

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS AVANÇADO LAGOA DA CONFUSÃO
CURSO ENGENHARIA AGRONÔMICA

LUCAS CARVALHO DA SILVA

**ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO LABORATÓRIO DE
SOLOS NA REGIÃO SUDOESTE DO TOCANTINS**

**LAGOA DA CONFUSÃO – TO
2023**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS LAGOA DA CONFUSÃO
CURSO ENGENHARIA AGRONÔMICA

LUCAS CARVALHO DA SILVA

**ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO LABORATÓRIO DE
SOLOS NA REGIÃO SUDOESTE DO TOCANTINS**

Projeto de Trabalho de Conclusão de
Curso apresentando como requisito
parcial para obtenção do Título de
Bacharel do Curso Superior de
Engenharia Agrônômica do Instituto
Federal do Tocantins, *Campus* Lagoa
da Confusão.

**Orientador: Prof. Dr. Juliano
Magalhães Barbosa**

**LAGOA DA CONFUSÃO – TO
2023**

LUCAS CARVALHO DA SILVA

**ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO LABORATÓRIO DE
SOLOS NA REGIÃO SUDOESTE DO TOCANTINS**

Projeto de Trabalho de
Conclusão de Curso apresentando
como requisito parcial para obtenção
do Título de Bacharel do Curso
Superior de Engenharia Agrônômica
do Instituto Federal do Tocantins,
Campus Lagoa da Confusão.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Bibliotecas
do Instituto Federal do Tocantins**

S586a Silva, Lucas Carvalho
ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO
LABORATÓRIO DE SOLOS NA REGIÃO SUDOESTE DO TOCANTINS
/ Lucas Carvalho Silva. – Lagoa da Confusão, TO, 2023.
24 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia
Agrônômica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, Campus Avançado Lagoa da Confusão, Lagoa da Confusão, TO,
2023.

Orientador: Dr. Juliano Magalhães Barbosa

1. LABORATÓRIO DE SOLO. 2. ANÁLISE DE VIABILIDADE. 3.
SUDOESTE DO TOCANTINS. I. Magalhães Barbosa, Juliano. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de
estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Reitoria
Campus Avançado Lagoa da Confusão
Coordenação do Curso Superior em Engenharia Agrônômica

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: ANÁLISE DA VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE SOLOS NA REGIÃO SUDOESTE DO TOCANTINS

AUTOR (A): Lucas Carvalho da Silva
ORIENTADOR (A): Juliano Magalhães Barbosa
COORDENADOR (A):

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Avançado Lagoa da Confusão, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica.

Aprovado em 12 de junho de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Juliano Magalhães Barbosa, Coordenador**, em 12/06/2023, às 10:52, 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 **Rogério Lorenconi, Servidora**, em 12/06/2023, às 11:00, 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 **Cibelle Christine Brito Ferreira, Servidora**, em 12/06/2023, às 11:59, 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 http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2004823** e o código CRC **0BCA225E**.

Rua 02, Quadra 05A, Lote 01, Setor Lagoa da Ilha — CEP 77.493-000 — Lagoa da Confusão/TO
portal.iftto.edu.br — reitoria@iftto.edu.br

Dedico este trabalho a Deus, pois sem ele não teria tido a capacidade de desenvolvê-lo. Também dedico aos meus familiares, que com seus esforços me permitiram concluir o meu curso.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a minha família, meu porto seguro, meu eterno alicerce, sou grato por todo amor, incentivo e apoio incondicional ao longo desta jornada. Vocês sempre me encorajando a perseverar e acreditar nos meus sonhos. Sou profundamente grato por todo o apoio emocional e por me encorajar a alcançar a excelência.

Aos meus amigos e colegas de curso, agradeço por todas as horas de estudo compartilhado, as aulas acadêmicas e o suporte mútuo. Nossas trocas de ideias e ambiente de colaboração foram fundamentais para o meu aprendizado e crescimento. Sou grato por poder contar com cada um de vocês.

Ao meu orientador, cuja orientação e apoio foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço por compartilhar seu conhecimento e por ter acreditado em meu potencial.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para que essa jornada acontecesse. Este trabalho representa uma etapa importante na minha vida acadêmica, e é um reflexo do apoio e dedicação de muitas pessoas. Por isso, expresso meus mais sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma ajudaram para realização deste TCC. Vocês são parte essencial do meu sucesso e minha gratidão eterna.

ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO LABORATÓRIO DE SOLOS NA REGIÃO SUDOESTE DO TOCANTINS

RESUMO

O laboratório de solos desempenha um papel fundamental na obtenção de laudos com determinações analíticas que orientam as recomendações de correção e fertilidade do solo. O objetivo deste estudo será avaliar a viabilidade da instalação e operação de um laboratório de análises de solos no município de Lagoa da Confusão, estado do Tocantins. Serão realizadas análises abrangendo diversos aspectos, incluindo o mercado, a parte técnica, econômica e financeira do laboratório de análise de solo. O estudo vai seguir todos os procedimentos metodológicos mantidos na área de elaboração e análise do projeto. Analisando os parâmetros no projeto e considerando o potencial de demanda pelos serviços, espera-se que o empreendimento seja viável tanto do ponto de vista econômico como financeiro.

Palavra Chave: Análise de solo; Lagoa da Confusão; Determinações analíticas; Relatórios.

ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO LABORATÓRIO DE SOLOS NA REGIÃO SUDOESTE DO TOCANTINS

RESUMO NA LÍNGUA ESTRANGEIRA

The soil laboratory plays a fundamental role in obtaining reports with analytical determinations that guide soil correction and fertility recommendations. The objective of this study is to assess the feasibility of establishing and operating a soil analysis laboratory in the municipality of Lagoa da Confusão, state of Tocantins. Analyses will be conducted covering various aspects, including market research, technical, economic, and financial aspects of the soil analysis laboratory. The study will follow all methodological procedures maintained in the field of project development and analysis. By analyzing the parameters in the project and considering the potential demand for services, it is expected that the enterprise will be viable from both an economic and financial perspective.

Palavra Chave: Soil analysis laboratory; Feasibility of the enterprise; Project analysis; Regional demand

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Diagrama ilustrativo das etapas do programa de análise química e física do solo.....	14
--	----

LISTA DE SIGLAS

PIB	Produto Interno Bruto
SBSC	Sociedade Brasileira de Ciência do Solo
ROLAS	Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valor da Produção de Arroz em Casca por Estado Brasileiro.....	11
Tabela 2: Valor da Produção de Arroz em Casca por Município no Tocantins.....	12
Tabela 3: Cronograma das atividades projetadas para elaboração do projeto.....	21
Tabela 4: Orçamento de custeio para implantação do projeto.....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 PROBLEMA DE PESQUISA.....	14
3 JUSTIFICATIVA	14
4 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	14
4.1 Tocantins	14
4.2 Importância da Utilização da Análise de Solos na Agricultura	15
4.3 Funcionamento do Laboratório de Análise de Solo.....	16
4.4 Análises Básicas e Complementares do Solo	16
4.4.1 Análise Básica ou de Rotina do Solo	17
4.4.2 Análise Química Completa do Solo.....	17
4.5 Selos e Controle de Qualidade dos Laboratórios e Análises.....	17
5 OBJETIVOS	18
5.1 Objetivo Geral.....	18
5.2 Objetivo Específico	18
6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	18
4.1 Levantamento de dados.....	19
4.2 Estruturação do Laboratório.....	19
4.3 Cálculos de Viabilidade.....	19
4.3.1 Cálculos de rentabilidade.....	19
4.3.2 Análise de rentabilidade.....	20
7 CRONOGRAMA DO PROJETO	21
8 ORÇAMENTO E CUSTO	22
9 RESULTADOS ESPERADOS	22
REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

O Tocantins vem se tornando um importante polo agrícola no Brasil devido as suas condições territoriais, ambientais e climáticas. Segundo os dados da Secretaria de Agricultura e Pecuária do Tocantins no 2021, aproximadamente metade da extensão territorial do estado foi destinado à atividade agrícola existindo ainda grande capacidade de expansão para ser explorado pela agricultura, os solos possui uma aptidão agrícola de 13.825.070 hectares (50,25% do território do Estado) com grande valor competitivo no mercado e uma topografia plana com 82% do território predominando os solos planos ou suavemente ondulados o que favorece a mecanização das atividades. As condições ambientais e climáticas do estado são favorecidas pela disponibilidade hídrica, estando entre os cinco estados brasileiros mais ricos em águas, sua extensão territorial é cortado pela maior bacia de água doce localizada em território brasileiro, a bacia é formada pelos rios Tocantins e Araguaia (além de seus afluentes, todos perenes) o que facilita a irrigação nos períodos de estiagem. O potencial para irrigação é de cerca de 4.800.000 hectares segundo o plano estadual de irrigação, 15% do potencial de áreas para irrigação do Brasil.

O avanço da agricultura e sua produção resulta em um aumento constante na geração de demanda por serviços relacionados a esse setor juntamente associado a preservação dos recursos naturais, com esse panorama em alta a área de serviços prestados a esse meio está fomentando esse mercado a crescer. Esse crescimento está presente em diversas áreas, como análise de solo, análise de sementes, projetos de irrigação e venda de insumos, entre outros (VIEIRA, 2017). Uns dos recursos essenciais para o sucesso na produção agrícola de maneira produtiva e sustentável é a análise de solo que, auxilia nos principais problemas enfrentados nos manejos de solos relacionados ao tratamento químico e físico, assim sendo, utilizado como ferramenta para a prescrição de corretivos e fertilizantes conforme a precisão específica de cada área e sistema de cultivo (MACIEL, 2011).

Com existência de diversidades de solos, condições ambientais e sistemas de manejos de uma área para a outra, fazem com que práticas de manejo como plantio direto e rotação de cultura sejam realizadas, alinhada com a análise de solos que auxilia na noção quantitativa de aplicação de corretivos e fertilizantes afim de prevenir o excesso de nutrientes evadindo o solo, contaminação dos recursos hídricos, acúmulo de metais pesados tóxicos, auxílio no combate a pragas e doenças o aumento da sanidade das culturas e da qualidade dos produtos agrícolas e de produção será obtido (CARDOSO, 2008). Diante disso, torna-se fundamental que os laboratórios especializados em análise de solo estejam capacitados a prestar suporte aos

produtores rurais e profissionais da área. É imperativo que tais laboratórios sejam dotados de recursos técnicos e humanos adequados para desempenhar suas funções de maneira eficaz, contribuindo assim para o aumento da produtividade agrícola e para a sustentabilidade ambiental (RAIJ *et al.*, 2001).

2 PROBLEMA DE PESQUISA

Pretende-se contribuir com os desafios enfrentados pelos agricultores no que diz respeito ao desconhecimento das características do solo, uso inadequado de fertilizantes e nutrientes, e dificuldades na adoção e implementação das práticas agrícolas propondo estratégias em conjunto de manejo e os laudos fornecidos pelo laboratório de análise de solo a fim de melhorar as práticas agrícolas considerando a importância que tais características do uso do solo existe para o produtores e profissionais da área (NODARI, 2015).

3 JUSTIFICATIVA

A análise de viabilidade de implantação do laboratório de solos na região sudoeste do Tocantins é justificada pela importância da análise de solos, o potencial agrícola da região, a necessidade de apoio técnico aos agricultores, a redução dos custos de produção e a promoção da agricultura sustentável fazendo com o que a implementação desse laboratório trará benefícios significativos para os agricultores, a comunidade local e o meio ambiente (FIGUEIREDO, 2016).

4 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

4.1 Tocantins

O Estado do Tocantins (Tabela 1) manteve sua posição segundo os resultados da pesquisa Produção Agrícola Municipal (PAM) 2021 fornecida pelo, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como o terceiro maior produtor de arroz em casca do Brasil, sendo que sua maior produção se concentra na região do Vale do Araguaia que se encontra no sudoeste do estado responsável por, 15% do arroz produzido no país se destacando o município de Lagoa da Confusão (Tabela 2) que lidera a posição do ranking (COTRIM; GOVERNO DO TOCANTINS, 2021).

Tabela 1: Valor da Produção de Arroz em Casca por Estado Brasileiro

Posição	Estado	Valor da Produção (Unidade: R\$ x1000)
1º	Rio Grande do Sul	140979,41
2º	Santa Catarina	193136,80
3º	Tocantins	10307,65

4º	Mato Grosso	59213,90
5º	Maranhão	22711,60

Fonte: IBGE, (2021).

Tabela 2: Valor da Produção de Arroz em Casca por Município no Tocantins

Posição	Município	Valor da Produção (Unidade: R\$ x1000)
1º	Lagoa da Confusão	427.859,00
2º	Formoso do Araguaia	263.303,00
3º	Pium	127.440,00
4º	Dueré	87.500,00
5º	Santa Rita do Tocantins	27.763,00

Fonte: IBGE, (2021).

4.2 Importância da Utilização da Análise de Solos na Agricultura

No ano de 2021, o setor do agronegócio no Brasil desempenhou um papel significativo na economia nacional, sendo responsável por 27,4% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, além disso, o setor empregou 20,3% da força de trabalho do país, ou seja, cerca de 18 milhões de pessoas, já no setor de exportações o agronegócio representaram 48% do total de exportações brasileiras (CALIGARIS et al., 2022).

Apesar do Brasil ter vantagens competitivas, como clima favorável, terras agricultáveis e produtores rurais competentes, a produção da agricultura no país é afetada pela falta de um insumo crucial: os fertilizantes, e sem o seu uso torna-se inviável a produção nessas regiões devido aos solos tropicais possuírem uma baixa fertilidade. (CALIGARIS et al., 2022).

A confiabilidade dos resultados obtidos pelos laboratórios especializados em análises de solo é fundamental para avaliar a fertilidade do solo e garantir o uso eficaz de corretivos e fertilizantes o que torna os laboratórios instrumentos básicos e insubstituíveis na tomada de decisões agrícolas, destacando-se a importância de seus resultados serem rigorosos e precisos (LOPES, 2007).

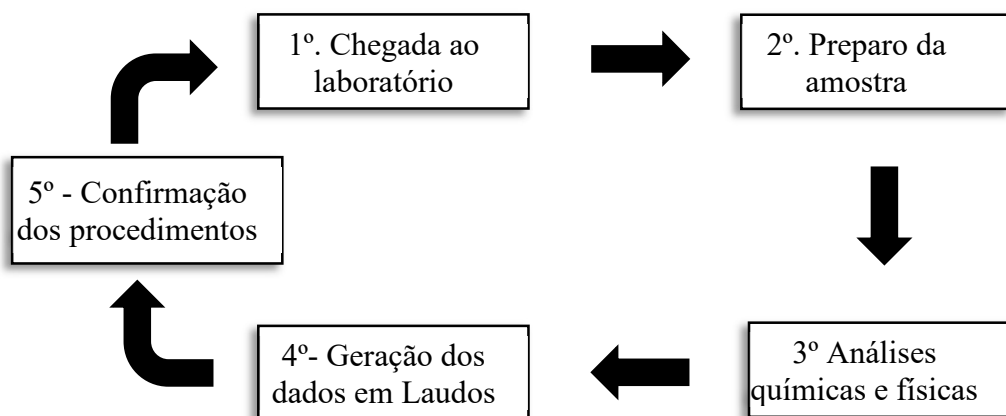
Além da demanda de quantitativos, que são de grande importância, existem atualmente outros fatos relevantes relacionados à análise de solo para fins de recomendação de adubação o que se deve, principalmente, às crescentes preocupações ambientais que visam prevenir o excesso de nutrientes que podem contaminar o solo e os recursos hídricos (GUIMARÃES, 2020). A ferramenta que vem sendo bastante usada a fim de contribuir com o setor em questão é a agricultura de precisão, que busca as diferenças entre sítios e o mapeamento da heterogeneidade do solo de áreas homogêneas, apresentando uma nova e fascinante alternativa de manejo da adubação. Essa técnica permite uma aplicação mais precisa e eficiente dos

fertilizantes, reduzindo a quantidade de insumos utilizados e minimizando os impactos ambientais (MACIEL, 2011).

A busca pela sanidade das culturas e pela qualidade dos produtos está diretamente relacionada à nutrição adequada, que se configura como um dos importantes fatores de racionalização, assim dessa forma, a análise de solo e a recomendação de adubação devem ser realizadas de forma criteriosa e com base em dados confiáveis, garantindo uma produção agrícola mais sustentável e de maior qualidade (MACIEL, 2011).

4.3 Funcionamento do Laboratório de Análise de Solo

Para alcançar os objetivos pretendidos na área de fertilidade do solo, é crucial realizar uma série de atividades que englobam diferentes etapas (Figura 1). Essas etapas incluem a chegada da amostragem do solo no laboratório, a preparação da amostra e a análise química e física para extração e quantificação dos nutrientes presentes e posteriormente os resultados das análises são gerador através dos laudos e a confirmação dos procedimentos adotados para garantir a efetividade da recomendação, colocando em destaque a importância que cada uma dessas etapas possui particularidades e técnicas específicas, que devem ser rigorosamente seguidas para assegurar a precisão dos resultados obtidos e, conseqüentemente, a avaliação da qualidade do solo contribuindo para a melhoria na produção agrícola (DA SILVA et al., 2009).



Fonte: (DA SILVA *et al.*, 2009).

Figura 1: Diagrama ilustrativo das etapas do programa de análise química e física do solo

4.4 Análises Básicas e Complementares do Solo

Segundo A Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2004) juntamente com a Comissão de Química e Fertilidade do Solo, as análises de solo são conduzidas com o propósito de avaliar a fertilidade do solo, sendo classificadas em análises básicas, que fornecem informações sobre

o diagnóstico geral da fertilidade do solo, e análises complementares, que visam avaliar a disponibilidade de enxofre e micronutrientes.

4.4.1 Análise Básica ou de Rotina do Solo

A avaliação da fertilidade do solo é realizada com base nos dados obtidos através da análise química do solo, conhecida como análise básica ou de rotina onde os procedimentos analíticos comumente empregados na avaliação da fertilidade do solo têm como objetivo principal a quantificação das bases trocáveis, como cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}), potássio (K^+) e sódio (Na^+), além da disponibilidade de fósforo (P) e enxofre (S) e também são considerados os atributos relacionados à acidez do solo, tais como pH em água ou CaCl_2 , alumínio trocável (Al^{3+}) e hidrogênio (H^+) levando em consideração que os resultados obtidos podem variar dependendo dos métodos utilizados pelos laboratórios responsáveis por esse tipo de análise (BRASIL, 2020).

4.4.2 Análise Química Completa do Solo

A análise química do solo completa consiste na análise básica do solo, acrescida das medições de enxofre e micronutrientes sendo: boro (B), manganês (Mn), cobre (Cu), zinco (Zn) e ferro (Fe). A análise química completa do solo é solicitada por clientes que desejam obter informações mais específicas sobre os parâmetros analíticos relacionados à fertilidade do solo e à nutrição das plantas. Essa abordagem visa fornecer um diagnóstico mais completo e embasar a tomada de decisões adequadas no manejo dos solos e cultivos (MACIEL, 2011).

4.5 Selos e Controle de Qualidade dos Laboratórios e Análises

O programa de controle de qualidade foi estabelecido no ano de 1972, inicialmente com estimativas pontuais de algumas amostras de referência posteriormente em 1986, a responsabilidade desse programa foi assumida pela Embrapa Trigo, e a partir desse momento, sua implementação tornou-se sistemática e contínua, já em 1987 cada laboratório participante da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solo (ROLAS) tem realizado a análise de quatro amostras de solo por mês, com o objetivo de monitorar a precisão analítica dos resultados por fim e em definitivo no ano de 1994 foi estabelecido o selo de qualidade, concedido anualmente aos laboratórios que alcançam um determinado nível de precisão (SBCS, 2023).

O núcleo que faz parte da atuação do controle de qualidade das análises de solo do Tocantins é o Regional Amazônia Oriental onde os resultados das determinações, incluindo as análises básicas, de enxofre e de micronutrientes, são submetidos a uma análise estatística criteriosa, e os laboratórios que demonstram consistentemente um alto padrão de qualidade e

precisão nos resultados recebem o selo anual de qualidade, o qual é anexado aos laudos das análises, garantindo sua confiabilidade (SBCS, 2023).

Atualmente, o selo de qualidade desempenha um papel crucial na entrada no mercado, pois ele fornece a garantia de que o laboratório de análises de solos está em conformidade com os critérios estabelecidos pela Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos (ROLAS), onde existe uma longa trajetória de garantia e verificação dos resultados, fortalece ainda mais a confiabilidade dos laudos emitidos pelos laboratórios fazendo assim o selo de qualidade se tornar um fator determinante para a confiança e aceitação no mercado (MACIEL, 2011).

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do pré projeto será realizar uma avaliação de viabilidade da instalação e operação de um laboratório de análises de solos no município de Lagoa da Confusão, estado do Tocantins

5.2 Objetivo Específico

- Avaliar a viabilidade econômica da implementação do laboratório de análises de solos, considerando os custos de instalação, manutenção, aquisição de equipamentos e materiais, e a projeção de receitas com a prestação de serviços aos produtores agrícolas.
- Elaborar um plano de ação para a implementação do laboratório de análises de solos, abrangendo etapas como a adequação do espaço físico, aquisição de equipamentos, contratação de pessoal qualificado, definição de procedimentos analíticos e estratégias de divulgação dos serviços oferecidos
- Investigar a infraestrutura necessária para a instalação e operação de um laboratório de análises de solos em Lagoa da Confusão, considerando aspectos como espaço físico, equipamentos laboratoriais, recursos humanos qualificados e logística para coleta de amostras.
- Propor recomendações e estratégias para promover a utilização efetiva do laboratório de análises de solos em Lagoa da Confusão, visando a melhoria da qualidade do manejo agrícola, aumento da produtividade e redução dos impactos ambientais.

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O pré-projeto para a viabilidade de implantar o laboratório de análises de solos seria realizado no município de Lagoa da Confusão situado a 186 metros de altitude com as coordenadas geográficas: Latitude: 10° 47' 22" Sul e Longitude: 49° 37' 50" Oeste.

A metodologia adotada neste estudo seguirá um conjunto específico de procedimentos, divididos nas seguintes etapas:

1. Levantamento de dados
2. Estruturação do Laboratório
3. Cálculos de Viabilidade

4.1 Levantamento de dados

A primeira fase do projeto consistirá em uma abordagem detalhada e bem fundamentada, com extensas pesquisas em bibliografia onde irá abranger uma ampla gama de fontes, incluindo livros, artigos científicos, revistas e outros materiais, buscando fontes confiáveis e com critérios claros para a seleção e avaliação das informações obtidas, garantindo a qualidade e a precisão dos dados utilizados para embasar o projeto. A abordagem autêntica e técnica vai realizar uma embasamento sólido e atualizado para prosseguir com as etapas subsequentes do projeto.

4.2 Estruturação do Laboratório

Na segunda etapa do projeto, terá uma seleção e especificação dos processos, equipamentos, materiais de consumo e reagente a serem utilizados no laboratório. Para isso, as pesquisas de mercado minuciosas, considerando requisitos técnicos em relação custo-benefício. O objetivo é identificar a nomenclatura dos equipamentos básicos e vidrarias necessárias para o funcionamento adequado de um laboratório de análises de solo, levando em conta a disponibilidade de fornecedores.

4.3 Cálculos de Viabilidade

Seguindo na terceira fase com o dimensionamento através de toda revisão literária e pesquisa de mercado das fases anteriores para projetar a viabilidade do projeto. Com a realização da análise econômica do empreendimento adotará uma série de medidas de cálculos segundo os procedimentos de análise de viabilidade do empreendimento de BUARQUE (1991).

4.3.1 Cálculos de rentabilidade

Segundo Maciel (2011), as medidas de cálculo adotadas para a análise de rentabilidade e econômica do projeto foram as seguintes:

- RECEITA BRUTA (RB): é o montante anual correspondente ao valor das análises básicas e completas que serão realizadas no Projeto.

CÁLCULO RB: quantidade prevista de análises x preço de cada análise.

- MARGEM BRUTA (MB): é uma técnica de análise que não apenas demonstra a eficiência econômica de um empreendimento, mas também indica o nível de intensificação de um sistema. Além disso, ela é útil para comparar o desempenho econômico de atividades distintas.

CÁLCULO: MB Global do Projeto = Receita Bruta (RB) – Custos Variáveis (CV).

- RENDA LÍQUIDA (RL): mostra o resultado econômico líquido, ou seja, a parcela do valor bruto que será gerada no projeto.

CÁLCULO RL: Margem Bruta (MB) – Custo Fixo (CF)

- FLUXO ECONÔMICO DO PROJETO (Flec): A Contribuição Anual do projeto em termos de disponibilidade monetária, representada pelo saldo de caixa, é calculada somando-se a Renda Líquida anual ao valor anual da depreciação do capital fixo.

CÁLCULO Flec: Renda Líquida (RL) + Depreciação (D)

- FLUXO FINANCEIRO (FF): O fluxo econômico do projeto é calculado descontando-se o valor do investimento inicial.

4.3.2 Análise de rentabilidade

A análise de rentabilidade realizará por meio de cálculos de indicadores financeiros, como o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Payback. Esses indicadores permitirá avaliar a atratividade financeira do empreendimento, levando em consideração o retorno sobre o investimento e o período de recuperação do capital investido.

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL): é o processo de atualização dos valores projetados no futuro para o presente. Aplica-se uma taxa de atualização (desconto) sobre o fluxo econômico anual projetado, que representa a remuneração do capital investido. Essa taxa de atualização deve corresponder ao custo de oportunidade do capital.

CÁLCULO:

$$VPL = \frac{\text{Fluxo econômico}}{(1 + \text{taxa de remuneração do capital})^n}$$

^n: elevado ao expoente número de anos

TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR): representa a rentabilidade do capital investido, destacando o ganho anual (taxa de juros) obtido com a aplicação desse capital no projeto. Ela é útil para comparar diferentes projetos entre si e avaliar sua rentabilidade em relação à rentabilidade geral possível na economia (custo de oportunidade do capital).

CÁLCULO: utilizou-se a mesma fórmula do cálculo do VPL, alterando apenas a taxa. Quando o VPL apresenta um saldo positivo, são empregadas taxas crescentes na fórmula até

que esse saldo seja igual a zero. Por outro lado, quando o saldo do VPL é negativo, são utilizadas taxas decrescentes até que o saldo seja igual a zero.

PAYBACK: representa a quantidade de anos necessária para recuperar o capital investido, ou seja, é o tempo estimado para obter o retorno do dinheiro investido no projeto.

CÁLCULO: é acumular o valor do fluxo econômico do projeto. Isso significa adicionar a contribuição anual ao valor inicial (negativo) e, quando esse acumulado se tornar positivo, é indicativo de que o capital foi recuperado.

7 CRONOGRAMA DO PROJETO

O projeto terá um período de 6 meses para a sua implantação, e o seu processo poderá ser acompanhado através das seguintes fases de atividade, conforme indicado abaixo (Tabela 3).

Tabela 3: Cronograma das atividades projetadas para elaboração do projeto.

ATIVIDADES	Mês					
	1	2	3	4	5	6
Pesquisa do Tema	x					
Revisão bibliográfica	x					
Execução do projeto		x				
Definição do local de funcionamento			x			
Treinamento e Qualificação			x	x		
Aquisição de insumos				x		
Recebimento e Registro de Amostras					x	
Realização das Análises do Solo					x	

Armazenamento					x	
Tabulação dos Resultados e Entrega						x

8 ORÇAMENTO E CUSTO

Tabela 4: Orçamento de custeio para implantação do projeto.

Item	Elemento	Ud	Qtd	VL. Unit (R\$)	Total (R\$)
Reagentes químicos e vidrarias	Material de Consumo	ud	300	R\$ 150,00	R\$ 45.000,00
Gases especiais	Outros serviços de terceiros	ud	1	R\$ 106.000,00	R\$ 106.000,00
Manutenção de equipamento	Outros serviços de terceiros	ud	2	R\$ 400,00	R\$ 800,00
Equipamentos	Material de serviço	ud	14		R\$ 600.000,00
				Sub total	R\$ 751.800,00
Computador de mesa		ud	1	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00
Material de escritório		ud	1	R\$ 700,00	R\$ 700,00
Impressora		ud	1	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
Mesa de escritório		ud	2	R\$ 507,00	R\$ 1.014,00
				Sub total	R\$ 7.214,00
Pagamento técnico	Outros serviços de terceiros	ud		R\$ 4.440,00	R\$ 26.640,00
Pagamento funcionário	Outros serviços de terceiros	ud		R\$ 1.969,00	R\$ 11.814,00
				Sub total	R\$ 38.454,00
				Total do Orçamento	R\$ 797.468,00

9 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que seja obtida uma avaliação abrangente da viabilidade da instalação e operação de um laboratório de análises de solos no município de Lagoa da Confusão, estado do Tocantins onde as demandas por serviços de análise de solos na região seja, atendidas. Espera-se também o desenvolvimento de um plano de ação detalhado para a implementação do laboratório, contemplando etapas como a adaptação do espaço físico, aquisição de equipamentos, contratação de pessoal qualificado.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Edilson Carvalho et al. **Métodos de análise do solo e representação dos resultados**. 2020.

BUARQUE, C. Avaliação econômica de projetos. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

CARDOSO, Irene Maria et al. Manejo sadio dos solos. 2008.

CALIGARIS, B. S., RANGEL, L. E., POLIDORO, J. C., & FARIAS, P. I. **A importância do Plano Nacional de Fertilizantes para o futuro do agronegócio e do Brasil**. Revista de Política Agrícola, ano 31, n. 1, p. 03-08, jan./mar. 2022.

COTRIM, M; GOVERNO DO TOCANTINS; SEAGRO - Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura; **“Região do Vale do Araguaia é uma das maiores produtoras de grãos do TO e concentra 15% do arroz produzido no país”**. 2021; Site: <
<https://www.to.gov.br/secom/noticias/regiao-do-vale-do-araguaia-e-uma-das-maiores-produtoras-de-graos-do-to-e-concentra-15-do-arroz-produzido-no-pais>>; Visitado em Maio de 2023.

DA SILVA, Fábio Cesar et al. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009., 2009.

FIGUEIREDO, Yan Covolan. A fertilidade do solo no Cerrado: os pioneiros da pesquisa e o papel da Cooperação Internacional. 2016.

GUIMARÃES, Mauro. Dimensão ambiental na educação (A). Papirus Editora, 2020.

LOPES, Alfredo Scheide; GUILHERME, Luiz Roberto Guimarães. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. **Fertilidade do solo**, p. 2-64, 2007.

MACIEL, L.H. **Viabilidade da Implantação de um Laboratório de Análise de Solos no Noroeste do RS**. 2011. TCC - (Bacharel) - Curso de Agronomia do Departamento de Estudos Agrários, UNIJUÍ - Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, 2011.

NODARI, Rubens Onofre; GUERRA, Miguel Pedro. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. Estudos avançados, v. 29, p. 183-207, 2015.

RAIJ, B. V. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 285p.

SBCS – SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Rolas: histórico do processo

de criação do selo das rolas. Disponível em: <<http://www.sbcsnrs.org.br/index.php?secao=rolas>>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SBCS – SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Regional Amazônia Oriental. Disponível em: <<https://www.sbcs.org.br/nucleos-regionais/nucleo-regional-amazonia-oriental-matopaap/>>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SEAGRO - SECRETARIA DE AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Agricultura**. 2021; Disponível em: <<https://www.to.gov.br/seagro/agricultura/-4i8bn98apzb6/>>; Visitado em Maio 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Núcleo Regional Sul. Comissão de Química e de Fertilidade do Solo – RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; FISHLOW, Albert. Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade. 2017.