas, tecnologia, know-how, marcas, patentes e quaisquer outros bens ou direitos de propriedade intelectual/industrial de uma Parte que esta venha a utilizar para execução do objeto deste Acordo continuarão a ser de sua propriedade exclusiva, não podendo as outras Partes cedê-los, transferi-los, aliená-los, divulgá-los ou empregá-los em quaisquer outros projetos ou sob qualquer outra forma sem o prévio consentimento escrito do(a) seu(sua) proprietário(a). Nada no presente instrumento deve ser interpretado como cessão e/ou licença de uso de quaisquer direitos de propriedade intelectual da CARGILL/ORGÃO FINANCIADOR por parte das INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS e/ou quaisquer terceiros participantes das atividades amparadas pelo presente Acordo.

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA: Todo desenvolvimento tecnológico passível de proteção intelectual, em qualquer modalidade, proveniente da execução do presente Acordo, desde que não incorpore quaisquer direitos de propriedade intelectual da CARGILL/ORGÃO FINANCIADOR, deverá ter a sua propriedade compartilhada entre INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS que efetivamente participaram do seu desenvolvimento, na mesma proporção em que cada instituição contribuiu com recursos humanos, financeiros e ou materiais, além de conhecimento pré-existente aplicado, conforme previsto no art. 9º, § 3º, da Lei nº 10.973/2004.

SUBCLÁUSULA SEGUNDA: A divisão da titularidade sobre a propriedade intelectual prevista na subcláusula primeira será definida por meio de instrumento próprio, em que constará a definição de partilha dos custos de manutenção da proteção da propriedade intelectual e resultados financeiros e não financeiros.

SUBCLÁUSULA TERCEIRA: O instrumento previsto na subcláusula segunda deverá observar os requisitos legais e formais necessários para sua celebração e averbação junto aos órgãos competentes.

SUBCLÁUSULA TERCEIRA: Eventuais impedimentos de uma das INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS não prejudicará a titularidade e/ou a exploração dos direitos da Propriedade Intelectual pelos(as) demais.

SUBCLÁUSULA QUARTA: As INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS devem assegurar, na medida de suas respectivas responsabilidades, que a execução do objeto deste Instrumento e que a alocação de

SUBCLÁUSULA QUINTA: Na hipótese de eventual infração de qualquer direito de propriedade intelectual relacionada às tecnologias resultantes, as INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS concordam que as medidas judiciais cabíveis visando coibir a infração do respectivo direito poderão ser adotadas em conjunto ou separadamente.

SUBCLÁUSULA SEXTA: Os depósitos de pedidos de proteção de propriedade intelectual devem ser iniciados necessariamente junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual - INPI e registrados no sistema de acompanhamento das INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS detentoras dos direitos de propriedade intelectual.

SUBCLÁUSULA SÉTIMA: As decisões relacionadas à preparação, processamento e manutenção de pedido de patente das tecnologias resultantes deste instrumento, no Brasil e em outros países, devem ser tomadas em conjunto pelas INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS detentoras dos eventuais direitos de propriedade intelectual.

SUBCLÁUSULA OITAVA: Na hipótese de eventual infração de qualquer patente relacionada às tecnologias resultantes, as INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS concordam que as medidas judiciais cabíveis visando a coibir a infração da respectiva patente podem ser adotadas em conjunto ou separadamente.

SUBCLÁUSULA NONA: Tanto no que se refere à proteção da propriedade intelectual quanto às medidas judiciais, as INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS concordam que as despesas deverão ser suportadas de acordo com os percentuais definidos na exploração comercial das tecnologias.

SUBCLÁUSULA DÉCIMA: As INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS poderão outorgar poderes à(s) outra(s) para praticar todo e qualquer ato necessário para o depósito, acompanhamento e manutenção de pedido de patente das tecnologias resultantes do presente instrumento, no Brasil e em outros países.

SUBCLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA: Caso uma das INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS não tenha interesse em proteger os resultados obtidos em decorrência deste Acordo e em sua vigência, deverá comunicar a decisão por escrito, ficando desde já a(s) outra(s) envolvidas autorizada(s) a realizar os depósitos de solicitação de patentes nos países de sua escolha, em seu nome, às suas custas e ao seu benefício. A INSTITUIÇÃO CO-EXECUTORA que declarar seu desinteresse obriga-se a dar as informações necessárias para a proteção das tecnologias desenvolvidas pela(s) outra(s) Parte(s).

SUBCLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA: As Partes obrigam-se, por si e por seus sucessores, a qualquer título, a observar o disposto nesta Cláusula, mesmo após o término da vigência deste instrumento jurídico.

CLAUSULA DÉCIMA - Exploração Econômica

As Partes deverão firmar as regras de exploração econômica do(s) ativo(s) obtido(s) em um instrumento jurídico específico, devendo contemplar, dentre outros, os seguintes itens: a) definição do modelo negocial; b) definição de alcance territorial; c) definição dos percentuais de remuneração das Partes, pela exploração comercial realizada diretamente ou por licenciamento à terceiros, d) prazo limite para adoção dos ativos; e) data de início e término da exclusividade, se houver; f) critérios, valores e condições de remuneração referente à exploração comercial dos Produtos, g) multas e penalidades em caso de sua utilização pela própria Cooperante; g) multas e

penalidades por atrasos; h) obrigações e responsabilidades para exploração comercial.

SUBCLÁUSULA ÚNICA: Caso haja negociação de marca(s) de propriedade de uma das INSTITUIÇÕES CO-EXECUTORAS, caberá especificar no instrumento jurídico de exploração comercial, a definição do tipo de licença de uso e dos valores de royalties. A(s) marca(s) terão seu uso obrigatório licenciada sempre associadas ao ativo de inovação (no rótulo, embalagens, ações de comunicação e marketing, entre outras), devendo seu(s) padrão(ões) visual(is) e gráfico(s) ser(em) reproduzido(s) com exatidão.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA– Confidencialidade

Devido ao fato de que determinadas informações confidenciais serão compartilhadas entre as Partes em razão da celebração do presente *Acordo*, estas se comprometem ao dever de sigilo e confidencialidade de tais informações.

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA: Para fins e efeitos do presente *Acordo*, constituem-se informações confidenciais, sem limitação, todos os dados técnicos e informações relativas aos produtos e processos das Partes, inclusive os relatórios técnicos, materiais, documentos, planos de pesquisa, planos comerciais, estratégias de mercado, listas e informações financeiras referentes aos negócios das Partícipes; inventos, know-how, aperfeiçoamento ou inovação tecnológica, obtenção de processo ou produto passível ou não de obtenção de privilégio (doravante designados simplesmente “Informações Confidenciais”).

SUBCLÁUSULA SEGUNDA: As Informações Confidenciais materializadas em documentos escritos deverão sempre estar marcadas como “confidenciais” na folha de capa do documento ou no campo de “assunto” no caso de comunicação, carta, memorando, nota de transmissão ou e-mail. As informações confidenciais transmitidas verbalmente em reunião presencial, ou por vídeo ou áudio conferência, deverão sempre constar de ata, que será lavrada, datada e assinada pelos representantes das Partes participantes da reunião em que tais informações sejam transmitidas, indicando sumariamente quais informações confidenciais foram compartilhadas. As Informações Confidenciais transmitidas bilateralmente em conversa telefônica deverão ser objeto de confirmação escrita por meio de comunicação que as sumarie indique a respectiva natureza confidencial.

SUBCLÁUSULA TERCEIRA: As Partes obrigam-se a manter em absoluto sigilo todas as Informações Confidenciais a que tiverem conhecimento ou acesso em razão da execução deste *Acordo*, assim como, a não os divulgar, em hipótese alguma ou em qualquer época, salvo mediante autorização por escrito da Parte que as houver transmitido.

SUBCLÁUSULA QUARTA: As obrigações constantes desta Cláusula não serão aplicáveis ao uso de Informação Confidencial que:

- I - já se encontrava em poder de uma das Partes antes de ser revelada pela outra Parte;
- II - foi obtida de outro modo lícito pela outra Parte, a qualquer tempo, de um terceiro que estivesse livre de quaisquer obrigações de sigilo perante a Parte detentora da Informação Confidencial;
- III - passe a ser de domínio público de outro modo que não devido à falta da Parte que recebeu a Informação Confidencial ou de qualquer subcontratado; ou
- IV - cuja revelação for exigida para uma autoridade judiciária, governamental ou regulatória, desde que a Parte que revelará a Informação Confidencial informe imediatamente à outra Parte quando do surgimento de tal obrigação, a fim de possibilitar todas as medidas necessárias para proteger

seu caráter confidencial.

SUBCLÁUSULA QUINTA: As Partes concordam em não se referir mutuamente ou atribuir qualquer informação a uma ou à outra (i) na imprensa, (ii) em anúncios publicitários ou com objetivos promocionais, ou (iii) com o propósito de informar ou influenciar qualquer terceiro sem o prévio consentimento, por escrito, da outra Parte.

SUBCLÁUSULA SEXTA: As Partes revelarão as Informações Confidenciais da outra Parte somente aos seus diretores, administradores, empregados ou contratados que tenham a necessidade de conhecer a Informação Confidencial para a consecução dos objetivos do presente *Acordo*, bem como a advogado ou outros assessores das Partes, pelos quais são responsáveis na hipótese de sua divulgação. Além disso, as Partes ao revelar informação confidencial a seus empregados ou contratados procurarão revelar apenas aquela Parte da informação confidencial necessária a que estes últimos possam executar as tarefas que lhes couberem.

SUBCLÁUSULA SÉTIMA: Caso qualquer uma das Partes ou um ou mais de seus representantes divulgue(m), total ou parcialmente, Informação Confidencial em descumprimento ao previsto neste *Acordo*, responsabilizar-se-á pelo pagamento de indenização por perdas e danos.

SUBCLÁUSULA OITAVA: Na hipótese de subcontratação de terceiros, a Parte que os contrate responsabiliza-se integralmente pela preservação do sigilo das informações confidenciais da outra Parte pelos terceiros subcontratados e por que estes não as divulguem a nenhum outro terceiro sem o consentimento prévio da Parte originalmente responsável pela transmissão da informação confidencial, somente usando as Informações Confidenciais para o cumprimento de suas obrigações.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – Compliance

As Partes neste ato declaram e se comprometem a observar todas as leis, regras, regulamentos, acordos e convenções aplicáveis ao presente *Acordo* e suas atividades, em especial a legislação de defesa da concorrência e de combate à lavagem de dinheiro (Lei nº 12.529, de 30.11.2011) e à corrupção (Lei nº 12.846, de 01.08.2013), os princípios administrativos, bem como a agir com honestidade, lealdade, integridade e boa-fé, evitando conflitos de interesse no âmbito do presente *Acordo*.

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA: Adicionalmente, as Partes, sem prejuízo das legislações aplicáveis, se comprometem a observar e respeitar as seguintes vedações abaixo transcritas:

- a) alterar, deturpar, subtrair ou eliminar o teor ou a íntegra de documentos que devam ser encaminhados para providências, assim como interferir na integridade de informações sob sigilo, ocultar, danificar ou eliminar documentos ou informações ou negar-se a fornecê-las quando requisitadas, salvo nas hipóteses previstas em Lei, não se isentando da devida justificativa;
- b) divulgar resultados de pesquisa em andamento em prejuízo de processos de proteção do conhecimento ou dar publicidade a resultados ainda não validados de pesquisa, salvo em casos previamente autorizados;
- c) retirar, sem estar legalmente autorizado, qualquer documento, livro, tecnologia ou bem pertencente ao patrimônio da empresa;
- d) fazer uso de informações privilegiadas obtidas no âmbito interno de seu serviço, em benefício próprio, de parentes, amigos ou terceiros;
- e) apoiar ou ter participação em quaisquer ações que atentem contra a ética, moral, honestidade ou dignidade da pessoa humana ou vincular seu nome a empreendimentos de cunho duvidoso;
- f) permitir o acesso de pessoas estranhas às dependências internas da(s) outra(s) Parte(s),

sobretudo às instalações de acesso restrito;

Este documento PDF foi editado com o Icecream PDF Editor.

Atualize para a versão PRO para remover a marca d'água, risco o meio ambiente; e

h) praticar atos que caracterizem concorrência desleal.

SUBCLÁUSULA SEGUNDA: As Partes declaram conhecer, sem limitação, a proibição de qualquer forma de trabalho escravo, forçado ou análogo, trabalho infantil, a preservação do meio ambiente, o cumprimento de normas de saúde e segurança do trabalho, assim como o respeito aos consumidores, empregados, prestadores de serviços e às comunidades estabelecidas nos locais onde as Partícipes desenvolvem suas atividades.

SUBCLÁUSULA TERCEIRA: O *Acordo* poderá ser rescindido imediatamente, independentemente de notificação prévia, em caso de descumprimento de qualquer das disposições previstas nesta Cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – Proteção de Dados

As Partes comprometem-se, sempre que aplicável, a atuar em conformidade com a legislação vigente sobre proteção de dados relativos a uma pessoa física identificada ou identificável (“Dados Pessoais”) e as determinações de órgãos reguladores/fiscalizadores sobre a matéria, em especial, a Lei nº 13.709/2018 (LGPD), e incluindo, entre outros, a Lei 12.965/2014 (Marco Civil da Internet), o Decreto Federal 8.771/2016, e demais leis e regulamentos aplicáveis.

SUBCLÁUSULA PRIMEIRA: As Partes, ao efetuarem a assinatura no presente instrumento jurídico reconhecem que, toda operação realizada com os Dados Pessoais identificados neste instrumento, serão devidamente tratadas, de acordo com as bases legais dispostas no art. 7º da Lei 13.709/2018, vinculando-se especificamente para a execução das atividades deste instrumento jurídico.

SUBCLÁUSULA SEGUNDA: A PARTE RECEPTORA garante a utilização de processos sob os aspectos da segurança da informação, principalmente no que diz respeito à proteção contra vazamento de informações e conscientização dos colaboradores sobre o uso adequado das informações.

SUBCLÁUSULA TERCEIRA: A PARTE RECEPTORA, incluindo todos os seus colaboradores, compromete-se a tratar todos os Dados Pessoais como confidenciais, exceto se já eram de conhecimento público sem qualquer contribuição da PARTE RECEPTORA, ainda que este instrumento jurídico venha a ser resolvido e independentemente dos motivos que derem causa ao seu término ou resolução.

SUBCLÁUSULA QUARTA: A PARTE RECEPTORA deverá manter registro das operações de tratamento de Dados Pessoais que realizar, bem como implementar medidas técnicas e organizativas necessárias para proteger os dados contra a destruição total, acidental ou ilícita, a perda, a alteração, a comunicação ou difusão ou o acesso não autorizado, além de garantir que o ambiente (seja ele físico ou lógico) utilizado por ela para o tratamento de dados pessoais são estruturados de forma a atender os requisitos de segurança, aos padrões de boas práticas e de governança e aos princípios gerais previstos em Lei e às demais normas regulamentares aplicáveis.

SUBCLÁUSULA QUINTA: A PARTE RECEPTORA deverá notificar a PARTE REVELADORA, no prazo determinado em regulamento da Autoridade Nacional, de qualquer não cumprimento das disposições legais ou contratuais relacionadas aos Dados Pessoais que afete a PARTE REVELADORA, assim como de qualquer violação de Dados Pessoais que teve acesso em função do presente instrumento jurídico.

sigilo dos Dados Pessoais da PARTE REVELADORA.

SUBCLÁUSULA SÉTIMA. As Partes reconhecem que o compartilhamento ou a transferência de dados pessoais para as bases de dados internas das Partícipes e para o Órgão da Imprensa Nacional para publicação dos atos oficiais da Administração Pública, quando for necessário, está contemplada pelo disposto no art. 26 da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, e pelo inciso IV do § 1º do mesmo artigo, conforme a finalidade do referido instrumento jurídico.

SUBCLÁUSULA OITAVA: As Partes "REVELADORA" e "RECEPTORA", por si e seus subcontratados, garante que, caso seja necessário transferir para o exterior qualquer Informação Pessoal cumprirá as Leis de Proteção de Dados Pessoais, em especial os artigos 33 a 36 da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais referentes à transferência internacional de Informações pessoais.

SUBCLÁUSULA NONA: Em nenhuma hipótese uma Parte será responsabilizada pelo Tratamento de Dados Pessoais realizado pela outra parte, não havendo solidariedade entre as partes.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – Vigência

O presente *Acordo* terá vigência pelo prazo de 36 (trinta e seis) meses, contados da data de sua assinatura, podendo ser alterado ou prorrogado a qualquer momento, mediante a assinatura de Termo Aditivo.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA– Cessão ou Transferência

O presente *Acordo*, assim como seus direitos e atribuições, não poderá ser cedido ou transferido a terceiros por uma das Partes sem o consentimento prévio e por escrito da(s) outra(s) Parte(s), ainda que de forma parcial. Da mesma forma, em caso de compra, incorporação, fusão, consolidação ou qualquer outra ação que venha alterar a constituição societária ou controle de capital ou resulte numa empresa sucessora, as demais Partes deverão ser formalmente comunicadas, na forma prevista na Cláusula Quinta, podendo, cada Parte, optar pela resolução do presente *Acordo*.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA– Adesão de outras Instituições

Outras instituições interessadas em contribuir para execução do objeto deste *Acordo* deverão submeter solicitação ao Comitê Gestor deste *Acordo* (Cláusula Quarta), sendo que, uma vez aprovada, deverá ser formalizada a adesão do(s) novo(s) parceiro(s), por meio da celebração de Termo Aditivo específico entre todas as Partes envolvidas, respeitando-se todas as cláusulas e condições estabelecidas no presente *Acordo*.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA – Resolução e Resilição

Por descumprimento de qualquer das cláusulas ou condições, poderá a Parte prejudicada resolver o presente *Acordo de Parceria*, mediante simples comunicação escrita às outras, respondendo a Parte inadimplente pelas perdas e/ou danos decorrentes, ressalvadas as hipóteses de caso fortuito ou de força maior, devidamente caracterizadas e comprovadas.

formalizando documento denominado "Termo de Encerramento", no qual estarão previstas todas as condições do encerramento do desenvolvimento das atividades descritas no "Plano de Trabalho" (Anexo I), em especial, referentes à propriedade intelectual e divulgação de resultados.

SUBCLÁUSULA SEGUNDA: Eventual exploração econômica do(s) ativo(s) pré-tecnológicos e tecnológicos (ativos de inovação), protegíveis, ou não, desenvolvidos neste Acordo, sem prévia formalização do instrumento jurídico específico, de forma direta ou por representantes comerciais, acarretará na imediata resolução do presente instrumento jurídico, bem como ensejará à(s) Parceira(s), que deu causa, como consequência, a necessária reparação civil à Embrapa e demais parceiras prejudicadas, a qual poderá ser substituída pela aplicação de multa compensatória de 50% (cinquenta por cento) sobre o valor global deste Acordo, atualizado monetariamente, até a data da rescisão.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA – Publicação

O extrato do presente *Acordo* será levado à publicação, pela **Embrapa**, no Diário Oficial da União, até o quinto dia útil do mês subsequente ao da sua assinatura, para ser publicado no prazo de 20 (vinte) dias daquela data, sendo a publicação condição indispensável à sua eficácia.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA – Foro

Para solução de quaisquer controvérsias porventura oriundas da execução deste *Acordo*, as Partes elegem o Foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Distrito Federal.

CLÁUSULA VIGÉSIMA– Contratação Eletrônica

As Partes, inclusive suas testemunhas, reconhecem a forma de contratação por meios eletrônicos e digitais como válida e plenamente eficaz, constituindo título executivo extrajudicial para todos os fins de direito, ainda que seja estabelecida com assinatura eletrônica ou certificação não emitidas pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil), conforme disposto pelo artigo 10 da Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001.

Estando assim ajustadas, depois de lido e achado conforme, as Partes assinam por meio eletrônico, de acordo com as normas internas da **Embrapa** (Deliberação nº 19, de 10.08.2021 - SEI e DD nº 2, de 05.02.2019 - SAIC), ou certificação digital conforme disposto no Código de Processo Civil, o presente Instrumento e os dele derivados, encaminhando via do documento devidamente assinado à(s) outra(s) Parte(s).

[assinado digitalmente]

MARIA CLÉRIA VALADARES INGLIS
Chefe Geral Embrapa Recursos Genéticos e
Biotecnologia
EMBRAPA

[assinado digitalmente]

ELCIO PERPÉTUO GUIMARÃES
Chefe Geral da Embrapa Arroz e Feijão
EMBRAPA

[assinado digitalmente]

ELIAS DE PÁDUA MONTEIRO
Reitor
IFGOIANO

[assinado digitalmente]
JOÃO CHRYSOSTOMO DE RESENDE JUNIOR
Reitor
UFLA

[assinado digitalmente]
RICARDO CERVEIRA
Presidente
IBS

[assinado digitalmente]
LETÍCIA HARUMI KAWANAMI STEINER
Diretora
CARGILL

TESTEMUNHAS:

1. [assinado digitalmente]

NOME: **Mônica Cibele Amâncio**

2. [assinado digitalmente]

NOME: **Fernanda de França Leitão Paiva**



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Cerveira, Usuário Externo**, em 28/07/2023, às 09:39, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Elias de Pádua Monteiro, Usuário Externo**, em 28/07/2023, às 11:48, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **João Chrysostomo de Resende Júnior, Usuário Externo**, em 06/09/2023, às 13:11, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Letícia Harumi Kawanami Steiner, Usuário Externo**, em 15/09/2023, às 09:50, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Elcio Perpétuo Guimarães, Chefe-Geral**, em 20/09/2023, às 11:10, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Lopes da Silva, Chefe-Geral em exercício**, em 21/09/2023, às 17:01, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda de Franca Leitao Paiva, Analista**, em 26/09/2023, às 15:33, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Mônica Cibele Amâncio, Analista**, em 26/09/2023, às 15:58, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.sede.embrapa.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **9122902** e o código CRC **172CD6E0**.

PLANO DE TRABALHO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PRÓ-REITORIA DE INOVAÇÃO E
EMPREENDEDORISMO - NEW



SEÇÃO I – PROJETO DE PESQUISA

I – DADOS CADASTRAIS DO PROJETO

1. TÍTULO DO PROJETO

REGENERA CERRADO Pesquisa e Difusão de Práticas de Agricultura Regenerativa para Produção de Grãos no Cerrado

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

Acordo de Parceria (Lei n.º 10.973/2004 e Decreto n.º 9.283/18)

3. ÓRGÃO EXECUTOR

Cargill Agrícola S.A, Instituto Biosistêmico (IBS), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Instituto Federal Goiano (IFGOIANO) e Universidade Federal de Lavras (UFLA)

4. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Pesquisa | <input checked="" type="checkbox"/> Inovação Tecnológica |
| <input checked="" type="checkbox"/> Extensão | <input type="checkbox"/> Extensão Tecnológica |
| <input type="checkbox"/> Ensino | <input type="checkbox"/> Desenvolvimento Institucional |

5. RESUMO DO PROJETO

Este projeto é uma iniciativa do Instituto Fórum do Futuro (<https://www.forum dofuturo.org/>). Nele vamos caracterizar e monitorar as práticas de agricultura regenerativa já adotadas em algumas fazendas nos municípios de Rio Verde, Montividiu, Jataí e Mineiros, na região sudoeste do estado de Goiás. Iremos avaliar sua eficácia e potencial para transformar a região em uma referência global de produção de alimento mais saudável, mais resiliente às mudanças climáticas, mais inclusivo dos pontos de vista social e tecnológico. Serão avaliadas a eficácia agrônômica e contribuição para a conservação de solos saudáveis e para o sequestro de carbono, a preservação da biodiversidade funcional, incluindo a polinização por insetos, e a redução do uso de fertilizantes minerais e pesticidas químicos. Os custos de produção e rentabilidade desses sistemas serão comparados com os dos sistemas convencionais de cultivo para fazer inferências sobre a preservação ambiental, aumento de estoque de carbono no solo e os benefícios econômicos. Os resultados serão resumidos e divulgados por meio de Dias de Campo, Workshops, Eventos de Capacitação e Comunicação e Divulgação Técnica, e por meio de publicações científicas. A intenção é conscientizar e estimular a adoção das tecnologias referenciadas por outros agricultores, independentemente do porte ou do seu status de inclusão tecnológica. Este projeto atende a, pelo menos, nove dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

6. PARCEIRO(S) NO PROJETO

6.1. CELEBRANTE 1

1. Tipo de participação Participe	2. Razão Social UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS	4. CNPJ/MF 22.078.679/0001-74
3. Endereço da sede (av., rua, nº, bairro) Campus Universitário, s/n	6. CEP 37.200-900	7. Telefone (35) 3829-1983
5. Cidade/Estado Lavras/MG	8. Nome do representante legal João Chrysóstomo de Resende Júnior	9. Cargo REITOR

3. Endereço da sede (av., rua, nº, bairro) Av. Antônia Pazzinato Sturion, 337, Jardim Petrópolis			4. CNPJ/MF 08048329/0001-34	
5. Cidade/Estado Piracicaba – SP		6. CEP 13420-640		7. Telefone 19 34114329
8. Nome do representante legal Ricardo Cerveira				9. CPF/MF [REDACTED]
10. Identidade [REDACTED]	11. Órgão Expedidor SSP/SP	12. Cargo Diretor Presidente		13. Data venc. mandato 15/03/2024

6.2. CELEBRANTE 3				
1. Tipo de participação Participe		2. Razão Social EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA		
3. Endereço da sede (av., rua, nº, bairro) Parque Estação Biológica - PqEB, s/nº, Edifício Sede, Plano Piloto			4. CNPJ/MF 00.348.003/0001-10	
5. Cidade/Estado Brasília-DF		6. CEP 70770-901		7. Telefone 61 3448 4793
8. Nome do representante legal Maria Cléria Valadares Inglis; Elcio Perpétuo Guimarães;				9. CPF/MF [REDACTED]
10. Identidade [REDACTED]	11. Órgão Expedidor SSP/MG; SSP/SP	12. Cargo Chefe-Geral Embrapa Recursos Genéticos; Biotecnologia; Chefe-Geral Embrapa arroz e feijão		

6.2. CELEBRANTE 4				
1. Tipo de participação Participe		2. Razão Social INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO - IFGOIANO		
3. Endereço da sede (av., rua, nº, bairro) Rua 88-D, Quadra F-37, Lotes 32 a 36 - Setor Sul			4. CNPJ/MF 10.651.417/0001-78	
5. Cidade/Estado Goiânia – GO		6. CEP 74085-010		7. Telefone (62) 3307-7100
8. Nome do representante legal Elias De Pádua Monteiro				9. CPF/MF [REDACTED]
10. Identidade [REDACTED]	11. Órgão Expedidor SSP/SP	12. Cargo Reitor		13. Data venc. mandato Sem data

6.2. CELEBRANTE 5				
1. Tipo de participação Participe		2. Razão Social CARGILL AGRÍCOLA S.A.		
3. Endereço da sede (av., rua, nº, bairro) Avenida Dr. Chucri Zaidan, 1240, 6º Andar, Morumbi Corporate Towers – Torre Diamond			4. CNPJ/MF 60.498.706/0001-57	
5. Cidade/Estado São Paulo – SP		6. CEP 13420-640		7. Telefone (11) 5099-3311
8. Nome do representante legal Leticia Harumi Kawanami Steiner				9. CPF/MF [REDACTED]
10. Identidade [REDACTED]	11. Órgão Expedidor SSP/SP	12. Cargo Diretora de Sustentabilidade América Latina		13. Data venc. mandato Sem data

II – DESCRIÇÃO DO PROJETO

7. INTRODUÇÃO

Este projeto é uma iniciativa do Instituto Fórum do Futuro (<https://www.forum dofuturo.org/>). Nele vamos caracterizar e monitorar as práticas de agricultura regenerativa já adotadas em algumas fazendas nos municípios de Rio Verde, Montividiu, Jataí e Mineiros, na região sudoeste do estado de Goiás. Iremos avaliar sua eficácia e potencial para transformar a região em uma referência global de produção de alimento mais saudável, mais resiliente às mudanças climáticas, mais inclusivo dos pontos de vista social e tecnológico. Serão avaliadas a eficácia agrônômica e contribuição para a conservação de solos saudáveis e para o sequestro de carbono, a preservação da biodiversidade funcional, incluindo a polinização por insetos, e a redução do uso de fertilizantes minerais e pesticidas químicos. Os custos de produção e rentabilidade desses sistemas serão comparados com os dos sistemas convencionais de cultivo para fazer inferências sobre a preservação ambiental, aumento de estoque de carbono no solo e os benefícios econômicos. Os resultados serão resumidos e divulgados por meio de Dias de Campo, Workshops, Eventos de Capacitação e Comunicação e Divulgação Técnica, e por meio de publicações científicas. A intensão é conscientizar e estimular a adoção das tecnologias referenciadas por outros agricultores, independentemente do porte ou do seu status de inclusão tecnológica. Este projeto atende a, pelo menos, nove dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

8. OBJETIVO GERAL

Entregar aos produtores de soja e milho do sudoeste de Goiás práticas agrícolas sustentáveis para promoção da agricultura regenerativa.

Ou seja, através da avaliação, validação e difusão de tecnologias e práticas agrícolas sustentáveis para promoção da agricultura regenerativa nas fazendas de soja e milho no Sudoeste de Goiás, visando sensibilizar outros agricultores e transformar a região em uma referência global de produção de alimento mais saudável, mais resiliente às mudanças climáticas, mais inclusivo dos pontos de vista social e tecnológico.

9. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo 1 - Descrever e caracterizar as práticas agrícolas atuais e uso histórico, temporal e espacial, adotadas nas áreas de estudo selecionadas em oito fazendas de pequenos e grandes agricultores da região sudoeste de Goiás.

Objetivo 2 - Levantar a percepção de pequenos e grandes produtores rurais da região sobre o uso de práticas de agricultura regenerativa, em particular o uso de bioinsumos.

Objetivo 3 – Avaliar o efeito da aplicação de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre a dinâmica de populações de insetos-pragas e de seus inimigos naturais.

Objetivo 4 – Avaliar o efeito do uso de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre as taxas de predação e parasitismo de pragas-chaves, caracterizar redes tróficas de pragas-chaves e seus inimigos naturais e avaliar o serviço ecossistêmico de controle biológico natural.

Objetivo 5 - Avaliar a diversidade de fungos, bactérias e nematoides de solo, associando com o provimento dos serviços ecossistêmicos (ex: ciclagem de nutrientes, controle biológico) incidência de pragas e doenças e produtividade

Objetivo 6 - Avaliar indicadores biológicos, químicos e físicos de qualidade do solo e o fracionamento da matéria orgânica em áreas tratadas e não tratadas com bioinsumos para verificar a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Objetivo 7 - Analisar a pegada de carbono para avaliar a redução de emissão de gases de efeito estufa propiciada pela substituição integral ou parcial de insumos químicos por insumos biológicos.

Objetivo 8 - Avaliar a diversidade e abundância de abelhas e o serviço de polinização em plantios de soja com diferentes níveis de adoção de bioinsumos.

Objetivo 9 – Realizar análise econômica da produção e rentabilidade das novas práticas de agricultura regenerativa em comparação com os custos da produção em sistemas convencionais.

Objetivo 10 – Divulgar os resultados visando conscientizar, sensibilizar outros agricultores sobre a importância e viabilidade da agricultura regenerativa

Objetivo 11 - Dar suporte para a integração de todas as áreas e garantir o bom andamento do projeto

10. JUSTIFICATIVA

A percepção da sociedade e do consumidor mundial sobre alimento e sustentabilidade, bem como experiências vividas pelos agricultores, mostram que uma mudança estratégica no modo de produzir soja e milho no bioma Cerrado é necessária e pode representar o diferencial para a sustentabilidade do agronegócio no centro-oeste do Brasil. Produtores associados ao GAPES (Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano) e ao GAAS (Grupo Associado de Agricultura Sustentável), na região de Rio Verde de Goiás, iniciaram um movimento inovador de produção de soja em sucessão com milho, em grandes áreas, usando bioinsumos para resgatar a biodiversidade e a estrutura do solo e para promover o controle de pragas com uso mínimo de agrotóxicos. O instituto Fórum do Futuro contou e articulou uma cooperação destes agricultores com pesquisadores de diferentes instituições brasileiras e estrangeiras com o intuito de validar seus resultados e difundir-los, com o objetivo de expandir o impacto deste movimento em favor da agricultura regenerativa regionalmente, nacionalmente e internacionalmente.

Há interesse em avançar para a agricultura regenerativa através da incorporação de práticas agrícolas que contribuam para a construção de solos férteis e saudáveis, utilizando técnicas como cobertura de solos e bioinsumos para evitar compactação e regular o ciclo hidrológico em quantidade (adequada recarga hídrica) e qualidade (livre de poluentes), bem como a conservação e aplicação de inimigos naturais para o controle de pragas e doenças, o aumento da diversidade e abundância de insetos polinizadores, bem como para promoção de crescimento vegetal, substituindo total ou parcialmente fertilizantes minerais sintéticos e pesticidas químicos. Pretende-se agregar gradativamente componentes de manejo hídrico do solo e retenção de água nas plantas, aumentar a capacidade de sequestro e estoque de carbono no solo, conservar e promover a polinização e produzir de forma a aumentar a saúde do ecossistema e a resiliência socioeconômica das famílias rurais.

Este projeto busca caracterizar e monitorar as práticas agrícolas sustentáveis já adotadas em algumas fazendas dos Municípios de Rio Verde, Montividiu, Jataí e Mineiros, na região sudoeste do estado de Goiás. Serão avaliadas a eficácia agrônômica e contribuição para a conservação de solos saudáveis, a preservação da biodiversidade funcional, incluindo a polinização, e a redução do uso de fertilizantes minerais sintéticos e pesticidas químicos. Os custos de produção e da rentabilidade desses sistemas serão comparados com os dos sistemas convencionais de cultivo para fazer inferências sobre a preservação ambiental, contribuição para o sequestro de carbono no solo e os benefícios econômicos. Os resultados obtidos serão sumarizados e difundidos através de Dias de Campos, Workshops, Eventos de Capacitação e Comunicação e Divulgação Técnica, e através de publicações científicas. O intuito é sensibilizar e estimular a adoção das tecnologias referendadas para outros agricultores do Centro-Oeste, independentemente de tamanho ou do seu status de inclusão tecnológica.

Considerando que pelo menos 9 dos 17 ODS estão diretamente relacionados ao solo e à conservação da biodiversidade e de seus serviços ecológicos, e que a base da sustentabilidade é aumentar a contribuição dos processos biológicos em sistemas agrícolas e florestais para reduzir ou dispensar o uso de fertilizantes minerais sintéticos e outros agroquímicos, o projeto se enquadra perfeitamente nos paradigmas de sustentabilidade estabelecidos a nível nacional e internacional.

11. METODOLOGIA / FORMA DE DESENVOLVIMENTO

O projeto será conduzido em parceria com as diferentes instituições discriminadas na descrição das equipes, abaixo. Os estudos de campo serão conduzidos em fazendas no Sudoeste de Goiás descritas na Tabela 1. Os trabalhos de campo serão conduzidos por equipes coordenadas pelo Instituto BioSistêmico, com o suporte de pesquisadores do Instituto Federal Goiano. Os trabalhos de laboratório serão conduzidos usando infraestruturas do Instituto Federal Goiano e nos laboratórios da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, e Universidade Federal de Lavras. Todas as equipes estarão envolvidas em ações de divulgação e difusão descritas no projeto.

Tabela 1: Fazendas e suas localizações onde serão conduzidos os estudos de campo, com discriminação da distância da propriedade da cidade de Rio verde de Goiás.

no	Produtor	Fazenda	Município - Goiás	Endereço	Telefone
1	Felipe F. Schwening	Fazenda Pai Manoel	Rio Verde	Rodovia GO - 220 km 19 a direita + 4km até a sede	64 99956-3069
2	Erick Van Den Broek	Faz. Tropical	Montividiu	Rodovia GO - 174 s/n, km 20, zona rural	64 99987-3983
3	Adriano Cruvinel	Fazenda Bom Jardim Lagoano	Montividiu	Rodovia GO - 220 km 7	64 9987-2186
4	Franciele Henkes	Faz. Montividiu Betânia	Rio Verde	Rodovia GO - 050 s/n, km 30, zona rural	64 99996-5068
5	Cláudio Augusto Alves Leão Pavao	Fazenda Rio Verdinho	Rio Verde	BR 060 - km 422, á direita + 7km	64 99239-5559
6	Joel Ragagnin	Fazenda Santo Antônio	Jataí	Rodovia GO - 050 s/n, km 30, zona rural	64 99988-2025
7	Marion Kompier	Fazenda Brasilanda	Montividiu	Rodovia GO - 050 s/n, km 05, zona rural	64 99294-5062
8	Paulo Buffon	Fazenda Segredo - Monte Alegre	Rio Verde	Rodovia GO 174 km 40 a esquerda 18 km Zona Rural	64 999870118
9	Ana Cristina Leão Gonçalves Hayashi	Faz. Rio Verdinho Monte Alegre	Rio Verde	Rodovia GO - 174 s/n, km 39, zona rural	64 99278-4570
10	Rogério Vian	(Fazenda Renascer) Caiapoinia ou (Fazenda Sélia) Mineiros	Mineiros	Rodovia GO - 174 s/n, km 20, entrada á esquerda + 3km	64 99989-1847
11	Vanderlei Secco	Fazenda Bom Jardim	Montividiu	Rod. GO 341, KM68 á direita 25km	64 99987-1008
12	Fabiana Leão dos Santos	Faz. Bom Jardim Lagoano	Rio Vrde	Rodovia GO - 220 km 19 a direita + 4km s/n	64 99937-3195

A seguir apresenta-se de forma resumida a metodologia por objetivo do projeto:

1. Descrição das práticas agrícolas adotadas nos talhões de estudo

Uma entrevista estruturada será feita com os agricultores parceiros do projeto para descrição histórica e atual das tecnologias aplicadas nos talhões experimentais ao longo do ciclo da cultura, desde o preparo do solo até a colheita, tais como: preparo de solo, adubação de plantio, população de plantas, genética de plantas, métodos culturais, detecção de pragas e tomada de decisão sobre seu controle (de acordo com o nível indicativo de controle estabelecido pelo agricultor), outras ações.

2. Avaliação da percepção dos produtores rurais no entorno sobre os bioinsumos

Acrescentando o olhar do produtor do projeto, a fim de entender a percepção dele frente ao uso das tecnologias sustentáveis, em particular os bioinsumos, será realizada uma pesquisa quantitativa e qualitativa sobre o tema através de questionário estruturado. A amostra será de no mínimo, 100 produtores rurais no entorno das fazendas onde serão feitas as práticas de campo e elaborada uma metodologia para que possamos delimitar as entrevistas nos diferentes perfis socioeconômicos de produtores (pequenos, médios e grandes; em agricultores familiares, assentados e comunidades tradicionais, por exemplo). O IBS desenvolverá o roteiro quali-quantitativo, de acordo com o tipo de questão e da maneira mais adequada (aberta, opções, grau de concordância). Cada entrevista deverá durar no máximo 30 minutos. O objetivo da pesquisa é obter impressões, assim como índices numéricos que apontam preferências, comportamentos e outras ações dos indivíduos que pertencem a determinada região. Após a coleta de dados, os mesmos serão tratados, sistematizados e categorizados. Os resultados serão apresentados em formato de Relatório, Apresentação e Manuscrito para Publicação.

Unidade amostral: cinco plantas na mesma linha (mesmo ponto de amostragem) (ver Serra & Trumper 2006. Bulletin of Entomological Research 96); registrar separadamente

Número de pontos de amostragem por talhão: 4 pontos por quadrante (ou seja, 8 pontos por talhão)

Registrar estágio fenológico e coordenadas geográficas dos pontos de amostragem

Estimativa de tempo: 25s para examinar planta inteira e 180s entre pontos de amostragem.

Método: entrada dupla (alternar quadrantes entre datas de avaliação)

3.1 Flutuação populacional de herbívoros e inimigos naturais

Os produtores parceiros e a equipe de pesquisa determinaram as duas pragas-chaves em cada uma das culturas a serem priorizadas nesse estudo: lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), na cultura do milho, e complexo de lagartas e percevejo marrom (*Euschistus heros*) na soja. A ocorrência de outras pragas ao longo do ciclo da lavoura será registrada e contada através de observação direta, pano de batida e armadilhas do tipo cola amarela e pitfall. Para avaliar o efeito nutricional da planta sobre a incidência e abundância de insetos-pragas, o nitrogênio foliar será medido ao longo do ciclo do milho e da soja usando o equipamento Spads.

a) *Milho*: Durante a primeira amostra, estimar a densidade de plantas de milho medindo o espaçamento médio entre linhas e o número médio de plantas/m dentro das filas. Conduzir amostragem visual de 3-5 plantas adjacentes, contando todos os artrópodes que podem ser vistos na superfície das plantas (ver <https://www.agric.wa.gov.au/fall-armyworm-western-australia?page=0%2C5> para locais de queda de *Spodoptera*). Começar procurando na espiral superior das folhas por *Dalbulus maidis* (ou amostrar com armadilha como em <https://doi.org/10.1653/024.099.0428>; ver também <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13744-021-00932-9.pdf>), outros cicadélidos e pulgões e registro de lesões por *Spodoptera frugiperda* em cada uma das 3-5 plantas (ver <https://link.springer.com/article/10.1007/s10340-021-01359-2>). Em fases posteriores de crescimento, registrar a incidência de vírus em 10 plantas em cada local (ver AG Power e LR Nault papers), e durante a formação das espigas, registrar lesões nas espigas por *Helicoverpa armigera*.

Bater uma amostra de 20 plantas adjacentes numa fila durante toda a época de crescimento. Para plantas pequenas, pode-se usar um tabuleiro de esmalte ou plástico branco. Para plantas grandes, pode-se usar um pano de lona branca (o pano deve ter uma marca no comprimento médio de uma fila para 20 plantas). Anotar o número de herbívoros, inimigos naturais e outras espécies (não contar afídeos porque estas contagens não são quantitativas). Recolher espécies conforme necessário para monitoramento de eclosão de parasitoides ou aparecimento de infecção por patógenos no laboratório. Coletar o maior número possível de lagartas em todos os estágios (o número em cada local depende do número de transectos e locais de amostragem dentro de cada transecto).

Instalar armadilhas pitfall (não em todos os locais. A proporção de locais dependerá do número de transectos e de locais de amostra dentro de um transecto e será posteriormente determinado).

Instalar armadilhas amarelas para coleta de *Dalbulus maidis* e outros insetos a 05 cm de altura nos estágios iniciais da cultura, e posteriormente a 150 cm de altura nos pontos de coleta.

b) *Soja*: Durante a primeira amostra estimar a densidade de plantas da soja medindo o espaçamento médio entre linhas e o número médio de plantas/m dentro das linhas. Amostra visual de duas subamostras, sendo cada subamostra 1m de plantas numa fila, contando todos os artrópodes que podem ser vistos na superfície das plantas. Quando as plantas ficarem grandes, reduzir as subamostras para 0,5m. Isto pode ser facilitado colocando um metro (um pau medindo um metro) ao longo de uma fileira. Comece por contar primeiro as fases móveis das espécies.

Bater uma amostra de 4m de plantas adjacentes numa fila ao longo de toda a estação de crescimento. Para plantas pequenas, pode usar um tabuleiro de esmalte ou plástico branco. Para plantas grandes, pode usar um pano de batida branco (o pano deve ter marcas a intervalos de 1m para facilitar a amostragem). Anotar o número de herbívoros, inimigos naturais e outras espécies (não contar afídeos porque estas contagens não são quantitativas). Recolher as espécies conforme necessário para monitorar o aparecimento de parasitoides e doenças no laboratório.

Recolher e lagartas de todos os tamanhos (o número em cada local depende do número de transectos e locais de amostragem dentro de um transecto).

Instalar armadilhas de cola amarela e pitfall (não em todos os locais. a proporção de locais depende do número de transectos e de locais de amostra dentro de um transecto).

4. Monitoramento de inimigos naturais, análise de metagenômica e construção de teias tróficas.

Os inimigos naturais (predadores, parasitoides e patógenos) presentes nas amostragens terão taxonomia confirmada através de chaves de identificação e serão contados conforme metodologia acima. Inimigos naturais encontrados mortos ou paralisados serão acondicionados e levados ao laboratório para monitoramento da incidência de hiperparasitoides ou doenças. Subamostras dos inimigos naturais coletados serão destinadas para análise molecular do conteúdo gastrointestinal para detecção das presas consumidas ou presença de parasitoides. Para isso, uma amostra de cada espécie de inimigo natural encontrado será individualmente acondicionada em micro tubos contendo etanol 95% imediatamente após a captura e armazenados em freezer até a análise molecular para detecção das presas por metabarcoding.

5. Análise da diversidade de fungos e bactérias do solo

5.1 Análises moleculares

Após caracterização das áreas conforme objetivo 1, pelo menos 8 talhões serão amostrados nas fazendas selecionadas, que representem o manejo convencional e o manejo baseado em bioinsumos/agricultura regenerativa, sendo 4 talhões para cada um dos dois tipos de manejo. Cada talhão será dividido em 4 setores e em cada setor será coletada uma amostra composta de 10 subamostras de solo coletadas caminhando em zig zag, cobrindo toda a área. O solo será retirado na profundidade 0-10 cm. As amostras deverão ser acondicionadas em sacos plásticos duplos novos e transportadas em seguida a coleta em caixas de isopor para o laboratório de Biologia, Microbiologia e Processos Biológicos do Solo, na UFL, onde serão imediatamente analisadas. As amostras destinadas às análises moleculares serão imediatamente refrigeradas durante a amostragem, armazenadas a -20 °C durante seu transporte até o laboratório, onde permanecerão congeladas até a condução das análises.

As avaliações serão feitas na floração do milho e na floração da soja em todos os 8 talhões, a partir do primeiro ano do experimento.

Serão coletadas amostras de solo aderido às raízes (solo rizosférico). As amostras serão submetidas à extração de DNA do solo utilizando o kit PowerSoil (MOBIO Laboratories Inc., Carlsbad, California, EUA), conforme as recomendações do fabricante. A depender da qualidade/quantidade de DNA obtido, eventuais modificações podem ser feitas na metodologia como, por exemplo, a adição de uma etapa de aquecimento a 70 °C por 10 min e agitação para facilitar a lise celular.

A reação em cadeia da polimerase (PCR) será utilizada para amplificação de genes ribossomais de bactérias e fungos do solo. Para bactérias, será utilizada a metodologia descrita em de Carvalho et al. (2016), baseada nos primers 515f/806f direcionados à região hipervariável V4 do gene *16S rRNA*. Para fungos, a metodologia descrita em Schoch et al. (2012), baseada em primers direcionado às regiões intergênicas (ITS) será utilizada. Em ambos os casos, marcadores (barcodes) serão adicionados aos primers para permitir a multiplexação das amostras, reduzindo os custos do sequenciamento. O sequenciamento dos amplicons obtidos será feito utilizando a plataforma Illumina MiSeq, com sequências de 250 bp pareadas (paired-end).

A pipeline UPARSE (Edgar 2013) será utilizada para processar as sequências, incluindo a junção, filtragem por qualidade e o corte das sequências. A análise da comunidade será feita pelo agrupamento das sequências em unidades taxonômicas operacionais (UTO) a 97% de similaridade. Representantes de cada OTU serão comparados as devidas base de dados para classificação taxonômica.

A análise da diversidade microbiana se dará utilizando o índice de diversidade verdadeira (número de Hill), que é mais sensível que os equivalentes índices de diversidades usados tradicionalmente (Shannon, Simpson, riqueza específica), conforme discutido em Jost (2006). Análise de redundância (RDA) será utilizada para relacionar a composição da comunidade microbiana com os atributos químicos e físicos e o sistema de manejo.

Inferências sobre o metabolismo da comunidade bacteriana serão realizadas utilizando o software PICRUST (Langille et al., 2013).

5.2 Análises quantitativas de fungos cultiváveis.

As quantificações de fitopatógenos em meio semi-seletivo serão realizadas em subamostras coletadas conforme item 6.1. Serão quantificadas populações de *Fusarium solani* (meio Nash & Snyder), *Fusarium oxysporum* (meio Komada), *Macrophomina phaseolina* (meio BDA solo) e *Rhizoctonia solani* (meio Agar água). A população de *Trichoderma* sp. será quantificada em meio semi-seletivo Rosa de Bengala. A densidade de microoescleródio de *M. phaseolina* das amostras de solo foi determinada de acordo com a metodologia de Mihail e Alcorn (1982) adaptada. Já os atributos de biodiversidade serão estimados por meio das placas Ecoplate Biolog, contendo 31 fontes de carbono.

5.3 Análises dos bioinsumos

As multiplicações de bactérias *onfarm* e compostagens serão monitoradas aleatoriamente através de análises moleculares para quantificação e identificação de contaminantes, conforme metodologia molecular descrita no item 7.1. Para tanto, serão feitas análises moleculares para identificação de contaminantes e a quantificação de bactéria alvo em meio semi-seletivo.

5.4 Monitoramento de doenças da parte aérea e sistema radicular

As doenças, tanto na cultura do milho, quanto na cultura da soja, serão avaliadas através de registro da incidência e severidade durante todo o ciclo das culturas. Para as avaliações, serão inspecionadas 10 plantas em oito pontos por talhão, sendo realizada a coleta de uma folha por planta no terço inferior, terço médio e terço superior do dossel, além de registros de doenças presentes no sistema radicular e caule dessas plantas.

A incidência é referente à porcentagem de plantas com a presença de fitopatógenos, e a sua avaliação consiste no registro da presença ou ausência dos sintomas das doenças nos tecidos vegetais avaliados, enquanto a severidade diz respeito à porcentagem de tecido foliar com sintomas das doenças e será avaliada com auxílio de escalas diagramáticas específicas para cada doença de cada uma das culturas abordadas nos estudos.

Na cultura da soja serão avaliadas as seguintes doenças através de suas respectivas escalas diagramáticas:

- a) Oídio (*Erysiphe diffusa*): Mattiazzi, 2003.
- b) Complexo de doenças de final de ciclo - DFC (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchii*): Martins et al., 2004.
- c) Ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): Godoy et al., 2006.
- d) Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*): Soares et al., 2009.
- e) Mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*): Juliatti, 2013

Na cultura do milho serão realizadas avaliações de severidade conforme as escalas descritas por Sachs et al., 2011, Lazaroto et al., 2012 e Trojan & Pria (2018).

5.5 Avaliação de dados de agricultura de precisão e sensoriamento remoto.

As análises de dados contarão com apoio do laboratório SAPFLY (Drones, Programas de Computador e Análises Preditivas para Agricultura) do IF Goiano e do Laboratório de microbiologia agrícola da Embrapa Arroz e Feijão. Para a realização da geoespacialização da ocorrência dos patógenos e de insetos-pragas será utilizado um software especializado (ArcGIS 9.3), utilizado para análises em ambiente SIG. Este software possibilita a criação de um banco de dados da ocorrência de microrganismos no solo vinculada aos dados geográficos (latitude, longitude e latitude).

Serão realizados imageamentos das 8 áreas de estudo com objetivo de estimar índices vegetativos que permitam comparar o desenvolvimento das culturas (soja e milho). Os voos com drone serão realizados no mesmo período das coletas de solos para análises microbiológicas (item 6.1). A resolução espacial das imagens será de 30cm por pixel, sendo 3 bandas do visível e 2 bandas no infravermelho.

Após a criação do banco de dados serão gerados os mapas de ocorrência dos patógenos com a ferramenta Interpolate to Raster da extensão Spatial Analyst, sendo o método de interpolação a Krigagem Ordinária. Desta forma, com base nos dados amostrais da quantificação desses organismos no solo serão obtidos mapas que apontam a distribuição espacial de sua ocorrência no solo nas áreas amostradas. Serão priorizadas áreas onde se disponha também de mapas de colheita georeferenciados, para verificação de superposição entre áreas de menores produtividades, densidade de patógenos no solo e teor de nutrientes. Estes resultados serão comparados com imagens obtidas pelo satélite Sentinel-2, com respostas em NDVI (índice de vegetação por diferença normalizada), e devidas comparações com reboladeiras de plantas doentes ou atacadas por insetos e parte sadia das lavouras e os mapas de colheita. Os dados serão também submetidos à análise multivariada para se determinar correlações e principais causas de variação que incidem sobre doenças radiculares e produtividade, por meio da análise de componentes principais (PCA) com os pacotes Rcmdr e FactoMineR do software R (R Development Core Team, Vienna, Austria, 2013).

6. Avaliação dos indicadores biológicos, químicos e físicos de qualidade do solo

Os seguintes atributos microbiológicos serão avaliados: Carbono da biomassa microbiana, respiração basal e induzida, quociente metabólico, quociente microbiano, atividades das enzimas urease, β -glucosidase, arilsulfatase, fosfatase ácida e básica, urease e hidrólise do diacetato de fluoresceína, estabilidade dos agregados, matéria orgânica leve em água, fracionamento granulométrico da matéria orgânica. Serão coletadas amostras indeformadas para a avaliação da agregação do solo e deformadas para a realização das demais análises.

Para avaliação dos indicadores físicos do solo, serão amostrados 4 pontos em cada quadrante, totalizando 16 pontos por talhão, sendo as respectivas repetições. Com o auxílio de um penetrômetro de impacto (Stolf et al., 1983), serão identificadas as camadas de maior impedimento mecânico na superfície (entre 0 e 0,2 m) e em subsuperfície (abaixo de 0,2 m de profundidade), das quais juntamente à camada superficial (0 e 0,10 m) serão amostradas. Em cada ponto, serão colhidas uma amostra deformada e uma indeformada em anéis volumétricos metálicos com 0,06 m de diâmetro e 0,06 m de altura com auxílio do amostrador tipo Uhland, totalizando 512 amostras (8 áreas/talhões x 2 camadas x 2 amostras x 4 pontos x 4 quadrantes).

Em todas as amostras serão também avaliados indicadores químicos e físicos do solo. Os dados serão submetidos à análise de variância e, após validação do modelo estatístico, as médias serão comparadas pelo teste Tukey a 5 % de significância. Posteriormente, os valores obtidos para atributos físicos, químicos e microbiológicos, conjuntamente com os de produção, serão utilizados para análise de componentes principais (PCA). Espera-se encontrar correlação entre os valores mais elevados dos indicadores microbiológicos de qualidade do solo com as maiores produtividades de soja e milho nas áreas com biosinsumos.

Os métodos utilizados para a obtenção de um dos indicadores biológicos serão:

- a) Carbono da biomassa microbiana: A determinação do carbono da biomassa microbiana consistirá na exposição da amostra a clorofórmio purificado (CHCl_3) por 24

horas (JENKINSON & POWLSON, 1976), pelo método da fumigação e extração (VANCE et al., 1987).

b) *Respiração Basal e Induzida*: O princípio da estimativa do CO₂ evoluído durante a incubação, consiste na captura deste pelo NaOH e posterior titulação com HCl (ALEF, 1995).

c) *Quociente metabólico e quociente microbiano*: O quociente metabólico será calculado pela razão entre a atividade respiratória (respiração basal) e o carbono da biomassa microbiana (ANDERSON e DOMSCH, 1993). O quociente microbiano será calculado pela razão entre o carbono da biomassa microbiana e o carbono orgânico total do solo.

d) *Quantificação da atividade da Urease*: A quantificação da atividade da urease será baseada na determinação da amônia liberada após a incubação do solo com uma solução de uréia (TABATABAI e BREMMER, 1972).

e) *Quantificação da atividade da β-Glucosidase*: A determinação da atividade da β-Glucosidase é baseada na determinação colorimétrica do p-nitrofenil-β-D-glucosídeo (DICK et al., 1996). O p-nitrofenol liberado será determinado por espectrofotômetro.

f) *Determinação da hidrólise do diacetato de fluoresceína (DAF)*: A determinação é baseada na hidrólise do diacetato de fluoresceína por células microbianas que liberam a fluoresceína a qual é quantificada por espectrofotômetro (DICK et al., 1996).

g) *Quantificação da atividade da Arilsulfatase*: A determinação da atividade da arilsulfatase será baseada no método descrito por Dick et al., (1996) que consiste na utilização do p-nitrofenil sulfato como substrato que, após hidrolizado, libera sulfato e p-nitrofenol quantificados por espectrofotometria.

h) *Quantificação da atividade da fosfatase*: A mensuração da atividade da fosfatase seguirá o mesmo princípio da Arilsulfatase com leitura do p-nitrofenol em espectrofotômetro (DICK et al., 1996).

i) *Determinação da matéria orgânica leve em água (MOL)*: A matéria orgânica leve (MOL) em água, será determinada segundo Anderson & Ingram (1989). Para tanto, será 50 g de terra fina seca ao ar (TFSA) em becker de 250 mL, em seguida será adicionado 100 mL de solução de NaOH 0,1 mol L⁻¹, este material permanecerá em repouso por uma noite. Decorrido o tempo, a suspensão será agitada com bastão de vidro e todo o material passado por peneira de 0,25 mm, eliminando-se toda a fração argila. Posteriormente o material retido na peneira (MOL e areia) será transferido novamente para o becker, completando-se o volume com água. A porção sobrenadante será passada por peneira de 0,25 mm, tomando-se cuidado para sear a MOL da fração areia. Novamente será adicionada água ao becker, seguido de agitação manual para ressuspender a MOL restante e verter este material vagarosamente em peneira de 0,25 mm. Essa operação será repetida até a completa remoção do material flotante. Após a separação, a MOL será seca em estufa a 65 °C até peso constante e posteriormente pesada em balança de precisão. Além do peso seco, será determinado o teor de carbono da MOL, segundo Yeomans & Bremner (1988).

j) *Fracionamento granulométrico da matéria orgânica*: Para o fracionamento granulométrico da matéria orgânica do solo, 20 g de terra fina seca ao ar e 60 mL de solução de hexametáfosfato de sódio (5 g L⁻¹) serão agitados durante 15 horas em agitador horizontal (CAMPARDELLA & ELLIOTT, 1992). A seguir, a suspensão será passada em peneira de 53 µm com auxílio de jato de água. O material retido na peneira, que consiste no carbono orgânico particulado (COP) associado à fração areia, será seco em estufa a 60 °C, quantificado em relação a sua massa, moído em gral de porcelana e analisado em relação ao teor de COT segundo Yeomans & Bremner (1988). O material que passar pela peneira de 53 µm, que consiste no carbono orgânico associado aos minerais (COAM) das frações silte e argila, será obtido por diferença entre o COT e COP.

l) *Estabilidade de agregados*: A estabilidade dos agregados será representada pelo diâmetro médio ponderado dos agregados calculado pelos métodos de determinação via úmida (VU) (TEIXEIRA et al. 2017). Será utilizada 25 g dos agregados de 4,0 mm colocados na parte superior de um conjunto de peneiras de 2,0; 1,0; 0,5; 0,25; e 0,105 mm de diâmetro de malha. Os agregados inicialmente colocados na peneira de 2,0 mm serão umedecidos com atomizador, posteriormente o conjunto de peneiras será submetido à tamisação vertical via úmida por 15 minutos, a 42 oscilações por minuto em aparelho de Yooder. Transcorrido esse tempo, o material retido em cada peneira será retirado, separado com jato d'água, colocado em placas de Petri previamente pesadas e identificadas, e levado à estufa a 105 °C por 24 horas. Após 24 horas, as placas de ambos serão retiradas da estufa e pesadas para obtenção da massa de agregados em cada classe de tamanho do conjunto de peneiras. A partir da massa de agregados será calculado o diâmetro médio ponderado (DMP) dos agregados. O valor do DMP em cada método será obtido de acordo com a seguinte equação:

$$DMP (VU) = \sum x_i y_i (1)$$

Em que: i = intervalo de classe: 8,0 ≥ x > 2,0 mm, de 2,0 ≥ x > 1,0 mm, de 1,0 ≥ x > 0,5 mm, de 0,5 ≥ x > 0,25 mm e de 0,25 ≥ x > 0,105 mm; x_i = é o diâmetro do centro de classe (mm); y_i = é a razão entre a massa de agregados dentro da classe (i) e a massa total de agregados, ambas corrigidas quanto à umidade.

Serão realizadas as seguintes determinações físicas do solo:

a) *Análise textural*: A distribuição das partículas por tamanho será determinada via agitação lenta (50 rpm) por 16 horas, utilizado como dispersante físico e NaOH 1N em contato com a amostra deformada durante 24 horas, como dispersante químico. As partículas de areia (diâmetro entre 2,00 - 0,05 mm) serão quantificadas por tamisação; silte (0,05 - 0,002 mm) e argila (<0,002 mm) serão determinadas por sedimentação diferencial pelo método da pipeta, conforme metodologia descrita por Teixeira et al. (2017).

b) *Densidade de partículas (Dp)*: Também nas amostras deformadas, a densidade de partículas (Dp, kg dm⁻³) será determinada utilizando água destilada e eliminação a vácuo do ar do picnômetro de acordo com Blake & Hartge (1986a).

c) *Condutividade hidráulica saturada*: O fluxo hídrico no solo saturado será determinado nas amostras indeformadas, as quais serão saturadas e submetidas ao permeâmetro de carga constante, conforme recomendações de Teixeira et al. (2017).

d) *Permeabilidade ao ar*: A permeabilidade ao ar (Ka) será determinada após o equilíbrio mátrico das amostras indeformadas à -6 kPa nos funis de placa porosa, as quais serão submetidas ao permeâmetro desenvolvido por Silva et al. (2009), a partir da adaptação do instrumento de McKenzie & Dexter (1996), pelo método da pressão decrescente.

e) *Curva de retenção de água*: Após a determinação da permeabilidade ao ar, as amostras serão ressaturadas e equilibradas às tensões mátricas de -1, -2, -4, -6, -8 e -10 kPa nos funis de placa porosa e -33, -66, -100, -500 e -1.500 kPa nos aparelhos extratores de Richards (Teixeira et al., 2017). As curvas características de água no solo serão obtidas ajustando-se o conteúdo de água (θ) no eixo das ordenadas (escala decimal) em função da tensão de água (Ψ_m) correspondente às abscissas (escala logarítmica).

f) *Teste de penetrometria*: Após a determinação das curvas de retenção de água, as amostras indeformadas com diferentes conteúdos de água serão submetidas ao teste de resistência à penetração, utilizando um penetrômetro de bancada MARCONI MA-933, dotado de variador eletrônico de velocidade e sistema de registro de dados, conforme Tormena et al. (1998).

g) *Densidade do solo (Ds)*: A densidade do solo (Ds, kg dm⁻³) será determinada em cada amostra utilizando o método do anel volumétrico, através da relação entre a massa seca e o volume do anel (Blake & Hartge, 1986b).

h) *Porosidade Total (PT)*: A porosidade total (PT, dm³ dm⁻³) será determinada a partir da relação entre a densidade do solo e densidade de partículas, pela equação 1, conforme Teixeira et al. (2017):

i) *Microporosidade*: Será determinada segundo metodologia descrita por Teixeira et al. (2017), submetendo as amostras à tensão de -6 kPa.

j) *Macroporosidade*: Será calculada através da diferença entre a porosidade total e a microporosidade (Teixeira et al., 2017).

Espera-se identificar a relação entre a estrutura do solo e o rendimento das culturas, bem como o impacto da agricultura regenerativa na qualidade física do solo. Espera-se ainda definir valores de referência para os atributos físicos do solo para as altas produtividades e para manutenção dos serviços ecossistêmicos regulados pela estrutura, como infiltração de água e recarga hídrica subterrânea. Da mesma forma, será possível identificar aqueles responsáveis pela menor capacidade produtiva e funcionalidade dos sistemas agrícolas. Dessa forma, constatar-se-á que conservar os recursos naturais e produzir podem ser objetivos convergentes. Por outro lado, em caso de baixa ou de ausência de relações entre os atributos avaliados e o rendimento das culturas, será possível realizar inferências acerca da influência dos fatores de natureza não edáfica (exemplo: fitossanitário e/ou climático), que também serão avaliados no projeto.

6.1 Análise da comunidade de nematoides de solo e da ocorrência e abundância de nematoides fitoparasitas

As seguintes análises serão conduzidas:

Este documento PDF foi editado com o Iccream PDF Editor

Atualize para a versão PRO para remover a marca d'água baseado em bioinsumos/agricultura regenerativa, sendo 4 talhões para cada um dos dois tipos de manejo. Cada talhão será dividido em 4 setores e em cada setor, no período de floração de cada cultura, será coletada uma amostra composta georreferenciada de 10

subamostras de solo coletadas na profundidade 0-20 cm em zig zag abrangendo toda a área, sendo 600 cc do solo. Nos pontos de coleta das subamostras serão coletadas raízes de uma planta (soja ou milho) para compor uma amostra composta de raízes de aproximadamente 100g. As amostras deverão ser acondicionadas em sacos plásticos duplos novos e transportadas em seguida a coleta em caixas de isopor para o laboratório de Nematologia da Universidade de Brasília.

b) *Processamento de amostras nematológicas* - No laboratório, as amostras de solo serão processadas de acordo com Cares e Huang (2010). A extração de nematoides de solo será feita em no máximo cinco dias após a coleta. Os nematoides serão extraídos de 300 cc de solo por meio da técnica de flutuação-sedimentação-peneiramento (Flegg e Hopper, 1970). A suspensão de nematoides recuperada na peneira de 400 mesh (37 µm). A suspensão será clareada por meio de centrifugação em solução de sacarose (456 g/l) (Jenkins, 1964). Os nematoides serão mortos em banho-maria a 55 °C por um minuto, fixados em formaldeído (3%) e infiltrados com glicerina (Seinhorst, 1959; Cares e Huang, 2010). Posteriormente, os espécimes serão montados em lâminas permanentes para os estudos de microscopia ótica. A abundância total de cada amostra será feita por meio da contagem de todos os espécimes de cada amostra sob microscópio estereoscópico. A partir de raízes de cada amostra, os nematoides serão extraídos de 10 g de raízes seguindo Coolen e D'Herde (1972) e Jenkins (1964). A raízes em pedaços de aproximadamente 1 cm serão trituradas em liquidificador contendo 100 ml de água. Após passagem por peneira de 45 mesh, os nematoides serão recuperados em peneira de 400 mesh. A suspensão será então clareada por centrifugação em solução de sacarose. Os nematoides serão mortos em banho-maria a 55 °C por um minuto, fixados em formaldeído (3%). Os nematoides fitoparasitas serão identificados a nível de espécie e contados sob microscópio de luz com auxílio de lâmina de Peter. Para sanar eventuais dúvidas na identificação, os espécimes serão infiltrados com glicerina (Seinhorst, 1959) e montados em lâminas permanentes para os estudos de microscopia ótica.

c) *Nematoide das galhas (Meloidogyne spp.)*: Para proceder a identificação a nível de espécie, uma planta de tomateiro cv. Santa Clara será planta em saco plástico contendo substrato misturado a 100 cc de solo + fragmentos radiculares de cada amostra. As plantas serão mantidas em casa de vegetação por 60 dias após a inoculação. Das raízes que se apresentar com galhas, fêmeas maduras do nematoide serão extraídas para a identificação bioquímica do nematoide através do perfil de esterase, seguindo a técnica de Carneiro e Almeida (2001).

d) *Nematoide de cisto da soja (Heterodera glycines)*: Para avaliar a população do nematoide sob a forma de cisto no solo, uma alíquota de 100 cc de solo de cada amostra retirada de plantios de soja será separada para a extração de cistos no solo (Zamboni Machado et al., 2019).

e) *Identificação de nematoides*: Cem espécimes de cada amostra serão montados em lâminas de microscopia e selados com lamínula e parafina. Os nematoides serão identificados em nível genérico. Os dados serão convertidos em índices e outras variáveis ecológicas para serem submetidos às análises pertinentes.

f) *Identificação de nematoides*: Para os nematoides fitoparasitas, a identificação será a nível de espécies e, os resultados apresentados em total de nematoides de cada espécie por 100 cc de solo e por grama de raiz.

g) *Análises dos dados ecológicos*: Para uma abordagem univariada serão estudados diferentes índices ecológicos: Indicadores de abundância (total, relativa e densidade); Indicadores de diversidade (riqueza total, diversidade de Shannon-Wiener, Equitabilidade de Pielou, Dominância de Simpson); Indicadores da função trófica (diversidade trófica, frequência relativa de cada grupo trófico, via prevalente de decomposição da matéria orgânica, relação entre decomposição e herbivoria) (Cares & Huang, 2010); Indicadores de distúrbio (índice de maturidade, índice de parasitas de plantas, índice de maturidade modificado e o índice de maturidade para nematoides com valor c-p de 2 a 5 e o índice de fertilidade do solo) (Bongers, 1990; Bongers e Ferris, 1999); Indicadores da cadeia alimentar (índice de enriquecimento, índice de canal de decomposição, índice basal, índice de estrutura (Ferris et al., 2001), com o uso do Software Ninja (Sieriebriennikov et al., 2014).

Para uma abordagem multivariada, será aplicado o índice de similaridade de Bray-Curtis (Clarke e Warwick, 1994), aos dados do número de indivíduos por ponto de coleta, em cada área. A partir da matriz de similaridade obtida com os dados de fauna, será realizada uma análise de ordenação não métrica multidimensional (nMDS) considerando as áreas. As diferenças entre os grupos de amostras serão avaliadas, quanto à significância, pelo uso da PERMANOVA (Anderson et al., 2008). Análises de Componente Principal serão realizadas considerando as áreas avaliadas, as culturas, variáveis nematológica e variáveis resultantes da análise química e física do solo realizada no âmbito do projeto. Todas essas abordagens multivariadas serão realizadas a partir das rotinas do programa PRIMER 6.0 for Windows.

7. Mensuração do estoque de carbono/emissão de gases de efeito estufa

Dados coletados na atividade 6 serão analisados através de modelagem para mensuração dos estoques de carbono acumulados nos solos tratados com bioinsumos e solos tratados da forma convencional. Estes dados contribuirão para elaboração de planilha de Escopo 3 do GHG Protocol.

8. Avaliação da diversidade e abundância das abelhas e quantificação do serviço de polinização

Os estudos serão realizados em fazendas com diferentes níveis de adoção de bioinsumos para fertilização do solo e controle de insetos-pragas e doenças e com diferentes níveis de diversificação vegetal.

Serão usadas duas abordagens experimentais para avaliar como a polinização promovida pelas abelhas pode influenciar a produção soja. Em talhões de produção de soja localizadas próximas de vegetação natural, seguiremos o protocolo proposto pela FAO (Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas) (Vaissière et al. 2010) que assume que riqueza e abundância de espécies de abelhas são altas perto de manchas de vegetação natural. Serão delimitadas dez parcelas (25m x 50m), cinco delas localizadas perto de vegetação natural (no máximo 200 metros da borda) e as outras cinco localizadas longe de qualquer mancha de vegetação natural (> de 2 km). Em cada parcela, as amostragens das abelhas serão realizadas em três períodos, início, pico e final da floração. Os dados serão coletados entre 9:00-13:00h, quando as abelhas geralmente estão mais ativas nas flores. A riqueza de espécies será avaliada através da coleta de abelhas encontradas nas flores em seis subparcelas (2m x 25m), durante cinco minutos em cada um dos quatro intervalos (9:00-10:00; 10:00-11:00; 11:00-12:00 e 12:00-13:00h), totalizando duas horas de amostragem por parcela e 20 horas, considerando todas as 10 parcelas (Vaissière et al, 2010). A abundância relativa de cada espécie em cada parcela será estimada dividindo-se o número de indivíduos na amostra pelo número de horas de amostragem (duas horas). O uso dessas frequências permitirá a comparação da abundância de abelhas em amostras obtidas em diferentes locais por diferentes colecionadores gastando diferentes esforços de amostragem (Silveira e Godínez, 1996). Em cada parcela todas as flores abertas serão contadas em quatro fileiras de 50m, equidistantes cinco metros uma da outra, e o número de flores por metro linear será calculado. Para avaliação da produtividade da soja, em cada parcela, serão colhidas 10 amostras de frutos. Aleatoriamente, 10 amostras, de um metro linear cada, serão marcadas e todos os frutos das plantas dentro desta parcela serão colhidos para avaliação da produção (contagem, pesagem e avaliação da qualidade das sementes).

Em fazendas onde os produtores já estão introduzindo caixas da abelha *Apis mellifera*, será conduzido experimento de exclusão, seguindo uma adaptação da metodologia proposta por Dafni (1992). Avaliaremos a produção vinda de flores onde não permitiremos as visitas de abelhas (flores ensacadas) e a produção onde as flores serão deixadas abertas à visitação das abelhas. A avaliação da abundância de *A. mellifera* nas flores será medida seguindo o protocolo já descrito acima. A produção dos frutos oriundos dos dois tratamentos (com e sem abelhas nas flores) será medida também contando, pesando e avaliando a qualidade das sementes. Os resultados deste objetivo serão divulgados em publicações técnicas e compartilhados com pequenos e grandes agricultores em um dia de campo no qual será oferecido capacitação em polinização agrícola e práticas de apicultura.

9. Avaliação de desempenho agrônômico, econômico e ambiental - Análise econômica da produção e rentabilidade das novas práticas em comparação com os custos da produção em sistemas convencionais;

A avaliação da rentabilidade em cada sistema de cultivo será obtida a partir da coleta de dados primários junto a cada propriedade objeto desta pesquisa, serão levantados todos os custos diretos de produção (insumos) utilizados em cada sistema de cultivo, bem como os custos indiretos que serão padronizados para que permita a comparação entre as propriedades. O desempenho agrônômico, o sistema de manejo utilizado e o conjunto de tecnologias em cada propriedade será avaliado. O levantamento das informações de qualidade e quantidade de produtos utilizados, produtividade e rentabilidade (preços dos produtos obtidos no mercado, dados de agricultura de precisão e sensoriamento remoto) permitirão comparar economicamente a produtividade e a rentabilidade das culturas avaliadas, mostrando em relatórios que mesclam informações econômicas e agrônômicas os resultados obtidos ao longo do projeto.

10. Divulgação, difusão e incentivo a políticas públicas

Uma página eletrônica do Projeto será construída e mantida atualizada no Portal do Instituto Fórum do Futuro, com o objetivo de divulgar o projeto, os eventos organizados e os resultados obtidos. Será também mantida um perfil no Instagram e no Facebook para o mesmo fim. O Instituto Fórum do Futuro irá ainda atuar na divulgação do projeto ao público em geral emitindo notas à imprensa e atuando junto a formadores de políticas públicas.

Também, a fim de dar visibilidade à comunidade local, regional e nacional, e de sensibilização de outros agricultores sobre o uso de práticas agrícolas da agricultura regenerativa, serão realizados eventos presencias e vivências. Estes eventos serão Workshops, Dias de Campo e Tours. Estes serão arquitetados pela equipe coordenadora do projeto quanto ao Escopo, Atividades, Convidados e Datas em reuniões mensais coordenadas pelo Instituto Biosistêmico. A operacionalização se dará com a coordenação do IBS e apoio dos parceiros. Os eventos cotarão com apoio para registro de uma jornalista e um fotógrafo.

11. Suporte para a integração de todas as áreas

O suporte à equipe será dado através da utilização de aplicativos de mensagens instantânea, aplicativo de reuniões online e nuvens para compartilhamento de arquivos que interessem a todos.

Além disso, será dado suporte na organização financeira, facilitando o repasse de orçamento e disponibilização de recursos, como veículos, equipe de campo, insumos, entre outros.

12. RESULTADOS ESPERADOS

Os dados serão avaliados com o objetivo de compreender os processos ecológicos relevantes que influenciam e determinam a estrutura e fertilidades do solo, bem como o desempenho do controle biológico de pragas e doenças nas áreas de estudo, o serviço de polinização da soja prestado por insetos e o sequestro de carbono no solo. Espera-se definir valores de referência para os atributos físicos, químicos e microbiológico do solo, a polinização e controle de pragas relevantes para as altas produtividades e para manutenção dos serviços ecossistêmicos regulados pela estrutura do solo, como infiltração de água e recarga hídrica subterrânea, e os elos mais fortes de cadeias alimentares do solo e da parte aérea da planta. Da mesma forma, será possível identificar os elos fracos responsáveis pela menor capacidade produtiva e funcionalidade dos sistemas agrícolas. Os resultados permitirão fazer inferências que permitam propor melhorias nas práticas adotadas nas diferentes fazendas, e vão gerar conhecimentos relevantes para conscientizar, sensibilizar e estimular outros agricultores a adotarem a agricultura regenerativa.

De acordo com os objetivos específicos traçados espera-se:

1 - Associação do desempenho de práticas agrícolas com a qualidade dos solos, a ocorrência e severidade de pragas (insetos, fitopatógenos e nematoides), bem como com a produtividade e rendimento das lavouras

2 – Análise da percepção dos agricultores da região sobre o uso de bioinsumos e outras práticas de agricultura regenerativa e dos gargalos a serem superados para promoção de seu uso mais abrangente.

3 – Identificação da Entomofauna amostrada, fenologia, abundância e flutuação populacional das principais pragas descritas.

4 – Identificação de inimigos naturais amostrados, diversidade e abundância de inimigos naturais caracterizadas, conteúdo estomacal de predadores identificados por metagenômica, teias tróficas descritas, efeito do controle biológico avaliado.

5 - Caracterização da sanidade de plantas através de análise espacial e espectral feita por sensores óticos para validação da homogeneidade das áreas amostrais e qualificação e qualificação de microrregiões e microambiente adjacentes às áreas de estudo.

6 – Demonstração de eventuais melhoria das características físicas, químicas, biológicas e hidrológicas, do solo nos sistemas de agricultura regenerativa em relação ao manejo convencional e identificação de quais indicadores estão mais relacionados com essas mudanças.

7 – Demonstração da contribuição do uso de bioinsumos para o sequestro de carbono da atmosfera e a redução da liberação de gases de efeito estufa na produção de alimentos.

8 – Caracterização da comunidade de abelhas que visitam a soja e quantificação comparativa do serviço de polinização em áreas com diferentes níveis de adoção de bioinsumos;

9 – Relato economicamente da produtividade e da rentabilidade das culturas avaliadas, mostrando em relatórios que mesclam informações econômicas e agrônomicas os resultados obtidos ao longo do projeto

10: Sensibilização de outros agricultores e pesquisadores sobre a importância e viabilidade da utilização dos bioinsumos e da agricultura regenerativa

11 – Garantia da integração entre os pesquisadores, os resultados, prazos e recursos estejam dentro do esperado e mediação das atividades para o bom desenvolvimento do projeto.

São resultados esperados do Projeto:

1. Estudo Socioeconômico (Resultado de Apoio à Inovação)

Avaliação econômica a da produtividade e rentabilidade das culturas avaliadas, mostrando em relatórios que mesclam informações econômicas e agrônomicas os resultados obtidos ao longo do projeto.

2. Estudo Prospectivo (Resultado de Apoio à Inovação)

Análise da percepção dos agricultores da região sobre o uso de bioinsumos e outras práticas de agricultura regenerativa e dos gargalos a serem superados para promoção de seu uso mais abrangente.

3. Capacitação e Atualização Tecnológica de Agentes Multiplicadores (Resultado de Apoio à Inovação)

Capacitação de pelo menos 100 agricultores, extensionistas, técnicos e consultores sobre produção de soja e milho com uso de práticas de agricultura regenerativa, com ênfase no uso de bioinsumos.

4. Processo Agropecuário

Recomendação de práticas de manejo de solo e de controle de pragas, doenças e nematoides utilizando bioinsumos, que maximize a conservação da biodiversidade e regeneração do sistema agrícola, mantém a produtividade e o rendimento na produção de soja em sucessão com milho no Cerrado.

III – PRAZO DE EXECUÇÃO DO PROJETO

13. PRAZO NECESSÁRIO À EXECUÇÃO DO PROJETO

36 meses

SEÇÃO II – PARECER TÉCNICO

14. DOS CAMINHOS QUE LEVARAM À COOPERAÇÃO COM A INSTITUIÇÃO PARCEIRA

Este projeto foi elaborado a diversas mãos das instituições proponentes, com o objetivo de discutir alternativas sustentáveis para a agricultura brasileira, em vista de uma constante preocupação dos consumidores, no Brasil e no mundo, com a conservação do meio ambiente e produção sustentável de alimentos. A aproximação entre as instituições de pesquisa e o grupo de produtores na região de Rio Verde, que vinham adotando práticas agrícolas que promovem a redução de insumos químicos e aumento da sustentabilidade da agricultura, foi uma demanda do Fórum do Futuro que representados pela Dra Eliana Fontes, da EMBRAPA, convidou a Dra Fatima Moreira para representar a UFLA neste projeto assim como outros produtores e pesquisadores que passaram a conversar e se organizar para a sua elaboração. Logo o projeto foi apresentado primeiramente a Cargill Agrícola que aceitou patrociná-lo em 100% do orçamento solicitado.

15. DA VIABILIDADE DA EXECUÇÃO DO ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA COM A INSTITUIÇÃO PARCEIRA

Existe viabilidade técnica dos meios a serem utilizados para a execução do projeto, visto que a natureza das ações previstas, já são executadas nas atividades de pesquisa do departamento de Ciência do Solo. Todos os objetivos foram propostos em função da capacidade operacional já instalada no laboratório, visando as atividades dos alunos de pós-graduação do programa correlato.

Além disso, as metas, as etapas e as fases propostas apresentam exequibilidade nas suas divisões. A existência de riscos de insucesso em alguns resultados e processos existem, mas esses são também tratados como resultado e, portanto, serão devidamente descritos nos relatórios.

16. DA CONDICIONANTE ECONÔMICO-FINANCEIRA OU RELACIONADA A RECURSOS HUMANOS PARA A VIABILIDADE DA EXECUÇÃO DO OBJETO DO ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

Não se vislumbra a existência de condicionante econômica ou financeira para o desenvolvimento da pesquisa, que será executada por servidores da UFLA, bem como por alunos de pós-graduação.

Serão disponibilizados equipamentos e infraestrutura já instalados e em uso nos Laboratórios da UFLA para a execução das atividades previstas no projeto, em pesquisa e ensino.

17. DA DISPONIBILIDADE PELA UFLA DE CAPITAL INTELECTUAL, SERVIÇOS, EQUIPAMENTOS, MATERIAIS, PROPRIEDADE INTELECTUAL, LABORATÓRIOS, INFRAESTRUTURA E OUTROS

A UFLA disponibilizará o capital intelectual por meio dos servidores e discentes listados na Seção III - Equipe Técnica deste documento.

18. DO ENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS NÃO-INTEGRANTES DA UFLA

Não haverá necessidade de envolvimento de recursos humanos não integrantes da UFLA

19. DA CONCESSÃO DE BOLSA DE ESTÍMULO A INOVAÇÃO

O projeto não prevê a concessão de bolsas de estímulo à inovação

SEÇÃO III – PLANO DE TRABALHO DO PROJETO

IV – EQUIPE TÉCNICA

20. INTEGRANTES PRÉ-DEFINIDOS

Função no Projeto Coordenador	Nome Fatima Maria de Souza Moreira	CPF [REDACTED]
Instituição Universidade Federal de Lavras	Cargo/Função/Discente de: Professor titular	Regime de trabalho/estudo DE
Carga Horária de dedicação ao Projeto (horas semanais) 8	Metas/Etapa/Fase de que participará Metas 5, 6 e 7	
Receberá Bolsa? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Tipo de Bolsa (Res. CUNI 073/2021)	Período da Bolsa
Valor Mensal da Bolsa		

Função no Projeto	Nome Teotonio Soares Carvalho	CPF [REDACTED]
Instituição Universidade Federal de Lavras	Cargo/Função/Discente de: Professor adjunto	Regime de trabalho/estudo DE
Carga Horária de dedicação ao Projeto (horas semanais) 8	Metas/Etapa/Fase de que participará Metas 5, 6 e 7	
Receberá Bolsa? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Tipo de Bolsa (Res. CUNI 073/2021)	Período da Bolsa
Valor Mensal da Bolsa		

Justificativa para seleção do membro: Expert nos métodos requeridos pelas metas

21. INTEGRANTES A SEREM SELECIONADOS

Função	Quantidade	Carga Horária de dedicação	Forma de Remuneração	Valor Mensal [R\$]	Duração (meses)	Metas/Atividades
Jessé Valentim dos Santos	1	30	Estágio	R\$ 6.783,36	24	Metas 5, 6 e 7

META	DESCRIÇÃO DA META
------	-------------------

1	Objetivo 1 - Descrever e caracterizar as práticas agrícolas atuais e uso histórico, temporal e espacial, adotadas nas áreas de estudo selecionadas em sete fazendas e duas estações da região sudoeste de Goiás.
----------	--

ETAPA/FASE	
Atividade 1.1: Elaborar questionário Atividade 1.2: Entrevistar os produtores parceiros do projeto Atividade 1.3: Sistematizar e analisar os dados	
Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
1	6

META	DESCRIÇÃO DA META
2	Objetivo Específico 2: Levantar a percepção dos produtores rurais da região sobre o uso de práticas de agricultura regenerativa, em particular o uso de bioinsumos

ETAPA/FASE	
Atividade 2.1: Elaborar Questionário e definir o perfil de Produtores Atividade 2.2: Entrevistar os produtores rurais da região de Rio Verde Atividade 2.3: Sistematizar e analisar os dados	
Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
3	9

META	DESCRIÇÃO DA META
3	Objetivo Específico 3: Avaliar o efeito da aplicação de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre a dinâmica de populações de insetos-pragas e de seus inimigos naturais.

ETAPA/FASE	
Atividade 3.1: Realizar amostragem da entomofauna de solo e parte aérea da planta Atividade 3.2: Realizar a triagem em laboratório em material coletado nas armadilhas (ocorrerá no intervalo entre as amostragens de campo e após finalização das amostragens) Atividade 3.3: Analisar dados, sistematizar as informações e preparar os manuscritos	
Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
1	36

META	DESCRIÇÃO DA META
4	Objetivo Específico 4: Avaliar o efeito do uso de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre as taxas de predação e parasitismo de pragas-chaves, caracterizar redes tróficas de pragas-chaves e seus inimigos naturais e avaliar o serviço ecossistêmico de controle biológico natural.

ETAPA/FASE	
Atividade 4.1: Monitorar a incidência e identificar de inimigos naturais de pragas-chaves no laboratório Atividade 4.2: Realizar as análises de metagenômica do conteúdo gastrointestinal de predadores Atividade 4.3: Analisar os dados, sistematizar a informação e preparar os manuscritos e materiais de divulgação	
Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
1	36

META	DESCRIÇÃO DA META
5	Objetivo Específico 5: Avaliar a diversidade de fungos, bactérias e nematoides de solo, associando com o provimento dos serviços ecossistêmicos (ex: ciclagem de nutrientes, controle biológico) incidência de pragas e doenças e produtividade

ETAPA/FASE	
-------------------	--

Atividade 5.1: Coletar amostras de solo
 Atividade 5.2: Realizar o sequenciamento (metataxonômica) de genes marcadores de comunidades bacterianas
 Atividade 5.3: Realizar o sequenciamento (metataxonômica) de genes marcadores de comunidades fúngicas
 Atividade 5.4: Analisar os dados de metataxonômica bacteriana
 Atividade 5.5: Estimar a diversidade de fungos do solo e os efeitos das práticas culturais e do manejo dos solos sobre esta diversidade
 Atividade 5.6. Identificar e quantificar os fitopatógenos habitantes do solo em meios semi-seletivos
 Atividade 5.7. Verificar qualitativa e quantitativamente as espécies de fitopatógenos alvo nas espécies vegetais (milho e soja)
 Atividade 5.8. Identificar os fitonematoides associados às culturas da soja e do milho nas áreas pesquisadas
 Atividade 5.9: Avaliar a qualidade de bioinsumos produzidos "on farm"
 Atividade 5.10: Realizar análise espacial e espectral da sanidade de plantas através de sensores ópticos para supervisionar e validar a homogeneidade da área amostral por meio de correlações entre parâmetros avaliados em laboratório e os dados de campo. Viabilizar a quantificação e qualificação de microrregiões e microambientes adjacentes às áreas de estudo. Direcionar locais de amostragem.

Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
1	36

META	DESCRIÇÃO DA META
6	Objetivo Específico 6: Avaliar indicadores biológicos, químicos e físicos de qualidade do solo e o fracionamento da matéria orgânica em áreas tratadas e não tratadas com bioinsumos para verificar a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

ETAPA/FASE

Atividade 6.1: Coletar amostras de solo na profundidade 0-10 cm (biológicos, física e fertilidade) e outras profundidades (fertilidade, matéria orgânica e física)
 Atividade 6.2: Avaliação de indicadores microbiológicos na floração do milho e da soja
 Atividade 6.3: Avaliação das comunidades de nematoides de solo como bioindicadores do manejo
 Atividade 6.4: Análise da fertilidade do solo e fracionamento da matéria orgânica
 Atividade 6.5: Análise física do solo: avaliação da estrutura e estabilidade
 Atividade 6.6: Análise de dados dos indicadores físicos, químicos e microbiológicos separadamente
 Atividade 6.7: Análise integrada dos dados dos indicadores biológicos, físicos e químicos

Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
4	33

META	DESCRIÇÃO DA META
7	Objetivo Específico 7 - Analisar a pegada de carbono para avaliar a redução de emissão de gases de efeito estufa propiciada pela substituição integral ou parcial de insumos químicos por insumos biológicos

ETAPA/FASE

Atividade 7.1: Aplicar modelos matemáticos aos dados coletados na Atividade 6.4 para medir o estoque de carbono acumulado nas áreas tratadas e não tratadas com bioinsumos

Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
6	36

META	DESCRIÇÃO DA META
8	Objetivo Específico 8: Avaliar a diversidade e abundância de abelhas e o serviço de polinização em plantios de soja com diferentes níveis de adoção de bioinsumos.

ETAPA/FASE

Atividade 8.1: Caracterização da comunidade de insetos polinizadores em áreas de soja com diferentes níveis de adoção de bioinsumos
 Atividade 8.2: Quantificação do serviço de polinização em áreas de soja com diferentes níveis de adoção de bioinsumos

Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
9	36

META	DESCRIÇÃO DA META
9	Objetivo Específico 9: Realizar análise econômica da produção e rentabilidade das novas práticas de agricultura regenerativa em comparação com os custos da produção em sistemas convencionais.

ETAPA/FASE

Atividade 9.1: Coletar de dados e informações de custos com produtores Rurais e demais grupos
 Atividade 9.2: Padronizar dados e informações coletados
 Atividade 9.3: Analisar e fechar o ano safra com os dados coletados ao final de cada ano safra. 2022/2023 e 2023/2024.

Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
3	36

META	DESCRIÇÃO DA META
10	Objetivo Específico 10: Divulgar os resultados visando conscientizar, sensibilizar outros agricultores sobre a importância e viabilidade da agricultura regenerativa

ETAPA/FASE	
Atividade 10.1: Promover Workshops de apresentação do projeto	
Atividade 10.2: Promover Dias de Campo	
Atividade 10.3: Realizar Tour nas fazendas do Projeto	
Atividade 10.4: Realizar divulgação na Internet e redes sociais do projeto e seus resultados	
Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
1	36

META	DESCRIÇÃO DA META
11	Objetivo Específico 11: Dar suporte para a integração de todas as áreas e o bom andamento do projeto

ETAPA/FASE	
Atividade 11.1 Disponibilizar a plataforma para o registro das atividades via Agrotrace	
Atividade 11.2: Organizar e mediar reuniões virtuais com os pesquisadores e/ou produtores para apresentar o andamento do projeto e tratar das estratégias de desenvolvimento	
Atividade 11.3: Organizar os treinamentos das equipes de campo pelos pesquisadores	
Atividade 11.4: Promover os Workshops internos de apresentação e discussão dos resultados finais e interpretação integrada dos resultados gerados pelas diferentes equipes	
Atividade 11.5: Organizar e mediar reuniões de representantes do projeto com a equipe da pesquisa para firmar termos de cooperação técnica e celebrar parcerias e convênios	
Atividade 11.6: Contratar e Disponibilizar recursos de campo (equipe, insumos, equipamentos, veículos)	
Atividade 11.7: Disponibilizar os campos experimentais	
Período de realização (em meses)	
Mês de Início	Mês de Término
1	36

VI – CUSTEIO DO PROJETO

22. FONTE DO CUSTEIO E DESCRIÇÃO DOS RECURSOS ^[1]		
Fonte	Descrição da Contrapartida	Valor [R\$]
CARGILL	Patrocinador	R\$ 6.370.169,22
UFLA	Capital Intelectual	R\$ 1.200.000,00
UFLA	Instalações e equipamentos da UFLA	R\$ 656.565,07
EMBRAPA	Contrapartida não financeira	R\$ 2.211.324,40
IFGOIANO	Contrapartida não financeira	R\$ 473.848,80
IBS	Contrapartida não financeira	R\$ 2.725.806,93
24.1. TOTAL DAS RECEITAS [R\$]		R\$ 3.700.979,07

VII – DECLARAÇÃO DO COORDENADOR

23. DECLARAÇÃO

Para os devidos fins de direito, na função de Coordenador do Projeto relacionado ao presente Plano de Trabalho, que:

- a. Não há qualquer óbice para minha atuação como coordenador deste projeto, uma vez que estão sendo observadas todas as condições estabelecidas no Art. 26 da Resolução CUNI 073/2021;
- b. Cumprirei o disposto neste Projeto e no instrumento jurídico dele derivado e, em especial o disposto na Resolução CUNI nº 0073/2021;
- c. Os valores, tanto do capital intelectual, quanto da infraestrutura são compatíveis com a contrapartida oferecida pela universidade, e que seus cálculos foram feitos conforme a Resolução CUNI 073/2018, usando os critérios objetivos determinados no Anexo II (TTRCI e TRRH);
- d. Da mesma forma, que os valores das bolsas estipuladas neste documento observam as normas relativas à concessão de bolsa, notadamente no que se refere às disposições dos artigos 34 a 41 da Resolução CUNI 073/2021;
- e. Não possuo cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o 3º grau, não pertencente ao quadro ou do corpo discente da UFLA, como integrante da equipe técnica.
- f. Cumprirei o disposto neste Projeto e no instrumento jurídico dele derivado e, em especial a todas e demais disposições da Resolução CUNI nº 0073/2021;

Nome Fatima Maria de Souza Moreira	SIAPE 0395992	Assinatura
Cargo Professor titular	Data 16/06/2023	

VIII – APROVAÇÃO DO PROJETO

24. APROVAÇÃO PELO ÓRGÃO COLEGIADO

Declaro, para os devidos fins de direito, na função de Chefe do Departamento de Ciência do Solo, que o Projeto foi apreciado e aprovado pelo Conselho Departamental em data de 20/09/2023, conforme Resolução nº 15, anexa a este Projeto.

Nome Junior César Avanzi	SIAPE	Assinatura
Cargo/Função Chefe do DCS	Data	

25.1 APROVAÇÃO DA PARCEIRA

Eu abaixo assinado, na condição de Diretor Presidente, declaro para os devidos fins que o presente Plano de Trabalho foi aprovado no âmbito do Instituto Biosistêmico.

Nome Ricardo Cerqueira	CPF [REDACTED]	Assinatura
Cargo Diretor Presidente	Data	

25.2 APROVAÇÃO DA PARCEIRA

Eu abaixo assinado, na condição de Chefe Geral, declaro para os devidos fins que o presente Plano de Trabalho foi aprovado no âmbito da Embrapa Arroz e Feijão.

Nome Elcio Perpétuo Guimarães	CPF [REDACTED]	Assinatura
Cargo Chefe-Geral Embrapa Arroz e Feijão	Data	

25.3 APROVAÇÃO DA PARCEIRA

Eu abaixo assinado, na condição de Chefe Geral, declaro para os devidos fins que o presente Plano de Trabalho foi aprovado no âmbito da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Nome Maria Cléria Valadares Inglis	CPF [REDACTED]	Assinatura
Cargo Chefe-Geral Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia	Data	

25.4 APROVAÇÃO DA PARCEIRA

Eu abaixo assinado, na condição de Reitor, declaro para os devidos fins que o presente Plano de Trabalho foi aprovado no âmbito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Nome ELIAS DE PÁDUA MONTEIRO	CPF [REDACTED]	Assinatura
Cargo Reitor	Data	

25.5 APROVAÇÃO DA PARCEIRA

Eu abaixo assinado, na condição de Diretora de Sustentabilidade América Latina, declaro para os devidos fins que o presente Plano de Trabalho foi aprovado no âmbito desta Cargill Agrícola SA.

Nome Leticia Harumi Kawanami Steiner	CPF [REDACTED]	Assinatura
Cargo Diretora de Sustentabilidade América Latina	Data	



Documento assinado eletronicamente por **João Chrysostomo de Resende Júnior**, **Usuário Externo**, em 06/09/2023, às 13:13, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Letícia Harumi Kawanami Steiner**, **Usuário Externo**, em 15/09/2023, às 09:50, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Elcio Perpétuo Guimarães**, **Chefe-Geral**, em 20/09/2023, às 11:10, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Lopes da Silva**, **Chefe-Geral em exercício**, em 21/09/2023, às 17:01, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Elias de Pádua Monteiro**, **Usuário Externo**, em 25/09/2023, às 15:50, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.sede.embrapa.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **9185129** e o código CRC **981EC143**.



PLANO DE TRABALHO

Anexo I

Acordo de Parceria para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação celebrado entre Cargill Agrícola S.A, Instituto Biosistêmico (IBS), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, Instituto Federal Goiano (IFGOIANO) e Universidade Federal de Lavras (UFLA) (Saic/Embrapa nº 22200.23/0122-7)

SUMÁRIO

[resumo](#)

[ENGLISH SUMMARY](#)

[justificativa](#)

[objetivo](#)

[objetivos específicos](#)

[atividades e metas](#)

[metodologia](#)

[equipe](#)

[resultado esperado](#)

[cronograma executivo](#)

[orçamento](#)

[Descrição dos equipamentos](#)

[referencias bibliograficas](#)

[co-executoras](#)

RESUMO

Este projeto é uma iniciativa do Instituto Fórum do Futuro (<https://www.forum dofuturo.org/>). Nele vamos caracterizar e monitorar as práticas de agricultura regenerativa já adotadas em algumas fazendas nos municípios de Rio Verde, Montividiu, Jataí e Mineiros, na região sudoeste do estado de Goiás. Iremos avaliar sua eficácia e potencial para transformar a região em uma referência global de produção de alimento mais saudável, mais resiliente às mudanças climáticas, mais inclusivo dos pontos de vista social e tecnológico. Serão avaliadas a eficácia agrônômica e contribuição para a conservação de solos saudáveis e para o sequestro de carbono, a preservação da biodiversidade funcional, incluindo a polinização por insetos, e a redução do uso de fertilizantes minerais e pesticidas químicos. Os custos de produção e rentabilidade desses sistemas serão comparados com os dos sistemas convencionais de cultivo para fazer inferências sobre a preservação ambiental, aumento de estoque de carbono no solo e os benefícios econômicos. Os resultados serão resumidos e divulgados por meio de Dias de Campo, Workshops, Eventos de Capacitação e Comunicação e Divulgação Técnica, e por meio de publicações científicas. A intenção é conscientizar e estimular a adoção das tecnologias referenciadas por outros agricultores, independentemente do porte ou do seu status de inclusão tecnológica. Este projeto atende a, pelo menos, nove dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

ENGLISH SUMMARY

This Project is an initiative of the Instituto Fórum do Futuro (<https://www.forum dofuturo.org/>). In it, we will characterize and monitor regenerative agricultural practices already adopted in some farms in the municipalities of Rio Verde, Montividiu, Jataí and Mineiros, in the southwest region of the state of Goiás. We will evaluate their effectiveness and potential to transform the region into a global reference of healthier food production, more resilient to climate change, more inclusive from the social and technological points of view. The agronomic effectiveness and contribution to the conservation of healthy soils and to carbon sequestration, the preservation of functional biodiversity, including insect pollination, and the reduction of mineral fertilizer and chemical pesticide use will be evaluated. The production costs and profitability of these systems will be compared with those of conventional cropping systems to make inferences about environmental preservation, contribution to soil carbon sequestration, and economic benefits. The results will be summarized and disseminated through Field Days, Workshops, Training and Communication Events and Technical Dissemination, and through scientific publications. The intention is to raise awareness and stimulate the adoption of the referenced technologies by other farmers, regardless of their size or technological inclusion status. This project meets at least nine of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs).

JUSTIFICATIVA

A percepção da sociedade e do consumidor mundial sobre alimento e sustentabilidade, bem como experiências vividas pelos agricultores, mostram que uma mudança estratégica no modo de produzir soja e milho no bioma Cerrado é necessária e pode representar o diferencial para a sustentabilidade do agronegócio no centro-oeste do Brasil. Produtores associados ao GAPES (Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano) e ao GAAS (Grupo Associado de Agricultura Sustentável), na região de Rio Verde de Goiás, iniciaram um movimento inovador de produção de soja em sucessão com milho, em grandes áreas, usando bioinsumos para resgatar a biodiversidade e a estrutura do solo e para promover o controle de pragas com uso mínimo de agrotóxicos. O instituto Fórum do Futuro contatou e articulou uma cooperação destes agricultores com pesquisadores de diferentes instituições brasileiras e estrangeiras com o intuito de validar seus resultados e difundi-los, com o objetivo de expandir o impacto deste movimento em favor da agricultura regenerativa regionalmente, nacionalmente e internacionalmente.

Há interesse em avançar para a agricultura regenerativa através da incorporação de práticas agrícolas que contribuam para a construção de solos férteis e saudáveis, utilizando técnicas como cobertura de solos e bioinsumos para evitar compactação e regular o ciclo hidrológico em quantidade (adequada recarga hídrica) e qualidade (livre de poluentes), bem como a conservação e aplicação de inimigos naturais para o controle de pragas e doenças, o aumento da diversidade e abundância de insetos polinizadores, bem como para promoção de crescimento vegetal, substituindo total ou parcialmente fertilizantes minerais sintéticos e pesticidas químicos. Pretende-se conservar e promover a polinização e produzir de forma a aumentar a saúde do ecossistema e a resiliência socioeconômica das famílias rurais. Este projeto busca caracterizar e monitorar as práticas agrícolas sustentáveis já adotadas em algumas fazendas dos Municípios de Rio Verde, Montividiu, Jataí e Mineiros,

na região sudoeste do estado de Goiás. Serão avaliadas a eficácia agrônômica e contribuição para a conservação de solos saudáveis, a preservação da biodiversidade funcional, incluindo a polinização, e a redução do uso de fertilizantes minerais sintéticos e pesticidas químicos. Os custos de produção e a rentabilidade desses sistemas serão comparados com os dos sistemas convencionais de cultivo para fazer inferências sobre a preservação ambiental, contribuição para o sequestro de carbono no solo e os benefícios econômicos. Os resultados obtidos serão sumarizados e difundidos através de Dias de Campos, Workshops, Eventos de Capacitação e Comunicação e Divulgação Técnica, e através de publicações científicas. O intuito é sensibilizar e estimular a adoção das tecnologias referendadas para outros agricultores do Centro-Oeste, independentemente de tamanho ou do seu status de inclusão tecnológica.

Considerando que pelo menos 9 dos 17 ODS estão diretamente relacionados ao solo e à conservação da biodiversidade e de seus serviços ecológicos, e que a base da sustentabilidade é aumentar a contribuição dos processos biológicos em sistemas agrícolas e florestais para reduzir ou dispensar o uso de fertilizantes minerais sintéticos e outros agroquímicos, o projeto se enquadra perfeitamente nos paradigmas de sustentabilidade estabelecidos a nível nacional e internacional.

OBJETIVO

Entregar aos produtores de soja e milho do sudoeste de Goiás práticas agrícolas sustentáveis para promoção da agricultura regenerativa.

Ou seja, através da avaliação, validação e difusão de tecnologias e práticas agrícolas sustentáveis para promoção da agricultura regenerativa nas fazendas de soja e milho no Sudoeste de Goiás, visando sensibilizar outros agricultores e transformar a região em uma referência global de produção de alimento mais saudável, mais resiliente às mudanças climáticas, que contribua para o sequestro de carbono e seja mais inclusivo dos pontos de vista social e tecnológico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir este objetivo os seguintes objetivos específicos serão desenvolvidos:

- Objetivo 1 - Descrever e caracterizar as práticas agrícolas atuais e uso histórico, temporal e espacial, adotadas nas áreas de estudo selecionadas em oito fazendas de pequenos e grandes agricultores da região sudoeste de Goiás.
- Objetivo 2 - Levantar a percepção de pequenos e grandes produtores rurais da região sobre o uso de práticas de agricultura regenerativa, em particular o uso de bioinsumos.
- Objetivo 3 - Avaliar o efeito da aplicação de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre a dinâmica de populações de insetos-pragas e de seus inimigos naturais.
- Objetivo 4 - Avaliar o efeito do uso de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre as taxas de predação e parasitismo de pragas-chaves, caracterizar redes tróficas de pragas-chaves e seus inimigos naturais e avaliar o serviço ecossistêmico de controle biológico natural.
- Objetivo 5 - Avaliar a diversidade de fungos, bactérias e nematoides de solo, associando com o provimento dos serviços ecossistêmicos (ex: ciclagem de nutrientes, controle biológico) incidência de pragas e doenças e produtividade
- Objetivo 6 - Avaliar indicadores biológicos, químicos e físicos de qualidade do solo e o fracionamento da matéria orgânica em áreas tratadas e não tratadas com bioinsumos para verificar a manutenção dos serviços ecossistêmicos.
- Objetivo 7 - Analisar a pegada de carbono para avaliar a redução de emissão de gases de efeito estufa propiciada pela substituição integral ou parcial de insumos químicos por insumos biológicos.
- Objetivo 8 - Avaliar a diversidade e abundância de abelhas e o serviço de polinização em plantios de soja com diferentes níveis de adoção de bioinsumos.
- Objetivo 9 - Realizar análise econômica da produção e rentabilidade das novas práticas de agricultura regenerativa em comparação com os custos da produção em sistemas convencionais.
- Objetivo 10 - Divulgar os resultados visando conscientizar, sensibilizar outros agricultores sobre a importância e viabilidade da agricultura regenerativa
- Objetivo 11 - Dar suporte para a integração de todas as áreas e garantir o bom andamento do projeto

ATIVIDADES E METAS

- Objetivo 1 - Descrever e caracterizar as práticas agrícolas atuais e uso histórico, temporal e espacial, adotadas nas áreas de estudo selecionadas em sete fazendas e duas estações da região sudoeste de Goiás.
 - Atividade 1.1: Elaborar questionário
 - § Meta 1.1: Questionário definido e pronto para ser aplicado
 - Atividade 1.2: Entrevistar os produtores parceiros do projeto
 - § Meta 1.2: Todos os produtores entrevistados
 - Atividade 1.3: Sistematizar e analisar os dados
 - § Meta 1.3: Relatório contendo os dados organizados, interpretados e descritos em tabela após cada safra
 - Objetivo 2 - Levantar a percepção dos produtores rurais da região sobre o uso de práticas de agricultura regenerativa, em particular o uso de bioinsumos
 - Atividade 2.1: Elaborar Questionário e definir o perfil de agricultores
 - § Meta 2.1: Formulário de coleta de dados no primeiro trimestre do projeto
 - Atividade 2.2: Entrevistar os produtores rurais da região de Rio Verde
 - § Meta 2.2: Realizar o mínimo de 100 entrevistas presenciais durante a o 1º semestre do projeto.
 - Atividade 2.3: Sistematizar e analisar os dados
 - § Meta 2.3: Relatório contendo os resultados do processamento de dados e apresentação dos resultados até o final do 1º ano do projeto.
 - Objetivo 3 - Avaliar o efeito da aplicação de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre a dinâmica de populações de insetos-pragas e de seus inimigos naturais.
 - Atividade 3.1: Realizar amostragem da entomofauna de solo e parte aérea da planta
- Este documento PDF foi editado com o **Icecream PDF Editor**.
Atualize para a versão **PRO** para remover a marca d'água.
Este documento foi gerado em 12/05/2024 às 14:00:00. As safras de soja e milho entre 2022 e 2024 coletado nas armadilhas (ocorrerá no intervalo entre as amostragens de campo e após finalização das amostragens)

§ Meta 3.2: Entomofauna funcional (principais pragas, inimigos naturais e polinizadores) coletada nas armadilhas disponível em tabela em outubro de 2024 com relatório descritivo.

○ Atividade 3.3: Analisar os dados, sistematizar as informações e preparar os manuscritos

§ Meta 3.3.1: Planilhas de dados ao longo das coletas entre outubro de 2022 e julho de 2024

§ Meta 3.3.2: Análise de dados após as safras de soja de 2022 e 2023, e após as safras de milho de 2024

§ Meta 3.3.3: Dados sistematizados, analisados, dispostos em gráficos e tabelas e resultados obtidos interpretados - julho de 2025

§ Meta 3.3.4: Relatório resumido de resultados e manuscritos elaborados

Objetivo 4 - Avaliar o efeito do uso de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetacional sobre as taxas de predação e parasitismo de pragas-chaves, caracterizar redes tróficas de pragas-chaves e seus inimigos naturais e avaliar o serviço ecossistêmico de controle biológico natural.

○ Atividade 4.1: Monitorar a incidência e identificar de inimigos naturais de pragas-chaves no laboratório

§ Meta 4.1: Registrar a ocorrência e a dinâmica populacional de espécies de parasitoides, predadores e entomopatógenos, nas duas safras de soja e milho entre outubro 2022 e outubro 2024

○ Atividade 4.2: Realizar as análises de metagenômica do conteúdo gastrointestinal de predadores

§ Meta 4.2: Identificação de Presas encontradas no aparelho gastrointestinal de pragas identificadas através de análises moleculares - maio de 2025

○ Atividade 4.3: Analisar os dados, sistematizar a informação e preparar os manuscritos e materiais de divulgação

§ Meta 4.3.1: Acompanhamento das planilhas de dados ao longo das coletas entre outubro de 2022 e julho de 2024

§ Meta 4.3.2: Sistematização e análise dos dados após as safras de soja de 2022 e 2023 e as safras de milho de 2023 e 2024

§ Meta 4.3.3: Desenho de teias tróficas entre janeiro e julho de 2025

§ Meta 4.3.5: Manuscritos para publicações científicas e técnicas preparados ou em preparação - julho de 2025

Objetivo 5 - Avaliar a diversidade de fungos, bactérias e nematoides de solo, associando com o provimento dos serviços ecossistêmicos (ex: ciclagem de nutrientes, controle biológico) incidência de pragas e doenças e produtividade

○ Atividade 5.1: Coletar amostras de solo

§ Meta 5.1: 100 Amostras de Solo coletadas

○ Atividade 5.2: Realizar o sequenciamento (metataxonômica) de genes marcadores de comunidades bacterianas

§ Meta 5.2: 64 Genes marcadores da comunidade de bactérias de solo sequenciados

○ Atividade 5.3: Realizar o sequenciamento (metataxonômica) de genes marcadores de comunidades fúngicas

§ Meta 5.3: 64 Genes marcadores das comunidades fúngica sequenciados

○ Atividade 5.4: Analisar os dados de metataxonômica bacteriana

§ Meta 5.4: Relatório contendo os dados analisados caracterizando a diversidade de bactérias do solo, bem como descritos os efeitos das culturas e das práticas de manejo sobre esta diversidade

○ Atividade 5.5: Estimar a diversidade de fungos do solo e os efeitos das práticas culturais e do manejo dos solos sobre esta diversidade

§ Meta 5.5: 64 Análise de dados de metagenômica fúngica concluída

○ Atividade 5.6: Identificar e quantificar os fitopatógenos habitantes do solo em meios semi-seletivos

§ Meta 5.6: Identificação qualitativa e quantitativa das espécies de fitopatógenos alvo nas amostras de solo

○ Atividade 5.7: Monitoramento periódico das áreas quanto à identificação e quantificação de fitopatógenos da parte aérea vegetal

§ Meta 5.7: Verificar qualitativa e quantitativa as espécies de fitopatógenos alvo nas espécies vegetais (milho e soja)

○ Atividade 5.8: Avaliação da ocorrência de fito nematoides de solo associados às culturas da soja e do milho

§ Meta 5.8: Identificar os fitonematoides associados às culturas da soja e do milho nas áreas pesquisadas

○ Atividade 5.9: Avaliar a qualidade de bioinsumos produzidos "on farm"

§ Meta 5.9: Determinação do grau de pureza e a quantidade dos microrganismos desejados nos insumos produzidos "on farm"

§ Meta 5.10: Relatório resumido de resultados da pesquisa e manuscritos para publicação elaborados.

○ Atividade 5.10: Realizar análise espacial e espectral da sanidade de plantas através de sensores ópticos para supervisionar e validar a homogeneidade da área amostral por meio de correlações entre parâmetros avaliados em laboratório e os dados de campo. Viabilizar a quantificação e qualificação de microrregiões e microambientes adjacentes às áreas de estudo. Direcionar locais de amostragem.

§ Meta 5.10: Coletar os dados via sensoriamento remoto obtido por sensores embarcados em drones

§ Meta 5.11: Coletar os dados de agricultura de precisão para correlacionar os dados laboratoriais e os parâmetros agrônômicos de campo

§ Meta 5.12: Cruzar os dados de agricultura de precisão e dados laboratoriais provenientes das dos 8 talhões a serem amostrados a fim de correlacionar os parâmetros e subsidiar comparações, resultados e discussões.

§ Meta 5.13: Análises de dados espectrais e cruzamento de dados de agricultura de precisão para aferir a homogeneidade das áreas amostras e permitir analisar a distribuição espacial das análises laboratoriais

§ Meta 5.14: Análises de distribuição espacial dos 8 talhões conduzidas para subsidiar detectar padrões espaciais em função das áreas de interferências (áreas de matas adjacentes)

Objetivo 6 - Avaliar indicadores biológicos, químicos e físicos de qualidade do solo e o fracionamento da matéria orgânica em áreas tratadas e não tratadas com bioinsumos para verificar a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

○ Atividade 6.1: Coletar amostras de solo na profundidade 0-10 cm (biológicos, física e fertilidade) e outras profundidades (fertilidade, matéria orgânica e física)

§ Meta 6.1: 64 amostras de solo coletado para análises microbiológicas, físicas e químicas

○ Atividade 6.2: Avaliação de indicadores microbiológicos na floração do milho e da soja

§ Meta 6.2: obter dados de 7 indicadores microbiológicos na floração do milho e da soja

○ Atividade 6.3: Avaliação das comunidades de nematoides de solo como bioindicadores do manejo

§ Meta 6.3 obter dados quantitativos e qualitativos das comunidades de nematoides nas amostras

○ Atividade 6.4: Análise da fertilidade do solo e fracionamento da matéria orgânica

§ Meta 6.4: obter dados de fertilidade e de matéria orgânica nas 8 amostras de solo coletadas e usar os dados para medir o estoque de carbono em áreas tratadas e não-tratadas com bioinsumos.

○ Atividade 6.5: Análise física do solo: avaliação da estrutura, permeabilidade e estabilidade

§ Meta 6.5: obter dados de atributos físicos das amostras de solo coletadas

○ Atividade 6.6: Análise de dados dos indicadores físicos, químicos e microbiológicos separadamente

§ Meta 6.6: análises univariadas e multivariadas conduzidas para indicar o efeito das culturas e dos manejos sobre cada conjunto de indicadores de qualidade

○ Atividade 6.7: Análise integrada dos dados dos indicadores biológicos, físicos e químicos

§ Meta 6.7: Análise integrada dos dados dos indicadores biológicos, físicos e químicos para indicar o efeito das culturas e dos manejos sobre os indicadores de qualidade, além de

§ Meta 6.8: Relatório resumido de resultados da pesquisa e manuscritos para publicação elaborados.

Objetivo 7 - Analisar a pegada de carbono para avaliar a redução de emissão de gases de efeito estufa propiciada pela substituição integral ou parcial de insumos químicos por insumos biológicos

Atividade 7.1: Aplicar modelos matemáticos aos dados coletados na Atividade 6.4 para medir o estoque de carbono acumulado nas áreas tratadas e não tratadas com bioinsumos

§ **Meta 7.1: Relatório dos resultados da contribuição dos bioinsumos utilizados para a redução da emissão de gases de efeito estufa**

Objetivo 8 - Avaliar a diversidade e abundância de abelhas e o serviço de polinização em plantios de soja com diferentes níveis de adoção de bioinsumos.

○ **Atividade 8.1: Caracterização da comunidade de insetos polinizadores em áreas de soja com diferentes níveis de adoção de bioinsumos**

§ **Meta 8.1: Disponibilizar uma lista de espécies de abelhas e outros insetos coletados visitando as flores de soja durante as safras de 2022/23 e 2023/24 e descrição da diversidade e abundância destas espécies nas áreas estudadas**

○ **Atividade 8.2: Quantificação do serviço de polinização em áreas de soja com diferentes níveis de adoção de bioinsumos**

§ **Meta 8.2: Relatar valores quantitativos do serviço ecológico de polinização para as safras de 2023 e 2024**

§ **Meta 8.3: Relatório resumido de resultados da pesquisa e manuscritos para publicação elaborados.**

§ **Meta 8.4: Capacitar produtores rurais sobre polinização agrícola e práticas de apicultura (os recursos para esta meta estão previstos como um dos eventos de dia de campo do item 10.2)**

Objetivo 9 – Realizar análise econômica da produção e rentabilidade das novas práticas de agricultura regenerativa em comparação com os custos da produção em sistemas convencionais.

○ **Atividade 9.1: Coletar dados e informações de custos com produtores Rurais e demais grupos**

§ **Meta 9.1: Descrição das informações de custos junto aos produtores rurais de forma síncrona com as atividades realizadas.**

○ **Atividade 9.2: Padronizar dados e informações coletados**

§ **Meta 9.2: Análise, padronização e sumarização dos dados coletados econômicos coletados**

§ **Atividade 9.3: Analisar e fechar o ano safra com os dados coletados ao final de cada ano safra. 2022/2023 e 2023/2024.**

§ **Meta 9.3: Relatório resumido de resultados da pesquisa e manuscritos para publicação elaborados.**

Objetivo 10 – Divulgar os resultados visando conscientizar, sensibilizar outros agricultores sobre a importância e viabilidade da agricultura regenerativa

○ **Atividade 10.1: Promover Workshops de apresentação do projeto**

§ **Meta 10.1: Realizar 3 Workshops para produtores, pesquisadores, consultores, técnicos e extensionistas da região em cada ano do projeto**

○ **Atividade 10.2: Promover Dias de Campo**

§ **Meta 10.2: Realizar 4 Dias de Campo para produtores da região com intervalo de 6 meses a partir do 2 ano de projeto, incluindo um dia de campo dedicado à polinização agrícola e treinamento em apicultura.**

○ **Atividade 10.3: Realizar Tour nas fazendas do Projeto**

§ **Meta 10.3: Realizar 2 Tours para pesquisadores do projeto e convidados com intervalo de 6 meses a partir do 2 ano de projeto**

○ **Atividade 10.4: Realizar divulgação na Internet e redes sociais do projeto e seus resultados**

§ **Meta 10.4: Desenho e manutenção de um site e um perfil do Projeto no Instagram durante duração do projeto**

§ **Meta 10.5: Elaborar 6 boletins eletrônicos informativos e difundir nas mídias eletrônicas e através dos e-mails dos parceiros do projeto**

Objetivo 11 - Dar suporte para a integração de todas as áreas e garantir o bom andamento do projeto

○ **Atividade 11.1: Disponibilizar a plataforma para o registro das atividades via Agrotrace**

§ **Meta 11.1: Plataforma parametrizada até o 3º mês do projeto**

○ **Atividade 11.2: Organizar e mediar reuniões virtuais com os pesquisadores e/ou produtores para apresentar o andamento do projeto e tratar das estratégias de desenvolvimento**

§ **Meta 11.2: Realizar 10 reuniões ao longo do projeto**

○ **Atividade 11.3: Organizar os treinamentos das equipes de campo pelos pesquisadores**

§ **Meta 11.3: Realizar 4 treinamentos ao longo do projeto**

○ **Atividade 11.4: Promover os Workshops internos de apresentação e discussão dos resultados finais e interpretação integrada dos resultados gerados pelas diferentes equipes**

§ **Meta 11.4: Promover 3 Workshops**

○ **Atividade 11.5: Organizar e mediar reuniões de representantes do projeto com a equipe da pesquisa para firmar termos de cooperação técnica e celebrar parcerias e convênios**

§ **Meta 11.5: termos de cooperação técnica e celebração de parcerias e convênios**

○ **Atividade 11.6: Contratar e Disponibilizar recursos de campo (equipe, insumos, equipamentos, veículos)**

§ **Meta 11.6: dar suporte para que os recursos estejam disponíveis durante o projeto.**

○ **Atividade 11.7: Disponibilizar os campos experimentais**

§ **Meta 11.7: dar suporte para que os campos estejam disponíveis durante o projeto.**

METODOLOGIA

O projeto será conduzido em parceria com as diferentes instituições discriminadas na descrição das equipes, abaixo. Os estudos de campo serão conduzidos em fazendas no Sudoeste de Goiás descritas na Tabela 1. Os trabalhos de campo serão conduzidos por equipes coordenadas pelo Instituto BioSistêmico, com o suporte de pesquisadores do Instituto Federal Goiano. Os trabalhos de laboratório serão conduzidos usando infraestruturas do Instituto Federal Goiano e nos laboratórios da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, e Universidade Federal de Lavras. Todas as equipes estarão envolvidas em ações de divulgação e difusão descritas no projeto.

Tabela 1: Fazendas e suas localizações onde serão conduzidos os estudos de campo, com discriminação da distância da propriedade da cidade de Rio verde de Goiás.

no	Produtor	Fazenda	Município - Goiás	Endereço	Telefone
1	Felipe F. Schwening	Fazenda Pai Manoel	Rio Verde	Rodovia GO - 220 km 19 a direita + 4km até a sede	64 99956-3069
2	Erick Van Den Broek	Faz. Tropical	Montevidiu	Rodovia GO - 174 s/n, km 20, zona rural	64 99987-3983
3	Adriano Cruvinel	Fazenda Bom Jardim Lagoano	Montevidiu	Rodovia GO - 220 km 7	64 9987-2186
4	Franciele Hoekes		Rio Verde	Rodovia GO - 050 s/n, km 30, zona rural	64 99996-5068
5	Claudio Augusto Alves Leão Pavao	Fazenda Rio Verdinho	Rio Verde	BR 060 - km 422, á direita + 7km	64 99239-5559

6	Joel Ragagnin	Fazenda Santo Antônio	Jataí	Rodovia GO - 050 s/n, km 30, zona rural	64 99988-2025
7	Marion Kompier	Fazenda Brasilanda	Montevidiu	Rodovia GO - 050 s/n, km 05, zona rural	64 99294-5062
8	Paulo Buffon	Fazenda Segredo - Monte Alegre	Rio Verde	Rodovia GO 174 km 40 a esquerda 18 km Zona Rural	64 999870118
9	Ana Cristina Leão Gonçalves Hayashi	Faz. Rio Verdinho Monte Alegre	Rio Verde	Rodovia GO - 174 s/n, km 39, zona rural	64 99278-4570
10	Rogério Vian	(Fazenda Renascer) Caiapoinia ou (Fazenda Sélia) Mineiros	Mineiros	Rodovia GO - 174 s/n, km 20, entrada à esquerda + 3km	64 99989-1847
11	Vanderlei Secco	Fazenda Bom Jardim	Montevidiu	Rod. GO 341, KM68 à direita 25km	64 99987-1008
12	Fabiana Leão dos Santos	Faz. Bom Jardim Lagoano	Rio Verde	Rodovia GO - 220 km 19 a direita + 4km s/n	64 99937-3195

A seguir apresenta-se de forma resumida a metodologia por objetivo do projeto:

1. Descrição das práticas agrícolas adotadas nos talhões de estudo

Uma entrevista estruturada será feita com os agricultores parceiros do projeto para descrição histórica e atual das tecnologias aplicadas nos talhões experimentais ao longo do ciclo da cultura, desde o preparo do solo até a colheita, tais como: preparo de solo, adubação de plantio, população de plantas, genética de plantas, métodos culturais, detecção de pragas e tomada de decisão sobre seu controle (de acordo com o nível indicativo de controle estabelecido pelo agricultor), outras ações.

2. Avaliação da percepção dos produtores rurais no entorno sobre os bioinsumos

Acrescentando o olhar do produtor do projeto, a fim de entender a percepção dele frente ao uso das tecnologias sustentáveis, em particular os bioinsumos, será realizada uma pesquisa quantitativa e qualitativa sobre o tema através de questionário estruturado. A amostra será de no mínimo, 100 produtores rurais no entorno das fazendas onde serão feitas as práticas de campo e elaborada uma metodologia para que possamos delimitar as entrevistas nos diferentes perfis socioeconômicos de produtores (pequenos, médios e grandes; em agricultores familiares, assentados e comunidades tradicionais, por exemplo). O IBS desenvolverá o roteiro quali-quantitativo, de acordo com o tipo de questão e da maneira mais adequada (aberta, opções, grau de concordância). Cada entrevista deverá durar no máximo 30 minutos. O objetivo da pesquisa é obter impressões, assim como índices numéricos que apontam preferências, comportamentos e outras ações dos indivíduos que pertencem a determinada região. Após a coleta de dados, os mesmos serão tratados, sistematizados e categorizados. Os resultados serão apresentados em formato de Relatório, Apresentação e Manuscrito para Publicação.

3. Método de amostragem de dois transeptos em cada fazenda

Distância entre pontos de amostragem: 20 metros ou mais

Intervalo: 5-8 dias entre avaliações

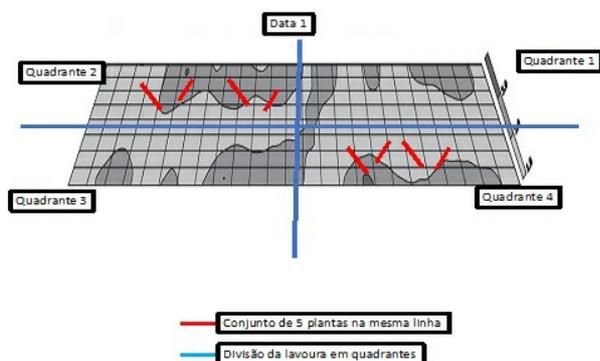
Unidade amostral: cinco plantas na mesma linha (mesmo ponto de amostragem) (ver Serra & Trumper 2006. Bulletin of Entomological Research 96); registrar separadamente

Número de pontos de amostragem por talhão: 4 pontos por quadrante (ou seja, 8 pontos por talhão)

Registrar estágio fenológico e coordenadas geográficas dos pontos de amostragem

Estimativa de tempo: 25s para examinar planta inteira e 180s entre pontos de amostragem.

Método: entrada dupla (alternar quadrantes entre datas de avaliação)



3.1 Flutuação populacional de herbívoros e inimigos naturais

Os produtores parceiros e a equipe de pesquisa determinaram as duas pragas-chaves em cada uma das culturas a serem priorizadas nesse estudo: lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), na cultura do milho, e complexo de lagartas e percevejo marrom (*Euschistus heros*) na soja. A ocorrência de outras pragas ao longo do ciclo da lavoura será registrada e contada através de observação direta, pano de batida e armadilhas do tipo cola amarela e pitfall. Para avaliar o efeito nutricional da planta sobre a incidência e abundância de insetos-pragas, o nitrogênio foliar será medido ao longo do ciclo do milho e da soja usando o equipamento Spads.

a) Milho: Durante a primeira amostra, estimar a densidade de plantas de milho medindo o espaçamento médio entre linhas e o número médio de plantas/m dentro das filas. Conduzir amostragem visual de 3-5 plantas adjacentes, contando todos os artrópodes que podem ser vistos na superfície das plantas (ver <https://www.agric.wa.gov.au/fall-armyworm-western-australia?page=0%2C5> para locais de queda de *Spodoptera*). Começar procurando na espiral superior das folhas por lesões por *Spodoptera frugiperda* em cada uma das 3-5 plantas (ver <https://link.springer.com/article/10.1007/s10340-021-01359-2>). Em fases posteriores de crescimento, registrar a incidência de vírus em 10 plantas em cada local (ver AG

Power e LR Nault papers), e durante a formação das espigas, registrar lesões nas espigas por *Helicoverpa armigera*.

Bater uma amostra de 20 plantas adjacentes numa fila durante toda a época de crescimento. Para plantas pequenas, pode-se usar um tabuleiro de esmalte ou plástico branco. Para plantas grandes, pode-se usar um pano de lona branca (o pano deve ter uma marca no comprimento médio de uma fila para 20 plantas). Anotar o número de herbívoros, inimigos naturais e outras espécies (não contar afídeos porque estas contagens não são quantitativas). Recolher espécies conforme necessário para monitoramento de eclosão de parasitóides ou aparecimento de infecção por patógenos no laboratório. Coletar o maior número possível de lagartas em todos os estágios (o número em cada local depende do número de transectos e locais de amostragem dentro de cada transecto).

Instalar armadilhas pitfall (não em todos os locais. A proporção de locais dependerá do número de transectos e de locais de amostra dentro de um transecto e será posteriormente determinado).

Instalar armadilhas amarelas para coleta de *Dalbus maidis* e outros insetos a 05 cm de altura nos estágios iniciais da cultura, e posteriormente a 150 cm de altura nos pontos de coleta.

b) Soja: Durante a primeira amostra estimar a densidade de plantas da soja medindo o espaçamento médio entre linhas e o número médio de plantas/m dentro das linhas. Amostra visual de duas subamostras, sendo cada subamostra 1m de plantas numa fila, contando todos os artrópodes que podem ser vistos na superfície das plantas. Quando as plantas ficarem grandes, reduzir as subamostras para 0,5m. Isto pode ser facilitado colocando um metro (um pau medindo um metro) ao longo de uma fileira. Comece por contar primeiro as fases móveis das espécies.

Bater uma amostra de 4m de plantas adjacentes numa fila ao longo de toda a estação de crescimento. Para plantas pequenas, pode usar um tabuleiro de esmalte ou plástico branco. Para plantas grandes, pode usar um pano de batida branco (o pano deve ter marcas a intervalos de 1m para facilitar a amostragem). Anotar o número de herbívoros, inimigos naturais e outras espécies (não contar afídeos porque estas contagens não são quantitativas). Recolher as espécies conforme necessário para monitorar o aparecimento de parasitóides e doenças no laboratório.

Recolher e lagartas de todos os tamanhos (o número em cada local depende do número de transectos e locais de amostragem dentro de um transecto).

Instalar armadilhas de cola amarela e pitfall (não em todos os locais. a proporção de locais depende do número de transectos e de locais de amostra dentro de um transecto).

4. Monitoramento de inimigos naturais, análise de metagenômica e construção de teias tróficas.

Os inimigos naturais (predadores, parasitóides e patógenos) presentes nas amostragens terão taxonomia confirmada através de chaves de identificação e serão contados conforme metodologia acima. Inimigos naturais encontrados mortos ou paralisados serão acondicionados e levados ao laboratório para monitoramento da incidência de hiperparasitóides ou doenças. Subamostras dos inimigos naturais coletados serão destinadas para análise molecular do conteúdo gastrointestinal para detecção das presas consumidas ou presença de parasitóides. Para isso, uma amostra de cada espécie de inimigo natural encontrado será individualmente acondicionada em micro tubos contendo etanol 95% imediatamente após a captura e armazenados em freezer até a análise molecular para detecção das presas por metabarcoding.

5. Análise da diversidade de fungos e bactérias do solo

5.1 Análises moleculares

Após caracterização das áreas conforme objetivo 1, pelo menos 8 talhões serão amostrados nas fazendas selecionadas, que representem o manejo convencional e o manejo baseado em bioinsumos/agricultura regenerativa, sendo 4 talhões para cada um dos dois tipos de manejo. Cada talhão será dividido em 4 setores e em cada setor será coletada uma amostra composta de 10 subamostras de solo coletadas caminhando em zig zag, cobrindo toda a área. O solo será retirado na profundidade 0-10 cm. As amostras deverão ser acondicionadas em sacos plásticos duplos novos e transportadas em seguida a coleta em caixas de isopor para o laboratório de Biologia, Microbiologia e Processos Biológicos do Solo, na UFL, onde serão imediatamente analisadas. As amostras destinadas às análises moleculares serão imediatamente refrigeradas durante a amostragem, armazenadas a -20 °C durante seu transporte até o laboratório, onde permanecerão congeladas até a condução das análises.

As avaliações serão feitas na floração do milho e na floração da soja em todos os 8 talhões, a partir do primeiro ano do experimento.

Serão coletadas amostras de solo aderido às raízes (solo rizosférico). As amostras serão submetidas à extração de DNA do solo utilizando o kit PowerSoil (MOBIO Laboratories Inc., Carlsbad, California, EUA), conforme as recomendações do fabricante. A depender da qualidade/quantidade de DNA obtido, eventuais modificações podem ser feitas na metodologia como, por exemplo, a adição de uma etapa de aquecimento a 70 °C por 10 min e agitação para facilitar a lise celular.

A reação em cadeia da polimerase (PCR) será utilizada para amplificação de genes ribossomais de bactérias e fungos do solo. Para bactérias, será utilizada a metodologia descrita em de Carvalho et al. (2016), baseada nos primers 515f/806f direcionados à região hipervariável V4 do gene *16S rRNA*. Para fungos, a metodologia descrita em Schoch et al. (2012), baseada em primers direcionado às regiões intergênicas (ITS) será utilizada. Em ambos os casos, marcadores (barcodes) serão adicionados aos primers para permitir a multiplexação das amostras, reduzindo os custos do sequenciamento. O sequenciamento dos amplicons obtidos será feito utilizando a plataforma Illumina MiSeq, com sequências de 250 bp pareadas (paired-end).

A pipeline UPARSE (Edgar 2013) será utilizada para processar as sequências, incluindo a junção, filtragem por qualidade e o corte das sequências. A análise da comunidade será feita pelo agrupamento das sequências em unidades taxonômicas operacionais (UTO) a 97% de similaridade. Representantes de cada OTU serão comparados às devidas base de dados para classificação taxonômica.

A análise da diversidade microbiana se dará utilizando o índice de diversidade verdadeira (número de Hill), que é mais sensível que os equivalentes índices de diversidades usados tradicionalmente (Shannon, Simpson, riqueza específica), conforme discutido em Jost (2006). Análise de redundância (RDA) será utilizada para relacionar a composição da comunidade microbiana com os atributos químicos e físicos e o sistema de manejo.

Inferências sobre o metabolismo da comunidade bacteriana serão realizadas utilizando o software PICRUST (Langille et al., 2013).

5.2 Análises quantitativas de fungos cultiváveis.

As quantificações de fitopatógenos em meio semi-seletivo serão realizadas em subamostras coletadas conforme item 6.1. Serão quantificadas populações de *Fusarium solani* (meio Nash & Snyder, *Fusarium oxysporum* (meio Komada), *Macrophomina phaseolina* (meio BDA solo) e *Rhizoctonia solani* (meio Agar água). A população de *Trichoderma* sp. será quantificada em meio semi-seletivo Rosa de Bengala. A densidade de microoescleróidio de *M. phaseolina* das amostras de solo foi determinada de acordo com a metodologia de Mihail e Alcorn (1982) adaptada. Já os atributos de biodiversidade serão estimados por meio das placas Ecoplate Biolog, contendo 31 fontes de carbono.

5.3 Análises dos bioinsumos

As multiplicações de bactérias *onfarm* e compostagens serão monitoradas aleatoriamente através de análises moleculares para quantificação e identificação de

5.4 Monitoramento de doenças da parte aérea e sistema radicular

As doenças, tanto na cultura do milho, quanto na cultura da soja, serão avaliadas através de registro da incidência e severidade durante todo o ciclo das culturas. Para as avaliações, serão inspecionadas 10 plantas em oito pontos por talhão, sendo realizada a coleta de uma folha por planta no terço inferior, terço médio e terço superior do dossel, além de registros de doenças presentes no sistema radicular e caule dessas plantas.

A incidência é referente à porcentagem de plantas com a presença de fitopatógenos, e a sua avaliação consiste no registro da presença ou ausência dos sintomas das doenças nos tecidos vegetais avaliados, enquanto a severidade diz respeito à porcentagem de tecido foliar com sintomas das doenças e será avaliada com auxílio de escalas diagramáticas específicas para cada doença de cada uma das culturas abordadas nos estudos.

Na cultura da soja serão avaliadas as seguintes doenças através de suas respectivas escalas diagramáticas:

- a) Oídio (*Erysiphe diffusa*): Mattiazzi, 2003.
- b) Complexo de doenças de final de ciclo - DFC (*Septoria glycines* e *Cercospora kikuchi*): Martins et al., 2004.
- c) Ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*): Godoy et al., 2006.
- d) Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*): Soares et al., 2009.
- e) Mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*): Juliatti, 2013

Na cultura do milho serão realizadas avaliações de severidade conforme as escalas descritas por Sachs et al., 2011, Lazaroto et al., 2012 e Trojan & Pria (2018).

5.5 Avaliação de dados de agricultura de precisão e sensoriamento remoto.

As análises de dados contarão com apoio do laboratório SAPFLY (Drones, Programas de Computador e Análises Preditivas para Agricultura) do IF Goiano e do Laboratório de microbiologia agrícola da Embrapa Arroz e Feijão. Para a realização da geoespacialização da ocorrência dos patógenos e de insetos-pragas será utilizado um software especializado (ArcGIS 9.3), utilizado para análises em ambiente SIG. Este software possibilita a criação de um banco de dados da ocorrência de microrganismos no solo vinculada aos dados geográficos (latitude, longitude e latitude).

Serão realizados imageamentos das 8 áreas de estudo com objetivo de estimar índices vegetativos que permitam comparar o desenvolvimento das culturas (soja e milho). Os voos com drone serão realizados no mesmo período das coletas de solos para análises microbiológicas (item 6.1). A resolução espacial das imagens será de 30cm por pixel, sendo 3 bandas do visível e 2 bandas no infravermelho.

Após a criação do banco de dados serão gerados os mapas de ocorrência dos patógenos com a ferramenta Interpolate to Raster da extensão Spatial Analyst, sendo o método de interpolação a Krigagem Ordinária. Desta forma, com base nos dados amostrais da quantificação desses organismos no solo serão obtidos mapas que apontam a distribuição espacial de sua ocorrência no solo nas áreas amostradas. Serão priorizadas áreas onde se disponha também de mapas de colheita georeferenciados, para verificação de superposição entre áreas de menores produtividades, densidade de patógenos no solo e teor de nutrientes. Estes resultados serão comparados com imagens obtidas pelo satélite Sentinel-2, com respostas em NDVI (índice de vegetação por diferença normalizada), e devidas comparações com reboleiras de plantas doentes ou atacadas por insetos e parte sadia das lavouras e os mapas de colheita. Os dados serão também submetidos à análise multivariada para se determinar correlações e principais causas de variação que incidem sobre doenças radiculares e produtividade, por meio da análise de componentes principais (PCA) com os pacotes Rcmdr e FactoMineR do software R (R Development Core Team, Vienna, Austria, 2013).

6. Avaliação dos indicadores biológicos, químicos e físicos de qualidade do solo

Os seguintes atributos microbiológicos serão avaliados: Carbono da biomassa microbiana, respiração basal e induzida, quociente metabólico, quociente microbiano, atividades das enzimas urease, β -glucosidase, arilsulfatase, fosfatase ácida e básica, urease e hidrólise do diacetato de fluoresceína, estabilidade dos agregados, matéria orgânica leve em água, fracionamento granulométrico da matéria orgânica. Serão coletadas amostras indeformadas para a avaliação da agregação do solo e deformadas para a realização das demais análises.

Para avaliação dos indicadores físicos do solo, serão amostrados 4 pontos em cada quadrante, totalizando 16 pontos por talhão, sendo as respectivas repetições. Com o auxílio de um penetrômetro de impacto (Stolf et al., 1983), serão identificadas as camadas de maior impedimento mecânico na superfície (entre 0 e 0,2 m) e em subsuperfície (abaixo de 0,2 m de profundidade), das quais juntamente à camada superficial (0 e 0,10 m) serão amostradas. Em cada ponto, serão colhidas uma amostra deformada e uma indeformada em anéis volumétricos metálicos com 0,06 m de diâmetro e 0,06 m de altura com auxílio do amostrador tipo Uhland, totalizando 512 amostras (8 áreas/talhões x 2 camadas x 2 amostras x 4 pontos x 4 quadrantes).

Em todas as amostras serão também avaliados indicadores químicos e físicos do solo. Os dados serão submetidos à análise de variância e, após validação do modelo estatístico, as médias serão comparadas pelo teste Tukey a 5 % de significância. Posteriormente, os valores obtidos para atributos físicos, químicos e microbiológicos, conjuntamente com os de produção, serão utilizados para análise de componentes principais (PCA). Espera-se encontrar correlação entre os valores mais elevados dos indicadores microbiológicos de qualidade do solo com as maiores produtividades de soja e milho nas áreas com biossumos.

Os métodos utilizados para cada um dos indicadores biológicos serão:

- a) Carbono da biomassa microbiana: A determinação do carbono da biomassa microbiana consistirá na exposição da amostra a clorofórmio purificado (CHCl_3) por 24 horas (JENKINSON & POWLSON, 1976), pelo método da fumigação e extração (VANCE et al., 1987).
- b) Respiração Basal e Induzida: O princípio da estimativa do CO_2 evoluído durante a incubação, consiste na captura deste pelo NaOH e posterior titulação com HCl (ALEF, 1995).
- c) Quociente metabólico e quociente microbiano: O quociente metabólico será calculado pela razão entre a atividade respiratória (respiração basal) e o carbono da biomassa microbiana (ANDERSON e DOMSCH, 1993). O quociente microbiano será calculado pela razão entre o carbono da biomassa microbiana e o carbono orgânico total do solo.
- d) Quantificação da atividade da Urease: A quantificação da atividade da urease será baseada na determinação da amônia liberada após a incubação do solo com uma solução de uréia (TABATABAI e BREMMER, 1972).
- e) Quantificação da atividade da β -Glucosidase: A determinação da atividade da β -Glucosidase é baseada na determinação colorimétrica do p-nitrofenil-b-D-glucosídeo (DICK et al., 1996). O p-nitrofenol liberado será determinado por espectrofotômetro.
- f) Determinação da hidrólise do diacetato de fluoresceína (DAF): A determinação é baseada na hidrólise do diacetato de fluoresceína por células microbianas que liberam a fluoresceína a qual é quantificada por espectrofotômetro (DICK et al., 1996).

h) *Quantificação da atividade da fosfatase*: A mensuração da atividade da fosfatase seguirá o mesmo princípio da Arilsulfatase com leitura do p-nitrofenol em espectrofotômetro (DICK et al., 1996).

i) *Determinação da matéria orgânica leve em água (MOL)*: A matéria orgânica leve (MOL) em água, será determinada segundo Anderson & Ingram (1989). Para tanto, será 50 g de terra fina seca ao ar (TFSA) em becker de 250 mL, em seguida será adicionado 100 mL de solução de NaOH 0,1 mol L⁻¹, este material permanecerá em repouso por uma noite. Decorrido o tempo, a suspensão será agitada com bastão de vidro e todo o material passado por peneira de 0,25 mm, eliminando-se toda a fração argila. Posteriormente o material retido na peneira (MOL e areia) será transferido novamente para o becker, completando-se o volume com água. A porção sobrenadante será passada por peneira de 0,25 mm, tomando-se cuidado para sear a MOL da fração areia. Novamente será adicionada água ao becker, seguido de agitação manual para ressuspender a MOL restante e verter este material vagarosamente em peneira de 0,25 mm. Essa operação será repetida até a completa remoção do material flotante. Após a separação, a MOL será seca em estufa a 65 °C até peso constante e posteriormente pesada em balança de precisão. Além do peso seco, será determinado o teor de carbono da MOL, segundo Yeomans & Bremner (1988).

j) *Fracionamento granulométrico da matéria orgânica*: Para o fracionamento granulométrico da matéria orgânica do solo, 20 g de terra fina seca ao ar e 60 mL de solução de hexametáfosfato de sódio (5 g L⁻¹) serão agitados durante 15 horas em agitador horizontal (CAMBARDELLA & ELLIOTT, 1992). A seguir, a suspensão será passada em peneira de 53 µm com auxílio de jato de água. O material retido na peneira, que consiste no carbono orgânico particulado (COP) associado à fração areia, será seco em estufa a 60 °C, quantificado em relação a sua massa, moído em gral de porcelana e analisado em relação ao teor de COT segundo Yeomans & Bremner (1988). O material que passar pela peneira de 53 µm, que consiste no carbono orgânico associado aos minerais (COAM) das frações silte e argila, será obtido por diferença entre o COT e COP.

l) *Estabilidade de agregados*: A estabilidade dos agregados será representada pelo diâmetro médio ponderado dos agregados calculado pelos métodos de determinação via úmida (VU) (TEIXEIRA et al. 2017). Será utilizada 25 g dos agregados de 4,0 mm colocados na parte superior de um conjunto de peneiras de 2,0; 1,0; 0,5; 0,25; e 0,105 mm de diâmetro de malha. Os agregados inicialmente colocados na peneira de 2,0 mm serão umedecidos com atomizador, posteriormente o conjunto de peneiras será submetido à tamisação vertical via úmida por 15 minutos, a 42 oscilações por minuto em aparelho de Yooder. Transcorrido esse tempo, o material retido em cada peneira será retirado, separado com jato d'água, colocado em placas de Petri previamente pesadas e identificadas, e levado à estufa a 105 °C por 24 horas. Após 24 horas, as placas de ambos serão retiradas da estufa e pesadas para obtenção da massa de agregados em cada classe de tamanho do conjunto de peneiras. A partir da massa de agregados será calculado o diâmetro médio ponderado (DMP) dos agregados. O valor do DMP em cada método será obtido de acordo com a seguinte equação:

$$DMP (VU) = \sum x_i y_i (1)$$

Em que: i = intervalo de classe: $8,0 \geq x > 2,0$ mm, de $2,0 \geq x > 1,0$ mm, de $1,0 \geq x > 0,5$ mm, de $0,5 \geq x > 0,25$ mm e de $0,25 \geq x > 0,105$ mm; x_i = é o diâmetro do centro de classe (mm); y_i = é a razão entre a massa de agregados dentro da classe (i) e a massa total de agregados, ambas corrigidas quanto à umidade.

Serão realizadas as seguintes determinações físicas do solo:

a) *Análise textural*: A distribuição das partículas por tamanho será determinada via agitação lenta (50 rpm) por 16 horas, utilizado como dispersante físico e NaOH 1N em contato com a amostra deformada durante 24 horas, como dispersante químico. As partículas de areia (diâmetro entre 2,00 - 0,05 mm) serão quantificadas por tamisação; silte (0,05 - 0,002 mm) e argila (<0,002 mm) serão determinadas por sedimentação diferencial pelo método da pipeta, conforme metodologia descrita por Teixeira et al. (2017).

b) *Densidade de partículas (Dp)*: Também nas amostras deformadas, a densidade de partículas (Dp, kg dm⁻³) será determinada utilizando água destilada e eliminação a vácuo do ar do picnômetro de acordo com Blake & Hartge (1986a).

c) *Condutividade hidráulica saturada*: O fluxo hídrico no solo saturado será determinado nas amostras indeformadas, as quais serão saturadas e submetidas ao permeâmetro de carga constante, conforme recomendações de Teixeira et al. (2017).

d) *Permeabilidade ao ar*: A permeabilidade ao ar (Ka) será determinada após o equilíbrio mátrico das amostras indeformadas à -6 kPa nos funis de placa porosa, as quais serão submetidas ao permeâmetro desenvolvido por Silva et al. (2009), a partir da adaptação do instrumento de McKenzie & Dexter (1996), pelo método da pressão decrescente.

e) *Curva de retenção de água*: Após a determinação da permeabilidade ao ar, as amostras serrão ressaturadas e equilibradas às tensões mátricas de -1, -2, -4, -6, -8 e -10 kPa nos funis de placa porosa e -33, -66, -100, -500 e -1.500 kPa nos aparelhos extratores de Richards (Teixeira et al., 2017). As curvas características de água no solo serão obtidas ajustando-se o conteúdo de água (θ) no eixo das ordenadas (escala decimal) em função da tensão de água (Ψ_m) correspondente às abscissas (escala logarítmica).

f) *Teste de penetrometria*: Após a determinação das curvas de retenção de água, as amostras indeformadas com diferentes conteúdos de água serão submetidas ao teste de resistência à penetração, utilizando um penetrômetro de bancada MARCONI MA-933, dotado de variador eletrônico de velocidade e sistema de registro de dados, conforme Tormena et al. (1998).

g) *Densidade do solo (Ds)*: A densidade do solo (Ds, kg dm⁻³) será determinada em cada amostra utilizando o método do anel volumétrico, através da relação entre a massa seca e o volume do anel (Blake & Hartge, 1986b).

h) *Porosidade Total (PT)*: A porosidade total (PT, dm³ dm⁻³) será determinada a partir da relação entre a densidade do solo e densidade de partículas, pela equação 1, conforme Teixeira et al. (2017):

i) *Microporosidade*: Será determinada segundo metodologia descrita por Teixeira et al. (2017), submetendo as amostras à tensão de -6 kPa.

i) *Macroporosidade*: Será calculada através da diferença entre a porosidade total e a microporosidade (Teixeira et al., 2017).

Espera-se identificar a relação entre a estrutura do solo e o rendimento das culturas, bem como o impacto da agricultura regenerativa na qualidade física do solo. Espera-se ainda definir valores de referência para os atributos físicos do solo para as altas produtividades e para manutenção dos serviços ecossistêmicos regulados pela estrutura, como infiltração de água e recarga hídrica subterrânea. Da mesma forma, será possível identificar aqueles responsáveis pela menor capacidade produtiva e funcionalidade dos sistemas agrícolas. Dessa forma, constatar-se-á que conservar os recursos naturais e produzir podem ser objetivos convergentes. Por outro lado, em caso de baixa ou de ausência de relações entre os atributos avaliados e o rendimento das culturas, será possível realizar inferências acerca da influência dos fatores de natureza não edáfica (exemplo: fitossanitário e/ou climático), que também serão avaliados no projeto.

6.1 Análise da comunidade de nematoides de solo e da ocorrência e abundância de nematoides fitoparasitas

As seguintes análises serão conduzidas:

a) *Sistema de amostragem e coletas de amostras nematológicas*. Após caracterização das áreas, as amostragens serão feitas nos oito talhões escolhidos nas fazendas selecionadas, que representem o manejo convencional e o manejo baseado em bioinsumos/agricultura regenerativa, sendo 4 talhões para cada um dos dois tipos de manejo. Cada talhão será dividido em 4 setores e em cada setor, no período de floração de cada cultura, será coletada uma amostra composta georreferenciada de 10 raízes de uma planta (soja ou milho) para compor uma amostra composta de raízes de aproximadamente 100g. As amostras deverão ser acondicionadas em sacos plásticos duplos novos e transportadas em seguida à coleta em caixas de isopor para o laboratório de Nematologia da Universidade de Brasília.

b) *Processamento de amostras nematológicas* - No laboratório, as amostras de solo serão processadas de acordo com Cares e Huang (2010). A extração de nematoides de solo será feita em no máximo cinco dias após a coleta. Os nematoides serão extraídos de 300 cc de solo por meio da técnica de flutuação-sedimentação-peneiramento (Flegg e Hopper, 1970). A suspensão de nematoides recuperada na peneira de 400 mesh (37 µm). A suspensão será clareada por meio de centrifugação em solução de sacarose (456 g/l) (Jenkins, 1964). Os nematoides serão mortos em banho-maria a 55 °C por um minuto, fixados em formaldeído (3%) e infiltrados com glicerina (Seinhorst, 1959; Cares e Huang, 2010). Posteriormente, os espécimes serão montados em lâminas permanentes para os estudos de microscopia ótica. A abundância total de cada amostra será feita por meio da contagem de todos os espécimes de cada amostra sob microscópio estereoscópico. A partir de raízes de cada amostra, os nematoides serão extraídos de 10 g de raízes seguindo Coolen e D'Herde (1972) e Jenkins (1964). A raízes em pedaços de aproximadamente 1 cm serão trituradas em liquidificador contendo 100 ml de água. Após passagem por peneira de 45 mesh, os nematoides serão recuperados em peneira de 400 mesh. A suspensão será então clareada por centrifugação em solução de sacarose. Os nematoides serão mortos em banho-maria a 55 °C por um minuto, fixados em formaldeído (3%). Os nematoides fitoparasitas serão identificados a nível de espécie e contados sob microscópio de luz com auxílio de lâmina de Peter. Para sanar eventuais dúvidas na identificação, os espécimes serão infiltrados com glicerina (Seinhorst, 1959) e montados em lâminas permanentes para os estudos de microscopia ótica.

c) *Nematoide das galhas (Meloidogyne spp.)*: Para proceder a identificação a nível de espécie, uma planta de tomateiro cv. Santa Clara será planta em saco plástico contendo substrato misturado a 100 cc de solo + fragmentos radiculares de cada amostra. As plantas serão mantidas em casa de vegetação por 60 dias após a inoculação. Das raízes que se apresentar com galhas, fêmeas maduras do nematoide serão extraídas para a identificação bioquímica do nematoide através do perfil de esterase, seguindo a técnica de Carneiro e Almeida (2001).

d) *Nematoide de cisto da soja (Heterodera glycines)*: Para avaliar a população do nematoide sob a forma de cisto no solo, uma alíquota de 100 cc de solo de cada amostra retirada de plantios de soja será separada para a extração de cistos no solo (Zamboni Machado et al., 2019).

e) *Identificação de nematoides*: Cem espécimes de cada amostra serão montados em lâminas de microscopia e selados com lamínula e parafina. Os nematoides serão identificados em nível genérico. Os dados serão convertidos em índices e outras variáveis ecológicas para serem submetidos às análises pertinentes.

f) *Identificação de nematoides*: Para os nematoides fitoparasitas, a identificação será a nível de espécies e, os resultados apresentados em total de nematoides de cada espécie por 100 cc de solo e por grama de raiz.

g) *Análises dos dados ecológicos*: Para uma abordagem univariada serão estudados diferentes índices ecológicos: Indicadores de abundância (total, relativa e densidade); Indicadores de diversidade (riqueza total, diversidade de Shannon-Wiener, Equitabilidade de Pielou, Dominância de Simpson); Indicadores da função trófica (diversidade trófica, frequência relativa de cada grupo trófico, via prevalente de decomposição da matéria orgânica, relação entre decomposição e herbivoria) (Cares & Huang, 2010); Indicadores de distúrbio (índice de maturidade, índice de parasitas de plantas, índice de maturidade modificado e o índice de maturidade para nematoides com valor c-p de 2 a 5 e o índice de fertilidade do solo) (Bongers, 1990; Bongers e Ferris, 1999); Indicadores da cadeia alimentar (índice de enriquecimento, índice de canal de decomposição, índice basal, índice de estrutura (Ferris et al., 2001), com o uso do Software Ninja (Sieriebriennikov et al., 2014).

Para uma abordagem multivariada, será aplicado o índice de similaridade de Bray-Curtis (Clarke e Warwick, 1994), aos dados do número de indivíduos por ponto de coleta, em cada área. A partir da matriz de similaridade obtida com os dados de fauna, será realizada uma análise de ordenação não métrica multidimensional (nMDS) considerando as áreas. As diferenças entre os grupos de amostras serão avaliadas, quanto à significância, pelo uso da PERMANOVA (Anderson et al., 2008). Análises de Componente Principal serão realizadas considerando as áreas avaliadas, as culturas, variáveis nematológica e variáveis resultantes da análise química e física do solo realizada no âmbito do projeto. Todas essas abordagens multivariadas serão realizadas a partir das rotinas do programa PRIMER 6.0 for Windows.

7. Mensuração do estoque de carbono/emissão de gases de efeito estufa

Dados coletados na atividade 6 serão analisados através de modelagem para mensuração dos estoques de carbono acumulados nos solos tratados com bioinsumos e solos tratados da forma convencional. Estes dados contribuirão para elaboração de planilha de Escopo 3 do GHG Protocol.

8. Avaliação da diversidade e abundância das abelhas e quantificação do serviço de polinização

Os estudos serão realizados em fazendas com diferentes níveis de adoção de bioinsumos para fertilização do solo e controle de insetos-pragas e doenças e com diferentes níveis de diversificação vegetal.

Serão usadas duas abordagens experimentais para avaliar como a polinização promovida pelas abelhas pode influenciar a produção soja. Em talhões de produção de soja localizadas próximas de vegetação natural, seguiremos o protocolo proposto pela FAO (Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas) (Vaissière et al. 2010) que assume que riqueza e abundância de espécies de abelhas são altas perto de manchas de vegetação natural. Serão delimitadas dez parcelas (25m x 50m), cinco delas localizadas perto de vegetação natural (no máximo 200 metros da borda) e as outras cinco localizadas longe de qualquer mancha de vegetação natural (> de 2 km). Em cada parcela, as amostragens das abelhas serão realizadas em três períodos, início, pico e final da floração. Os dados serão coletados entre 9:00-13:00h, quando as abelhas geralmente estão mais ativas nas flores. A riqueza de espécies será avaliada através da coleta de abelhas encontradas nas flores em seis subparcelas (2m x 25m), durante cinco minutos em cada um dos quatro intervalos (9:00-10:00; 10:00-11:00; 11:00-12:00 e 12:00-13:00h), totalizando duas horas de amostragem por parcela e 20 horas, considerando todas as 10 parcelas (Vaissière et al, 2010). A abundância relativa de cada espécie em cada parcela será estimada dividindo-se o número de indivíduos na amostra pelo número de horas de amostragem (duas horas). O uso dessas frequências permitirá a comparação da abundância de abelhas em amostras obtidas em diferentes locais por diferentes colecionadores gastando diferentes esforços de amostragem (Silveira e Godinez, 1996). Em cada parcela todas as flores abertas serão contadas em quatro fileiras de 50m, equidistantes cinco metros uma da outra, e o número de flores por metro linear será calculado. Para avaliação da produtividade da soja, em cada parcela, serão colhidas 10 amostras de frutos. Aleatoriamente, 10 amostras, de um metro linear cada, serão marcadas e todos os frutos das plantas dentro desta parcela serão colhidos para avaliação da produção (contagem, pesagem e avaliação da qualidade das sementes).

Em fazendas onde os produtores já estão introduzindo caixas da abelha *Apis mellifera*, será conduzido experimento de exclusão, seguindo uma adaptação da metodologia proposta por Dafni (1992). Avaliaremos a produção vinda de flores onde não permitiremos as visitas de abelhas (flores ensacadas) e a produção onde as flores serão deixadas abertas à visitação das abelhas. A avaliação da abundância de *A. mellifera* nas flores será medida seguindo o protocolo já descrito acima. A produção dos frutos oriundos dos dois tratamentos (com e sem abelhas nas flores) será medida também contando, pesando e avaliando a qualidade das sementes.

Os resultados deste objetivo serão divulgados em publicações técnicas e compartilhados com pequenos e grandes agricultores em um dia de campo no qual será oferecido capacitação em polinização agrícola e práticas de apicultura.

9. Avaliação de desempenho agrônômico, econômico e ambiental - Análise econômica da produção e rentabilidade das novas práticas em comparação com os custos da produção em sistemas convencionais;

A avaliação da rentabilidade em cada sistema de cultivo será obtida a partir da coleta de dados primários junto a cada propriedade objeto desta pesquisa, serão levantados todos os custos diretos de produção (insumos) utilizados em cada sistema de cultivo, bem como os custos indiretos que serão padronizados para que permita a comparação entre as propriedades. O desempenho agrônômico, o sistema de manejo utilizado e o conjunto de tecnologias em cada propriedade será avaliado. O levantamento das informações de qualidade e quantidade de produtos utilizados, produtividade e rentabilidade (preços dos produtos obtidos no mercado, dados de agricultura de precisão e sensoriamento remoto) permitirão comparar economicamente a produtividade e a rentabilidade das culturas avaliadas, mostrando em relatórios que mesclam informações econômicas e agrônômicas os resultados obtidos ao longo do projeto.

10. Divulgação, difusão e incentivo a políticas públicas

Uma página eletrônica do Projeto será construída e mantida atualizada no Portal do Instituto Fórum do Futuro, com o objetivo de divulgar o projeto, os eventos organizados e os resultados obtidos. Será também mantida um perfil no Instagram e no Facebook para o mesmo fim. O Instituto Fórum do Futuro irá ainda atuar na divulgação do projeto ao público em geral emitindo notas à imprensa e atuando junto a formadores de políticas públicas.

Também, a fim de dar visibilidade à comunidade local, regional e nacional, e de sensibilização de outros agricultores sobre o uso de práticas agrícolas da agricultura regenerativa, serão realizados eventos presenciais e vivências. Estes eventos serão Workshops, Dias de Campo e Tours. Estes serão arquitetados pela equipe coordenadora do projeto quanto ao Escopo, Atividades, Convidados e Datas em reuniões mensais coordenadas pelo Instituto Biosistêmico. A operacionalização se dará com a coordenação do IBS e apoio dos parceiros. Os eventos cotarão com apoio para registro de uma jornalista e um fotógrafo.

11. Suporte para a integração de todas as áreas

O suporte à equipe será dado através da utilização de aplicativos de mensagens instantânea, aplicativo de reuniões online e nuvens para compartilhamento de arquivos que interessem a todos.

Além disso, será dado suporte na organização financeira, facilitando o repasse de orçamento e disponibilização de recursos, como veículos, equipe de campo, insumos, entre outros.

EQUIPE

Governança do Projeto

Alaerson Maia Geraldine – (Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde)

Elcio Guimarães – (Embrapa Arroz e Feijão)

Eliana Fontes (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia)

Fatima M.S. Moreira (Universidade Federal de Lavras)

Ingrid Caron (Cargill)

Priscila Terrazzan Callegari (Instituto Biosistêmico)

Equipe de Executiva e Gestora administrativa financeira do projeto

Priscila Terrazzan Callegari - Coordenadora Geral - IBS

Ricardo Cerveira - Coordenador Financeiro - IBS

Debora Marchini - Coordenadora Administrativo - IBS

Regina Groendal - Jornalista - IBS

Daniela Rosa - Mídias Sociais - IBS

Bruno Henrichsen - Design e marketing - IBS

Contratações a serem efetivadas – Gestor técnico e Equipe de Campo

Equipe de Pesquisa

De acordo com cada objetivo apresentamos a equipe envolvida na pesquisa:

Objetivo 1:

- o Carmen Sílvia Soares Pires, entomologia, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (pesquisadora responsável)
- o 1 Colaborador contratado IBS (Profissional com título de doutor)
- o Apoio técnica, Priscila Terrazzan Callegari MSc, Eng Agrônomo, IBS

Objetivo 2:

- o Coordenador da pesquisa, Ricardo Cerveira, MSc, Eng Agrônomo, IBS
- o Gestão técnica, Priscila Terrazzan Callegari MSc, Eng Agrônomo, IBS
- o 1 Colaborador contratado IBS (Profissional com título de mestre)
- o Equipe de Campo

Objetivo 3:

- o Tavvs Michael Alves, entomologia, estatística e modelagem, Instituto Federal Goiano – Rio Verde (pesquisador responsável)
- o José Alexandre de Freitas Barrigose, entomologia e estatística, Embrapa Arroz e Feijão (co-responsável)
- o Eliana Maria Gouveia Fontes, ecologia de insetos, Embrapa Rec. Genéticos e Biotecnologia
- o Carmen S. S. Pires, entomologia e ecologia - Embrapa Rec. Genéticos e Biotecnologia
- o Raul Laumann, entomologia, semioquímicos e estatística – Embrapa Rec. Gen. e Biotecnologia
- o 1 Colaborador contratado IBS (Profissional com título de doutor)
- o 6 Colaboradores contratados IBS (Estudante de nível superior ou curso técnico)
- o 2 técnicos em ciências agrárias ou biológicas

Objetivo 4:

- o Débora Pires Paula – biologia molecular e controle biológico – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (corresponsável)
- o Tavvs M. Alves entomologia, estatística e modelagem, Instituto Federal Goiano – Rio Verde (corresponsável)
- o Fernando Hercos Valicente, controle biológico com vírus e bactérias – Embrapa Arroz e Feijão
- o Marcos Rogrigues de Faria – controle biológico com fungos - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
- o Raul Laumann, Entomologia, semioquímicos e estatística – Embrapa Rec. Gen. e Biotecnologia

- o 1 Colaborador contratado IBS (Profissional com título de doutor)
- o 2 Colaboradores contratados IBS (Estudante de nível superior ou curso técnico)

Objetivo 5:

- o Fatima M. de Souza Moreira, microbiologia de solos, biologia molecular – Un. Federal de Lavras (Responsável)
- o Murilo Lobo Junior, fitopatologia e agricultura de precisão – Embrapa Arroz e Feijão (Responsável)
- o Alaerson Maia Geraldin, fitopatologia e agricultura de precisão – Instituto Federal Goiano, Rio Verde (Corresponsável)
- o Tavvs M. Alves entomologia, estatística e modelagem, Instituto Federal Goiano – Rio Verde (corresponsável)
- o Teotônio Soares Carvalho, microbiologia de solos, biologia molecular – Universidade Federal de Lavras
- o Equipe de Campo
- o 2 Colaboradores contratados IBS (Profissional com título de doutor)
- o 2 Colaboradores contratados IBS (Estudante de nível superior ou curso técnico)

Objetivo 6:

- o Fatima M S Moreira, microbiologia de solos, biologia molecular – Um. Federal de Lavras (responsável)
- o Eduardo da Costa Severiano, Ciência do Solo, Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde
- o Teotonio Soares Carvalho, microbiologia de solos, biologia molecular – Universidade Federal de Lavras
- o 1 Colaborador contratado IBS (Profissional com título de doutor)
- o 1 Colaborador contratado IBS (Estudante de nível superior ou curso técnico)

Objetivo 7:

- o Fatima M S Moreira, microbiologia de solos, biologia molecular – Um. Federal de Lavras (responsável)
- o Eduardo da Costa Severiano, Ciência do Solo, Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde
- o Teotonio Soares Carvalho, microbiologia de solos, biologia molecular – Universidade Federal de Lavras
- o 1 Colaborador contratado IBS (Profissional com título de doutor)

Objetivo 8:

- o Carmen S. S. Pires, entomologia e ecologia da polinização – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
- o Eliana Maria Gouveia Fontes – ecologia de insetos – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
- o 1 Colaborador contratado IBS (Profissional com título de doutor)
- o 3 Colaboradores contratados IBS (Estudante de nível superior ou curso técnico)

Objetivo 09:

- o Rúbia Cristina Arantes Marques, economia agrícola, Instituto Federal Goiano – Rio Verde
- o 1 Colaborador contratado IBS (Profissional graduado)

Objetivo 10:

- o Coordenador Administrativo (Secretariado e Contratações) - IBS
- o Apoio Gestor - Priscila Terrazzan Callegari, MSc, Eng Agrônoma, IBS
- o Regina Groendal - Jornalista - IBS
- o Daniela Rosa – Mídias Sociais - IBS
- o Bruno Henrichsen – Design e marketing – IBS
- o Élcio Guimarães, melhoramento genético de plantas, Embrapa Arroz e Feijão
- o Eliana Maria Gouveia Fontes, entomologia, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Objetivo 11:

- o Coordenadora Administrativa (Secretariado e Contratações) - IBS
- o Apoio Gestor - Priscila Terrazzan Callegari, MSc, Eng Agrônoma, IBS
- o Ana Paula Luche – IBS
- o Samara Luche – IBS
- o Liliane Trento - IBS

RESULTADO ESPERADO

Os dados serão avaliados com o objetivo de compreender os processos ecológicos relevantes que influenciam e determinam a estrutura e fertilidades do solo, bem como o desempenho do controle biológico de pragas e doenças nas áreas de estudo, o serviço de polinização da soja prestado por insetos e o sequestro de carbono no solo. Espera-se definir valores de referência para os atributos físicos, químicos e microbiológico do solo, a polinização e controle de pragas relevantes para as altas produtividades e para manutenção dos serviços ecossistêmicos regulados pela estrutura do solo, como infiltração de água e recarga hídrica subterrânea, e os elos mais fortes de cadeias alimentares do solo e da parte aérea da planta. Da mesma forma, será possível identificar os elos fracos responsáveis pela menor capacidade produtiva e funcionalidade dos sistemas agrícolas. Os resultados permitirão fazer inferências que permitam propor melhorias nas práticas adotadas nas diferentes fazendas, e vão gerar conhecimentos relevantes para conscientizar, sensibilizar e estimular outros agricultores a adotarem a agricultura regenerativa.

De acordo com os objetivos específicos traçados espera-se:

- 1 - Associação do desempenho de práticas agrícolas com a qualidade dos solos, a ocorrência e severidade de pragas (insetos, fitopatógenos e nematoides), bem como com a produtividade e rendimento das lavouras
- 2 - Análise da percepção dos agricultores da região sobre o uso de bioinsumos e outras práticas de agricultura regenerativa e dos gargalos a serem superados para promoção de seu uso mais abrangente.
- 3 - Identificação da Entomofauna amostrada, fenologia, abundância e flutuação populacional das principais pragas descritas.
- 4 - Identificação de inimigos naturais amostrados, diversidade e abundância de inimigos naturais caracterizadas, conteúdo estomacal de predadores identificados por metagenômica, teias tróficas descritas, efeito do controle biológico avaliado.
- 5 - Caracterização da sanidade de plantas através de análise espacial e espectral feita por sensores óticos para validação da homogeneidade das áreas amostrais e qualificação e qualificação de microrregiões e microambiente adjacentes às áreas de estudo.

- 8 - Caracterização da comunidade de abelhas que visitam a soja e quantificação comparativa do serviço de polinização em áreas com diferentes níveis de adoção de bioinsumos;
- 9 - Relato economicamente da produtividade e da rentabilidade das culturas avaliadas, mostrando em relatórios que mesclam informações econômicas e agrônomicas os resultados obtidos ao longo do projeto
- 10: Sensibilização de outros agricultores e pesquisadores sobre a importância e viabilidade da utilização dos bioinsumos e da agricultura regenerativa
- 11 - Garantia da integração entre os pesquisadores, os resultados, prazos e recursos estejam dentro do esperado e mediação das atividades para o bom desenvolvimento do projeto.

São resultados esperados do Projeto:

1. Estudo Socioeconômico (Resultado de Apoio à Inovação)

Avaliação econômica da produtividade e rentabilidade das culturas avaliadas, mostrando em relatórios que mesclam informações econômicas e agrônomicas os resultados obtidos ao longo do projeto.

2. Estudo Prospectivo (Resultado de Apoio à Inovação)

Análise da percepção dos agricultores da região sobre o uso de bioinsumos e outras práticas de agricultura regenerativa e dos gargalos a serem superados para promoção de seu uso mais abrangente.

3. Capacitação e Atualização Tecnológica de Agentes Multiplicadores (Resultado de Apoio à Inovação)

Capacitação de pelo menos 100 agricultores, extensionistas, técnicos e consultores sobre produção de soja e milho com uso de práticas de agricultura regenerativa, com ênfase no uso de bioinsumos.

4. Processo Agropecuário

Recomendação de práticas de manejo de solo e de controle de pragas, doenças e nematoides utilizando bioinsumos, que maximize a conservação da biodiversidade e regeneração do sistema agrícola, mantém a produtividade e o rendimento na produção de soja em sucessão com milho no Cerrado.

CRONOGRAMA EXECUTIVO

A seguir apresentamos o cronograma resumido do projeto que foi elaborado para 3 anos, ou seja, 36 meses, sendo os primeiros meses para preparação das atividades de campo e os meses finais para sistematização de dados e elaboração dos relatórios de resultados.

PROJETO: REGENERA CERRADO - Pesquisa e Difusão de Práticas de Agricultura Regenerativa para Produção de Grãos no Cerrado											
Objetivo Geral: Entregar aos produtores de soja e milho do sudoeste de Goiás práticas agrícolas sustentáveis para promoção da agricultura regenerativa.											
Ações	set/22 - nov/22	dez/22 - fev/23	mar/23 - mai/23	jun/23 - ago/23	set/23 - nov/23	dez/23 - fev/24	mar/24 - mai/24	jun/24 - ago/24	set/24 - nov/24	dez/24 - fev/25	
Objetivo 1 - Descrever e caracterizar as práticas agrícolas atuais e uso histórico, temporal e espacial, adotadas nas áreas de estudo selecionadas em sete fazendas e duas estações da região sudoeste de Goiás											
Atividade 1.1: Elaborar questionário	x										
Atividade 1.2: Entrevistar os produtores parceiros do projeto	x		x		x	x					
Atividade 1.3: Sistematizar e analisar os dados		x	x	x		x					
Objetivo Específico 2: Levantar a percepção dos produtores rurais da região sobre o uso de práticas de agricultura regenerativa, em particular o uso de bioinsumos											
Atividade 2.1: Elaborar Questionário e definir o perfil de Produtores	x										
Atividade 2.2: Entrevistar os produtores rurais da região de Rio Verde	x	x									
Atividade 2.3: Sistematizar e analisar os dados		x									
Objetivo Específico 3: Avaliar o efeito da aplicação de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre a dinâmica de populações de insetos-pragas e de seus inimigos naturais.											
Atividade 3.1: Realizar amostragem da entomofauna de solo e parte aérea da planta	x	x	x	x	x	x	x	x			
Atividade 3.2: Realizar a triagem em laboratório em material coletado nas armadilhas (ocorrerá no intervalo entre as amostragens de campo e após finalização das amostragens)	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Atividade 3.3: Analisar dados, sistematizar as informações e preparar os manuscritos			x	x	x		x	x	x		
Objetivo Específico 4: Avaliar o efeito do uso de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre as taxas de predação e parasitismo de pragas-chaves, caracterizar redes tróficas de pragas-chaves e seus inimigos naturais do ecossistema de controle biológico natural.											
Atividade 4.1: Monitorar a incidência e identificar de inimigos naturais de pragas-chaves no laboratório	x	x	x	x	x	x	x	x			
Atividade 4.2: Realizar a análise de metagenômica do conteúdo gastrointestinal de predadores					x	x	x	x	x		
Atividade 4.3: Analisar os dados, sistematizar a informação e preparar os manuscritos e materiais de divulgação			x	x	x		x	x	x		
Objetivo Específico 5: Avaliar a diversidade de fungos, bactérias e nematoides de solo, associando com o provimento dos serviços ecossistêmicos (ex: ciclagem de nutrientes, controle biológico) incidência de pragas e doenças											
Atividade 5.1: Coletar amostras de solo	x	x	x	x	x						
Atividade 5.2: Realizar o sequenciamento (metataxonômica) de genes marcadores de comunidades bacterianas		x	x	x	x						
Atividade 5.3: Realizar o sequenciamento (metataxonômica) de genes marcadores de comunidades fúngicas		x	x	x	x						
Atividade 5.4: Analisar os dados de metataxonômica bacteriana		x	x	x	x	x	x	x	x		
Atividade 5.5: Estimar a diversidade de fungos do solo e os efeitos das práticas culturais e do manejo dos solos sobre esta diversidade				x	x	x	x	x	x		
Atividade 5.6: Identificar e quantificar os fitopatógenos habitantes do solo em meios semi-seletivos		x	x	x		x	x	x			
Atividade 5.7: Verificar qualitativa e quantitativamente as espécies de fitopatógenos alvo nas espécies vegetais (milho e soja)	x	x	x		x	x	x		x		
Atividade 5.8: Identificar os fitonematoides associados às culturas da soja e do milho nas áreas pesquisadas		x	x	x		x	x	x			
Atividade 5.9: Realizar a análise de metagenômica do conteúdo de pragas-chaves em laboratório e em dados de campo. Melhorar a identificação e quantificação da micromiobiota		x	x	x		x	x	x			

Este documento PDF foi editado com o Icecream PDF Editor.

Atualize para a versão PRO para remover a marca d'água, além de sensores ópticos para supervisão e validar a homogeneidade da área amostral por meio de correlações entre parâmetros medidos em laboratório e em dados de campo. Melhorar a identificação e quantificação da micromiobiota

PROJETO: REGENERA CERRADO - Pesquisa e Difusão de Práticas de Agricultura Regenerativa para Produção de Grãos no Cerrado		
ORÇAMENTO		
Ações	TOTAL	CONTRAPARTIDA
Objetivo Específico 1: Descrever e caracterizar as práticas agrícolas atuais e uso histórico, temporal e espacial, adotadas nas áreas de estudo selecionadas em sete fazendas e duas estações da região sudoeste de Goiás. fazendas e duas estações experimentais da região sudoeste de Goiás	R\$ 124.653,20	R\$ 9.000,00
Objetivo Específico 2: Levantar a percepção dos produtores da região sobre o uso de práticas de agricultura regenerativa, em particular o uso de bioinsumos.	R\$ 141.903,33	R\$ 10.000,00
Objetivo Específico 3: Avaliar o efeito da aplicação de bioinsumos e de práticas de diversificação vegetal sobre populações de insetos pragas e nas culturas de milho e soja plantadas em sucessão;	R\$ 1.577.193,67	R\$ 300.000,00
Objetivo Específico 4: Avaliar o efeito do uso de bioinsumos sobre o controle biológico de insetos-pragas que ocorrem no solo e na parte aérea das plantas, construção de teias tróficas e identificação dos elos fortes associados às pragas principais;	R\$ 3.088.985,08	R\$ 2.000.000,00
Objetivo Específico 5: Avaliar a diversidade de fungos, bactérias e nematoides de solo, associando com o provimento dos serviços ecossistêmicos (e.g. ciclagem de nutrientes, controle biológico), incidência de pragas e doenças e produtividade	R\$ 2.795.022,53	R\$ 1.500.000,00
Objetivo Específico 6: Avaliar indicadores biológicos, químicos e físicos de qualidade do solo e o fracionamento da matéria orgânica em áreas tratadas e não tratadas com bioinsumos para verificar a manutenção dos serviços ecossistêmicos.	R\$ 845.984,53	R\$ 200.000,00
Objetivo Específico 7 - Analisar a pegada de carbono para avaliar a redução de emissão de gases de efeito estufa propiciada pela substituição integral ou parcial de insumos químicos por insumos biológicos	R\$ 59.972,00	R\$ 50.000,00
Objetivo Específico 8: Avaliar a diversidade e abundância de insetos polinizadores e o serviço de polinização em plantios de soja com diferentes níveis de adoção de bioinsumos	R\$ 258.295,00	R\$ 50.000,00
Objetivo Específico 9: Realizar análise econômica da produção e rentabilidade das novas práticas de agricultura regenerativa em comparação com os custos da produção em sistemas convencionais.	R\$ 293.464,80	R\$ 140.000,00
Objetivo Específico 10: Divulgar o projeto e seus resultados	R\$ 922.888,00	R\$ 200.000,00
Objetivo Específico 11: Dar suporte para a integração de todas as áreas e o bom andamento do projeto	R\$ 3.529.352,27	R\$ 2.400.000,00
TOTAL	R\$ 13.637.714,42	R\$ 7.200.000,00

A seguir apresentamos o cronograma financeiro necessários pelas principais rubricas, que são Análises (químicas, biológicas, genômicas), Deslocamento (aéreo e terrestre), Eventos (dias de campo, workshops etc.), Insumos para as pesquisas, Salários e Honorários e Equipamentos (laboratoriais e de campo) e Diárias Viagem dos membros do Projeto até a áreas experimentais. A proposta é termos repasse semestrais dos recursos a fim de executar as atividades previstas no semestre a seguir.

CRONOGRAMA FINANCEIRO												
Despesas elegíveis por semestre	1º Semestre/Ano1		2º Semestre/Ano1		1º Semestre/Ano2		2º Semestre/Ano2		1º Semestre/Ano 3		2º Semestre/Ano3	
	Projeto	Contrapartida	Projeto	Contrapartida	Projeto	Contrapartida	Projeto	Contrapartida	Projeto	Contrapartida	Projeto	Contrapartida
Análises	R\$ 212.977,78	R\$ -	R\$ 126.522,22	R\$ -	R\$ 201.383,33	R\$ -	R\$ 54.450,00	R\$ -	R\$ 112.566,67	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Equipamentos	R\$ 184.166,67	R\$ 1.911.349,21	R\$ -	R\$ 412.301,59	R\$ -	R\$ 412.301,59	R\$ -	R\$ 388.492,06	R\$ -	R\$ 269.444,44	R\$ -	R\$ -
Deslocamento	R\$ 172.266,67	R\$ -	R\$ 97.466,67	R\$ -	R\$ 85.600,00	R\$ -	R\$ 97.466,67	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Diárias Viagem	R\$ 73.400,00	R\$ -	R\$ 2.500,00	R\$ -	R\$ 2.500,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.500,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Eventos	R\$ 248.000,00	R\$ 301.197,07	R\$ 121.866,67	R\$ 209.571,47	R\$ 248.000,00	R\$ 301.197,07	R\$ 121.866,67	R\$ 209.571,47	R\$ 58.000,00	R\$ 39.981,33	R\$ 67.033,33	R\$ -
Insumos	R\$ 149.467,53	R\$ 17.638,89	R\$ 182.794,63	R\$ 18.333,33	R\$ 223.549,63	R\$ 17.361,11	R\$ 175.557,75	R\$ 16.666,67	R\$ 90.676,67	R\$ 16.666,67	R\$ 20.000,00	R\$ -
Salários e Honorários	R\$ 537.742,70	R\$ 379.489,49	R\$ 643.269,80	R\$ 375.491,36	R\$ 742.726,70	R\$ 432.019,36	R\$ 604.735,47	R\$ 403.755,36	R\$ 468.601,67	R\$ 375.491,36	R\$ 240.513,33	R\$ -
TOTAL DE SOLICITAÇÃO PARA O PROJETO	R\$ 1.578.021,34	R\$ 1.174.419,99	R\$ 1.503.759,67	R\$ 1.054.076,55	R\$ 732.345,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL CONTRAPARTIDA	R\$ 2.609.674,65	R\$ 1.015.697,74	R\$ 1.162.879,12	R\$ 1.018.485,55	R\$ 701.583,80	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
TOTAL GERAL	R\$ 4.187.696,00	R\$ 2.190.117,73	R\$ 2.666.638,79	R\$ 2.072.562,10	R\$ 1.433.928,80	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTO A SEREM ADQUIRIDOS NO PROJETO

Despesas Elegíveis	Especificação	Quant de medida	Unidade de medida	Quant TOTAL	Valor Unitário	Valor Total (R\$)
Equipamentos	Aluguel de Notebook de trabalho	1	meses	24	R\$ 312,50	R\$ 7.500,00
Equipamentos	Spads (equipamento para medir teor de Nitrogênio na planta)	2	Unidade	2	R\$ 20.000,00	R\$ 40.000,00
Equipamentos	Desktop para Armazenamento seguro de dados com teclado, estabilizador de voltagem e monitor	1	unidade	1	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
Equipamentos	memória e CPU (Análises de dados com alta demanda de capacidade de processamento)	1	unidade	1	R\$ 16.666,67	R\$ 16.666,67
Equipamentos	Computador (HP)	8	Unidade	8	R\$ 10.000,00	R\$ 80.000,00

Equipamentos	Notebook de trabalho	1	unidade	4	R\$ 4.166,67	R\$ 16.666,67
Equipamentos	Tablet para coleta de dados	1	unidade	6	R\$ 2.500,00	R\$ 15.000,00
Equipamentos	Impressora	1	unidade	1	R\$ 3.333,33	R\$ 3.333,33
TOTAL						R\$ 184.166,67

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEF, K., 1995. Estimation of soil respiration. In: Alef, K., Nannipieri, P. (Eds.), *Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry*. Academic Press, London, pp. 214–219.
- ANDERSON, M.J., GORLEY, R.N., CLARKE, K.R., 2008. PERMANOVA+ for PRIMER: guide to software and statistical methods. PRIMER-E, Plymouth, 274p.
- ANDERSON, T.H., DOMSCH, K.H., 1993. The metabolic quotient for CO₂ (qCO₂) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions, such as pH, on the microbial biomass of forest soils. *Soil Biol. Biochem.* 25, 393–395.
- ANDERSON, J.M., INGRAM, J.S.I. 1989. *Tropical soil biology and fertility: A handbook of methods*. CAB International, Wallingford, Estados Unidos. 171 p.
- ARAGÃO O.O.S., OLIVEIRA-LONGATII, S.M., CAPUTO, P.S.C., RUFINNI, M., CARVALHO, G.R., CARVALHO, T.S., MOREIRA, F.M.S. (2020) Microbiological indicators of soil quality are related to greater coffee yield in the Brazilian Cerrado region. *Ecological Indicators*, v. 113, p.106205. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106205>
- BONGERS, T., 1990. The maturity index: an ecological measure of environmental disturbance based on nematode species composition. *Oecologia*, 83, 14–19.
- BONGERS, T., FERRIS, H., 1999. Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring. *Trends in Ecology & Evolution*, 14(6), 224–228.
- BLAKE, G. R.; HARTGE, K. H. Particle density. In: KLUTE, A. (Ed.). *Methods of soil analysis*. 2. ed. Madison: ASA/SSSA, 1986a. p. 377–382. (Agronomy monograph, 9).
- BLAKE, G. R.; HARTGE, K. H. Bulk density. In: KLUTE, A. (Ed.). *Methods of soil analysis*. 2. ed. Madison: ASA/SSSA, 1986b. p. 363–375. (Agronomy monograph, 9).
- CARES, J.E., HUANG, S.P., 2010. Nematoides de solo. In: Moreira, F.M.S., Huising, J., Bignell, D.E. (Eds.) *Manual de Biologia de solos tropicais: Amostragem e caracterização da biodiversidade*. Lavras, MG: Editora UFLA, p. 151–163.
- CLARKE, K.R., WARWICK, R.M., 1994. *Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory, 144 p.
- COOLEN, W.A., D'Herde, C.J., 1972. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ghent State Agriculture Research Centre. Merelbeke, Belgium. 77 p.
- DAFNI, A. 1992. *Pollination Ecology: a practical approach*. Oxford University Press, Oxford, England. 250 p.
- DE CARVALHO, T. S., da CONCEIÇÃO JESUS, E., BARLOW, J., GARDNER, T. A., SOARES, I. C., TIEDJE, J. M., & de SOUZA MOREIRA, F. M. (2016). Land use intensification in the humid tropics increased both alpha and beta diversity of soil bacteria. *Ecology*.
- DIAS, W.P., GARCIA, A., SILVA, J.F.V., CARNEIRO, G.E.S., 2010. Nematoides em soja: identificação e controle. Embrapa Soja, Circular Técnica 76, 8p.
- DICK, R.P., BREAKWELL, D.P., TURCO, R.F., 1996. Soil enzyme activities and biodiversity measurements as integrative microbiological indicators. In: Doran, J.W., Jones, A.J. (Eds.), *Methods for Assessing Soil Quality*. Soil Science Society of America, Madison, pp. 247–272.
- DORAN, J.W., PARKIN, T.B., 1994. Defining and assessing soil quality. In: Doran, J.W., Coleman, D.C., Bezdicek, D.F., Stewart, B.A., (Eds.), *Defining Soil Quality for a Sustainable Environment*, Madison, W. I. Soil Sci. Soc. Am. 35, 3–21, (special publication).
- EDGAR, R. C. (2013). UPARSE: highly accurate OTU sequences from microbial amplicon reads. *Nature Methods*, 10(10), 996–998.
- FAVORETO, L., Meyer, M.C., 2019. O nematoide da haste verde. Embrapa, Londrina, PR, Circular Técnica 147, 11.
- FERRIS, H., BONGERS, T.; De GOEDE, R.G.M. 2001. A framework for soil food web diagnostics: extension of the nematode faunal analysis concept. *Applied Soil Ecology*, 18, 13–29.
- FLEGG, J.J.M., HOOPER, D.J., 1970. Extraction of free-living stages from soil, In: Southey, J.F. (Ed). *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes*. Her Majesty's Stationery Office, London, p. 5–22.
- HOOGENS, J. et al., 2019. Soil nematode abundance and functional group composition at a global scale. *Nature*, 572, 194–198.
- JENKINS, W.R.A., 1964. Rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, 4, 692.
- JENKINSON DS, PPWILSON DS (1976) The effects of biocidal treatments on metabolism in soil-V. A method for measuring soil biomass. *Soil Biol Biochem* 8:209–213. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(76\)90005-5](https://doi.org/10.1016/0038-0717(76)90005-5)
- JOST, L. (2006). Entropy and diversity. *Oikos*, 113, 363–375.
- LANGILLE, M. G. I., ZANEVELD, J., CAPORASO, J. G., McDONALD, D., KNIGHTS, D., REYES, J. A., HUTTENHOWER, C. (2013). Predictive functional profiling of microbial communities using 16S rRNA marker gene sequences. *Nature Biotechnology*, 31(9), 814–821.
- NEHER, D.A., 2001. Role of nematode in soil health and their use as indicator. *Journal of Nematology*, 33(4), 161–168.
- MCKENZIE, B.M.; DEXTER, A.R. Methods for studying the permeability of individual soil aggregates. *Journal of Agricultural Engineering Research*, v. 65, p. 23–28, 1996.
- OLIVEIRA, D.P.; SOARES, B.L.; FERREIRA, P.A.A.; PASSOS, T.R.; ANDRADE, M.J.B.; FERREIRA, D.F.; MOREIRA, F.M.S. Selection of elite Rhizobium strains by biometric techniques for inoculation in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *AGRONOMY JOURNAL*, v. XX, p. 1–14, 2021. <https://doi.org/10.1002/agj2.20762>
- R Core Team, 2018. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/> (Accessed 02 Dec 2018).
- RECH, A. R.; Agostini, K. (Org.) ; Oliveira, P.E.A.M. (Org.) ; MACHADO, I. C. S. (Org.). *Biologia da Polinização*. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Projeto Cultural, 2014. v. 1. 623p.

- SEINHORST, J.W., 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica* 4, 67-69. <https://doi.org/10.1163/187529259X00381>
- SIERIEBRIENNIKOV, B., FERRIS, H., GOEDE, R.G.M., 2014. NINJA: An automated calculation system for nematode-based biological monitoring. *European Journal of Soil Biology*, 61, 90-93.
- SILVA, A.P.; LEÃO, T.P.; TORMENA, C.A.; GONÇALVES, A.C.A. Determinação da permeabilidade ao ar em amostras indeformadas de solo pelo método da pressão decrescente. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 33, p. 1535-1545, 2009.
- SILVEIRA, F.A. & GODÍNEZ, L.M. 1996. Systematic surveys of local bee faunas. *Melissa* (9):1-4.
- STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V.L. Penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf: recomendação para seu uso. *STAB*, 1:18-23, 1983.
- TABATABAI MA, BREMMER JM (1972) Assay of urease activity in soil. *Soil Biol Biochem* 4:479-487. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(72\)90064-8](https://doi.org/10.1016/0038-0717(72)90064-8)
- TEIXEIRA, P.C.; DONAGEMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Org.). *Manual de métodos de análise de solos*. 3. ed. Brasília: Embrapa, 573p, 2017.
- TORMENA, C.A.; SILVA, A.P.; LIBARDI, P.L. Caracterização do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Roxo sob plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 22, p. 573-581, 1998.
- VAISSIÈRE, B.E.; FREITAS, B.; E GEMMILL-HERREN, B. 2010. Protocol do detect and assess pollination deficits in crops: A handbook for its use. *Global Action on Pollination Services for Sustainable Agriculture*, FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, 79 p.
- VANCE ED, BROOKES PC, JENKINSON DS (1987) An extraction method for measuring soil microbial biomass carbon. *Soil Biol Biochem* 19: 703-707. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(87\)90052-6](https://doi.org/10.1016/0038-0717(87)90052-6)
- WALKLEY A, BLACK IA (1934) An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci* 37:29-38. <https://doi.org/10.1097/00010694-193401000-00003>
- YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications Soil Science and Plant Analysis*, v. 19, p. 1467-1476, 1988.
- ZAMBONI M, A.C., SILVA, S.A., FERRAZ, L.C.C.B., 2019. *Métodos em nematologia agrícola*. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Nematologia, 184p.

CO - EXECUTORAS

IBS - Instituto BioSistêmico

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Instituto Federal Goiano

UFLA - Universidade Federal de Lavras

[assinado digitalmente]

MARIA CLÉRIA VALADARES INGLIS
Chefe Geral Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
EMBRAPA

[assinado digitalmente]

ELCIO PERPÉTUO GUIMARÃES
Chefe Geral da Embrapa Arroz e Feijão
EMBRAPA

[assinado digitalmente]

ELIAS DE PÁDUA MONTEIRO
Reitor
IFGOIANO

[assinado digitalmente]

JOÃO CHRYSOSTOMO DE RESENDE JUNIOR
Reitor
UFLA

[assinado digitalmente]

RICARDO CERVEIRA
Presidente
IBS

[assinado digitalmente]

LETÍCIA HARUMI KAWANAMI STEINER
Diretora - **CARGILL**



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Cerveira**, **Usuário Externo**, em 28/07/2023, às 09:40, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Elias de Pádua Monteiro**, **Usuário Externo**, em 28/07/2023, às 11:48, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Este documento PDF foi editado com o **Icecream PDF Editor**.

Atualize para a versão **PRO** para remover a marca d'água.



Documento assinado eletronicamente por **João Chrysostomo de Resende Júnior, Usuário Externo**, em 06/09/2023, às 13:12, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Leticia Harumi Kawanami Steiner, Usuário Externo**, em 15/09/2023, às 09:50, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Elcio Perpétuo Guimarães, Chefe-Geral**, em 20/09/2023, às 11:10, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Lopes da Silva, Chefe-Geral em exercício**, em 21/09/2023, às 17:01, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.sede.embrapa.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **9128491** e o código CRC **A36DB9E1**.