



CIÊNCIAS AGRÁRIAS
FEMIC JOVEM

CAUÃ MENDES MASCARENHAS
CAIQUE MENDES MASCARENHAS

DIEGO GRIMALDI DE QUEIROZ

ESCOLA SESI REITOR MIGUEL CALMON
SALVADOR, BAHIA/BRASIL



cauamascarenhas202@gmail.com

SISALTECH



SISALTECH

Apresentação



- O **Projeto SISALTECH** tem como objetivo modernizar a cadeia produtiva do **sisal no Nordeste brasileiro**, unindo automação, sustentabilidade e inclusão social. A cultura do *Agave sisalana*, essencial para a economia regional, ainda é marcada por processos manuais, baixa mecanização e condições de trabalho insalubres.
- Para enfrentar esses desafios, o projeto propõe o desenvolvimento de um **trator elétrico autônomo de baixo custo**, projetado em modelagem tridimensional e equipado com **implementos para a colheita mecanizada**. O sistema visa **reduzir o esforço físico dos trabalhadores, aumentar a eficiência produtiva e aproveitar os resíduos do sisal** na geração de biocombustíveis, como biogás e etanol de segunda geração e outros
- Ao integrar **energia limpa, automação agrícola e inovação social**, o Sisaltech busca transformar a agricultura familiar do semiárido em uma atividade mais **sustentável, segura e tecnológica**, alinhando-se aos **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 7, 8, 9, 12 e 15)** e fortalecendo o desenvolvimento regional.

Objetivos



Objetivo Geral

Desenvolver, por meio de um plano de pesquisa, a concepção de um trator elétrico com implemento acoplado para a colheita e processamento da biomassa do sisal, visando otimizar o processo e facilitar a produção de biocombustíveis e outros produtos, com foco na sustentabilidade e na viabilidade para a agricultura familiar do Nordeste brasileiro

Objetivos específicos

- Revisar a Literatura: Analisar a tecnologia de tratores elétricos e o potencial do sisal como biomassa, usando os documentos de referência para validar a premissa do projeto.
- Dimensionar o Sistema de Propulsão: Estudar e calcular as especificações de um motor elétrico, considerando a potência necessária para a locomoção e o acionamento do implemento de colheita.
- Projetar o Implemento de Colheita: Propor um design funcional e eficiente para o implemento que será acoplado ao trator, capaz de coletar e processar as folhas de sisal.
- Analisar a Viabilidade Econômica: Estimar o custo do projeto e comparar os benefícios econômicos e ambientais da mecanização da colheita com o método manual, considerando a produção de biocombustíveis.

Metodologia

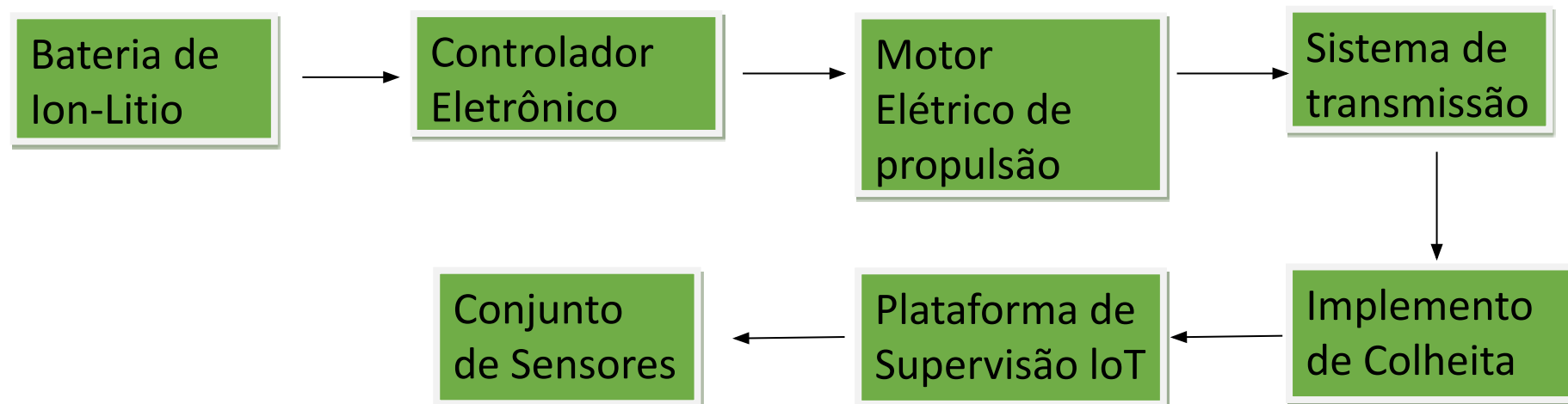


- O desenvolvimento do projeto **SISALTECH** foi estruturado em etapas sequenciais, abrangendo desde o levantamento bibliográfico até a modelagem e simulação computacional do sistema. Inicialmente, foram realizadas pesquisas teóricas sobre tratores elétricos, automação agrícola e aproveitamento energético da biomassa do *Agave sisalana*, permitindo definir os requisitos operacionais e as condições do semiárido nordestino.
- Com base nesses dados, foi concebida a **arquitetura geral do trator elétrico autônomo**, incluindo seus principais subsistemas: estrutura mecânica, sistema de propulsão elétrica, sensores embarcados, automação e implemento multifuncional de colheita. A modelagem tridimensional será desenvolvida no software **Autodesk Fusion 360**, possibilitando analisar a distribuição de massa, estabilidade e integração entre componentes.
- Em seguida, foram realizadas **simulações estruturais (FEM)** e **dinâmicas de tração**, para validar a resistência e eficiência do projeto, além do **dimensionamento energético** considerando baterias de íon-lítio de alta densidade e motor elétrico de 9 kW. O sistema autônomo foi planejado com sensores **GNSS RTK, LiDAR e câmeras estéreas**, integrados via protocolo **CAN Bus**, para garantir precisão na navegação e segurança operacional.
- Por fim, será elaborada uma **análise de viabilidade técnica e econômica**, demonstrando as vantagens da mecanização elétrica frente aos sistemas convencionais a combustão, destacando os benefícios ambientais e sociais.

Metodologia



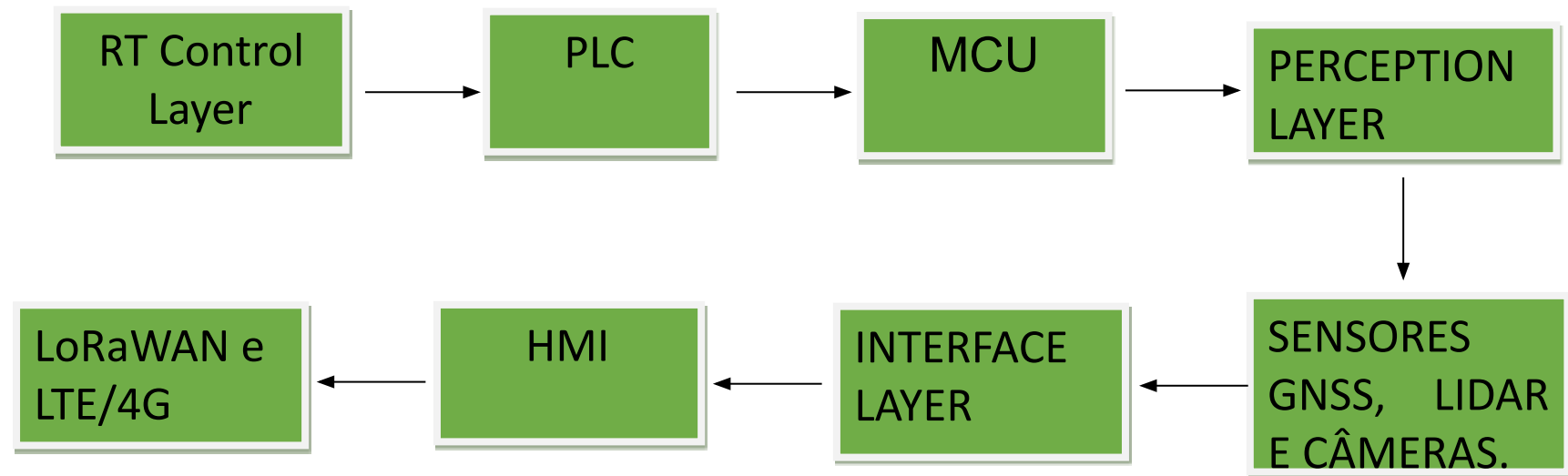
**Figura 1 – Diagrama em blocos
Funcionamento Sistema Elétrico**



Metodologia



**Figura 2 – Diagrama em blocos
Funcionamento Sistema de software e telecomunicações**



Metodologia



Ao lado, apresenta-se o modelo atual do projeto. Ressalta-se que este modelo ainda se encontra incompleto e está sujeito a alterações, tratando-se, portanto, de uma versão inicial. O referido modelo será utilizado para a análise da viabilidade técnica e econômica do projeto, sendo integralmente desenvolvido no software Fusion 360.

Resultados alcançados



- O desenvolvimento do **Projeto SISALTECH** resultara na criação de um **protótipo conceitual tridimensional** de um **trator elétrico autônomo com implemento multifuncional**, voltado à mecanização sustentável da colheita do *Agave sisalana*. O sistema será inteiramente modelado no software **Autodesk Fusion 360**, permitindo avaliar com precisão a distribuição de massa, estabilidade, integração dos sistemas mecânicos, elétricos e de automação.
- Teoricamente o projeto possuirá **viabilidade técnica e energética** consequência do uso de um motor elétrico de **9 kW**, alimentado por baterias de íon-lítio de alta densidade, garantindo autonomia operacional entre **6 e 8 horas**. O controle do maquinário ocorre por meio do protocolo **CAN Bus**, que integra sensores **GNSS RTK, LiDAR e câmeras estéreas**, permitindo navegação precisa e detecção de obstáculos em tempo real.
- A proposta do projeto se baseia que o mesmo seja **sustentável, eficiente e de baixo custo operacional**, reduzindo emissões de gases poluentes, esforço físico dos trabalhadores e o desperdício da agave sisalana. O projeto possui potencial para **aumentar a produtividade e segurança na agricultura familiar**, contribuindo para a valorização do sisal e fortalecimento da economia do Semiárido.

Aplicabilidade dos resultados no cotidiano da sociedade



- O **Projeto SISALTECH** através de análises teórica o projeto apresenta potencial social, ambiental e econômica, especialmente nas regiões semiáridas do Nordeste brasileiro, onde a agricultura familiar é predominante e o cultivo do *Agave sisalana* representa uma das principais fontes de renda. A mecanização elétrica e autônoma proposta contribui diretamente para **melhorar as condições de trabalho**, reduzindo o esforço físico e a exposição dos agricultores aos riscos da colheita manual, como cortes e contato com substâncias irritantes presentes na planta.
- Além disso, o sistema permite **aumentar a produtividade e o aproveitamento integral do sisal**, antes desperdiçada, possibilitando sua transformação em biocombustíveis, fertilizantes e outros produtos de valor agregado. Dessa forma, o projeto favorece o **fortalecimento da economia local**, a **redução da emissão de gases poluentes** e o **estímulo à permanência dos jovens no campo**, promovendo desenvolvimento sustentável e inclusão social.
- A ideia surgiu a partir de estudos e **observações dos autores** sobre a realidade rural nordestina, marcada pela falta de tecnologia acessível, envelhecimento dos trabalhadores e baixo rendimento agrícola. Inspirados por essas dificuldades, a dupla buscou desenvolver uma solução prática e inovadora que unisse **automação, energia limpa e valorização do trabalhador rural**, tornando a agricultura mais moderna, eficiente e humana.

Criatividade e inovação



- O **Projeto SISALTECH** destaca-se pela combinação inédita entre **energia elétrica, automação autônoma e aproveitamento sustentável da biomassa do sisal**, criando um maquinário totalmente voltado às condições do semiárido nordestino. A proposta é inovadora ao desenvolver um **trator elétrico autônomo multifuncional**, capaz de realizar o corte, transporte e pré-processamento da planta de forma integrada, reduzindo drasticamente o esforço físico humano e o desperdício de material agrícola.
- Entre os principais diferenciais criativos estão a **integração de sensores GNSS RTK, LiDAR e câmeras estéreas** para navegação de precisão, o uso do **protocolo CAN Bus** para comunicação entre sistemas embarcados e a possibilidade de **módulos intercambiáveis** no implemento, permitindo que o mesmo veículo execute múltiplas funções agrícolas.
- Além disso, o projeto alia **sustentabilidade e inovação social**, ao propor uma tecnologia de **baixo custo, limpa e adaptável à agricultura familiar**, incentivando o desenvolvimento regional e a permanência dos jovens no campo.

Considerações finais



- O desenvolvimento do **Projeto SISALTECH** possibilitara a consolidação de uma proposta tecnológica inovadora voltada à mecanização sustentável da colheita da *Agave sisalana* no Semiárido nordestino. A partir de análises teóricas, modelagem tridimensional e simulações computacionais, será concebido um **trator elétrico autônomo** equipado com implemento multifuncional capaz de realizar o corte, o pré-processamento e o armazenamento do agave de forma eficiente, segura e ambientalmente responsável.
- Os resultados obtidos evidenciaram a **viabilidade técnica, econômica e social** da proposta, destacando seu potencial para reduzir o esforço físico dos agricultores, otimizar o aproveitamento da agave e diminuir os impactos ambientais decorrentes dos métodos tradicionais de colheita. Conclui-se que o Agrotech representa uma alternativa promissora para a modernização do setor sisaleiro, contribuindo diretamente para o fortalecimento da agricultura familiar, a valorização dos resíduos agrícolas e a promoção do desenvolvimento sustentável no Semiárido brasileiro.

Contribuições

Orientador: DIEGO GRIMALDI DE QUEIROZ

Instituição: Escola Sesi Reitor Miguel Calmon



9ª Feira Mineira de Iniciação Científica



De 08 a 28 de novembro de 2025

Realização



Associação Mineira de
Pesquisa e Iniciação Científica

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS



Apoiadores e parceiros

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

