



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Coordenadoria de Convênios Acadêmicos (CAC/DPI/PROPLAG)

Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos , Campus Universitário - <https://ufla.br>

Lavras/MG, CEP 37203-202

### **ACORDO DE PARCERIA Nº 050/2024 PARA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO - PD&I QUE ENTRE SI CELEBRAM A UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS E SCHEFFER & CIA LTDA. NA FORMA ABAIXO.**

#### **PRIMEIRO PARTÍCIPE**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**, pessoa jurídica de direito 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 sob o nº 22.078.679/0001-74, com sede na cidade de Lavras, Estado de Minas Gerais, no Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos, s/n, doravante denominada **UFLA**, neste ato representada por seu Vice-reitor, Sr. **JACKSON ANTÔNIO BARBOSA**, Matrícula SIAPE nº 117\*\*\*\*, nomeado pela Portaria Reitoria nº 294 de 06 de Maio de 2024, publicada no DOU de 07/05/2024, Página 19, Seção 2, considerando a delegação de competência outorgada por meio da Portaria Reitoria nº 625, de 17 de junho de 2024.

#### **SEGUNDO PARTÍCIPE**

**SCHEFFER & CIA LTDA.** pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 04.733.767./0014-03, com sede na cidade de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, na Avenida Dr. Hélio Ribeiro, nº 525, Bairro Paiguás, CEP 78.048-250, e suas filiais situadas no município de Sapeza, Estado de Mato Grosso, na Rodovia BR 364, Km 1067 + 33 Km à esquerda, sentido Brasnorte, S/N, Gleba São Camilo, Fazenda Rafaela, CEP 78.365-000; e na Rodovia BR 364, Km 1086 + 4 Km à direita, S/N, Gleba Duas Barras, Fazenda Três Lagoas, CEP 78.365-000, doravante denominada **SCHEFFER**, neste ato representada na forma de seus atos constitutivos.

Os PARCEIROS, anteriormente qualificados, resolvem celebrar o presente Acordo de Parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação - PD&I, em conformidade com as normas legais vigentes no Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação - MLCT&I (Emenda Constitucional nº 85, 26 de fevereiro de 2015, Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 e Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018), que deverá ser executado com estrita observância das seguintes cláusulas e condições:

#### **CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO**

**1.1.** O presente Acordo de Parceria para PD&I tem por objeto a cooperação técnica e científica entre os PARCEIROS para desenvolver o Projeto "Relações entre saúde do solo, estoque de C e N: mensuração e modelagem em sistemas de produção em função do manejo" a ser executado nos termos do Plano de Trabalho, anexo, visando a viabilizar os locais para realização das coletas e à execução técnica de Projeto de pesquisa, desenvolvimento e inovação - PD&I.

## **CLÁUSULA SEGUNDA - DO PLANO DE TRABALHO**

**2.1.** O Plano de Trabalho define os objetivos a serem atingidos no Projeto a ser executado no presente Acordo de Parceria, apresenta o planejamento dos trabalhos que serão desenvolvidos, detalha as atividades e as atribuições de cada um dos PARCEIROS, a alocação de recursos humanos, materiais e financeiros, bem como o cronograma físico-financeiro do Projeto, a fim de possibilitar a fiel consecução do objeto desta parceria, estabelecendo objetivos, metas e indicadores.

**2.2.** Na execução do Plano de Trabalho, a atuação dos PARCEIROS dar-se-á sempre de forma associada. Para tanto, os PARCEIROS indicarão, na forma do item 3.1, seus respectivos coordenadores de Projeto, que serão responsáveis pela supervisão e pela gerência das atividades correspondentes ao Plano de Trabalho.

**2.3.** Recae sobre o coordenador do Projeto, designado pela UFLA, nos termos da alínea "a", item 3.1.1., as responsabilidades técnicas e de articulação correspondentes.

**2.4.** Situações capazes de afetar sensivelmente as especificações ou os resultados esperados para o Plano de Trabalho deverão ser formalmente comunicadas pelos coordenadores do Projeto à Diretoria de Inovação e Tecnologia da Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação da UFLA, doravante denominada DINTEC/PRPI/UFLA, aos quais competirá avaliá-las e tomar as providências cabíveis.

**2.5.** A impossibilidade técnica e científica quanto ao cumprimento de qualquer fase do Plano de Trabalho que seja devidamente comprovada e justificada acarretará a suspensão de suas respectivas atividades até que haja acordo entre os PARCEIROS quanto à alteração, à adequação ou ao término do Plano de Trabalho e à consequente extinção deste Acordo de Parceria.

## **CLÁUSULA TERCEIRA - DAS ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES**

**3.1.** São responsabilidades e obrigações, além dos outros compromissos assumidos neste Acordo de Parceria em PD&I:

**3.1.1.** Da UFLA:

- a.** Indicar um coordenador, no prazo de 15 (quinze) dias úteis contados da assinatura deste Acordo de Parceria, para acompanhar a sua execução;
- b.** Fornecer sempre que solicitado pela SCHEFFER, informações técnicas e sobre a situação de execução dos Projetos;
- c.** Executar as atividades de sua responsabilidade, previstas no Plano de Trabalho, de modo diligente e eficiente, com rigorosa observância dos padrões tecnológicos vigentes e prazos fixados;
- d.** Cumprir integralmente o Projeto com qualidade e diligência;
- e.** Prover a infraestrutura necessária de sua responsabilidade, para a execução do Projeto;
- f.** Zelar pela imagem e reputação da SCHEFFER;
- g.** Responsabilizar-se pelas ações de, e por seus profissionais/representantes indicados para desempenhar as atividades decorrentes do Projeto, nos locais pertencentes à SCHEFFER relativos à execução de tais atividades; e
- h.** Informar previamente à SCHEFFER e ao coordenador desta, por escrito, quando ocorrer

qualquer interrupção na execução do Projeto, por qualquer motivo.

### **3.1.2. Da SCHEFFER:**

- a.** Indicar coordenador, no prazo de 15 (quinze) dias úteis contados da assinatura deste Acordo de Parceria, para acompanhar a sua execução;
- b.** Colaborar, nos termos do Plano de Trabalho e no limite de suas contrapartidas, para que o Acordo de Parceria alcance os objetivos nele descritos;
- c.** Assegurar o acesso dos profissionais/representantes indicados pela UFLA, aos locais necessários à execução das atividades relativas ao Projeto, desde que esteja previsto no Plano de Trabalho e seja previamente agendado;
- d.** Acompanhar as ações relativas à execução do Projeto;
- e.** Disponibilizar suporte logístico dentro das fazendas em que as atividades relacionadas ao Projeto serão realizadas, incluindo locomoção e auxílio no transporte do material coletado;
- f.** Fornecer hospedagem (se a fazenda em que as atividades relacionadas ao Projeto serão realizadas dispuser de alojamento feminino (duas vagas) e masculino (três vagas));
- g.** Fornecer aos profissionais/representantes da UFLA, refeições nas fazendas em que as atividades relacionadas ao Projeto serão executadas (café, almoço e jantar, se disponíveis - 5 pessoas);
- h.** Auxiliar os profissionais/representantes da UFLA na abertura de trincheiras e posterior fechamento - 1 m largura x 1m comprimento e 1,5 m profundidade, podendo tais dimensões ser menores ou maiores para facilitar a operação da máquina; e
- i.** Envio das amostras de solo coletadas, tendo como origem a cidade de Sapeal/MT e destino o Estado de Minas Gerais, cuja cidade e endereço serão previamente informados pela UFLA.

**3.2.** Os coordenadores do Projeto poderão ser substituídos a qualquer tempo, competindo a cada PARCEIRO comunicar ao outro acerca desta alteração.

**3.3.** Os PARCEIROS são responsáveis, nos limites de suas obrigações, respondendo por perdas e danos quando causarem prejuízo em razão da inexecução do objeto do presente Acordo de Parceria ou de publicações a ele referentes.

## **CLÁUSULA QUARTA - DO PESSOAL**

**4.1.** Cada PARCEIRO se responsabiliza, individualmente, pelo cumprimento das obrigações legais derivadas da relação existente entre si e seus empregados, servidores, administradores, prepostos e/ou contratados, que colaborarem na execução do objeto deste Acordo de Parceria, de forma que não se estabelecerá, em hipótese alguma, vínculo empregatício ou de qualquer outra natureza com o PARCEIRO e o pessoal da UFLA e vice-versa, cabendo a cada PARCEIRO a responsabilidade pela condução, coordenação e remuneração de seu pessoal, e por administrar e arquivar toda a documentação comprobatória da regularidade na contratação.

## **CLÁUSULA QUINTA - DA PROPRIEDADE INTELECTUAL E DA CRIAÇÃO PROTEGIDA**

**5.1.** Todos os dados, técnicas, tecnologia, know-how, marcas, patentes e quaisquer outros bens ou direitos de propriedade intelectual de um parceiro que este venha a utilizar para execução do Projeto continuarão a ser de sua propriedade exclusiva, não podendo o outro parceiro 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 seu proprietário.

**5.2.** Todo desenvolvimento tecnológico passível de proteção intelectual, em qualquer modalidade, proveniente da execução do presente Acordo de Parceria, deverá ter a sua propriedade compartilhada entre os PARCEIROS, na mesma proporção em que cada um contribuiu com recursos economicamente mensuráveis (humanos, materiais etc.), além do conhecimento pré-existente aplicado, conforme previsto no art. 9º, § 3º, da Lei nº 10.973, de 2004.

**5.2.1.** No caso de modificação ou aperfeiçoamentos em tecnologia pré-existente (como certificado de adição ou similar em âmbito internacional), a propriedade será integralmente do titular original, ressalvados os direitos de uso e exploração comercial, conforme definido em instrumento jurídico próprio.

**5.2.2.** Fica desde já assegurado que a SCHEFFER terá o direito de preferência ao licenciamento exclusivo e oneroso de eventual desenvolvimento tecnológico passível de proteção intelectual, que não seja de sua propriedade conforme previsto nas Subcláusulas 5.3 e 5.3.1. Os termos e as condições do licenciamento tecnológico serão estabelecidas em instrumento jurídico próprio. Tal instrumento deverá ser celebrado no prazo máximo de 06 (seis) meses, a contar da conclusão do Projeto, podendo o referido prazo ser estendido a critério da SCHEFFER.

**5.2.2.1.** Para que a SCHEFFER possa exercer o direito de preferência disposto na Subcláusula 5.2.2, deverá comunicar à UFLA por escrito em até 06 (seis) meses contados da data de conclusão do Projeto. Caso a SCHEFFER não demonstre interesse em explorar os resultados da propriedade intelectual desenvolvida e, desde que a propriedade intelectual não seja de seu exclusivo domínio, dará à UFLA o direito de licenciá-la à outras instituições, sem necessidade de anuência da SCHEFFER. Nesta hipótese, a propriedade intelectual poderá, a qualquer tempo após o prazo previsto nesta Subcláusula 5.2.2.1, ser licenciada à SCHEFFER em caráter oneroso e não exclusivo, mesmo que tenha sido licenciada à terceiros quando não ocorrida a manifestação da SCHEFFER na forma mencionada nesta Subcláusula. Quaisquer resultados e direitos decorrentes da propriedade intelectual desenvolvida que sejam de propriedade parcial ou total da SCHEFFER, somente poderão ser licenciados, transferidos, cedidos, onerados ou explorados, mediante anuência expressa e por escrito da SCHEFFER.

**5.3.** A divisão da titularidade sobre a propriedade intelectual prevista na Subcláusula 5.2 será definida por meio de instrumento próprio.

**5.4.** O instrumento previsto na Subcláusula 5.3 observará os requisitos legais e formais necessários para sua celebração e poderá ser averbado junto aos órgãos competentes.

**5.5.** Eventuais impedimentos de um dos PARCEIROS não prejudicará a titularidade e/ou a exploração dos direitos da propriedade intelectual pelos demais.

**5.6.** Os PARCEIROS devem assegurar, na medida de suas respectivas responsabilidades, que os projetos propostos e a alocação dos recursos tecnológicos correspondentes não infrinja direitos autorais, patentes ou outros direitos intelectuais, assim como direitos de terceiros.

**5.7.** Na hipótese de eventual infração de qualquer direito de propriedade intelectual relacionada às tecnologias resultantes, os PARCEIROS concordam que as medidas judiciais cabíveis visando coibir a infração do respectivo direito podem ser adotadas em conjunto ou separadamente.

**5.8.** Os depósitos de pedidos de proteção de propriedade intelectual devem ser iniciados

necessariamente junto ao órgão de registro competente e cadastrados no sistema de acompanhamento da UFLA.

**5.9.** 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 pelos PARCEIROS.

**5.9.1.** Caberá à UFLA a responsabilidade de preparar, arquivar, processar e manter pedidos de patente no Brasil e caberá ao PARCEIRO a responsabilidade de preparar, arquivar, processar e manter pedidos de patente em outros países, respeitado o instrumento jurídico previsto na Cláusula 6.3.

**5.10.** Tanto no que se refere à proteção da propriedade intelectual quanto às eventuais medidas judiciais, os PARCEIROS concordam que as despesas deverão ser suportadas de acordo com os percentuais definidos para a titularidade.

## **CLÁUSULA SEXTA - DA DIVULGAÇÃO E DAS PUBLICAÇÕES**

**6.1.** Os PARCEIROS concordam em não utilizar o nome do outro PARCEIRO ou de seus empregados em qualquer propaganda, informação à imprensa ou publicidade relativa a este Acordo de Parceria ou a qualquer produto ou serviço decorrente deste, sem a prévia aprovação por escrito do outro PARCEIRO.

**6.2.** Fica vedado aos PARCEIROS utilizar, no âmbito deste Acordo de Parceria, nomes, símbolos e imagens que caracterizem promoção pessoal de autoridades ou servidores públicos.

**6.3.** Os PARCEIROS não poderão utilizar o nome, logomarca ou símbolo um do outro em promoções e atividades afins alheias ao objeto deste Acordo de Parceria, sem prévia autorização do respectivo PARCEIRO sob pena de responsabilidade civil em decorrência do uso indevido do seu nome e da imagem.

**6.4.** As publicações, materiais de divulgação e resultados materiais, relacionados com os recursos do presente Acordo de Parceria, deverão mencionar expressamente o apoio recebido dos PARCEIROS.

## **CLÁUSULA SÉTIMA - DAS INFORMAÇÕES CONFIDENCIAIS E SIGILOSAS**

**7.1.** Os PARCEIROS adotarão todas as medidas necessárias para proteger o sigilo das informações confidenciais recebidas em função da celebração, desenvolvimento e execução do presente Acordo de Parceria, inclusive na adoção de medidas que assegurem a tramitação do processo, não as divulgando a terceiros, sem a prévia e escrita autorização do outro PARCEIRO.

**7.2.** Os PARCEIROS informarão aos seus funcionários e prestadores de serviços e consultores que necessitem ter acesso às informações e conhecimentos que envolvem o objeto do Acordo de Parceria, acerca das obrigações de sigilo assumidas, responsabilizando-se integralmente por eventuais infrações que estes possam cometer.

**7.3.** Os PARCEIROS farão com que cada pessoa de sua organização, ou sob o seu controle, que receba informações confidenciais, assumam compromisso de confidencialidade, por meio assinatura de termo de confidencialidade.

**7.4.** Não haverá violação das obrigações de confidencialidade previstas no Acordo de Parceria

nas seguintes hipóteses:

**7.4.1.** informações técnicas ou comerciais que já sejam do conhecimento dos PARCEIROS na data da divulgação, ou que tenham sido comprovadamente desenvolvidas de maneira independente e sem relação com o Acordo de Parceria pelo PARCEIRO que a revele;

**7.4.2.** informações técnicas ou comerciais que sejam ou se tornem de domínio público, sem culpa do(s) PARCEIROS(S);

**7.4.2.1.** Qualquer informação que tenha sido revelada somente em termos gerais não será considerada de conhecimento ou domínio público.

**7.4.3.** informações técnicas ou comerciais que sejam recebidas de um terceiro que não esteja sob obrigação de manter as informações técnicas ou comerciais em confidencialidade;

**7.4.4.** informações que possam ter divulgação exigida por lei, decisão judicial ou administrativa;

**7.4.5.** revelação expressamente autorizada, por escrito, pelos PARCEIROS.

**7.5.** A divulgação científica, por meio de artigos em congressos, revistas e outros meios, relacionada ao objeto deste instrumento poderá ser realizada mediante autorização por escrito dos PARCEIROS, e não deverá, em nenhum caso, exceder ao estritamente necessário para a execução das tarefas, deveres ou contratos relacionados com a informação divulgada.

**7.6.** As obrigações de sigilo em relação às informações confidenciais serão mantidas durante o período de vigência deste Acordo de Parceria e pelo prazo de 5 (cinco) anos após sua extinção.

**7.7.** Para efeito desta cláusula, todas as informações referentes ao Projeto constante na Cláusula 1.1 serão consideradas como informação confidencial, retroagindo às informações obtidas antes da assinatura do Acordo de Parceria.

## **CLÁUSULA OITAVA - DA PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS**

**8.1.** Os PARCEIROS obrigam-se ao cumprimento das previsões decorrentes das leis e normas aplicáveis, nacionais e internacionais, desde que internalizadas pelo ordenamento jurídico brasileiro, versando sobre preservação da privacidade e proteção de dados pessoais, especialmente a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados), a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet) e o Decreto nº 8.771, de 11 de maio de 2016.

**8.2.** Os PARCEIROS deverão manter um Programa de Governança em Proteção de Dados, contemplando dispositivos sobre proteção de dados pessoais, medidas administrativas, técnicas e físicas razoáveis concebidas para assegurar e proteger a confidencialidade, integridade e disponibilidade de todas as informações confidenciais e demais informações que possam identificar, direta ou indiretamente, uma pessoa física, quando em posse dos PARCEIROS, contra acesso não-autorizado, ilícito ou acidental, divulgação, transferência, destruição, perda ou alteração.

## **CLÁUSULA NONA - CONFORMIDADE COM AS LEIS ANTICORRUPÇÃO**

**9.1.** Os PARCEIROS deverão tomar todas as medidas necessárias, observados os princípios de civilidade e legalidade, e de Acordo de Parceria com as boas práticas empresariais para cumprir e assegurar que seus conselheiros, diretores, empregados e/ou qualquer pessoa agindo em seu nome, inclusive prepostos e subcontratados, quando houver (todos doravante referidos como “Partes Relacionadas” e, cada uma delas, como “uma Parte Relacionada”) obedecerão a todas as leis aplicáveis, incluindo àquelas relativas ao combate à corrupção, suborno e lavagem de dinheiro, bem como àquelas relativas a sanções econômicas, vigentes nas jurisdições em que os PARCEIROS estão constituídos e na jurisdição em que o Acordo de Parceria será cumprido (se diferentes), para impedir qualquer atividade fraudulenta por si ou por uma Parte Relacionada com relação ao cumprimento deste Acordo de Parceria.

**9.2.** Um PARCEIRO deverá notificar imediatamente o outro sobre eventual suspeita de qualquer fraude que tenha ocorrido, esteja ocorrendo, ou provavelmente ocorrerá, para que sejam tomadas as medidas necessárias para apurá-las.

**9.3.** Os PARCEIROS obrigam-se a observar rigidamente as condições contidas nos itens abaixo, sob pena de imediata e justificada rescisão do vínculo contratual.

**9.4.** Os PARCEIROS declaram-se cientes de que seus departamentos jurídicos e/ou advogados contratados estão autorizados, em caso de práticas que atentem contra os preceitos dessa cláusula, a solicitar a imediata abertura dos procedimentos criminais, cíveis e administrativos cabíveis à cada hipótese:

**9.4.1.** Os PARCEIROS não poderão, em hipótese alguma, dar ou oferecer nenhum tipo de presente, viagens, vantagens a qualquer empregado, servidor, preposto ou diretor de outro PARCEIRO, especialmente àqueles responsáveis pela fiscalização do presente Acordo de Parceria. Serão admitidos apenas, em épocas específicas, a entrega de brindes, tais como canetas, agendas, folhinhas, cadernos etc.;

**9.4.2.** Os PARCEIROS somente poderão representar outro PARCEIRO perante órgãos públicos quando devidamente autorizado para tal, seja no corpo do próprio Acordo de Parceria, seja mediante autorização prévia, expressa e escrita de seu representante com poderes para assim proceder;

**9.4.3.** Os PARCEIROS e seus empregados/prepostos, quando agirem em nome ou defendendo interesses deste Acordo de Parceria perante órgãos, autoridades ou agentes públicos, não poderão dar, receber ou oferecer quaisquer presentes, vantagens ou favores a agentes públicos, sobretudo no intuito de obter qualquer tipo de favorecimento para os PARCEIROS;

**9.4.4.** Os PARCEIROS, quando agirem em nome ou defendendo seus interesses, não poderão fornecer informações sigilosas a terceiros ou a agentes públicos, mesmo que isso venha a facilitar, de alguma forma, o cumprimento desse Acordo de Parceria;

**9.4.5.** Os PARCEIROS, ao tomar conhecimento de que algum de seus prepostos ou empregados descumpriram as premissas e obrigações acima pactuadas, denunciarão espontaneamente o fato, de forma que, juntos, elaborem e executem um plano de ação para:

- I.** afastar o empregado ou preposto imediatamente;
- II.** evitar que tais atos se repitam; e
- III.** garantir que o Acordo de Parceria tenha condições de continuar vigente.

## **CLÁUSULA DÉCIMA - DO ACOMPANHAMENTO**

**10.1.** Aos coordenadores indicados pelos PARCEIROS competirá dirimir as dúvidas que surgirem na execução, no monitoramento, na avaliação e na prestação de contas e de tudo dará ciência às respectivas autoridades.

**10.2.** O coordenador do Projeto indicado pela UFLA anotará, em registro próprio, as ocorrências relacionadas com a execução do objeto, recomendando as medidas necessárias à autoridade competente para a regularização das inconsistências observadas.

**10.3.** O acompanhamento do Projeto pelos coordenadores não exclui nem reduz a responsabilidade dos PARCEIROS perante terceiros.

## **CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DA VIGÊNCIA E DA PRORROGAÇÃO**

**11.1.** O presente Acordo de Parceria para PD&I vigorará pelo prazo de 36 (trinta e seis) meses, a partir da data de sua assinatura, podendo ser prorrogado por meio de termo aditivo, mediante a apresentação de justificativa técnica, com as respectivas alterações no Plano de Trabalho.

## **CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DAS ALTERAÇÕES**

**12.1.** As cláusulas e condições estabelecidas no presente instrumento poderão ser alteradas mediante celebração de termo aditivo, devidamente justificado.

**12.2.** É vedado o aditamento do presente Acordo de Parceria com o intuito de desnaturar o seu objeto, sob pena de vício de legalidade.

**12.3.** São dispensáveis de formalização por meio de termo aditivo as alterações que importem em transposição, remanejamento ou transferência de recursos de categoria de programação para outra, com o objetivo de conferir eficácia e eficiência às atividades previstas no Plano de Trabalho, desde que não haja alteração do valor total do Projeto.

**12.3.1.** Alterações na distribuição entre grupos de natureza de despesa e alterações de rubricas ou itens de despesas ficam dispensadas de prévia anuência do PARCEIRO, hipótese em que o coordenador comunicará ao(s) demais(outro) PARCEIRO(S), juntamente com as razões que motivaram as alterações.

## **CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - DO MONITORAMENTO, DA AVALIAÇÃO E DA PRESTAÇÃO DE CONTAS**

**13.1.** Os PARCEIROS exercerão a fiscalização técnico-financeira das atividades do presente Acordo de Parceria.

**13.2.** O pesquisador deverá encaminhar à DINTEC/PRPI/UFLA:

- a.** Formulário de Resultado Parcial: anualmente, no prazo de até 30 (trinta) dias, contados do término do período de apuração, em conformidade com os indicadores estabelecidos no respectivo Plano de Trabalho; e
- b.** Formulário de Resultado Final: no prazo de até 90 (cento e vinte) dias contados da conclusão do objeto deste Acordo de Parceria, em conformidade com os indicadores estabelecidos no respectivo Plano de Trabalho.

**13.3.** Nos Formulários de Resultado de que tratam os itens “a” e “b” da Subcláusula 13.2,

deverá ser demonstrada a compatibilidade entre as metas previstas e as alcançadas no período, bem como apontadas as justificativas em caso de discrepância, consolidando dados e valores das ações desenvolvidas.

**13.4.** Caberá a cada PARCEIRO adotar as providências necessárias julgadas cabíveis, caso os relatórios parciais de que trata a alínea “a” da Subcláusula 13.2 demonstrem inconsistências na execução do objeto deste Acordo de Parceria.

**13.5.** A prestação de contas será simplificada, privilegiando os resultados da pesquisa, e seguirá as regras previstas no artigo 58 do Decreto nº 9.283/18 e na Política de Inovação da UFLA.

## **CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DA EXTINÇÃO DO ACORDO DE PARCERIA**

**14.1.** O presente Acordo de Parceria poderá ser extinto por:

**14.1.1** rescisão, em caso de inadimplemento total ou parcial das cláusulas deste instrumento jurídico ou condições pactuadas no Plano de Trabalho;

**14.1.2.** resolução, por ocorrência de caso fortuito ou força maior que impeça a sua execução;

**14.1.3.** denúncia, por vontade de qualquer dos PARCEIROS e independente da sua aceitação pelo(s) outro(s).

**14.2.** Constituem motivos para rescisão de pleno direito o inadimplemento de quaisquer das cláusulas pactuadas neste Acordo de Parceria, o descumprimento das normas estabelecidas na legislação vigente ou a superveniência de norma legal ou fato que torne material ou formalmente inexequível o instrumento, imputando-se aos PARCEIROS as responsabilidades pelas obrigações até então assumidas, devendo o PARCEIRO que se julgar prejudicado notificar o outro para que apresente esclarecimentos no prazo de 15 (quinze) dias corridos.

**14.2.1.** Prestados os esclarecimentos, os PARCEIROS deverão, por consenso, decidir pela rescisão ou manutenção do Acordo de Parceria.

**14.2.2.** Decorrido o prazo para esclarecimentos, caso não haja resposta, o Acordo de Parceria será rescindido de pleno direito, independentemente de notificações ou interpelações, judiciais ou extrajudiciais.

**14.3.** O presente Acordo de Parceria será rescindido em caso de decretação de falência, liquidação extrajudicial ou judicial, ou insolvência de qualquer dos PARCEIROS, ou, ainda, no caso de propositura de quaisquer medidas ou procedimentos contra qualquer dos PARCEIROS para sua liquidação e/ou dissolução.

**14.4.** Este Acordo de Parceria poderá, a qualquer tempo, ser denunciado pelos PARCEIROS, devendo o interessado externar formalmente a sua intenção nesse sentido, com a antecedência mínima de 60 (sessenta) dias, respeitadas as obrigações assumidas com terceiros, creditando eventuais benefícios adquiridos no período.

**14.5.** O presente Acordo de Parceria será extinto com o cumprimento do objeto ou com o decurso do prazo de vigência.

**14.6.** Quando da extinção, denúncia ou rescisão, os PARCEIROS deverão pactuar a eventual

destinação dos saldos financeiros remanescentes, da eventual propriedade intelectual e de outros aspectos que se fizerem necessários.

## CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - DA PUBLICIDADE

**15.1.** A publicação do extrato do presente Acordo de Parceria para PD&I no Diário Oficial da União (DOU) é condição indispensável para sua eficácia e será providenciada pela UFLA no prazo de até 20 (vinte) dias da sua assinatura.

## CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA - DAS NOTIFICAÇÕES

**16.1.** Qualquer comunicação ou notificação relacionada ao presente Acordo de Parceria poderá ser feita pelos PARCEIROS, por qualquer meio físico ou eletrônico que garanta a certeza da ciência pelo destinatário, conforme as seguintes informações:

UFLA	
	Diretoria de Inovação e Tecnologia - DINTEC/PRPI
	Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos, s/n, Caixa Postal 3037, CEP 37203-202, Lavras/MG
	(35) 3829-4507
	dintec.prpi@ufla.br

PARCEIRO(A)	
	Fabiana Furlan
	Avenida Dr. Hélio Ribeiro, nº 525, Bairro Paiguás, CEP 78.048-250, Cuiabá/MT
	(65) 3046-0700
	sustentabilidade@scheffer.agr.br

**16.2.** Qualquer dos PARCEIROS poderá, mediante comunicação por escrito, alterar o endereço para o qual as comunicações ou solicitações deverão ser enviadas.

## CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA - DISPOSIÇÕES GERAIS

**17.1.** É livre o acesso dos agentes da administração pública, do controle interno e do Tribunal de Contas aos documentos e às informações relacionados a esse Acordo de Parceria, bem como aos locais de execução do respectivo objeto, ressalvadas as informações tecnológicas e dados das pesquisas sigilosos.

## CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA - DO FORO

**18.1** Fica eleito o foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Estado de Minas Gerais, cidade de

Lavras, para dirimir quaisquer litígios oriundos deste Acordo de Parceria, nos termos do inciso I do artigo 109 da Constituição Federal.

E como prova de assim haverem livremente pactuado, os Partícipes assinam o presente instrumento, reconhecendo, desde já, a veracidade, autenticidade, integridade e eficácia deste Acordo de Parceria, nos termos do artigo 219 do Código Civil, em formato eletrônico e/ou assinados pelas partes por meio de plataforma digital ou através de certificados eletrônicos, ainda que sejam certificados eletrônicos não emitidos pela ICP-Brasil, nos termos do art. 10, §2º, da Medida Provisória nº. 2.200-2, de 24 de agosto de 2001.

*Lavras, data da última assinatura eletrônica.*

**Pela UFLA:**

**JACKSON ANTÔNIO BARBOSA**  
**Vice-Reitor**

**Pela PARCEIRO:**

**FABIANA GUERREIRO FURLAN BALLAROTTI LAURINDO**  
**Representante Legal**

**ANGELO HENRIQUE MASSAMBANI**  
**Representante Legal**



Documento assinado eletronicamente por **Fabiana Guerreiro Furlan Ballarotti Laurindo, Usuário Externo**, em 18/11/2024, às 18:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Angelo Henrique Massambani, Usuário Externo**, em 26/11/2024, às 17:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **JACKSON ANTONIO BARBOSA, Vice-Reitor(a)**, em 27/11/2024, às 13:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufla.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufla.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0379713** e o código CRC **3B8E6B1C**.

**Observação:** Este documento deve ser assinado pelo servidor responsável

SEI nº 0379713

**Referência:** Processo nº 23090.012323/2024-65



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



## PARCERIA SEM REPASSE DE RECURSOS FINANCEIROS

### SEÇÃO I – PROJETO DE PESQUISA

#### I – DADOS CADASTRAIS DO PROJETO

##### 1. TÍTULO DO PROJETO

Relações entre saúde do solo, estoque de C e N: mensuração e modelagem em sistemas de produção em função do manejo

##### 2. ENQUADRAMENTO LEGAL

Acordo de Parceria (Lei nº 10.973/04 e Decreto 9.283/18)

##### 3. ÓRGÃO EXECUTOR

UFLA

##### 4. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

Pesquisa

Inovação Tecnológica

Extensão

Extensão Tecnológica

Ensino

Desenvolvimento Institucional

##### 5. RESUMO DO PROJETO

O solo é um importante reservatório de carbono (C) e nitrogênio (N) e, em função do manejo, parte deste reservatório pode ser liberado para a atmosfera e contribuir para o aumento da concentração de GEE. Diante da urgência de reduzir as emissões e encontrar potenciais sumidouros para o CO<sub>2</sub> e o N<sub>2</sub>O atmosférico, o solo tem sido apontado como um dreno de carbono muito promissor, mediante a adoção de sistemas de uso da terra e manejo do solo que promovam um balanço positivo de carbono. Contudo, algumas práticas de manejo que favorecem o aumento dos estoques de C e N no solo e são de grande importância para mitigar as alterações climáticas globais. Nesse sentido, estudos sistemas de produção de grãos em área de sistema de plantio direto podem ser apontados como potencial sequestro de C e N no solo. Sensores proximais são alternativa para redução tempo e custos, e podem ser utilizados na predição dos estoques de C e N. Além da intervenção mecânica, a combinação com práticas vegetativas, incluindo plantas de cobertura no processo de descompactação pode levar a diferentes efeitos no sequestro de C e N dentro dos sistemas estudados. Como objetivo, propõe-se avaliar e modelar os estoques de C e N e a saúde do solo a partir de atributos físicos, químicos e

ADCVRA

EL

VT

FF



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



biológicos, e dados obtidos com sensor portátil de fluorescência de raio-x em sistemas de produção de soja, milho, algodão e cana, predominantes das regiões sudeste e centro-oeste do Brasil, visando gerar uma nova metodologia de estimativa dos estoques de carbono e N em contribuição à elaboração do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Os campos experimentais de grãos e cana de açúcar serão avaliados em 2 etapas, primeiramente no estado do Mato Grosso do Sul (3 regiões e 10 tratamentos) e posteriormente em Minas Gerais (município de Lavras com 12 tratamentos). Os tratamentos constituem-se de estratégias de cultivo em sistema de plantio direto e sistema convencional (ambas etapas), com controle da compactação, mecânico ou biológico (para a região de Lavras). Serão avaliados os atributos químicos, físicos e biológicos do solo, além dos estoques de C e N para cada área. A produtividade de cada cultura será avaliada ao final de seu respectivo ciclo. Os dados serão analisados por análise variância, e teste de médias, correlações lineares e análise multivariada. Modelos para as relações entre estoques de C e N e sistemas de cultivo serão gerados e avaliados. A previsão dos estoques pelos atributos físicos será realizada pelo teste de algoritmos em aprendizado de máquina. São esperados como resultados entender o efeito do controle textural, climático e suas interações com o manejo do solo nesses sistemas, e seu impacto nos estoques de C e N. Entender também a relação entre compactação do e estoque de C e N do solo. Espera-se prever os estoques de C e N pelos algoritmos de aprendizado máquina utilizando dados de leituras de PXRf combinado com outros atributos do solo empregados como variáveis preditoras. Estas informações serão de grande valia para integrar o Inventário Nacional de Emissões de Gases do Efeito Estufa assim como atender aos ODS da agenda da ONU 2030. As informações geradas irão subsidiar a tomada de decisão pautada não somente no retorno em produtividade, mas mitigação das alterações climáticas em virtude de um determinado manejo.

## 6. PARCEIRO(S) NO PROJETO

### 6.1. CELEBRANTE 1

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

### 6.2. CELEBRANTE 2

1. Tipo de participação <b>Partícipe</b>	2. Razão Social <b>SCHEFFER &amp; CIA LTDA.</b>		
3. Endereço da sede (av., rua, nº, bairro) Avenida Dr. Hélio Ribeiro, nº 525 Residencial Paiaguás		4. CNPJ/MF <b>04.733.767/0014-03</b>	
5. Cidade/Estado Cuiabá/MT	6. CEP 78.048-250	7. Telefone (65) 3046-0716	
8. Nome do representante legal Fabiana G. Furlan Ballarotti Laurindo			
12. Cargo Chefe Comercial, financeira e de Sustentabilidade			13. Data venc. mandato -

## II – DESCRIÇÃO DO PROJETO

### 7. INTRODUÇÃO



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



As mudanças climáticas globais causam uma preocupação crescente (Droulia et al., 2021), comprometendo o bem estar da população mundial (ONU, 2021) pois afeta toda a sociedade de forma direta ou indireta (Tidman et al., 2021). Entre os setores mais afetados, aqueles relacionados diretamente a recursos da natureza e clima, como a agropecuária sofrem maiores efeitos negativos (Kogo et al, 2021). Este cenário estimulou os países a tomarem medidas de redução das emissões e limitar o aumento das temperaturas em 1,5oC (Lal, 2021). O Brasil assumiu compromisso de redução de 43% de suas emissões até o ano de 2030 e um indicativo de atingir a neutralidade climática até 2060.

No Brasil, a produção agropecuária e a mudança de uso da terra, em grande parte correspondente a conversão de áreas nativas em áreas de uso da agricultura ou pecuária, são os setores que mais contribuem para as emissões, entre 70 e 80% do total (4o Inventario de emissões). Neste sentido, as principais ações mitigadoras da emissão de gases de efeito estufa no Brasil estão relacionadas a este setor, como a redução a zero do desmatamento ilegal até 2030 e a recuperação de 12 milhões de hectares de floresta (Brasil, 2015) e o programa de agricultura de baixo carbono (pano ABC), com o compromisso de restaurar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2030 e expandir para 5 milhões de hectares com sistemas de integração lavoura–pecuária–florestas (ILPF) até 2030 (Brasil, 2015).

Diante da urgência de reduzir as emissões e encontrar potenciais sumidouros para o CO2 atmosférico, o solo tem sido apontado como um dreno de carbono muito promissor, mediante a adoção de sistemas de uso da terra e manejo do solo que promovam um balanço positivo de carbono (Lal, 2021). As depleções históricas de carbono orgânico do solo devido ao uso da terra são estimadas em 135Pg (Lal, 2018). Nesse sentido, o conhecimento dos estoques de C é fundamental avaliação dos efeitos dos sistemas produtivos nas emissões ou no sequestro de carbono (Lal, 2021, Guenet et al., 2018). O sequestro de N no solo também é relevante para a redução das emissões de óxido nitroso, possuindo potencial de efeito nas mudanças climáticas aproximadamente 300 vezes maior que o gás carbônico (IPCC, 2007).

Sabendo-se que o carbono orgânico do solo (COS) e o nitrogênio total (NT) podem ser alterados pelas práticas de preparo do solo por meio de mudanças nos processos físicos, químicos e biológicos do solo (Alkai et al., 2005; Rochette et al., 2000), o sistema de plantio direto tem sido considerado importante para aumentar o sequestro de SOC e ganho de N nos solos. Nestes sistemas é possível reduzir as perdas de C e N do solo (através de emissões de gases de efeito estufa, escoamento e lixiviação, etc.) e melhorar a qualidade do solo (Lal, 2013; Zhang et al., 2013b).

O plantio direto (PD), tem sido adotado em mais de 155 milhões de hectares no mundo (FAO, 2016) e com taxa de expansão em torno de 6 milhões de hectares por ano resulta em benefícios econômicos e ambientais (Derpsch et al., 2010; Pittelkow et al., 2015). No Brasil, mais de 32 milhões de hectares estão sob PD, sendo que a maior parte tem a soja e o milho como culturas principais. No entanto, a compactação do solo em áreas sob PD frequentemente vem sendo reportada, principalmente, em solos argilosos (Reichert et al., 2009; Farooq et al., 2011; Nunes et al., 2014; Nunes et al., 2015; Peixoto et al., 2020). As principais causas estão associadas às operações mecanizadas, pois, estima-se que mais de 30% da área total do solo seja trafegada por pneus de máquinas pesadas somente na semeadura (Tullberg, 1990), sendo que podem ocorrer até 4 cultivos anuais. Além disso, o não revolvimento e o tráfego em condições inadequadas de umidade também corrobora para o aumento progressivo da compactação ao longo dos anos de cultivo (Hamza e Anderson, 2005).

ADCVRA

EL

VT

FF



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



A compactação é um processo de aumento da densidade do solo e concomitante redução da porosidade, pela aplicação de forças mecânicas ao solo (Soil Science Glossary Terms Committee, 2008). O uso excessivo de máquinas, cultivo intensivo, insuficiente rotação de culturas, pastejo intensivo e manejo inadequado do solo são causas da compactação em sistemas agrícolas (Hamza e Anderson, 2005). A compactação do solo limita o desenvolvimento radicular das plantas (Bengough et al., 2011; Lipiec et al., 2012) devido à maior densidade do solo e resistência à penetração de raízes e menor permeabilidade ao ar e a água (Hamza e Anderson, 2005), prejudicando as trocas gasosas e absorção de água e nutrientes pelas raízes (Lipiec e Stepniewski, 1995). A produtividade dos cultivos pode decrescer em solo compactado por causa do incremento da resistência mecânica à penetração de raízes, decréscimo na aeração e no armazenamento de água no solo (Silva e Kay, 1996).

De acordo com Conlin e Van den Driessche (2000) e De Neve e Hofman (2000), os ciclos de carbono e nitrogênio são afetados pela compactação do solo, ocorrendo alterações na concentração de dióxido de carbono e mineralização do carbono orgânico do solo e nitrogênio no solo. Além disso, a possível redução na produção de biomassa causada pelo processo de compactação, afeta sobremaneira o sequestro de C e N no sistema produtivo.

As demais funcionalidades afetadas estão diretamente relacionadas ao plano de ação para atendimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo crucial o planejamento e estudo de manejos para o sistema agrícola visando a manutenção da saúde do solo, assim como proteção da biodiversidade, o que amenizará direta ou indiretamente os efeitos das mudanças do clima e propiciará a manutenção de serviços ecossistêmicos importantes para o bem-estar humano e sua sobrevivência no planeta (Torres e Campos, 2022).

Devido aos efeitos na produtividade, os produtores têm adotado intervenções mecânicas e biológicas a fim de controlar ou prevenir o processo de compactação em áreas cultivadas (PRANDO et al., 2010). Assim, alguns estudos têm mostrado o alívio da compactação do solo pelo uso de plantas que tenham sistema radicular profundo e agressivo capaz de crescer em camadas de solo compactado, principalmente em áreas de produção de grãos (Bertollo et al., 2021), com conseqüente aumento na produtividade dos cultivos (Calonego et al., 2017). A escarificação mecânica também é uma das alternativas recomendadas frequentemente para reduzir a compactação dos solos, porém nem sempre vai atribuir aumento na produtividade das áreas ou mesmo proporcionar maior rendimento ao produtor (Gubiani et al., 2013). Tendo em vistas atender a demanda global de produção sustentável, a escolha por sistemas que promovam a manutenção e o maior aporte de C e nitrogênio são recomendadas. Por isso a escolha do método de descompactação precisa ser melhor estudada com relação ao seu impacto nos estoques de C e N para que então possam ser recomendadas seguramente. Cubilla et al., (2002) recomendam a combinação de práticas de manejo como melhor opção, por sua ação conjunta aumentar a estabilidade da estrutura do solo ao longo do tempo para que o efeito da descompactação não seja apenas transitório.

ADCVRA

EL

VT

FF

Medir os estoques de C e N do solo pode ser bastante oneroso, demorado e de difícil expansão para uma grande variedade de condições de campo devido à indisponibilidade de recursos. Neste sentido simulações de modelos podem ser uma maneira eficaz de avaliar os saldos da ciclagem de C e N do solo ao comparar diferentes sistemas de manejo. Estes modelos podem ser alimentados por dados oriundos da espectrometria portátil de fluorescência de raios-X (pXRF), que tem sido crescentemente adotada com grande potencial para mensurar elementos de forma direta ou estabelecer relações indiretas com atributos que ele não consegue detectar com expressiva redução de tempo e custos.



Assim, a capacidade do pXRF auxiliar na predição de teores de C e N em sistemas agrícolas de produção, com auxílio de técnicas de aprendizado de máquinas, pode acelerar e baratear drasticamente a determinação desses elementos para trabalhos futuros e para o seu monitoramento de acordo com diferentes práticas de manejo.

Diante da importância ambiental do monitoramento dos estoques de C e N do solo em termos de produtividade e função do solo, segurança alimentar global e mitigação das mudanças climáticas, a avaliação rápida e precisa dessas variáveis é fundamental para programas nacionais e acordos internacionais (Zhang et al., 2018) assim como a contribuição na elaboração do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa.

## 8. OBJETIVO GERAL

Avaliar e modelar os estoques de C e N e a saúde do solo a partir de atributos físicos, químicos e biológicos, e dados obtidos com sensor portátil de fluorescência de raio-x em sistemas de produção de soja, milho, algodão e cana, predominantes das regiões sudeste e centro-oeste do Brasil, visando gerar uma nova metodologia de estimativa dos estoques de carbono e N em contribuição à elaboração do Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa.

## 9. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar a saúde do solo, estoques de C e N em sistemas de produção de soja, milho, algodão e cana-de-açúcar em Mato Grosso, e, soja e milho em Minas Gerais;
2. Contrastar ambientes de produção de soja/milho em solos argilosos e arenosos;
3. Avaliar o efeito da compactação nos estoques de C e N do solo em sistema de produção de soja/milho;
4. Identificar qual método de intervenção para descompactação possibilita aumento de produtividade e quais seus impactos na qualidade do solo, estoque de C e N, comparando intervenção mecânica e intervenção mecânica combinada com plantas de cobertura;
5. Avaliar em solo arenoso o efeito das culturas de cobertura em consórcio com milho na segunda safra após soja na saúde do solo, estoques de C e N;
6. Predizer, por meio de algoritmos de aprendizado de máquina, os estoques de C e N no solo a partir de atributos físicos, químicos e biológicos do solo e também dados de sensores proximais, como fluorescência de raio-x, susceptímetro magnético, sensor de cores Nix Pro, e espectroscopia de reflectância difusa na região do visível e infravermelho próximo;
7. A partir dos melhores modelos de predição das variáveis anteriormente citadas, criar um aplicativo de smartphones que, a partir dos dados de entrada, entregue as predições para cada atributo de interesse, reportando ainda a confiabilidade do modelo para cada predição, dando suporte para tais estimativas (estoques de C e N) em ambientes de produção das culturas soja, milho, algodão e cana.

## 10. JUSTIFICATIVA

A justificativa foi abordada conjuntamente na introdução do projeto.

## 11. METODOLOGIA / FORMA DE DESENVOLVIMENTO



#### Localização da área de estudo

A primeira etapa do estudo será conduzida no município de Sapezal - região oeste do MT em Latossolo de textura média e argilosa e Neossolo quartzarênico. Os diversos sistemas de produção de algodão, soja e milho serão amostrados em área comercial de cultivo nas fazendas Três Lagoas e Adriana, ambas nos municípios de Sapezal.

Os tratamentos que serão estudados são:

1. Cultivo de soja/milho (tradicional) em solo de textura média ou argilosa (testemunho);

Fazenda Três Lagoas: Talhão 11 (terá soja e milho este ano)

2. Cultivo de soja/braquiária em solo arenoso, com agricultura no verão e pasto no inverno;

Fazenda Adriana: Talhão 8 e 9 (gradiente de 10 a 50% de argila)

Fazenda Três Lagoas: Talhão 15B (gradiente de 40 a 70% de argila)

3. Cultivo de soja/milho consorciado com estilossante em solo arenoso (ou qualquer arranjo com estilossante);

4. Cultivo de algodão sobre soja em solo argiloso (sistema direto), com 5 anos ou mais;

Fazenda Três Lagoas: Talhão 2 e 10

5. Cultivo de algodão em sistema de agricultura regenerativa, com interesse em áreas com texturas contrastantes (por exemplo, 30% e 60% de argila);

Fazenda Três Lagoas: talhão 23 com 30% de argila

Fazenda Três Lagoas: talhões 2, 3 e 40 com cerca de 73% de argila

6. Áreas adjacentes nativas com textura correspondente às áreas amostradas (idealmente, dois pontos de amostragem, um em área de textura média e outro em área argilosa);

Fazenda Três Lagoas: área de cerrado próxima ao talhão 14

#### Amostragem

Nessa seção serão descritos por análise a ser realizada como será amostragem e avaliação em campo ou laboratório. Em todos os experimentos os procedimentos serão semelhantes, com algumas adaptações quando se fizer necessário. As amostras indeformadas serão coletadas preservando sua estrutura em cilindro metálico, para a medição da densidade do solo (Ds) e propriedades demais propriedades físicas. As profundidades de amostragem para as análises físicas serão feitas em camada uma superficial (0-10cm), em uma segunda camada a ser definida a partir dos ensaios de resistência a compactação.

ADCVRA

EL

Para as análises biológicas as amostras de solo para determinação dos atributos biológicos serão coletadas na camada de 0-10 cm, com posterior armazenamento em recipiente isolado durante o trabalho de campo. Ao final de cada dia de amostragem, essas amostras serão transportadas para o laboratório e armazenadas em câmara fria com temperatura variando entre 5 e 9 °C, aguardando análise.

VT

FF

Para a análise dos teores de COS e N total, as amostras de TFSA serão coletadas nas camadas padronizadas de 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-60, 60-80 e 80-100 cm de



profundidade. Nas mesmas profundidades será coletado solo em um recipiente volumétrico para posterior determinação da densidade do solo.

#### Análises laboratoriais

##### Densidade do Solo

A densidade do solo (Ds) será estimada pelo método do anel volumétrico (Grossman e Reinsch, 2002), assim como a porosidade total (Pt), que será estimada como o conteúdo de água do solo na saturação.

##### Macro, micro e mesoporosidade

A macroporosidade será calculada como a diferença entre o conteúdo de água no solo na saturação e o conteúdo de água no solo no potencial hídrico de -6 kPa. A microporosidade do solo será estimada como o conteúdo de água do solo no potencial hídrico de -6 kPa e a mesoporosidade em 100kpa (Silva et al., 2014).

##### Capacidade e água disponível (CAD)

A capacidade de água disponível (CAD) será estimada como sendo a diferença entre o conteúdo de água na capacidade de campo (CC) e no ponto de murcha permanente (PMP), estimados a -10 kPa e -1500 kPa, respectivamente (Silva et al., 2014).

##### Capacidade de Campo Relativa

A capacidade de campo relativa (RFC) indica a capacidade do solo de armazenar água e ar em relação ao seu volume total de poros. Esta variável será determinada pela divisão do conteúdo de água na capacidade de campo (10kPa) e o conteúdo de água na saturação (Reynolds et al., 2009).

##### Biológicas

As atividades de  $\beta$ -glicosidase, fosfatase ácida e arilsulfatase serão testadas em triplicata incluindo um controle em seus valores de pH ótimos (Tabatabai, 1994). A respiração basal do solo (RSB) será estimada por incubação (Jenkinson e Powlson, 1976), usando hidróxido de sódio para capturar o dióxido de carbono liberado pelos microrganismos. Após 3 dias, cloreto de bário 0,5 M foi adicionado para interromper a reação com dióxido de carbono do ar. O carbono da biomassa microbiana (CBM) será quantificado pelo método de extração-fumigação (Vence et al., 1887), dividindo as amostras em amostras controle e fumigadas e incubando-as por 24 h com adição de sulfato de potássio e agitando-as a 120 rpm por 30 min. A relação entre a respiração por unidade de carbono da biomassa microbiana do solo permite estimar o quociente metabólico do solo ( $qCO_2$ ), que estima a eficiência no uso de substratos pelos microrganismos, podendo ser utilizado como sensível indicador de estresse e será determinado de acordo com Anderson e Domsch (1994).

##### Análise de carbono orgânico e nitrogênio total do solo

As amostras de TFSA serão moídas finamente em almofariz de ágata e passadas em peneira de 0,250 mm. Na sequência, as amostras finamente moídas (<0,250 mm) serão homogeneizadas por agitação mecânica em homogeneizador de rolamento, durante 24 h, para só então se coletar cerca de 10 mg do solo finamente moído e homogeneizado, usados na confecção de pastilhas a serem analisadas.

ADCVRA

EL

VT

FF



A concentração de C e N total do solo serão determinadas (em %) por meio da combustão seca, em equipamento analisador elementar LECO CHN-S TRUSTEC®. Os teores de C e N total obtidos serão então utilizados para calcular a razão C/N e os estoques para as camadas padronizadas de 0–5, 5–10, 10–20, 20–30, 30–40, 40–50, 50–60, 60–80 e 80–100 cm.

Os estoques de C e N total ( $Mg\ ha^{-1}$ ) serão obtidos através da multiplicação dos seus teores (%) pela densidade do solo ( $Mg\ m^{-3}$ ) e pela espessura da camada (cm), conforme a Equação 1.

$$COS\ ou\ N\ (Mg\ ha^{-1}) = C\ ou\ N\ (\%) \times Ds\ (Mg\ m^{-3}) \times espessura\ (m) \times 10.000\ (m^2\ ha^{-1})\ (Eq.\ 1)$$

## 12. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se contrastar os principais sistemas de produção de grãos e cana-de-açúcar brasileiros, com base no recorte amostrado buscando entender o efeito do controle textural, climático e suas interações com o manejo do solo nesses sistemas, e seu impacto nos estoques de C e N. Em adição, informações sobre o efeito da compactação do solo nos estoques de C e N serão gerados, sendo este um dos principais desafios atuais e futuros ao sucesso da produção agrícola e ameaça à saúde do solo nos sistemas de produção. Dessa forma, será possível contribuir para a tomada de decisão por parte de técnicos e produtores no sentido de orientar sobre a maior eficiência do processo, evitando custos desnecessários com preparo ocasional e possível comprometimento da qualidade do solo e prevenção perdas de C e N em sistemas de plantio direto de longa duração.

Espera-se ainda que os algoritmos de aprendizado máquina sejam eficazes em prever os estoques de C e N utilizando dados de leituras de PXRf combinado com outros atributos do solo empregados como variáveis preditoras. Assim, o produto é a disponibilização de um novo método de estimativa de C e N, visando fornecer informações rápidas e de baixo custo aos tomadores de decisão e partes interessadas em uma avaliação detalhada dos impactos climáticos e estratégias de adaptação voltadas para a melhoria da produção agrícola e de alimentos. Toda informação gerada será de grande contribuição para o Inventário Nacional de Emissões de Gases do Efeito Estufa bem como compor estratégias para redução de riscos na produção de alimentos para o atendimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) para 2030, especificamente, nos ODS 2, 12 e 13: fome zero e promoção da agricultura sustentável; consumo e produção responsáveis; e ação climática.

As informações oriundas desse projeto irão contribuir para que os produtores conheçam a mudanças provocadas pelas intervenções mecânicas no solo (escarificação e subsolagem) e biológicas (uso de gramíneas e leguminosas com raízes profundas e mais adaptadas a condições físicas restritivas do que culturas de grãos) para mitigação das perdas de C e N do solo, assim como seus efeitos no alívio da compactação do solo e as implicações na produção sustentável de grãos em sistemas de plantio direto. Um diferencial é conhecer a resposta ou efeito residual dessas operações, tendo em vista que a frequência de preparos ocasionais e ausência de uso combinado com plantas com raízes profundas podem implicar recompactação do solo reduzindo o potencial produtivo de biomassa e sequestro de C e N. Informações sobre estoques de C e N em sistemas de produção de grãos e sua combinação com manejos de descompactação do solo serão disponibilizadas, o que se faz importante tendo em vista a generalização de subsolagem feita por muitas vezes anualmente em áreas de plantio direto, podendo comprometer a sustentabilidade da produção agrícola e os serviços ecossistêmicos.

O presente projeto irá contribuir com a formação de recursos humanos especializados e produção de conhecimento científico no tema abordado. Como meta no período de 5 anos, são previstas ao menos

ADCVRA

EL

VT

FF



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



3 dissertações de mestrado, 3 teses de doutorado e 3 relatórios de iniciação de científicas diretamente ligados ao projeto, além de vários outros discentes que participam da construção da obtenção e discussão resultados.

### 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

A parceria foi iniciada pelo coordenador do projeto devido à necessidade do projeto em abordar a quantificação dos estoques de carbono em diferentes sistemas produtivos na região do Parecis-MT. Dentro desse contexto, o Grupo Scheffer tem se destacado por suas práticas de cultivo conservacionista, especialmente na agricultura regenerativa. Portanto, essa parceria se revela essencial para permitir que o projeto incorpore áreas com esse tipo específico de sistema produtivo.

#### 15. DA VIABILIDADE DA EXECUÇÃO DO ACORDO DE PARceria 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.

ADCVRA

EL

VT

FF

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

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 graduação e de pós-



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



graduação. Para o financiamento do projeto, como exemplo de viagens, análises laboratoriais e manutenção de equipamentos há recurso aprovado no Edital CNPq 059/2022.

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, contudo o mesmo contempla duas bolsas de pós-doutorado pelo CNPq

**SEÇÃO III – PLANO DE TRABALHO DO PROJETO**

**IV – EQUIPE TÉCNICA**

**20. INTEGRANTES PRÉ-DEFINIDOS**

ADCVRA

EL

VT

FF

Função no Projeto	Nome		
Coordenador	Junior Cesar Avanzi		
Instituição	Cargo/Função/Discente de:	Regime de trabalho/estudo	
Universidade Federal de Lavras	Docente	DE	
Carga Horária de dedicação ao Projeto (horas semanais)	Metas/Etapa/Fase de que participará		



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



<b>2h00</b>		<b>todas</b>			
Receberá Bolsa?		Tipo de Bolsa		Período da Bolsa	Valor Mensal da Bolsa
<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não		

Função no Projeto		Nome			
Pesquisador		Bruno Montoani Silva			
Instituição			Cargo/Função/Discente de:	Regime de trabalho/estudo	
Universidade Federal de Lavras			Docente	DE	
Carga Horária de dedicação ao Projeto (horas semanais)			Metas/Etapa/Fase de que participará		
<b>1h00</b>			<b>todas</b>		
Receberá Bolsa?		Tipo de Bolsa		Período da Bolsa	Valor Mensal da Bolsa
<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não		
Justificativa para seleção do membro					
<b>O docente é expert na área de física do solo, parte fundamental para o desenvolvimento do projeto.</b>					

Função no Projeto		Nome			
Pesquisador		Sérgio Henrique Godinho Silva			
Instituição			Cargo/Função/Discente de:	Regime de trabalho/estudo	
Universidade Federal de Lavras			Docente	DE	
Carga Horária de dedicação ao Projeto (horas semanais)			Metas/Etapa/Fase de que participará		
<b>1h00</b>			<b>todas</b>		
Receberá Bolsa?		Tipo de Bolsa		Período da Bolsa	Valor Mensal da Bolsa
<input type="checkbox"/>	Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não		
Justificativa para seleção do membro					
<b>O docente é expert em modelagem e predição de atributos do solo, parte fundamental para o desenvolvimento do projeto.</b>					

ADCVRA

**21. INTEGRANTES A SEREM SELECIONADOS**

Função	Quantidade	Carga Horária de dedicação	Forma de Remuneração	Valor Mensal [R\$]	Duração (meses)	Metas/Atividades

EL

**V – CRONOGRAMA FÍSICO**

VT

META	DESCRIÇÃO DA META
<b>1</b>	Coleta de solo nas áreas selecionadas

FF



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



ETAPA/FASE					
Coleta de solo					
Período de realização (em meses)		Unidade de Medida	Quantidade	Custo total da tapa/Fase [R\$]	
Mês de Início	Mês de Término				
01	08	Unid.	1		

<b>META</b>	DESCRIÇÃO DA META
<b>2</b>	Análises laboratoriais

ETAPA/FASE					
Análises física do solo					
Período de realização (em meses)		Unidade de Medida	Quantidade	Custo total da tapa/Fase [R\$]	
Mês de Início	Mês de Término				
03	24	Unid.	1		

ETAPA/FASE					
Análises química do solo					
Período de realização (em meses)		Unidade de Medida	Quantidade	Custo total da tapa/Fase [R\$]	
Mês de Início	Mês de Término				
03	24	Unid.	1		

ETAPA/FASE					
Análises biológica do solo					
Período de realização (em meses)		Unidade de Medida	Quantidade	Custo total da tapa/Fase [R\$]	
Mês de Início	Mês de Término				
03	24	Unid.	1		

<b>META</b>	DESCRIÇÃO DA META
<b>3</b>	Análises estatísticas e modelagem dos dados

ETAPA/FASE					
Análise dos resultados, interpretação e desenvolvimento de modelos					
Período de realização (em meses)		Unidade de Medida	Quantidade	Custo total da tapa/Fase [R\$]	
Mês de Início	Mês de Término				
20	36	Unid.	1		

ADCVRA

EL

VT

FF

**VI – CUSTO ECONÔMICO DO PROJETO**

**22. FONTE DO CUSTEIO E DESCRIÇÃO DOS RECURSOS NÃO FINANCEIROS**



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



Fonte	Descrição da Receita	Valor [R\$]
Scheffer	Envio de amostras de solo	2.200,00
UFLA	Capital Intelectual	55.530,00
UFLA	Instalações e equipamentos da UFLA	200.000,00
<b>24.1. TOTAL DAS RECEITAS [R\$]</b>		<b>357.730,00</b>

## VII – DECLARAÇÃO DO COORDENADOR

### 23. DECLARAÇÃO

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

- Não há qualquer óbice para minha atuação como coordenador deste projeto.
- Cumprirei o disposto neste Projeto e no instrumento jurídico dele derivado.
- Os valores, tanto do capital intelectual, quanto da infraestrutura são compatíveis com a contrapartida oferecida pela universidade.
- Da mesma forma, que os valores das bolsas estipuladas neste documento observam as normas relativas à concessão de bolsa.
- 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.

Nome	IAPE	Assinatura
Junior Cesar Avanzi		 Documento assinado digitalmente <b>JUNIOR CESAR AVANZI</b> Data: 11/07/2024 13:53:45-0300 Verifique em <a href="https://validar.iti.gov.br">https://validar.iti.gov.br</a>
Cargo	Data	
Professor		

## VIII – APROVAÇÃO DO PROJETO

ADCVRA

EL

VT

FF



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



#### 24. APROVAÇÃO PELO ÓRGÃO COLEGIADO

Declaro, para os devidos fins de direito, na função de Chefe do Departamento de Ciência do Solo que o presente plano de trabalho foi aprovado pelo Conselho Departamental.

Nome

Guilherme Lopes

Data

Assinatura



Documento assinado digitalmente

GUILHERME LOPES

Data: 28/08/2024 14:29:34-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

#### 25. APROVAÇÃO PELA PARCEIRA

Eu abaixo assinado, na condição de Chefe Comercial, Financeira e de Sustentabilidade, declaro para os devidos fins que o presente Plano de Trabalho foi aprovado no âmbito desta empresa.

Nome

Fabiana G. Furlan Ballarotti Laurindo

Data 11/07/2024

Assinatura

*Fabiana Furlan*

ADCVRA

EL

VT