



RELATÓRIO DE ATIVIDADES DE EXTENSÃO REALIZADAS EM 2020 E 2021

Nome do Grupo: Grupo de Pesquisa e Extensão em Topografia e Geoprocessamento

Sigla: TOPOGEO

Ano de Criação: 2008

Professor(es) Responsável(eis): Prof. Dr. Peterson Ricardo Fiorio

Departamento: Engenharia de Biosistemas (LEB)

Contato do professor (e-mail institucional e telefone): fiorio@usp.br / (19) 3947 - 8531

Contatos do Grupo (e-mail institucional e telefone): topogeo@usp.br / (19) 3447 – 8535

Facebook/Site do Grupo: <https://www.facebook.com/esalqtopogeo/> <http://topogeo.esalq.usp.br/> /
<https://topogeo.esalq.wixsite.com/topogeo>

Contato de dois alunos responsáveis (e-mail e telefone): Pedro Maroun Roel / pedromarounroel@usp.br / (19) 99608-4656 ou Ana Karla da Silva Oliveira / anakarla95@usp.br / (98) 8477-3888.

Local da sede do grupo: Pavilhão de Engenharia – térreo – sala 117

Área do Conhecimento: 1.07.02.06-7 Sensoriamento Remoto; 1.07.04.00-0 Geodésia; 1.07.04.01-9 Geodésia Física.

Áreas Temáticas:

- 1. Comunicação
- 2. Cultura
- 3. Direitos Humanos e Justiça
- 4. Educação
- 5. Meio Ambiente
- 6. Saúde
- 7. Tecnologia e Produção
- 8. Trabalho



Linhas de Extensão: 2006 – Inovação tecnológica Introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos e melhorias significativas a serem implementadas em produtos ou processos existentes nas diversas áreas do conhecimento; considera-se uma inovação tecnológica de produto ou processo aquela que tenha sido implementada e introduzida no mercado (inovação de produto) ou utilizada no processo de produção (inovação de processo).

O grupo realiza pesquisas?

- Sim
 Não

Está cadastrado no diretório de grupos de Pesquisa do CNPQ?

(Link do diretório: http://dgp.cnpq.br/dgp/faces/consulta/consulta_parametrizada.jsf)

- Sim
 Não

Contextualização do Grupo (Sobre o que se trata/ Objetivos):

A Topografia é uma Ciência de fundamental importância para a condução da agricultura e de atividades florestais, uma vez que se trata da medição e representação da superfície terrestre. Os levantamentos topográficos permitem o conhecimento de determinada região, possibilitando a elaboração de estudos, projetos de edificação, estradas, pontes, implantação de culturas agrícolas, drenagens, projetos de irrigação etc.

O principal objetivo do grupo é a pesquisa e a extensão utilizando ferramentas de Topografia e Geoprocessamento (Sensoriamento Remoto, Sistemas de Posicionamento por Satélite e Sistemas de Informação Geográfica) na área de Ciências Agrárias e Ambientais. As atividades de pesquisa e extensão do grupo buscam contribuir para o desenvolvimento agrícola do país, tendo como foco o desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável e produtiva.

Devido a pandemia do novo coronavírus em 2020, bem como as restrições do campus USP "Luiz de Queiroz", os trabalhos do grupo foram pausados de forma presencial (campos e levantamentos) e os alunos prosseguiram suas atividades de forma remota. No ano de 2021 foi possível retomar as pesquisas presencialmente seguindo todos os protocolos de segurança.



Atividades de Extensão que foram desenvolvidas no ano de 2021:

- ➔ Pedro Maroun Roel (Programa Unificado de Bolsas) - Comparação entre sensor hiperespectral e câmera multiespectral relacionado a diferentes doses de nitrogênio no milho. O projeto estuda a resposta espectral do Nitrogênio comparando com as respostas obtidas pela câmera multiespectral, em diferentes doses para a cultura do milho cultivado em vaso. Com isso é esperado encontrar alguma relação entre as respostas espectrais e as doses de N aplicadas.

- ➔ Hugo de Melo Fukuzava (Programa de Estímulo à modernização e reformulação das Estruturas Curriculares dos Cursos de Graduação da USP), sob orientação da Prof^a. Dra. Ana Claudia Luciano Santos - Mapeamento de áreas agrícolas em regiões do estado de São Paulo utilizando séries temporais de imagens do satélite Landsat e algoritmos de aprendizado de máquina. O projeto avaliou o potencial do uso de algoritmos de aprendizado de máquina (Machine Learning) e séries temporais de imagens Landsat para a classificação de culturas agrícolas e elaboração de mapas de uso e cobertura da terra.

- ➔ Levantamento topográfico para o grupo de estágio GEA (Grupo de Experimentação Agrícola) de uma área na própria ESALQ dia 6 de janeiro de 2022 para que um projeto irrigação de algumas culturas que serão instaladas no campo. O levantamento topográfico se torna importante nesse aspecto pois é a partir dele que saberemos os dados precisos sobre o relevo e, assim, montar uma irrigação eficiente e de qualidade.

- ➔ Coleta de dados com GPS e voo de drone feita para Associação DAI de forma voluntária, realizada em 18 de setembro de 2021, no terreno da Instituição. Essa coleta de dados foi realizada para adquirir as coordenadas do local e elaborar um mapa do relevo para montagem de um canal de escoamento, fazendo com que em dias de chuva a água escoasse com menor força no terreno e, conseqüentemente, gere menos estragos.

- ➔ Coleta de dados com GPS e voo de drone realizado para o Projeto conduzido pelo Grupo de Pesquisa em Pastagem com objetivo de estimar parâmetros biofísicos de duas espécies de amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* e *Arachis Glabrata*) através de imagens obtidas com veículos aéreos não tripulados. O trabalho busca determinar modelos estatísticos que possam ser utilizados como ferramenta por técnicos, produtores e pesquisadores no manejo dessas espécies. O trabalho não apresenta vínculo formal com instituições de fomento à pesquisa.



- ➔ Projeto de mestrado Pós-Graduação - Apoio de campo e laboratorial à pesquisa de Mestrado da aluna Natália Correr Ré em atividades de coleta de folha de cana-de-açúcar realizadas em área experimental da Usina Santa Maria em Cerquilha-SP, bem como o uso de sensor hiperespectral para leitura foliar no próprio laboratório do grupo situado na ESALQ. Este projeto contou com a participação dos alunos Ana Karla Oliveira, Matheus Nilsson, Hugo Fukuzawa e Pedro Roel. A interação entre os alunos da graduação e da pós-graduação gerou um resultado positivo e uma maior troca de conhecimento entre os envolvidos. Os trabalhos devem continuar até o final do primeiro semestre de 2022.

- ➔ Projeto de mestrado de Pós Graduação - Realização de revisão bibliográfica e de reuniões com o intuito de auxiliar na implementação do ensaio experimental do aluno Matheus Sterzo Nilsson. O projeto terá como tema a utilização de sensores hiperespectrais e de imagens com câmeras multiespectrais em cultivares de soja, com o objetivo de correlacionar os dados espectrais dos sensores com a detecção e quantificação da severidade de ataque do fungo da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) em diferentes cultivares de soja. O projeto está no início e deverá ser concluído no primeiro semestre de 2023. Na revisão bibliográfica e de ideias de implementação e condução o projeto teve a ajuda dos alunos Natália Correr Ré, Ana Karla Oliveira, Hugo Fukuzawa e Pedro Roel.

- ➔ Projeto de mestrado de Pós Graduação - Apoio nas atividades de campo e laboratorial do projeto de pesquisa intitulado “Efeitos de doses de calcário na leitura hiperespectral foliar, produtividade e parâmetros tecnológico da cana-de-açúcar”, o mestrando responsável é Carlos Augusto Alves Cardoso Silva. As atividades foram desenvolvidas em parceria com Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio - APTA, localizada no município de Piracicaba, São Paulo. O experimento foi montado na data de 06/10/2016 e a coleta de dados foi realizada nas safras 2019/20 e 2020/21. Fora extraído como dados as leituras hiperespectrais foliar através do sensor espectrorradiômetro ASD FieldSpec FR Spectroradiometer® (ASD – Analytical Spectral Devices Inc., Boulder, CO, EUA); levantamentos biométricos de altura e produtividade; e parâmetros tecnológicos; análises de solos e macronutrientes foliar. Foi contado com a contribuição dos alunos Carlos Augusto Alves Cardoso Silva, Ana Karla Oliveira e Pedro Roel

- ➔ Projeto de Doutorado Pós-Graduação - Apoio nas atividades de campo no projeto de doutorado “Uso de dados biométricos e hiperespectrais para caracterização fenotípica de cultivares de cana-de-açúcar (*saccharum spp.*)”, do aluno René de Assis Sordi. Tais atividades foram realizadas em dois ensaios de competição de cultivares de cana-de-açúcar conduzidos na Usina Iracema, do grupo São Martinho, nas fazendas Boa Vista e Santana de Cima, respectivamente nos municípios de



Iracemópolis-SP e Itirapina-SP. As atividades foram realizadas durante o desenvolvimento da cana-planta, constando de levantamentos biométricos de altura, perfilhamento e caracterização da copa foliar de 16 diferentes cultivares, além do uso do sensor hiperespectral e das imagens de drone com câmara multiespectral, visando o estudo da correlação entre eles para a caracterização fenotípica das cultivares. O apoio contou com a participação de René de Assis Sordi, Natália Ré, Ana Karla Oliveira, Matheus Nilsson, Hugo Fukuzawa, Pedro Roel e Wagner Wolf, que puderam desenvolver o conhecimento da cultura da cana-de-açúcar e das técnicas de pesquisa e manuseio dos equipamentos utilizados. Os resultados preliminares foram alentadores para o que se propõe no projeto e devem continuar no primeiro semestre de 2022, nas fases finais de desenvolvimento da cultura, finalizando com a colheita dos ensaios.

- ➔ Projeto de mestrado de Pós Graduação - Auxílio o nas atividades de campo e laboratorial do projeto de pesquisa intitulado “Dados hiperespectrais de dossel e sua correlação com nitrogênio aplicado à cultura do milho”, de responsabilidade da mestranda Ana Karla da Silva Oliveira. O experimento está sendo desenvolvido em uma lavoura comercial de milho localizada na Fazenda Areão (Fazenda experimental da ESALQ), de onde são extraídos dados como: leituras hiperespectrais foliar através do sensor espectrorradiômetro ASD FieldSpec FR Spectroradiometer® (ASD – Analytical Spectral Devices Inc., Boulder, CO, EUA); dados espectrais de dossel através do sensor espectrorradiômetro HandHeld 2 (ASD – Analytical Spectral Devices, Boulder, EUA); levantamentos biométricos de altura, diâmetro do colmo, largura e comprimento das folhas e produtividade; e análise foliar laboratorial. A implementação e condução do experimento contam com a colaboração dos alunos Ana Karla Oliveira, Natália Correr Ré, Matheus Nilsson, Pedro Roel e Hugo Fukuzawa.

Projetos/Atividades de Extensão criados em 2021 que estão em andamento:

- ➔ Pesquisa bibliográfica para elaboração e submissão de projetos para o XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto que ocorrerá em 2023, de forma presencial, na cidade de Gramado - RS.
- ➔ Elaboração e submissão de projetos para o Congresso Brasileiro de Agricultura de precisão - 2022 que terá apresentações nos dias 9 a 11 de agosto de 2022 no Expo D. Pedro | Campinas - SP. Com o tema Agricultura de precisão na era digital. Incluindo o trabalho:
 - 1 . Análise discriminante linear na diferenciação de leituras espectrais da *Brachiaria brizantha* cv Marandú sob diferentes doses de nitrogênio.
- ➔ Elaboração e submissão do artigo proveniente da dissertação de Mitsuhiro R. H. Takushi. Com o título: “Diferentes doses de nitrogênio alteram a resposta espectral de *Brachiaria brizantha* cv Marandú.” Encaminhado para a revista EAGri Engenharia Agrícola - Journal of the Brazilian Association of Agricultural Engineering. ISSN: 0100-6916 (impresso) | 1809-4430 (on-line).



Estudantes e técnicos participantes do grupo:

Nome	Curso / Categoria	Contato
Peterson Ricardo Fiorio	Professor	fiorio@usp.br
Ana Karla da Silva Oliveira	Engenharia de Sistemas Agrícolas	anakarla95@usp.br
Daniel Garbellini Duft	Engenharia de Sistemas Agrícolas	daniel.duft@usp.br
Carlos Augusto Alves Cardoso Silva	Engenharia de Sistemas Agrícolas	carlosesalq@usp.br
Hugo Melo Fukuzava	Engenharia Agrônômica	hugo.melo.fukuzava@usp.br
Luiz Augusto Ribeiro	Engenharia de Sistemas Agrícolas	luiz.augusto.ribeiro@usp.br
Marcos Augusto Ananias Dassan	Engenharia de Sistemas Agrícolas	marcos.dassan@usp.br
Matheus Sterzo Nilsson	Engenharia de Sistemas Agrícolas	matheu.s.nilsson@usp.br
Michaela Bárbara Neto	Engenharia de Sistemas Agrícolas	michaela.neto@usp.br
Natália Correr Ré	Engenharia de Sistemas Agrícolas	natalia.re@usp.br
Pedro Maroun Roel	Engenharia Agrônômica	pedromarounroel@usp.br
René de Assis Sordi	Engenharia de Sistemas Agrícolas	rene.sordi@usp.br
Ricardo Vicente Michelotto	Técnico	ricardo.michelotto@usp.br

Ilustrações (fotos, tabelas, etc)



Coleta de dados e folha no experimento com milho da fazenda Areão (Ana Karla Oliveira, Hugo Fukuzawa, Marcos Goes e Pedro Roel)



Leituras hiperespectrais foliar do milho através do sensor espectrorradiômetro ASD FieldSpec FR Spectroradiometer® (ASD – Analytical Spectral Devices Inc., Boulder, CO, EUA);



Aquisição dos dados hiperespectrais em laboratório



Aquisição de dados biométricos da cana planta do Projeto de Doutorado de René de Assis Sordi para posterior correlação com os dados de espectroscopia.



Aquisição de dados com as câmeras multiespectrais MicaSense embarcadas no drone e aquisição de dados hiperespectrais com o sensor HandHeald.



Georreferenciamento e coleta de dados multiespectrais com uma câmera Mycaense embarcada no drone em experimento para o Grupo de Pastagem.