PROJETO:

MONITORAMENTO AMBIENTAL POR MEIO DE SENSORIAMENTO REMOTO HIPERESPECTRAL NO ESTADO DE MATO GROSSO

OBJETIVO DO PROJETO:

Obter informações espectrais dos diversos alvos encontrados no ambiente mato-grossense, buscando entender as interações espaciais relacionadas aos fatores do meio que as compõem, afim de estabelecer monitoramento de forma rápida e precisa áreas que necessitem de conservação e manejo diferenciado, tanto para florestas quanto para culturas anuais e perenes.

DESCRIÇÃO DA PROPOSTA:

O projeto visa identificar e monitorar o estoque de carbono e seu fluxo nas áreas de floresta e culturas agrícolas no estado de Mato Grosso, identificando as espécies cultivadas e nativas por meio de sensores remotos. Além disso, o projeto irá identificar as áreas que necessitem de manejo diferenciado para que o impacto no desbalanço de carbono não seja prejudicial ao meio ambiente. Somado a isso, um banco de dados espectral será montado no projeto para que se forme uma biblioteca (Biblioteca Espectral de Alvos – BEV), assim formando uma relação e cooperação mundial de livre acesso aos dados para que cientistas do mundo possam estudar e auxiliar no entendimento das interações do ambiente mato-grossense. O projeto gerará artigos científicos, teses e relatórios que possam nortear as decisões políticas relativas ao uso do solo, garantindo a divulgação para a população em geral. A UNEMAT já atua neste setor por meio do grupo GAAF (Geotecnologia Aplicada em Agricultura e Flroesta) e da plataforma SojaMAPS (pesquisa.unemat.br/gaaf/sojamaps), onde disponibiliza gratuitamente para empresas, governos, pesquisadores e sociedade em geral as áreas de soja em todos os estados brasileiros, com destaque para os levantamentos em nível municipal no estado de Mato Grosso. Esta plataforma já disponibilizou os resultados dos anos safra 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019 e 2019/2020 e conta com mais de 40.000 visitas internas e do exterior em pouco mais de 3 anos de sua criação. Com a aquisição dos equipamentos pretendidos, a plataforma irá estender sua atuação sobre outras culturas, como o algodão, girassol e milho, que têm grande importância na economia do estado, além da sua interação com áreas nativas. Os benefícios e avanços tecnológicos, tanto para a região mato-grossense, quanto para a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), por meio de aquisição dos equipamentos hiperespectrais para execução dos objetivos

supracitados, irá propiciar um salto tecnológico para a região centro-oeste brasileira. Neste momento, a UNEMAT apresenta pesquisadores qualificados no que diz respeito a utilização e execução de projetos utilizando estes equipamentos; no entanto a ausência desta infraestrutura tem limitado os resultados das pesquisas nesta vertente. Além disso, o grupo GAAF da UNEMAT conta com parceiros do Brasil e do exterior, com expertise em biologia, agronomia, ciência da computação, engenharia florestal, geografia, meteorologia, meio ambiente e estatística.

JUSTIFICATIVA DETALHADA:

As pesquisas envolverão a criação de uma Biblioteca Espectral da Vegetação (BEV), monitoramento hiperespectral de culturas agrícolas e mensuração das alterações climáticas desses usos.

A BEV compreende a elaboração de um catálogo com a identificação das curvas hiperespectrais de cada vegetal, que são únicas. Ela será uma poderosa ferramenta para estudos de ecologia, distribuição de espécies, conservação das espécies ameaçadas e manejo comercial das florestas, impactando biólogos, ecólogos, engenheiros florestais e geógrafos. Também será muito útil nas áreas de fronteira agrícola para definição de onde termina e começa um domínio fitogeográfico, devido às exigências específicas do Código Florestal para cada bioma na manutenção das reservas legais nas propriedades privadas.

A espectrorradiometria aplicada em plantas cultivadas possui uma ampla gama de aplicações. Destaca-se, entre elas, o levantamento das culturas agrícolas, podendo ser capaz, até mesmo, de diferenciar variedades de uma mesma espécie, beneficiando as pesquisas econômicas, contribuindo no levantamento de safras e nas políticas públicas municipais, estaduais e nacionais.

Além das avaliações possíveis a serem realizadas por meio de alguns equipamento de sensoriamento remoto, estudos como deficiência hídrica em culturas agrícolas e florestais, deficiência nutricional e a sua saúde relacionada aos aspectos fotossintéticos poderão ser realizadas, criando modelos de regressão que representem o comportamento hiperespectral em um determinado fator que comprometeria a planta no seu desenvolvimento. Os resultados serão obtidos por meio de assinaturas espectrais desses diversos fatores aliados ao desenvolvimento e execução de índices de vegetação na detecção desses parâmetros.

Além de engenheiros e pesquisadores, estas pesquisas beneficiarão os trabalhos de cunho conservacionista analisando, por exemplo, a remoção de florestas e sua substituição por culturas agrícolas.

Até o momento, o estado de Mato Grosso carece de projetos e incentivos sobre o monitoramento digital detalhado de seu uso do solo e os impactos causados ou mesmo estabelecimento de ambientes de manejo e produção. O estado necessita de levantamentos mais detalhados para que técnicos e agricultores possam estabelecer práticas de uso e manejo de maneira adequada e sustentável. Acredita-se que, com os resultados dessa pesquisa, pode-se estabelecer estratégias e metodologias para o levantamento de diversas variáveis no

estado de Mato Grosso, configurando-se no primeiro grupo do estado em levantamentos fitogeográfico espectral e caracterização de ambientes de manejo e produção. Assim, o desenvolvimento de metodologias para mapeamento de unidades de manejo em áreas agrícolas, utilizando-se a espectrorradiometria obtidas no nivel terrestre e aerotransportado (hiperespectral) serão estratégicos no estado.

Além disso, juntamente à BEV, o sensoriamento remoto aplicado em ambientes aquáticos também irá fornece informações úteis para investigar substâncias específicas em suspensão ou dissolvidas no interior do corpo d'água, podendo identificar, por exemplo, constituintes orgânicos e inorgânicos. A contribuição desta pesquisa na avaliação dos impactos causados pela conversão do uso do solo em sistemas agrícolas, assim como na avaliação da qualidade da água em riachos, rios e reservatórios presentes no estado de Mato Grosso, poderá ser utilizado por biólogos, bioquímicos, químicos, físicos, ecólogos e engenheiros.

Na vertente climática, com relação as mensurações dos estoques de carbono e suas variações, contribuirá na obtenção de subsídios para o desenvolvimento de estratégias do uso e ocupação do solo de forma sustentável. O desenvolvimento de modelos e equações que predizem essa variável serão analisadas via correlação entre mensurações por meio de dados in situ e curvas hiperespectrais obtidas nos níveis de coleta terrestre e aerotransportado.

IMPACTOS PREVISTOS:

Espera-se, com a construção destes dados e metodologias, estabelecer de forma rápida e precisa áreas que necessitem de conservação e manejo diferenciado, tanto para florestas quanto para culturas anuais e perenes e recursos hídricos, realizando o monitoramento destas áreas pela resposta espectral. Estas inovações trarão grandes benefícios para o estado de Mato Grosso e suas políticas públicas, uma vez que poderão atender as necessidades do entendimento das espécies vegetais de cada bioma e seu monitoramento, principalmente aquelas espécies ameaçadas; além da atual demanda dos setores de produção agrícola para definição de zonas de manejo diferenciadas para o uso coerente de insumos agrícolas de forma rápida e confiável, incluindo o entendimento do uso sustentável dos recursos hídricos. Este projeto potencializará pesquisa de todos os programas de Pós-Graduação da Instituição, nas suas diversas áreas correlatas, sendo a criação da BEV, alvo amplo de estudo por diferentes pesquisadores.

Com isso, pode-se extrapolar a metodologia para todas as áreas de florestas, agrícolas, solos, superfícies hídricas e clima, não somente do estado, mas para todo o país, utilizando-se ferramentas de última geração, para qualquer grupo de pesquisa que desejasse empregar a espectrorradiometria Vis/NIR/SWIR por meio das coletas realizadas pelo presente projeto.

Os resultados desta pesquisa contempladas neste projeto resultarão na ampliação de tecnologias disponíveis para o estado de Mato Grosso e alavancará tecnologicamente no processo de tomadas de

decisões, e como consequência para a produção tecnológica de grande relevância e interesse para outras instituições, entre as quais se destacam:

a) Cooperação direta e imediata com pesquisadores da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), além daquelas internacionais, como Louisiana State University (LSU) e Institute of Remote Sensing and Digital Earth (RADI) da University of Chinese Academy of Sciences;

b) Interação com a comunidade externa, por meio do desenvolvimento de projetos de extensão universitária;

c) Integração dos cursos de graduação e pós-graduação da UNEMAT e de outras universidades, bem como seus acadêmicos;

d) Contribuir no fortalecimento e expansão dos resultados dentro da universidade para com as demandas estaduais; e

e) Obtenção de parâmetros que possam estabelecer atitudes que melhorem a qualidade de vida e ambiental.

Cronograma

Atividade	*Objetivo*	*Início*	*Fim*
Atividades Gerais – Mapear o uso do solo geral	Monitorar o ambiente e uso do solo do estado de Mato Grosso por meio de	01/08/2020	31/07/2024

- Verificar, analisar e quantificar áreas nativas, degradadas e consolidadas e seus impactos - Geração de resultados - Elaboração das informações	sensores remotos		
1. Mapear o uso do solo geral	Mapear os usos com floresta, pastagens, culturas agrícolas, rios e lagos e quantificar suas respectivas áreas utilizando imagens orbitais.	01/08/2020	31/07/2024
1.1. Detectar as áreas prioritárias para análise *in situ*	Coletar a campo amostras que possam validar as áreas mapeadas	01/08/2020	31/07/2024
1.2. Coleta de amostras laboratoriais	Para cada uso do solo, anualmente, serão coletadas amostras para análise hiperespectral em laboratório	01/08/2020	31/07/2024
2. Verificar, analisar e quantificar áreas nativas, degradadas e consolidadas e seus impactos	Identificar áreas com diferentes graus de impacto, substituição de áreas nativas por outro uso.	01/08/2020	31/07/2022
2.1. Monitoramento de diferentes usos e amostras espectrais	Buscar mapear in situ com sensor hiperespectral imageador as áreas prioritárias	01/08/2020	31/07/2022
2.2. Investigação da dinâmica de CO_2 nas áreas prioritárias	Instalação de sensores de análise de dióxido de carbono para o acompanhamento temporal do comportamento de cada uso do solo.	01/08/2020	31/07/2024
3. Geração de resultados que auxiliem o poder público na tomada de decisões	Resultados serão publicados na forma de relatórios e publicações científicas e acadêmicas	01/08/2020	31/07/2024
3.1. Geração de relatórios	Análises semestrais e formulação de informativos sobre os recursos pesqueiros	01/08/2021	31/07/2024
4. Elaboração de cursos e palestras	Promover cursos para a comunidade em geral que se atentem a tais resultados. Além disso, realizar palestras no meio técnico para informações de resultados dos achados. Também haverá divulgação em congressos científicos	01/08/2021	31/07/2024

EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Item	Descrição	Quant	Valor Unit		Valor Total	
1	FieldSpec 4 Hi-Res e seus componentes	1	R$	550.000,00	R$	550.000,00
2	Geladeira	1	R$	1.250,00	R$	1.250,00
3	Estufa	1	R$	25.000,00	R$	25.000,00
4	Caixa térmica	2	R$	350,00	R$	700,00
5	Analisador de Água - Aqua TROLL 500	1	R$	76.000,00	R$	76.000,00
6	Analisador de CO_2/H_2O Para Solos + Câmara Smart	1	R$	126.000,00	R$	126.000,00
7	LI-7200RS Enclosed CO_2/H_2O Gas Analyzer	2	R$	140.000,00	R$	280.000,00
8	Computador Completo de Alta Performance	2	R$	12.000,00	R$	24.000,00
9	Pacote Headwall Photonics p/n 1007A-10417 (400-2500 nm) aerotransportado Sensor Hiperespectral imageador VNIR/SWIR Co-Alinhado no DRONE DJI M600	1	R$	900.000,00	R$	900.000,00
10	Diárias	40	R$	180,00	R$	7.200,00
11	Combustível	1000 L	R$	4.000,00	R$	4.000,00
12	Taxas e impostos				R$	199.415,00
	Valor Total Solicitado				**R$**	**2.193.565,00**