



ALMT
Assembleia Legislativa

CÂMARA SETORIAL TEMÁTICA

***CIÊNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA
SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA***

2023



ALMT | Assembleia Legislativa

20ª Legislatura

Beto Dois a Um (Alberto Machado)

Carlos Avallone (Carlos Avallone Junior)

Cláudio Ferreira (Claudio Ferreira de Souza)

Diego Guimarães (Diego Arruda Vaz Guimaraes)

Dilmar Dal Bosco (Dilmar Dal Bosco)

Dr. Eugênio (José Eugênio de Paiva)

Dr. João (João Jose de Matos)

Eduardo Botelho (Jose Eduardo Botelho)

Elizeu Nascimento (Elizeu Francisco do Nascimento)

Fabio Tardin - Fabinho (Fabio Jose Tardin)

Faissal (Faissal Jorge Calil Filho)

Gilberto Cattani (Gilberto Moacir Cattani)

Gilberto Figueiredo (Gilberto Gomes de Figueiredo)

Janaina Riva (Janaina Greyce Riva Fagundes)

Juca do Guaraná (Lídio Barbosa)

Júlio Campos (Júlio José de Campos)

Lúdio Cabral (Ludio Frank Mendes Cabral)

Max Russi (Max Joel Russi)

Nininho (Ondanir Bortolini)

Paulo Araújo (Paulo Roberto Araujo)

Sebastião Rezende (Sebastião Machado Rezende)

Thiago Silva (Thiago Alexandre Rodrigues da Silva)

Valdir Barranco (Valdir Mendes Barranco)

Valmir Moretto (Valmir Luiz Moretto)

Wilson Santos (Wilson Pereira dos Santos)



MESA DIRETORA

Presidente - Eduardo Botelho

1º Vice Presidente - Janaína Riva

2º Vice Presidente - Wilson Santos

1º Secretário - Max Russi

2º Secretário - Valdir Barranco

3º Secretário - Gilberto Cattani

4º Secretário - Valmir Moretto

SECRETARIA PARLAMENTAR DA MESA DIRETORA

José Domingos Fraga

SECRETÁRIO

NÚCLEO DAS CÂMARAS SETORIAIS TEMÁTICAS

Fábio Helene Lessa

CONSULTOR

TÉCNICOS

Deborah Thaynah Gomes Gonçalves

Elisabeth Zarpellon Fraga

Evanira Carmen do Prado Silva

Luis Celso Volpato Vieira

Luiz Carlos de Conceição Corrêa D'Almeida

CÂMARA SETORIAL TEMÁTICA

CIÊNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA

Presidente: JOSÉ ESTEVES DE LACERDA FILHO

Relator: Professor AILTON JOSÉ TEREZO

Secretária: TULIANE PATRICE FRANCHI BARROS (SERVIDORA)

Membros:

Dr. LEONCIO PINHEIRO DA SILVA FILHO

Professor LEONARDO FERNANDES FRACETO

Professor ADRIANO BUZUTTI DE SIQUEIRA

Professor HALLEY CAIXETA DE OLIVEIRA

Professor ADRIANO ARRUE MELO

Professor MAURO MIGUEL COSTA

SANDRO ALFARO

ANTONIO HENRIQUE DE AQUINO TEIXEIRA FILHO (SERVIDOR)

CARLOS EDUARDO TEIXEIRA CONCEIÇÃO (SERVIDOR)

Requerimento nº 266/2023 do Deputado Paulo Araújo

Aprovado em votação única na 12ª Sessão Ordinária - 05/04/2023

Protocolo nº 3342/2023 - Processo nº 1613/2023

A Câmara Setorial Temática (CST) é o mecanismo de aperfeiçoamento do Processo Legislativo. É a integração entre agentes públicos representantes dos Poderes Executivos, Legislativos, Judiciários, sociedade civil e Ong's, com o objetivo de diagnosticar, estudar e debater temas de relevante interesse para o Estado e discutir matérias em tramitação, visando o seu aperfeiçoamento na legitimação do Processo Legislativo com a participação popular. As CSTs foram instituídas no dia 11 de julho de 2005, por meio da Lei nº 8.352 e atualmente são regidas pela Lei nº 10.825/2019. De caráter consultivo e recomendatório, essas comissões são regidas pelas normas gerais estabelecidas naquela lei, sendo compostas pelo presidente (indicado pelo parlamentar solicitante), relator, secretário e membros titulares (representantes da sociedade civil organizada).

À Câmara Setorial Temática caberá:

- I. Discutir o tema que motivou a sua composição;
- II. Realizar reuniões públicas com entidades da sociedade civil;
- III. Solicitar informações de entidades públicas ou privadas, que entender necessárias para subsidiar os seus trabalhos;
- IV. Solicitar cooperação técnica de qualquer autoridade, cidadão e entidades públicas ou privadas.



| ALMT | Assembleia Legislativa



<https://www.avensonline.org/blog/application-of-nanotechnology-in-agriculture.html>



<https://croplifebrasil.org/conceitos/bioinsumos-nova-aposta-da-agropecuaria/>



<https://engenharia360.com/agricultura-com-inteligencia-artificial-no-campo/>



<https://agro2.com.br/agricultura/curso-residuos-do-agro-preparo-bioinsumos/>



“A ALMT, por meio da CST/CITS-Agro, se posicionará perante a sociedade em defesa na produção de alimentos mais seguros, com responsabilidade na preservação ambiental, social e econômica”

Deputado Estadual Paulo Araújo
20ª Legislatura

CÂMARA SETORIAL TEMÁTICA
CIÊNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA
SUSTENTABILIDADE NA AGRICULTURA



Da esquerda: Leônicio Pinheiro, José Lacerda, Deputado Paulo Araújo, Ailton Terezo, Adriano Siqueira



ALMT | Assembleia Legislativa



“ O estado brasileiro precisa investir, de fato e de direito, nas ações de inovação e novas tecnologias que são vitais para mudanças no campo e nas cidades, é preciso universalização da ciência, tecnologia e desenvolvimento de pesquisas aplicáveis ao setor rural e urbano ”

Dr. José Esteves de Lacerda Filho
Presidente da CST/CITS-Agro



“uso de insumos fertilizantes e defensivos é intensivo e custa caro ao produtor. Buscar alternativas mais eficientes, mais eficazes e ambientalmente amigáveis é uma das medidas para alcançar a sustentabilidade no campo”

Dr. Ailton José Terezo
Relator da CST/CITS-Agro

SUMÁRIO

RESUMO

1 - Sessão de Instalação da CST/CITS-Agro	1
2 - Sessão de Abertura da CST/CITS-Agro	11
2.1 - Palestra de Abertura da CST/CITS-Agro	15
O palestrante Dr. José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho - IPEA	15
3 - Eixo 1 - Nanobiotecnologia aplicada à Agricultura	19
3.1 - Sessão do dia 12 de junho de 2023	21
O palestrante Dr. Daniel Souza Corrêa - Embrapa Instrumentação	21
O palestrante Dr. Diego Stéfani Teodoro Martinez LNNano/CNPEM	25
A palestrante Dra. Flávia Vischi Winck - Cena/USP	32
O palestrante Dr. Leonardo Fernandes Fraceto - UNESP/Sorocaba	39
3.5 - Sessão dia 19 de junho de 2023	45
O palestrante Dr. Luciano Paulino da Silva - Embrapa Recur. Genét. e Biotecnologia	45
O palestrante Dr. Hudson W. P. de Carvalho - Mohammed VI Polytechnic University	53
A palestrante Dra. Amedea B. Seabra - UFABC	59
A palestrante Dra. Daiana Silva Avila - UNIPAMPA	65
4 - Eixo 2 - Insumos biológicos, metabólitos e semioquímicos na Agricultura	70
4.1 - Sessão do dia 22 de maio de 2023	72
A palestrante Dra. Jesiane S. S. Batista - UEPG	72
O palestrante Dr. Fernando Hercos Valicente - Embrapa Milho e Sorgo	75
A palestrante Dra. Mariangela Hungria da Cunha - Embrapa Soja	79
4.4 - Sessão do dia 29 de maio de 2023	85
O palestrante Dr. Paulo R. C. Castro - Esalq/USP	85
A palestrante Dra. Maria C. B. de Moraes - Embrapa Recur. Genét. e Biotecnologia	87
O palestrante Dr. Antonio V. O. Figueira - Cena/USP	90
5 - Eixo 3 - Inteligência artificial e aprendizagem de máquina na agricultura	93
5.1 - Sessão do dia 07 de agosto de 2023	95
O palestrante Dr. David Rafael Quintão Rosa - Belo Horizonte/MG	95
O palestrante Dr. Rouverson Pereira da Silva - UNESP/Jaboticabal	97
O palestrante Dr. Renan Buque Pardino - Santa Maria/RS	101
6 - Eixo 4 - Aproveitamento de resíduos da Agropecuária	104
6.1 - Sessão do dia 21 de agosto de 2023 - Primeira Palestra	106

A palestrante MSc. Naiara Aguiar Galliani - IST SENAI/MT	106
A palestrante Dra. Suzana Mali de Oliveira - UEL	109
O palestrante Dr. Júlio Cezar Pastre - UNICAMP	112
7 - Sessão das instituições públicas de ciência e tecnologia de Mato Grosso	116
7.1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO	116
O Palestrante Dr. Raoni Florentino da Silva Teixeira/UFMT	116
7.2 - INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO	118
O Palestrante Dr. Alexandre dos Santos/IFMT	118
7.3 - EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL	122
A Palestrante Dra. Fabiana Abreu de Rezende/EMBRAPA	122
A Palestrante Dra. Laurimar Gonçalves Vendrusculo/EMBRAPA	124
7.4 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS	125
O Palestrante Dr. Heinsten F. Leal/UFR	125
7.5 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO	128
A Palestrante Dra. Jussara Araújo Gonçalves	128
8 - Sessão das organizações do setor produtivo mato-grossense	131
8.1 - INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA - IMEA/FAMATO	132
O palestrante Sr. Cleiton Gauer	132
8.2 - ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE FEIJÃO, PULSES, GRÃOS ESPECIAIS E IRRIGANTES DE MATO GROSSO - APROFIR	135
O palestrante Sr. Gabriel Mancilla	135
8.3 - FUNDAÇÃO MATO GROSSO	137
O Palestrante Dr. Bruno Freitas de Conti	137
8.4 - INSTITUTO MATO-GROSSENSE DO ALGODÃO - IMAmt/AMPA	140
A palestrante Dra. Tamar Holanda da Silva	140
8.5 - ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA E MILHO DE MATO GROSSO - APROSOJA	143
A palestrante Enga. Esp. Marlene Lima	143
9 - Considerações e recomendações da CST/CITS-Agro	146
9.1 - Conferência Internacional	148
9.2 - Centro de Ciência, Inovação e Tecnologia em Sustentabilidade	150
9.3 - Criação de curso de Bacharelado em Biotecnologia	152
9.4 - Criação de curso Técnico em Biotecnologia	153
9.5 - Criação de Política de Industrialização de insumos sustentáveis	153
Anexos	155
Pré-Projeto CITS-Agro	155
Links de Notícias e Repercussão da CST/CITS-Agro	190
ATO N ^o 016/2023/SSL/ALMT	198
REQUERIMENTO N ^o 266/2023	200

RESUMO

Esta câmara teve como finalidade o estudo técnico-científico e levantamento de tecnologias inovadoras para a melhoria da sustentabilidade na agricultura. A sustentabilidade na agricultura, além de importante para a preservação das florestas e dos biomas e, portanto, das condições climáticas apropriadas para a produção de alimentos, é fundamental para o desenvolvimento socioeconômico de Mato Grosso. Os trabalhos da Câmara Setorial Temática sobre Ciência, Inovação e Tecnologia para Sustentabilidade na Agricultura - CST/CITS-Agro seguiram a programação estabelecida, com foco em ouvir especialistas nacionais, no escopo dos eixos pré-estabelecidos. Além destes especialistas, também houve espaço para os representantes das instituições públicas de ciência e tecnologia sediadas no estado de Mato Grosso: Universidade Federal de Mato Grosso, Universidade Federal de Rondonópolis, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrossilvipastoril e Universidade do Estado de Mato Grosso. O setor produtivo foi representado pela Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão (AMPA), por meio do Instituto Mato-grossense do Algodão (IMAmt), Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso (APROSOJA), Associação dos Produtores de Feijão, Pulses, Grãos Especiais e Irrigantes de Mato Grosso (APROFIR), Fundação Mato Grosso, Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso (Famato), por meio do Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (IMEA) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Mato Grosso (SENAI-MT) que apresentaram suas ações. Ao todo foram 21 palestrantes especialistas nacionais e 10 representantes locais. Foram ouvidos especialistas de diferentes unidades da Federação, representando o Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Universidade de Campinas, Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Centro de Energia Nuclear da Agricultura e Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo, Universidade Estadual de Londrina (UEM), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária das unidades: Embrapa Instrumentação Agropecuária, Recursos Genéticos e Biotecnologia, Milho e Sorgo e Soja, Universidade Federal do Pampa e Laboratório Nacional de Nanotecnologia do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais. Estes especialistas abordaram temas relacionados à nanobiotecnologia aplicada à agricultura, aos insumos biológicos, metabólitos e semioquímicos na agricultura; à inteligência artificial e aprendizagem de máquina na agricultura e ao aproveitamento de resíduos da agropecuária, como eixos de inovação para promover melhoria da sustentabilidade na agricultura. Em síntese os estudos mostram que Mato Grosso tem possibilidade de criar políticas públicas visando desenvolvimento e industrialização de insumos agrícolas sustentáveis para atender a demanda do estado e das regiões agrícolas circunvizinhas. Para tanto é necessário investir em pesquisa e inovação bem como na formação de recursos humanos qualificados em nanobiotecnologia.

1 - Sessão de Instalação da CST/CITS-Agro

Data: 24 de Abril de 2.023

Local: Sala das Comissões Sarita Baracat

A sessão pode ser visualizada na íntegra no canal da TVAL por meio do sítio de Internet:

<https://www.youtube.com/live/OHx4djpKxTQ?feature=share>

A sessão de instalação da Câmara Setorial Temática para discutir Ciência, Inovação e Tecnologia para Sustentabilidade na Agricultura (CST/CITS-Agro) ocorreu no dia 24 de abril de 2023, sob a presidência do Deputado Estadual Paulo Araújo. Na ocasião o deputado fez a leitura do requerimento nº 266/2023, aprovado em votação única na 12ª Sessão Ordinária da Assembleia Legislativa de Mato Grosso em 05 de abril de 2023.

O Deputado Paulo Araújo inicia relatando a finalidade desta Câmara Setorial Temática (CST) para promover levantamentos técnicos, estudos, pesquisas e análises sobre a Ciência, Inovação e Tecnologia em Sustentabilidade para a Agricultura (CITS-Agro). A justificativa de abertura dessa importante Câmara Setorial, se deu, primeiro que foi demandada por pessoas que de fato conhecem profundamente o Agro, não só de Mato Grosso mas como do Brasil e, especialmente porque foram trazidas pelas mãos do nosso amigo, ex-Deputado Estadual, ex-Secretário da ALMT e atualmente Suplente de Senador da República, Dr. José Lacerda.

A agropecuária está entre as principais atividades econômicas do Brasil e gera milhões de postos de trabalho e renda no campo e na cidade e neste contexto o estado de Mato Grosso ocupa a posição de destaque no cenário Nacional e Internacional. O estado de Mato Grosso tem batido recorde de produção a cada ano e, do ponto de vista econômico, os ganhos são inegáveis para o produtor, para os municípios e, também, para a sociedade, que se beneficiam por meio da geração de empregos, renda e arrecadação de tributos. No entanto, a pressão gerada pelos impactos ambientais devido ao desmatamento da Amazônia, Cerrado e Pantanal é legítima e deve ser considerada, em termos da busca de sustentabilidade na atividade agropecuária. Isto ganha magnitude diante das mudanças climáticas e seus impactos na segurança alimentar mundial. Atualmente, os excelentes resultados de produção do campo estão ligados aos recentes avanços da biotecnologia e, acima de tudo, à grande

utilização de insumos agroquímicos, como fertilizantes e defensivos agrícolas. Nos últimos anos o mercado internacional de insumos foi afetado, por exemplo, pela guerra da Rússia com a Ucrânia, acarretando aumento de preço e risco de desabastecimento. Neste cenário de aumento dos custos de produção e regulação ambiental, torna-se imperativo que o poder público, as instituições de pesquisa, universidades e produtores busquem conhecimentos e alternativas para garantir a produtividade, a competitividade e a produção de alimentos saudáveis e, com isso, fazer da atividade agropecuária um exemplo de sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Neste contexto as ações de inovação e as novas tecnologias são vitais para mudança do atual paradigma do campo. É urgente a universalização de tecnologias e manejos integrados sustentáveis, otimizados por meio do desenvolvimento de pesquisas para garantir a manutenção e o crescimento desse setor e, portanto, a competitividade e liderança mundial que o Brasil ocupa e, por consequência, a pujança do agronegócio do estado de Mato Grosso, com a preservação de seus importantes biomas. Cabe destacar que modelos de produção sustentável, fidelizam e abre novos mercados que consideram a preservação dos biomas como condição *sine qua non* para potencializar as compras de produtos oriundos do agronegócio, como por exemplo a China e os países da União Europeia.

Como finalidades da CST/CITS-Agro o Deputado Araújo destaca que as ações serão desenvolvidas visando garantir ao poder público a importância destacada no incentivo às atividades de



pesquisa e inovação, na fronteira do conhecimento em termos de inovação, tecnologia e sustentabilidade na agricultura, como forma de contribuir para o estabelecimento de políticas públicas no âmbito do estado e do país. Neste sentido especialistas do Brasil e do exterior serão convidados a apresentar e debater temas relacionados à nanobiotecnologia, como por exemplo, fertilizantes e pesticidas mais eficazes e ambientalmente amigáveis, sensores para agricultura inteligente, bem como novas

tecnologias e soluções baseadas no controle biológico, no uso de metabólitos e semioquímicos para controle de pragas e remediação ambiental. Temas como inteligência artificial e aprendizagem de máquina na agricultura de precisão, aproveitamento e valorização de produtos agropecuários e serviços ambientais serão também abordados na CST/CITS-Agro.

Como resultados a CST/CITS-Agro apresenta propostas de ações concretas visando:

- Gerar conhecimento e informações nas áreas de ciência, inovação e tecnologia em sustentabilidade para agricultura.

- Buscar estratégias para a realização do primeiro Congresso Internacional sobre a Ciência Inovação e Tecnologia para Sustentabilidade na Agricultura sediado no estado de Mato Grosso.

- Estabelecer estratégia visando propor parcerias com os entes federativos o setor produtivo para a construção e implantação de um Centro de Ciência, Inovação e Tecnologia em Sustentabilidade na Agricultura em Mato Grosso, com atuação de forma colaborativa com instituições nacionais e internacionais.



A ALMT por meio da CST/CITS-Agro sempre se posiciona de forma propositiva perante a sociedade, em defesa da produção de alimentos mais seguros com responsabilidade e preservação ambiental, social e garantindo a plena atividade econômica no campo.

Com o requerimento aprovado, neste ato realiza-se a abertura dos trabalhos, fazendo a leitura do requerimento. O deputado Paulo Araújo lembra que o momento é muito bom para discutir a questão da agricultura, não só no estado de Mato Grosso mas no Brasil, pois temos um Ministro da Agricultura que é Senador pelo estado de Mato Grosso, que inclusive é do partido do suplente Senador José Lacerda, que é Presidente dessa Câmara Setorial Temática. Portanto, os apoios necessários, tanto no âmbito do estado de Mato Grosso, da Assembleia e, também, em nível de Brasil, através do Ministério da Agricultura, existem e com certeza vamos ter o respaldo político necessário.

Com a palavra, o presidente da CST/CITS-Agro, Dr. José Lacerda, cumprimenta os membros da Câmara Setorial Temática, especialmente Vossa Excelência o Deputado Paulo Araújo, por trazer esse assunto para um debate nacional e internacional na Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso. Agradeço a confiança para presidir um tema tão relevante e importante para o nosso estado, o país e para o mundo. Não tenho dúvidas de que a campanha subterrânea dos grupos internacionais aliou-se aos grupos nacionais, revoltados contra a liberdade do homem do campo na potencialização das principais riquezas dos seis biomas brasileiros. Cada bioma: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa, com características diferentes e uma produção que não destrói a natureza. Fala-se muito do campo, mas a humanidade não conhece o campo e suas características. O brasileiro não conhece a Amazônia Legal. Não é preciso impedir a vida humana na Amazônia, no Pantanal, na Serra do Mar e na Caatinga. É preciso investimento em políticas públicas adequadas a cada bioma.

A agropecuária é uma locomotiva do Brasil e o estado brasileiro precisa investir, de fato e de direito, nas ações de inovações e novas tecnologias que são vitais para mudança no campo e na cidade. É preciso universalização da ciência e tecnologia com desenvolvimento de pesquisas aplicáveis ao setor rural e urbano. Portanto que a

tecnologia garanta o desenvolvimento da economia nacional e, por consequência, que o homem do campo tenha a liberdade de produzir com voz e vez para viver em paz alimentando a humanidade.

O binômio ciência e tecnologia é a chave para o necessário equilíbrio entre a necessidade do desenvolvimento econômico e o imperativo da conservação ambiental. Somente com ciência, tecnologia e desenvolvimento socioeconômico é possível salvar a Amazônia e suas riquezas, que precisam ser exploradas para o bem de todos. É importante notar que os três principais produtos de exportação do Brasil são produzidos em grande quantidade na Amazônia Legal: soja, minério de ferro e carne bovina. Um bom exemplo de como a tecnologia e o desenvolvimento econômico podem proteger a floresta é o caso da zona franca industrial de Manaus. Graças a ela o estado do Amazonas tem 97% de sua floresta intacta. O poder público da União, dos 26 estados, dos 5.568 municípios, além do distrito estadual de Fernando de Noronha e o Distrito Federal, precisam compreender que o Brasil real é o homem que produz, aproveitando a natureza. Diferente do Brasil oficial, que administra o país apenas em teoria da porta da porteira para fora.

A agropecuária gera emprego e renda, combate a fome e a miséria no Brasil, alimenta mais de um bilhão de pessoas no mundo. É preciso que os órgãos de controle



deixem de ser órgãos de criminalização humana, considerando que a insegurança jurídica está prejudicando a nação brasileira. É preciso evitar que a fome se apodere do homem. Estima-se que 830

milhões de humanos passam fome no mundo. Com a criação e instalação da Câmara Setorial Temática sobre Ciência, Inovação e Tecnologia para Sustentabilidade na Agricultura (CST/CITS-Agro), o poder legislativo do estado de Mato Grosso está defendendo os interesses do Brasil, dando voz aos técnicos e ao homem do campo, que produz alimentos para milhões de humanos, gerando dignidade e combate à fome e à miséria no Brasil.

Por meio da CST/CITS-Agro, em defesa da produção de alimentos, espera-se que ao final dos estudos técnicos, o Brasil e o mundo entendam que os elementos biológicos devem ser aplicados de forma compatível com a realidade local. Por exemplo, que na região mais seca do Brasil sejam aplicadas as teorias científicas de acordo com a realidade local e não com base exclusiva na irrigação que atinge apenas 3 milhões de hectares, onde existem cerca de 100 milhões de hectares de terras. O semiárido não é um problema para o Brasil e sim uma solução para economia nacional. Na região do Pantanal, que seja respeitado o conhecimento do homem pantaneiro, que há mais de 350 anos vive nesse bioma, que não é igual ao tratado de Ramsar, assinado no Irã, onde o homem pantaneiro nunca foi chamado e não conhece. Essa política externa quer um Pantanal intocável. O Pantanal não é um problema ao homem e ao meio ambiente, é uma solução. Basta ouvir e valorizar o homem pantaneiro e o conhecimento científico.

Na Amazônia legal, que seja aplicado o conhecimento dos seus habitantes e o conhecimento científico do homem que estuda, não a teoria que está escrita no livro Guerras do Amanhã, do francês Pascal Boniface. Neste livro há um capítulo sobre as guerras do meio ambiente, onde potências coloniais acusariam o Brasil de não ter capacidade de proteger Amazônia. Então, em nome da proteção da Amazônia, as potências se coligariam para promover uma intervenção militar na Amazônia. Isto está escrito, ou seja, não é segredo para ninguém que há em relação a Amazônia os mais diversos sentimentos de admiração, de cobiça das riquezas existentes, inclusive minerais.

Os investimentos financeiros nacionais e internacionais para apoiar a ciência e tecnologia para exploração das riquezas da Amazônia, do Pantanal, da Caatinga são zero ou abaixo de zero. Porém, existe um rico debate para destruir a vida humana desses biomas. É preciso explicar a Amazônia desde o Padre João Daniel, que viveu aí no século 18, Euclides da Cunha e Josué de Castro, as Universidades do Amazonas e do Pará, o Museu Paraense Emílio Goeldi, que tem mais de 150 anos de estudo da Amazônia, o Instituto de Pesquisa da Amazônia, em Manaus, e o Instituto Mamirauá. Essas são informações acumuladas ao longo de séculos por essas instituições de pesquisa e dos que trabalham e vivem na Amazônia. Assistimos na década de 80 e,

agora as forças de interesses contra os habitantes do semiárido, da Amazônia e do Pantanal coordenam-se novamente e se desencadeiam contra o Brasil.

Neste sentido o debate técnico e científico da CST/CITS-Agro pode e deve abordar as técnicas científicas atuais para o uso das riquezas da Amazônia legal, do semiárido e do Pantanal, aproveitando as informações acumuladas ao longo do século e provar que a soberania desses biomas não está em debate e que os brasileiros não estão dispostos a negociar ou relativizar essa soberania.

O relator da CST/CITS-Agro, Prof. Dr. Ailton Terezo, destaca que o estado de Mato Grosso é a locomotiva do agronegócio nacional e garante a geração de riqueza, de empregos e qualidade de vida para a população de todo o nosso estado. O Brasil é um exemplo de produção de alimentos e conservação ambiental, não há dúvidas. A atividade agrícola nacional contribui para alimentação do mundo e ainda mantém seus biomas preservados, sobre pressão é verdade. Mas ainda não foram extintos.

Alguns marcos legais são importantes no Brasil, como a Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, também conhecida como novo "Código Florestal", que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa, incluindo áreas de preservação permanente, de reserva legal e de uso restrito; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais, o controle e prevenção dos incêndios florestais, e a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Além desse instrumento legislativo, outra iniciativa nacional relevante é o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, instituído pelo Decreto nº 7.390/2010, conhecido como Plano de Agricultura de Baixo Carbono - Plano ABC. Dentre outras ações, o Plano ABC incentivou a adoção de práticas em sete programas:

- Programa 1: Recuperação de Pastagens Degradadas;
- Programa 2: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e Sistemas Agroflorestais;
- Programa 3: Sistema Plantio Direto;
- Programa 4: Fixação Biológica de Nitrogênio;
- Programa 5: Florestas Plantadas;
- Programa 6: Tratamento de Dejetos Animais;
- Programa 7: Adaptação às Mudanças Climáticas.

O Plano ABC foi revitalizado a partir de 2020, e agora é denominado de Plano ABC+, Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária com vistas ao Desenvolvimento Sustentável, com metas para serem alcançadas até 2030. O plano ABC+ estabelece 7 estratégias de atuação:

- I. Manter o estímulo à adoção e manutenção de sistemas agropecuários conservacionistas e sustentáveis de produção, com aumento da produtividade e renda, da resiliência e do controle das emissões de gases de efeito estufa;
- II. Fortalecer as ações de transferência e difusão de tecnologias, capacitação e assistência técnica;
- III. Estimular e apoiar a pesquisa aplicada para o desenvolvimento ou aprimoramento de Sistemas, Práticas, Produtos e Processos de Produção Sustentáveis com foco no aumento da resiliência, da produtividade e renda, e no controle das emissões de gases de efeito estufa;
- IV. Criar e fortalecer mecanismos que possibilitem o reconhecimento e valorização dos produtores que adotam Sistemas, Práticas, Produtos e Processos de Produção Sustentáveis;
- V. Fomentar, ampliar e diversificar fontes e instrumentos econômicos, financeiros e fiscais atrelados aos Sistemas, Práticas, Produtos e Processos de Produção Sustentáveis;
- VI. Aprimorar o sistema de gestão das informações do ABC+, para efetivação do Monitoramento, Reporte e Verificação (MRV) e do Monitoramento & Avaliação de seu portfólio de ações e resultados;
- VII. Fomentar a agropecuária integrada à paisagem, de forma a incentivar a regularização ambiental das propriedades rurais e a produção sustentável em áreas de uso agrícola;

Essa Câmara Setorial Temática, buscará discutir, no âmbito do Estado de Mato Grosso, cenário atual de ações em busca do desenvolvimento sustentável e como a ciência e a tecnologia podem prover inovações na direção da Sustentabilidade na Agropecuária. Portanto, em consonância com a estratégia III do Plano ABC+.



Apesar de ser um exemplo, para o mundo, de produção agropecuária com conservação ambiental, muitas vezes, por conta da grande mídia, o debate fica restrito à questão do desmatamento e queimadas de florestas, bem como a degradação dos biomas e a contaminação por pesticidas. O desmatamento é um fato, é uma das variáveis e é fundamental para mitigar os possíveis efeitos de mudanças climáticas sobre a atividade agrícola. Isso é uma realidade e, os poderes públicos precisam desenvolver ações e estabelecer políticas para enfrentar e coibir as ações de desmatamentos ilegais. A contaminação por pesticidas é um problema associado com uso e manejo de pragas e precisa ser otimizado.

No entanto, devemos lembrar que sustentabilidade é muito mais do que isso. Sustentabilidade é um conceito amplo. Em abril de 1987, a Comissão Brundtland, como ficou conhecida, da Organização das Nações Unidas, publicou um relatório disruptivo intitulado: “Nosso Futuro Comum”. Nesse relatório define-se o conceito de desenvolvimento sustentável:

“O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades”

Na agricultura, a produtividade cresceu significativamente nas últimas décadas, é público e notório que o Brasil ocupa posição de destaque em prover alimentos para o mundo. No estado de Mato Grosso, nesse ano, comemorou-se o fato de ter ultrapassado a Argentina em termos de produção de soja. Essa produção no campo se deu especialmente por avanços tecnológicos na biotecnologia, na agricultura de precisão, no manejo integrado de pragas e outras tecnologias adotadas pelo agricultor. No entanto, também é um fato que o uso de insumos fertilizantes e pesticidas é intenso nas lavouras. Isso custa caro ao produtor, do ponto de vista econômico, social e ambiental. Portanto, do ponto de vista da sustentabilidade. Em aspectos práticos, é mais interessante que o produtor minimize o uso desses insumos agroquímicos.

Entretanto, os insumos químicos não serão abolidos da prática agrícola, mas a sua utilização deve ser otimizada. Uma substituição parcial por insumos biológicos,

metabólitos e semioquímicos está ocorrendo, onde a fonte do insumo deixa de ser de origem no petróleo, ou às vezes de fonte renovável, e passa a ser um insumo produzido por micro-organismos ou agentes biológicos ou insetos, que já são usados na agricultura.

Diante disso, buscar alternativas como fertilizantes mais eficientes, novas moléculas químicas e formulações mais eficazes e ambientalmente amigáveis são estratégias que visam buscar a sustentabilidade na prática agrícola. Os produtores almejam, desejam essas inovações, por dois aspectos: redução de custos e preservação ambiental. Os insumos representam uma parcela significativa do custo de produção na agricultura e um grande risco à saúde do trabalhador durante sua utilização.

Nesse contexto, a Câmara Setorial Temática de Ciência, Inovação e Tecnologia para Sustentabilidade na Agricultura, da Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso, irá discutir o estado atual de avanço e de conhecimento científico em busca da sustentabilidade em quatro eixos temáticos:

Eixo 1 - Nanobiotecnologia para agricultura

Eixo 2 - Insumos biológicos, metabólitos e semioquímicos na agricultura;

Eixo 3 - Inteligência artificial e aprendizagem de máquina na agricultura;

Eixo 4 - Aproveitamento de resíduos da agropecuária;

Portanto, assim a Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso irá contribuir com o debate nesse tema vital para o estado de Mato Grosso e o Brasil: A produção de alimentos como sustentabilidade, econômica, social e ambiental.

Ao final da sessão de instalação, Vossa Excelência o Deputado Paulo Araújo agradece a presença de todos e deseja que a Câmara Temática realmente surta os efeitos necessários, que produza bons resultados para o nosso querido Brasil e para nosso querido estado de Mato Grosso. Reitera que o momento é propício para conseguir avançar muito nessas novas tecnologias, reunindo todos os conhecimentos técnicos com nomes de referência nacional e internacional. Com isso, no futuro bem próximo produzir inovações para interferir diretamente na agricultura do estado de Mato Grosso e do Brasil.

2 - Sessão de Abertura da CST/CITS-Agro

Data: 08 de maio de 2023

Local: Sala das Comissões Sarita Baracat

A sessão pode ser visualizada na íntegra no canal da TVAL por meio do sítio de Internet:

<https://www.youtube.com/live/2uUdRRB2IRs?feature=share>

Nos trabalhos dessa Câmara Setorial especialistas falam sobre Sustentabilidade na Agricultura, tema vital para a humanidade. Ou seja, como garantir produção de alimentos para a população mundial crescente? Falar em sustentabilidade é uma tarefa ampla e contínua. Buscar o Desenvolvimento Sustentável é uma tarefa árdua e complexa, mas necessária para perpetuação da vida na Terra. Além do Relatório Brundtland de 1987, outros marcos importantes são a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, chamada de ECO-92, no Rio de Janeiro e, 20 anos depois, a Rio+20 que reuniu delegações de 193 países, também no Rio de Janeiro. Da conferência Rio+20 surgiu a Agenda 2030, com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os ODS da ONU com 169 metas estabelecidas.

- 1 - Erradicação da pobreza
- 2 - Fome zero e agricultura sustentável
- 3 - Saúde e bem-estar
- 4 - Educação de qualidade
- 5 - Igualdade de gênero
- 6 - Água potável e saneamento
- 7 - Energia limpa e acessível
- 8 - Trabalho decente e crescimento econômico
- 9 - Indústria, inovação e infraestrutura
- 10 - Redução das desigualdades
- 11 - Cidades e comunidades sustentáveis
- 12 - Consumo e produção responsáveis
- 13 - Ação contra a mudança global do clima
- 14 - Vida na água
- 15 - Vida terrestre
- 16 - Paz, justiça, e instituições eficazes
- 17 - Parcerias e meios de implementação



Ou seja, o Desenvolvimento Sustentável envolve várias dimensões, com reflexos econômicos, sociais e ambientais. Aqui nesta Câmara o foco são temas relacionados a ciência, inovação e tecnologia na agricultura, que encontram aderência com o ODS número 2: Fome zero e agricultura sustentável. Neste ODS a ONU e o Brasil estabeleceram as seguintes metas:

Meta 2.1

ONU: Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano.

BRASIL: Até 2030, erradicar a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças e idosos, a alimentos seguros, culturalmente adequados, saudáveis e suficientes durante todo o ano.

Meta 2.2

ONU: Até 2030, acabar com todas as formas de má-nutrição, incluindo atingir, até 2025, as metas acordadas internacionalmente sobre nanismo e caquexia em crianças menores de cinco anos de idade, e atender às necessidades nutricionais dos adolescentes, mulheres grávidas e lactantes e pessoas idosas.

BRASIL: Até 2030, erradicar as formas de má-nutrição relacionadas à desnutrição, reduzir as formas de má-nutrição relacionadas ao sobrepeso ou à obesidade, prevendo o alcance até 2025 das metas acordadas internacionalmente sobre desnutrição crônica

e desnutrição aguda em crianças menores de cinco anos de idade, e garantir a segurança alimentar e nutricional de meninas adolescentes, mulheres grávidas e lactantes, pessoas idosas e povos e comunidades tradicionais.

Meta 2.3

ONU: Até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola.

Brasil: Até 2030, aumentar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente de mulheres, agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais, visando tanto à produção de autoconsumo e garantia da reprodução social dessas populações quanto ao seu desenvolvimento socioeconômico, por meio do acesso seguro e equitativo: i) à terra e aos territórios tradicionalmente ocupados; ii) à assistência técnica e extensão rural, respeitando-se as práticas e saberes culturalmente transmitidos; iii) a linhas de crédito específicas; iv) aos mercados locais e institucionais, inclusive políticas de compra pública; v) ao estímulo ao associativismo e cooperativismo; e vi) a oportunidades de agregação de valor e emprego não-agrícola.

Meta 2.4

ONU: Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo.

Brasil: Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos, por meio de políticas de pesquisa, de assistência técnica e extensão rural, entre outras, visando implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produção e a produtividade e, ao mesmo tempo, ajudem a proteger, recuperar e conservar os serviços ecossistêmicos, fortalecendo a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, melhorando progressivamente a qualidade da terra, do solo, da água e do ar.

Meta 2.5

ONU: Até 2020, manter a diversidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais de criação e domesticados e suas respectivas espécies selvagens, inclusive por meio de bancos de sementes e plantas diversificados e bem geridos em nível nacional, regional e internacional, e garantir o acesso e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, como acordado internacionalmente.

BRASIL: 2.5.1br - Até 2020, garantir a conservação da diversidade genética de espécies nativas e domesticadas de plantas, animais e microrganismos importantes para a alimentação e agricultura, adotando estratégias de conservação ex situ, in situ e on farm, incluindo bancos de germoplasma, casas ou bancos comunitários de sementes e núcleos de criação e outras formas de conservação adequadamente geridos em nível local, regional e internacional. 2.5.2br - Até 2020, garantir a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, conforme acordado internacionalmente, assegurando a soberania alimentar e segurança alimentar e nutricional.

Meta 2.a

ONU: Aumentar o investimento, inclusive via o reforço da cooperação internacional, em infraestrutura rural, pesquisa e extensão de serviços agrícolas, desenvolvimento de tecnologia, e os bancos de genes de plantas e animais, para aumentar a capacidade de produção agrícola nos países em desenvolvimento, em particular nos países menos desenvolvidos.

BRASIL: Aumentar o investimento, inclusive por meio do reforço da cooperação internacional, em infraestrutura, pesquisa e assistência técnica e extensão rural, no desenvolvimento de tecnologias e no estoque e disponibilização de recursos genéticos de plantas, animais e microrganismos, incluindo variedades crioulas e parentes silvestres, de maneira a aumentar a capacidade de produção agrícola ambientalmente sustentável, priorizando povos e comunidades tradicionais, agricultores familiares, pequenos e médios produtores, adaptando novas tecnologias aos sistemas de produção tradicional e considerando as diferenças regionais e socioculturais.

Meta 2.b

ONU: Corrigir e prevenir as restrições ao comércio e distorções nos mercados agrícolas mundiais, incluindo a eliminação paralela de todas as formas de subsídios à exportação e todas as medidas de exportação com efeito equivalente, de acordo com o mandato da Rodada de Desenvolvimento de Doha.

BRASIL: Corrigir e prevenir as restrições ao comércio e distorções nos mercados agrícolas mundiais, inclusive por meio da eliminação paralela de todas as formas de subsídios à exportação e todas as medidas de exportação com efeito equivalente, de acordo com o mandato da Rodada de Desenvolvimento de Doha e atendendo, em nível nacional, ao princípio da soberania alimentar e segurança alimentar e nutricional.

Meta 2.c

ONU: Adotar medidas para garantir o funcionamento adequado dos mercados de commodities de alimentos e seus derivados, e facilitar o acesso oportuno à informação de mercado, inclusive sobre as reservas de alimentos, a fim de ajudar a limitar a volatilidade extrema dos preços dos alimentos.

BRASIL: Adotar medidas para garantir o funcionamento adequado dos mercados de alimentos e seus derivados, facilitar o acesso oportuno à informação de mercado, promover o fortalecimento de políticas públicas de estoque e abastecimento, incluindo investimento em logística e distribuição, a fim de ajudar a limitar a volatilidade extrema dos preços dos alimentos e garantir, em nível nacional, a soberania alimentar e segurança alimentar e nutricional.

Das metas retificadas pelo Brasil no ODS 2, a CST/CITS-Agro busca contribuir com itens das metas 2.3, 2.4, 2.a. Para alcançar esse objetivo e suas metas o poder público deve estabelecer política públicas, investindo e promovendo a Ciência, Inovação e Tecnologia para Sustentabilidade na Agricultura.

2.1 - Palestra de Abertura da CST/CITS-Agro

Data: 08 de maio de 2.023

O palestrante Dr. José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho - IPEA



O Dr. José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho é Pesquisador do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e Doutor em Teoria Econômica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), tendo realizado pesquisa de doutoramento na Universidade de Bordeaux, no Groupe de Recherche en Économie Théorique et Appliquée (GREThA). Em 2014, foi pesquisador visitante da Universidade de Columbia, trabalhando no Technological Change Lab (TCLab) e no Institute of Latin American Studies (ILAS). Além disso, obteve mestrado em Economia Aplicada pela

Universidade Federal de Viçosa (UFV), especialização em Administração Pública pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), bacharelado em Economia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Matemática pela Universidade de Brasília (UnB). Na esfera federal, desenvolve e avalia políticas públicas de inovações tecnológicas na agricultura. De 2010 a 2012, foi Conselheiro Federal de Economia do COFECON. De 2019 a 2021, foi Diretor de Programa da Secretaria Executiva do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Em 2013, foi agraciado

com o Prêmio Ruy Miller Paiva da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER).

A Palestra

Na palestra de abertura da CST/CITS-Agro foram apresentados dados da evolução na produtividade agrícola no Brasil, e sua comparação a outros países no mundo, mostrando que o país ocupa posição de vanguarda neste setor, em termos comparativos com outros grandes produtores no mundo. Os dados indicam ainda a dependência dos custos com insumos para a produtividade, tornando o valor de venda mais alto. Porém, têm se observado mudanças neste cenário, principalmente pelos impactos positivos com C&T, pois o aumento de produtividade, unida as tecnologias, tem realizado aumento de produção em escala, o que tem favorecido menor custo de insumos, e com isso maior lucratividade ao produtor.



Outro destaque apresentado, foi que a produtividade está intrinsecamente ligada a capacitação e pesquisa. Mostrando ainda que a extensão na agricultura só é relevante quando avaliada em conjunto com a pesquisa e as aplicações tecnológicas. Este tema é importante pois contribui para a relevância da segurança alimentar e da sustentabilidade para o futuro das pessoas.

O uso da ciência e tecnologia têm contribuído não só para o aumento de produtividade, mas também para sua sustentabilidade, permeando as relações de áreas preservadas em dois terços das áreas plantadas. Isso que as áreas plantadas não superam os 20% de áreas preservadas no Brasil, ao contrário do senso comum.

Apesar da relevância e comprovação de fatos, é importante destacar as dificuldades de levar ciência, pesquisa e tecnologia para áreas mais distantes das regiões menos desenvolvidas no Brasil. Sendo citado pelo palestrante a disparidade dos agricultores do norte quando comparados aos do sul. Uma das alternativas para se levar ciência, pesquisa e tecnologia de forma mais equitativa seria por meio de cooperativas, e por sistemas de uso compartilhado de máquinas maiores. Outra dificuldade ainda a ser enfrentada é a heterogeneidade dos biomas brasileiros, sendo neste caso indispensável os estudos e desenvolvimentos tecnológicos regionais. Lembrando que as necessidades são diversas e as suas resoluções apresentam magnitudes diferentes para cada lugar.



Nas falas finais do palestrante foi impactante sua avaliação, pois ele destaca que apesar de toda a importância e os impactos nas emissões de gases, desmatamentos e outros impactos ambientais do aumento na produtividade o setor do agronegócio, deve ser refletido que em algum momento teremos que “priorizar a humanidade”.

O setor do agronegócio brasileiro vem se destacando em diversos seguimentos, quando consideramos no cenário internacional. Apesar do interesse em aumentar a lucratividade do setor, outras preocupações o permeiam, como a diminuição dos impactos ambientais e a diminuição da dependência externa de insumos. E, por isso, o desenvolvimento de ciência e tecnologia, basicamente nos gastos de capacitação regional e de pesquisa podem trazer impactos positivos para um aumento em produtividade alimentar sustentável.

3 - Eixo 1 - Nanobiotecnologia aplicada à Agricultura

Coordenador da sessão: Prof. Dr. Leonardo Fernandes Fraceto

Data: 12 e 19 de junho de 2023

Local: Sala das Comissões Sarita Baracat

As duas sessões deste eixo podem ser visualizadas na íntegra no canal da TVAL por meio dos sítios de Internet:

<https://www.youtube.com/live/Lh9f87zggEY?feature=share>

<https://youtu.be/--FbCLWLuRM>

Ao longo da história a ciência produziu conhecimentos e guiou a humanidade no caminho de importantes transformações, durante períodos de paz e guerras. Desde a revolução industrial, entre os séculos 18 e 19, e a revolução da microeletrônica, a partir da década de 1960, a sociedade passou por grandes mudanças em virtude de importantes descobertas científicas, que resultaram em novos materiais, novos processos e novos produtos. Mais recentemente, a descoberta de métodos e instrumentos para controlar a matéria em escala nanométrica colocou a comunidade científica mundial diante da possibilidade de uma nova revolução: A revolução da nanotecnologia. Os materiais nanoestruturados possuem potencial de aplicação em diferentes áreas como, por exemplo, em conversores catalíticos de automóveis, reduzindo a poluição ambiental, células fotovoltaicas, baterias para produtos eletrônicos (smartphones, laptops, tablets e gadgets), medicamentos, armazenamento e conversão de energia, incremento de produtividade na agricultura, tratamento de água, do ar e remediação ambiental, mapeamento e tratamentos de doenças, sistemas de liberação controlada de medicamentos drogas e agroquímicos, processamento e armazenamento de alimentos, construções mais eficientes, monitoramento da saúde, detecção e controle de pragas, dentre outras aplicações.

Neste contexto, o surgimento da nanociência lança possibilidades de contribuições significativas para desenvolvimento de uma agricultura com minimização de impactos ambientais, mais resiliente e adaptada às mudanças climáticas. A partir da nanociência, as formulações químicas e biológicas, pesticidas, fertilizantes enfim, agrobioquímicos em geral, podem se comportar de forma muito mais eficiente do que os convencionais, comercializados atualmente.

A corrida pelo desenvolvimento e aplicação da nanotecnologia na agricultura está a passos largos e alguns caminhos estão sendo apontados. Por exemplo, a formulação de nanopesticidas para liberação controlada de moléculas ativas é uma estratégia promissora para reduzir o número de aplicações nas lavouras e minimizar o impacto ambiental, econômico e aumentar a segurança dos trabalhadores. Em outra frente, os nanofertilizantes podem contribuir muito para reduzir a quantidade de insumos utilizados atualmente nas culturas de larga escala, como soja, milho e algodão, as mais importantes no estado de Mato Grosso.

Os materiais nanotecnológicos podem ser preparados por diferentes rotas sintéticas e a partir de diversas fontes, incluindo fontes naturais renováveis, biológicas, produtos naturais e resíduos da agropecuária. Independentemente da rota adotada, uma preocupação da comunidade científica reside nos afeitos negativos da introdução destes novos materiais no ambiente e na saúde.

O eixo de abordagem em Nanobiotecnologia na Agricultura da CST/CITS-Agro foi coordenado pelo Dr. Leonardo Fernandes Fraceto, Departamento de Engenharia Ambiental, Instituto de Ciência e Tecnologia, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita" - Câmpus de Sorocaba.



Neste eixo da CST/CITS-Agro são discutidas as perspectivas de inovação com base nos fundamentos da nanobiotecnologia aplicada à agricultura, como nanofertilizantes, nanopesticidas, nanoformulações, nanoemulsões, nanoreguladores, nanoestimulantes, dentre outras inovações, considerando-se os também os aspectos necessários de segurança, regulação e legislação destes novos produtos nanotecnológicos.

3.1 - Sessão do dia 12 de junho de 2023

O palestrante Dr. Daniel Souza Corrêa - Embrapa Instrumentação



The poster is yellow and contains the following information:

- Logos for ALMT (Assembleia Legislativa) and Paulo Araújo (Deputado Federal).
- Event title: **AGENDA CST/CITS-AGRO**
- Text: "O deputado Paulo Araújo convida para palestra: **Nanotecnologias e suas possibilidades de aplicações na agricultura e meio ambiente**"
- Palestrante: **Dr. Daniel Souza Corrêa**, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Instrumentação, São Carlos/SP
- Calendar icon: 12/06 (Segunda-Feira)
- Clock icon: 9h (horário de Brasília)
- Location icon: Sala das Comissões da ALMT
- YouTube icon: Transmissão pelo canal do Youtube da ALMT
- A circular portrait of Dr. Daniel Souza Corrêa.

O Dr. Daniel Souza Corrêa possui graduação em Engenharia de Materiais (2004) pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais (2009) pela Universidade de São Paulo (USP), e pós-doutorado no Instituto de Física de São Carlos - USP (2010). Fez estágio de pesquisa (visiting scholar) durante o doutorado na Harvard University (USA) e durante a graduação na Friedrich-Schiller-University Jena (Alemanha). É Pesquisador A da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) desde

2010, atuando na Embrapa Instrumentação. Foi secretário-executivo do Comitê Técnico Interno (CTI) no período de 2017-2021, e desde 2022 ocupa a Chefia de PeD desta unidade. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq desde 2012, atualmente no nível 1C, e também professor orientador credenciado em programas de Pós-Graduação na UFSCar e na USP. É autor/co-autor de mais de 180 artigos científicos internacionais (Índice H=38 no Web of Science, H=41 no Scopus, e H=46 no Google Scholar), 26 capítulos de livro, 7 depósitos de patentes, tem algumas centenas de trabalhos apresentados em congressos no Brasil e exterior, e é co-editor de 1 livro técnico-científico. Já orientou/co-orientou mais de 30 alunos de graduação (IC ou monografia de conclusão de curso), 13 alunos de mestrado, 15 alunos de doutorado e supervisionou/co-supervisionou 16 pós-doutorandos. É Editor Associado das revistas *Journal of Cluster Science* (Springer), *IEEE Sensors Journal* (IEEE), *Frontiers in Sensors - Section: Chemical Sensors* (Frontiers). É também membro do corpo editorial das revistas *Scientific Reports* (Nature), *Sensors and Actuators Reports* (Elsevier), e de outras 3 revistas científicas internacionais. Tem experiência na área de Ciência e Engenharia de Materiais e Nanotecnologia, com foco em polímeros e nanomateriais compósitos para aplicações na agricultura, meio ambiente e biotecnologia. Tem interesse nos seguintes temas: nanofibras poliméricas e compósitas, filmes nanoestruturados, sensores e biossensores, sistemas de liberação lenta de insumos, sistemas de adsorção de poluentes, embalagens ativas, microfabricação a laser e espectroscopia de materiais.

A Palestra

O Dr. Daniel Souza Corrêa, fez uma apresentação das ações da Embrapa Instrumentação e demais unidades da Embrapa, juntamente com Universidade e Institutos de pesquisa parceiros, na área de nanotecnologia na agricultura. O pesquisador enfatiza a importância do investimento em pesquisa pois os avanços da fronteira do conhecimento são movidos pela pesquisa. É bastante importante que o investimento em pesquisa básica a pesquisa aplicada. O investimento em pesquisa básica ainda é muito importante porque consegue gerar conhecimentos disruptivos, que em um primeiro momento não pode ser atingido, pois pode se pensar que ele não é atingido de forma instantânea, mas tem essa capacidade de gerar coisas novas e com bastante impacto para a sociedade.



O pesquisador fez uma breve apresentação da Embrapa Instrumentação fundada em 1984 e faz pesquisa do avanço da fronteira do conhecimento até inovação. A Unidade tem atualmente 85 servidores, atuando em muitos temas de pesquisa, divididos em três temas de pesquisas principais: 1) Automação, métodos avançados em análise e Tecnologias digitais Inteligentes; 2) Novos processos, insumos, nanotecnologias, bioprodutos e materiais avançados 3) Soluções sustentáveis e

mitigadoras de impactos ambientais. Essas três linhas de pesquisa se misturam e têm conexão muito grande e perfazem os desenvolvimentos tecnológicos na Embrapa Instrumentação.

Na unidade de São Carlos/SP também está sediado, desde 2009, o Laboratório Nacional de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio (LNNA), que trabalha com o desenvolvimento dos sensores e dispositivos eletrônicos para aplicação da agricultura e meio ambiente, filmes de revestimentos, novos materiais funcionais sistemas de liberação controlados insumos, produção também de compostos de fonte renovável.

O Dr. Corrêa também destaca a Rede AgroNano que nos últimos cinco anos (2019 a 2023) produziu mais de 500 publicações, que receberam mais de 5.000 citações registradas nas bases científicas internacionais.



Desta atuação da Embrapa Instrumentação o palestrante destacou alguns exemplos de aplicações:

- Desenvolvimento de nanocompostos para prototipagem rápida envolvendo impressão 3D para aplicação em odontologia e medicina, humana e, também, veterinária.

- Sistema nanoparticulado empregando um bionanopolímero para liberação sustentada e derivados de selênio e metionina e seu uso em animais.

- Sistema nanoparticulado empregando um bionanopolímero para liberação sustentada de derivados de selênio e metionina e seu uso em animais.

- Obtenção de nanocristal de celulose em escala piloto industrial, material de alto valor agregado que tem inúmeras aplicações e uma delas é melhorar a propriedade mecânicas de nanocompostos

- Hidrogel que consegue absorver até mil gramas de água em uma escala de 1 para 1000 e pode ser aplicado para ajudar no estresse hídrico de plantas além de poder conter alguns tipos de fertilizantes, tanto macro como micronutrientes para liberação lenta.

- Nanoemulsão de cera de Carnaúba para revestimento de frutos. Um caso de sucesso de inovação aberta que envolveu uma aluna de mestrado Universidade Federal de São Carlos.

- Fertilizante nanoformulado contendo boro cobre manganês e zinco na forma de suspensão.

Encerrando a palestra o Dr. Daniel Corrêa aponta a continuação muito fortemente nessas pesquisas, buscando novas parcerias e esperamos interagir também com as Universidades e Institutos de pesquisa do Estado de Mato Grosso, para continuar promovendo a pesquisa científica que possa, de fato, levar a inovação para o setor produtivo.



Destaques do LNNA - Licenciamentos

"Nanoemulsão de cera de carnaúba para revestimento de frutos"

QGP
TANQUÍMICA
AgroFresh
MICROACTIVE

"Fertilizante contendo boro, cobre, manganês e zinco na forma de suspensão concentrada denominada MIB COATING 205 para recobrimento de fertilizantes NPK."

ICL

3.2 - Sessão do dia 12 de junho de 2023 - Segunda Palestra

O palestrante Dr. Diego Stéfani Teodoro Martinez LNNano/CNPEN



ALMT Assembleia Legislativa

AGENDA CST/CITS-AGRO

Paulo Araújo

O deputado Paulo Araújo convida para palestra:

Aspectos regulatórios da Nanotecnologia para inovação sustentável

Palestrante: **Dr. Diego Stéfani Teodoro Martinez**
Laboratório Nacional de Nanotecnologia - LNNano
Centro Brasileiro de pesquisa em energia e materiais - CNPEM

12/06 (Segunda-Feira)
9h (horário de Brasília)
Sala das Comissões da ALMT
Transmissão pelo canal do Youtube da ALMT

Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEN) no Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS (2000-2003) e Mestrado em Biologia Funcional e Molecular [Bioquímica] pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (2004-2006). Doutorado em Ciências [Química] pela UNICAMP com estágio no Centre for BioNano Interactions na University College Dublin - UCD, Irlanda

(2006-2011). Pós-doutorado no Instituto Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Materiais Complexos Funcionais - INCT-Inomat/UNICAMP (2011-2013). Pesquisador Visitante na University of Birmingham - UoB, Inglaterra (2019-2020). Tem experiência em Química de Materiais, Bioquímica e Biotecnologia, Química Ambiental e Toxicologia. Gerente da Qualidade para implantação da norma técnica ABNT NBR ISO/IEC 17025 no LNNano. Pesquisador Associado aos seguintes programas/redes nacionais: i) Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias (SisNANO; 2013-presente); ii) INCT-Inomat (2014-presente); iii) Rede Nacional de Nanotoxicologia (Cigenanotox; 2011-2016); iv) Rede AgroNano EMBRAPA (2015-presente); v) Centro Brasil-China de Pesquisa e Inovação em Nanotecnologia (CBC-Nano; 2015-2019); vi) Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC Nano - Rede de Nanomateriais e Nanocompósitos; 2016-2019) e vii) EMBRAPAII - Unidade Biotecnologia (2021-presente). Professor Colaborador/Orientador nos Programas de Pós-graduação em Tecnologia [Ciência de Materiais] - UNICAMP; em Biologia Molecular e Morfofuncional [Bioquímica e Biologia Celular] - UNICAMP; e em Ciências [Química na Agricultura e Ambiente] - CENA/USP. Representante brasileiro no European Nanosafety Cluster (2019-presente). Membro do grupo de trabalho para criação do BRICS Network Centre for Materials Science and Nanotechnology (BRICS-NCMSN; 2020-presente). Membro-titular do Comitê Consultivo de Nanotecnologia e Novos Materiais (CCNANOMAT; 2021-presente) do MCTI/Brasil. Membro-afiliado da Academia Brasileira de Ciências (ABC; 2022-presente). Atualmente é Pesquisador Líder e Chefe da Divisão de Nanobiotecnologia do LNNano/CNPEN.

A Palestra

O Dr. Diego Martinez iniciou enfatizando a importância estratégica do tema, não só para o estado do Mato Grosso, mas para o nosso país no esforço de desenvolver tecnologia de fronteira para ser competitivo nacional e globalmente na área de nanobiotecnologia na agricultura, sem sombra de dúvidas uma área estratégica para Mato Grosso. Destaca que o objetivo central da palestra é abordar os aspectos de segurança e regulação em nanotecnologia, principalmente olhando para inovação sustentável, que é um grande desafio.

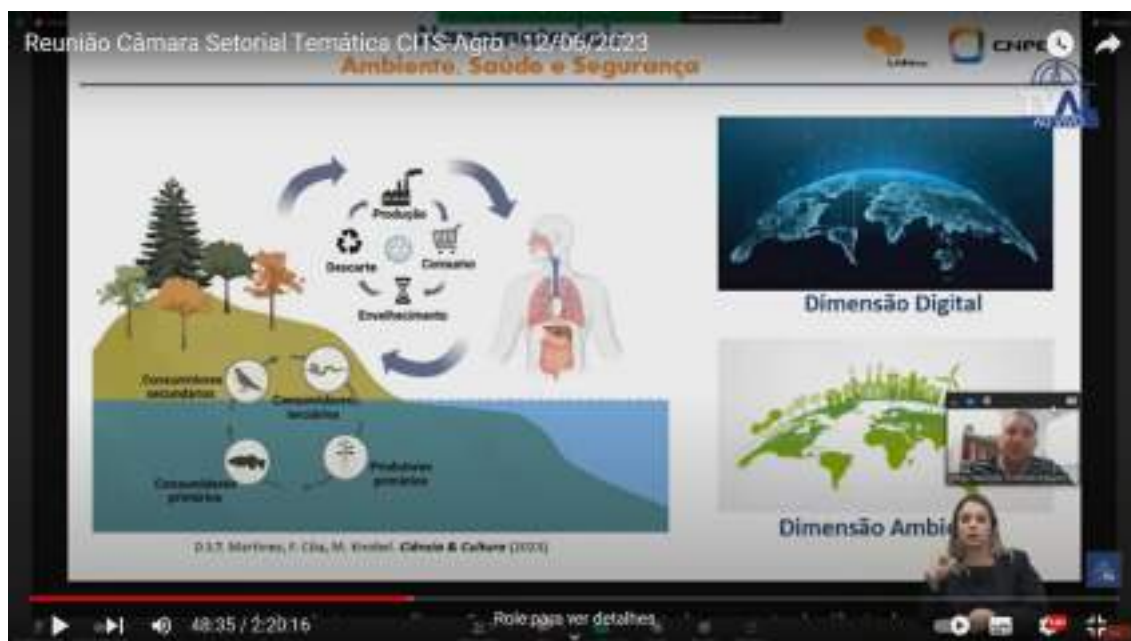


O Dr. Martinez apresentou o CNPEM, que é o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, que é um centro de Estado vinculado ao Ministério de Ciência e Tecnologia de Inovação, cujas instalações estão em Campinas, próximo da UNICAMP - Universidade de Campinas. O CNPEM é composto por quatro Laboratórios Nacionais: Laboratório Nacional de Nanotecnologia; Laboratório Nacional de Biotecnologia; Laboratório Nacional de Biorrenováveis e Laboratório Nacional de Luz Síncrotron. Dentro de sua missão busca-se criar um modelo capaz de integrar desenvolvimento econômico com preservação ambiental, bem-estar e prosperidade, sendo que a nanotecnologia pode ajudar e alinhar esforços para sustentabilidade. No Laboratório

Nacional de Nanotecnologia (LNNano) a missão é fazer nanociência, visando tecnologia e inovação para o desenvolvimento sustentável. Atualmente o LNNano possui três grandes divisões científicas: Nanomateriais e Caracterização Avançada, Dispositivos e Nanoeletrônica e Nanobiotecnologia onde investiga-se a interação de nanomateriais com sistemas biológicos e meio ambiente, principalmente. Recentemente algumas aplicações na área de agricultura sustentável estão em investigação.

Qual é o ponto chave dessa história para inovação? O ponto chave é a escala, porque nessa escala, por exemplo, entre moléculas e vírus, nesse tamanho é que está sendo desenvolvida e montada toda uma nova indústria global. É uma indústria fortemente baseada em nanomateriais, que são ferramentas para inovação na área da saúde, energia, eletrônica, sensores, materiais avançados, agricultura, alimentos, meio ambiente e defesa, por exemplo. Então nessa nova indústria, que a indústria da nanotecnologia, quem não dominar os nanomateriais não conseguirá dominar a nanotecnologia. Portanto é muito estratégico ter programas muito fortes na área de nanomateriais. Neste momento, em algum lugar, laboratórios acadêmicos, pequenas ou grandes empresas estão olhando para o ciclo de vida desses nanomateriais. Como tem-se destacado, é fundamental controlar desde a produção, o consumo, o envelhecimento e o descarte desses nanomateriais. Conhecer o ciclo de vida dos nanomateriais é fundamental. Durante o ciclo de vida desses materiais podem ocorrer contato com os seres humanos e com o meio ambiente. Portanto é necessário criar uma abordagem integrada para entender como será a gestão segura e sustentável desses nanomateriais. Essa abordagem está chegando com muita força nesse século.

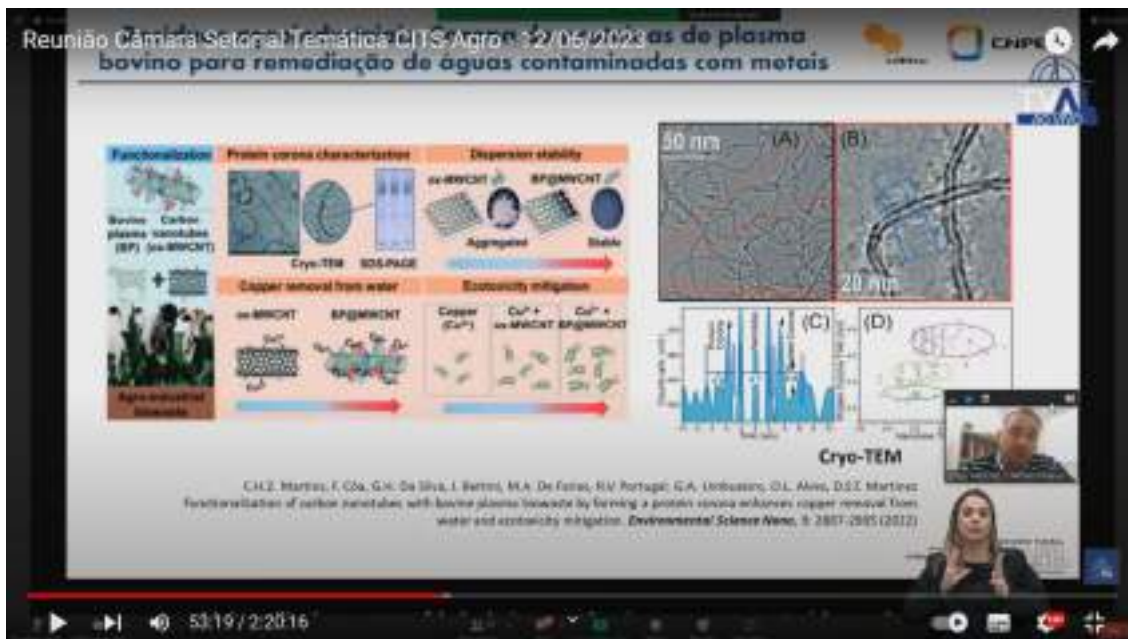
Neste contexto, a nanotoxicologia é uma área vital para o desenvolvimento seguro de nanomateriais. A nanotoxicologia é uma área do conhecimento responsável por entender a toxicidade, maneira integrada. Na nanotoxicologia as substâncias tóxicas são partículas nanométricas, cuja natureza, exposição química e manuseio são diferentes do modo convencional atual, baseado em moléculas, por exemplo. Além da relação dose e concentração, deve-se avaliar o tamanho e morfologia da partícula, composição química, estrutura e defeitos, área superficial, efeitos de carga superficial, efeitos de agregação e modificação da superfície, por exemplo. Todos esses fatores não aparecem quando se trabalha com moléculas clássicas.



Nessa direção, a toxicologia de nanoestruturas pode ser melhor compreendida e analisada na perspectiva da sustentabilidade, de maneira integrada, investigando as interações entre nanomateriais e sistemas biológicos em consonância com o meio ambiente. Os métodos de nanotoxicidade e nanosseurança são conceitos-chave no século 21, para permitir o desenvolvimento inteligente (*design*) de novas tecnologias. Assim, será possível desenvolver um nanomaterial pensando na sua segurança, suportada naquilo que se define como ciência para a regulação tendo em foco a legislação que vai apoiar a ciência e a inovação responsáveis.

Um caso estratégico é a possibilidade de uso de resíduos da agropecuária para fazer nanotecnologia. O Brasil que tem um dos maiores rebanhos bovinos do mundo, produz resíduo de plasma bovino em grande quantidade. As proteínas que são biomoléculas presentes nesse plasma para ser usada para funcionalizar nanomateriais, ou seja, melhorar o desempenho desses materiais para aplicação em remediação de águas contaminadas, por exemplo, removendo cobre da água, com alta eficiência. Esse nanomaterial funcionalizado não apresentou nenhuma toxicidade para organismos aquáticos, cujo modelo de avaliação foi o *Daphnia similis*.

Reunião Câmara Setorial Temática CITS-Agro - 22/05/2023 **Plasmas de plasma bovino para remediação de águas contaminadas com metais**

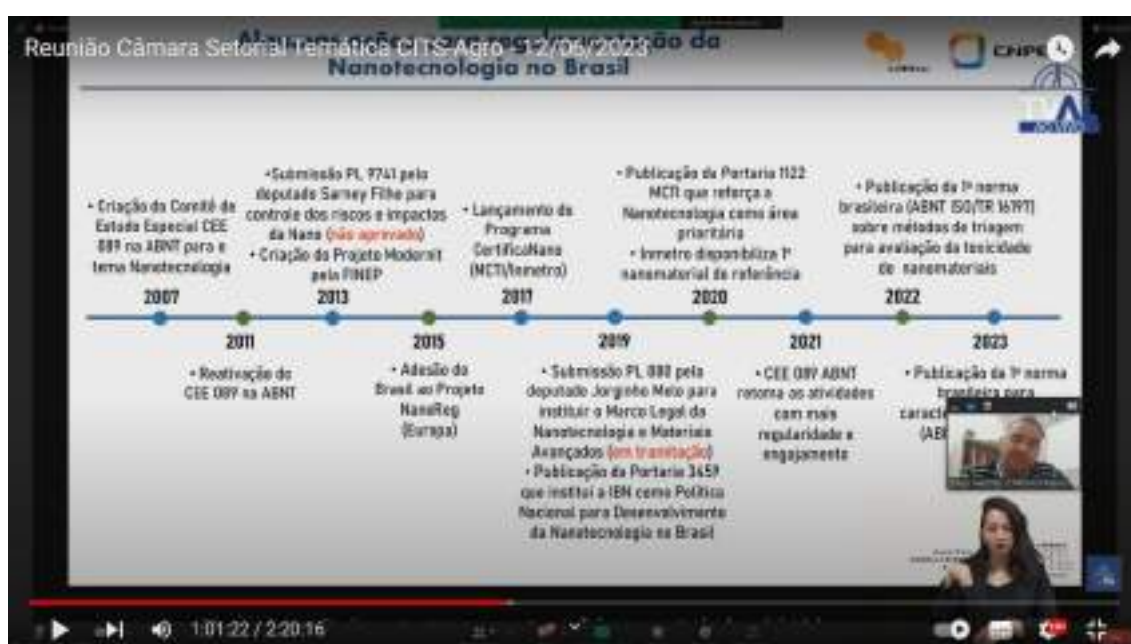


CHZ, Martins, F. Cda, G.H. De Silva, I. Bettini, M.A. De Farias, R.M. Portugal, G.A. Umbuzini, D.L. Alves, D.S.Z. Martinez
 Functionalization of carbon nanotubes with bovine plasma towards a protein corona enables copper removal from water and ecotoxicity mitigation. *Environmental Science Nano*, 5, 2807-2815 (2022)

Existe bastante conhecimento novo sendo gerado nessa direção e o desafio é integrar e fomentar grupos de pesquisa com essas abordagens integradas de nanosseguurança, alinhadas desde o princípio do desenvolvimento de um novo nanomaterial para aplicação na agricultura. Esse é um desafio que está sendo colocado e o poder público deve fomentar e criar as condições para avançar nessa área, criando grupos bem estruturados em parceria com o estado do Mato Grosso, para esse desenvolvimento acontecer de maneira mais efetiva no nosso país.

Importante, evidenciar a necessidade de mais estudos na área de nanotoxicologia e nanosseguurança destes materiais. No Brasil estava se discutindo um projeto de Lei visando decretar o marco regulatório da nanotecnologia, que está em tramitação. Um breve histórico no Brasil, desde 2007 quando a ABNT deu início à um comitê de estudo especial para tratar de temas da nanotecnologia. Passado um tempo, em 2013, houve a submissão do Projeto de Lei 9741, pelo Deputado Federal Sarney Filho (PV-MA), preocupado com os impactos negativos da nanotecnologia, época que a nanotoxicologia cresceu bastante mundialmente e no Brasil. Era necessário pensar sobre os riscos da tecnologia os impactos na saúde humana e no meio ambiente. Esse projeto de lei não foi aprovado, sendo arquivado. Em 2015, o Brasil aderiu, via Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), ao projeto NanoReg da Comunidade Europeia, como país convidado. Em 2017 foi lançado o programa

CertificaNano, coordenado pelo MCTI juntamente com o Inmetro, cujo objetivo é criar procedimentos e protocolos para certificar nanoproductos. Em 2019, o projeto de lei 880 submetido pelo Deputado Federal Jorginho Melo (PR-SC), buscava criar um Marco Legal da nanotecnologia e materiais avançados. Esse projeto de lei já avançou e está em tramitação no Senado. A portaria 3459/19 do MCTI instituiu a Iniciativa Brasileira em Nanotecnologia (IBN) que colocou a nanotecnologia como parte da política do desenvolvimento nacional, suportada por um Sistema Nacional de Laboratórios estratégicos e associados para apoiar as ações governamentais e interação com setor produtivo e academia. Já no ano de 2021 marcou a retomada das atividades na ABNT, sendo que em 2022 o Brasil publicou a normativa ABNT ISO/TR 16197 que trata de métodos de triagem para avaliação de toxicidade de nanomateriais. Mais recentemente, neste ano de 2023, foi publicada a norma ABNT ISO/TS 21356-1 que trata da caracterização estrutural de nanopartículas de grafeno, na forma particulada e em dispersões. Portanto, do ponto de vista de regulação, os primeiros documentos nacionais da área de nanotecnologia são muito importantes para dar suporte ao desenvolvimento na nanotecnologia com a segurança necessária. Atualmente, está vigente a Comissão Especial de Estudo ABNT/CEE-089, que é o fórum nacional para discussão de aspectos regulatórios, principalmente normas técnicas que vão compor todo o arcabouço da regulamentação e harmonização da nanotecnologia no Brasil.



O cenário regulatório atual envolve desde a etapa de síntese e aplicação dos nanomateriais, passando pelos aspectos de segurança e os regulatórios, envolvendo diferentes órgãos governamentais com o MAPA, ANVISA, IBAMA, INMETRO, MPT até chegar como produto no mercado consumidor. Ainda existem desafios e gargalos a serem superados. Os nanomateriais exibem propriedades físico-químicas complexas cuja caracterização detalhada exige um parque laboratorial avançado, visando compreender as interações entre nanomateriais, seres vivos e meio ambiente.

Considerando que a nanotecnologia vai impactar nos diferentes produtos, alavancar a nanociência no Brasil passa por apoiar as colaborações e troca de informações entre academia, empresas e tomadores de decisão, para rapidamente responder as questões de regulação, identificar e proporcionar acesso às melhores práticas no Brasil e internacionalmente, com pensamento global. Atualmente, os países e as grandes corporações intensificaram a interação da academia com a necessidade de desenvolvimento de cada setor produtivo. Cada setor tem uma demanda específica e a nanotecnologia transversal pode gerar desenvolvimento de materiais diferentes. A estruturação de base de conhecimento e uso de ciência de dados, como a inteligência artificial e *machine learning*, poder ajudar no desenvolvimento de novos materiais, de maneira mais preditiva, com propriedades controladas e, principalmente, predizer a toxicidade desses nanomateriais, criando mecanismos mais eficientes de segurança. Ou seja, na direção de emprego de ferramentas computacionais aplicadas para a nanossecurança.

Como considerações finais o palestrante reitera que alavancar o desenvolvimento de nanomateriais avançados para a inovação sustentável é estratégico, explorando a questão de biodiversidade e dos recursos naturais dos ecossistemas e preservá-los. A partir daí, desenvolver insumos para geração de novos materiais e com isso fazer inovação na agricultura, pensando a segurança desde o princípio, como uma maneira de contribuição para a sustentabilidade com uma plataforma de nanotecnologia dentro do conceito de *design* inteligente.

3.3 - Sessão do dia 12 de junho de 2023 - Terceira Palestra

A palestrante Dra. Flávia Vischi Winck - Cena/USP



Atualmente é Professora Doutora do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo. Foi Professora Doutora do Departamento de Bioquímica do Instituto de Química da Universidade de São Paulo entre 2015 a 2020. Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Campinas (2005) e mestrado em Biologia Funcional e Molecular na mesma instituição (2007). Realizou seu doutorado em Biologia molecular na escola interdisciplinar de Biologia de Sistemas no centro GoFORSYS

(Potsdam-Golm BMBF-FORSchungseinrichtung zur SYStembiologie) pela Universität Potsdam e Instituto Max Planck de fisiologia molecular de plantas (2011) (Alemanha). Foi pesquisadora pós-doutora no Departamento de Desenho de Produtos e Processos da Faculdade de Engenharia Química da Universidad de los Andes (Colômbia) na área de biotecnologia e biologia de sistemas (2012). Entre 2012 e 2015 foi pesquisadora do grupo de Espectrometria de massas e Proteômica no Laboratório Nacional de Biociências (LNBio) do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM). É membro da diretoria da Sociedade Brasileira de Bioenergia. Tem experiência na área de Bioquímica e Biologia Molecular, com ênfase em fisiologia molecular de microalgas, biologia de sistemas, proteômica, espectrometria de massas, redes regulatórias, bioinformática, biotecnologia e bionanotecnologia.

A Palestra

A Dra. Flávia Winck abordou o tema sobre novas fronteiras da biotecnologia de plantas e microalgas e as aplicações de nanotecnologia para agricultura sustentável. Iniciou com uma breve apresentação do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo (CENA-USP), que conta atualmente com três divisões técnicas de trabalho: Divisão de Funcionamento de Ecossistemas Tropicais; Divisão de Métodos de Técnicas Analíticas e Nucleares e a Divisão de produtividade Agroindustrial

e Alimentos. O CENA-USP tem como missão geral difundir conhecimento relacionado à agropecuária e o meio ambiente, para a melhora da qualidade de vida das pessoas.

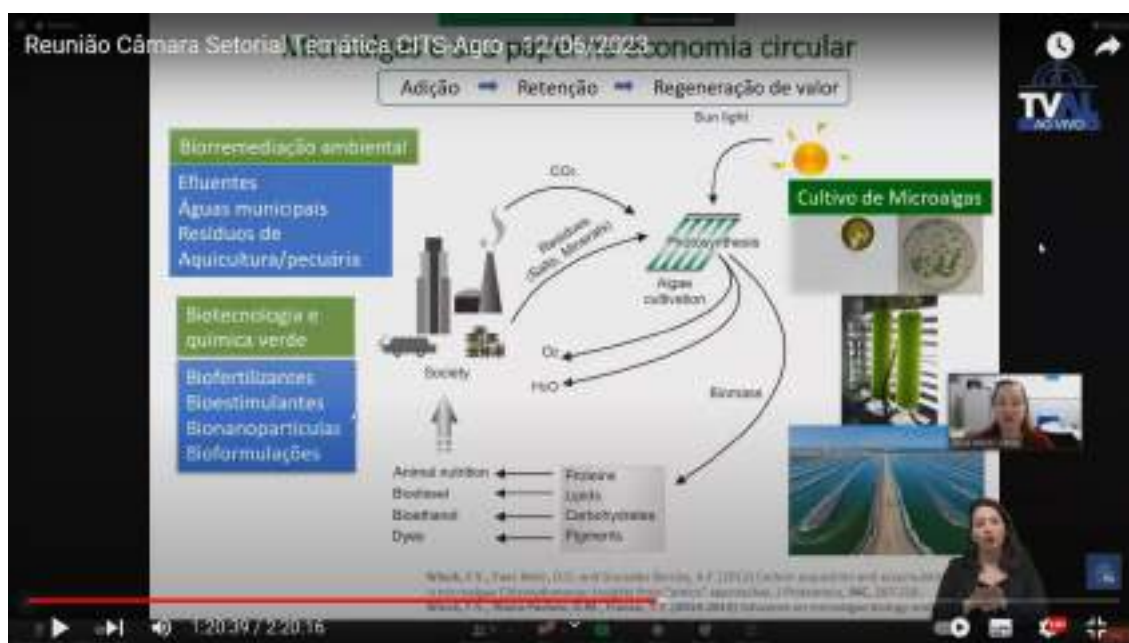


A Dra. Winck abordou a integração de biotecnologia de plantas e microalgas na agricultura. Sabe-se que na biotecnologia utiliza-se de sistemas biológicos altamente complexos e derivados de sistemas biológicos para produzir ou modificar produtos e processos para fins específicos. Isso vai de encontro às necessidades da agricultura e da agropecuária, pois tanto as plantas quanto as microalgas possuem quantidade e diversidade de moléculas de interesses e papel relevante para sustentabilidade agrícola. As plantas e as microalgas são produtores de compostos que têm efeitos antimicrobianos, promotores de crescimento, incitadores de resposta de defesa ao estresse nas plantas e também efeitos larvicidas, dentre outros efeitos biológicos que são benéficos para gestão sustentável da agricultura. Essas moléculas estão disponíveis na biomassa das plantas e das microalgas.

As microalgas são microrganismos muito parecidos com as plantas, mas com algumas vantagens metabólicas, que são interessantes para sustentabilidade e para a chamada economia circular, importante para o desenvolvimento do estado brasileiro, onde se consiga efetivamente criar processos de economia circular sustentável onde, por meio de processos de biorremediação ambiental, seja possível obter compostos

utilizados principalmente para a produção de novos materiais e nanotecnologia a partir de cultivos de microalgas. Isso vai trazer uma nova biomassa que é enriquecida com substâncias de interesse para diversas aplicações, como na nutrição animal, produção de biocombustíveis, produção de pigmentos e, principalmente, na vertente da biotecnologia e da química verde para a produção de biofertilizantes, bioestimulantes, bionanopartículas e bioformulações.

Em função da localização geográfica, Brasil e África são os dois países que mais tem capacidade potencial de utilizar o cultivo de microalgas em larga escala para a produção de biomassa de alto valor agregado. Outros países usam inclusive regiões do semiárido, próximas às regiões costeiras para a produção de algas. Então o Brasil tem um potencial repesado para trabalhar com as microalgas, na adição, retenção e regeneração de valor, que são os pilares principais de uma economia circular.

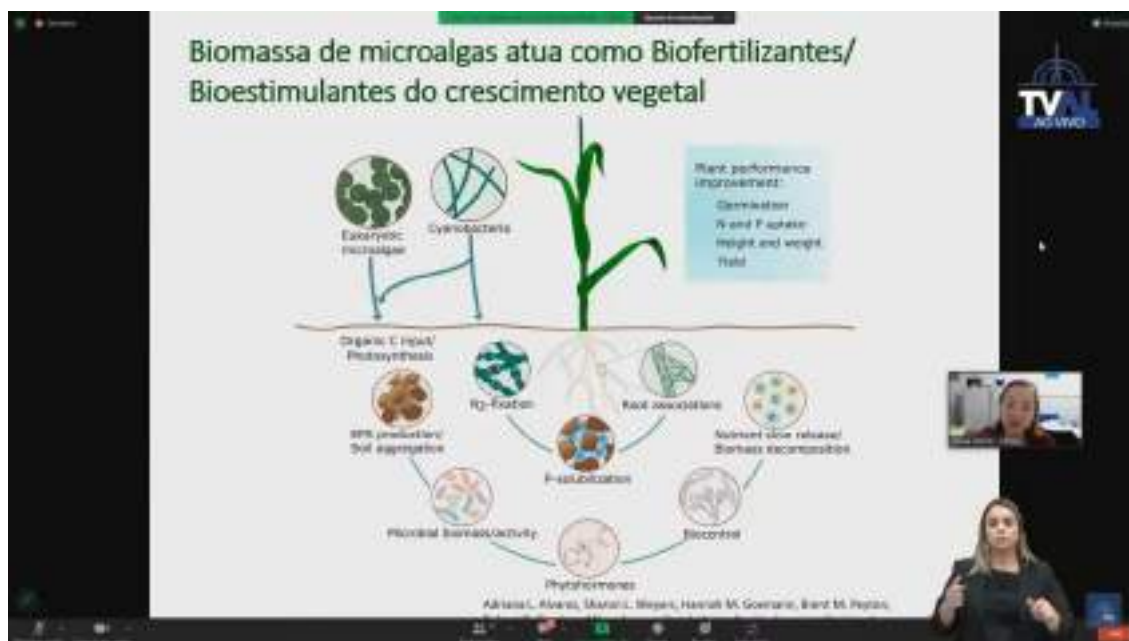


As microalgas são organismos diversos, formam um grupo rico com diferentes espécies com uma origem evolutiva altamente complexa. Elas são eucariotos, ou seja, eles têm núcleo, mas vieram de origens evolutivas de simbioses distintas, muitas vezes são várias espécies altamente adaptáveis a diferentes ambientes, podendo viver com a luz do sol, como as plantas, ou viver sem a luz do sol, podem viver muito parecidos com uma bactéria. Portanto, as microalgas têm uma diversificação metabólica bastante

interessante para aplicações biotecnológicas. As microalgas são fundamentais para o ciclo de carbono na terra, pois sabe-se que a maioria do dióxido de carbono é absorvida dos mares, pelas microalgas, onde também são a base para cadeia alimentar dos oceanos. No nosso planeta, parte desses organismos são conhecidos como micróbios verdes, têm uma origem ancestral comum com as plantas e conseguem capturar dióxido de carbono da atmosfera, produzir oxigênio e se multiplicar.

As moléculas produzidas pelas microalgas possuem propriedades bastante importantes e bioestimulantes do crescimento vegetal. Logo a biomassa de microalgas pode funcionar como um agente biofertilizante, favorecendo a germinação de sementes, absorção de nitrogênio e fósforo, aumentando o tamanho das plantas e a produtividade. Uma vez adicionadas ao solo, as microalgas e seus extratos podem favorecer a fixação de nitrogênio, aumentar a solubilização de fósforo, criando associações nas raízes que favorecem a liberação de nutrientes para as plantas. Desta forma, favorecem o maior aproveitamento dos nutrientes. As moléculas presentes no extrato de microalgas podem exercer papel importante na estimulação de crescimento vegetal e da atividade microbiana no solo e na planta. Um exemplo desse papel estimulante é que diferentes espécies de microalgas têm potencial para aumentar o comprimento de raiz. Portanto, diferentes espécies de microalgas possuem substâncias e componentes diferentes, podendo afetar as plantas cultivadas de forma diferente, melhorando o crescimento, a quantidade de biomassa seca, aumentar a concentração de nitrogênio, a quantidade de carotenóides acumulados. Existe uma alteração positiva da fisiologia das plantas quando são tratadas com biomassa de microalgas que funcionam como inoculantes, biofertilizantes e estimulantes afetando positivamente também a microbiota do solo com o aumento da quantidade de bactérias desnitrificantes, aumentando também a comunidade de fungos benéficos e favorecendo também a melhoria das condições do solo.

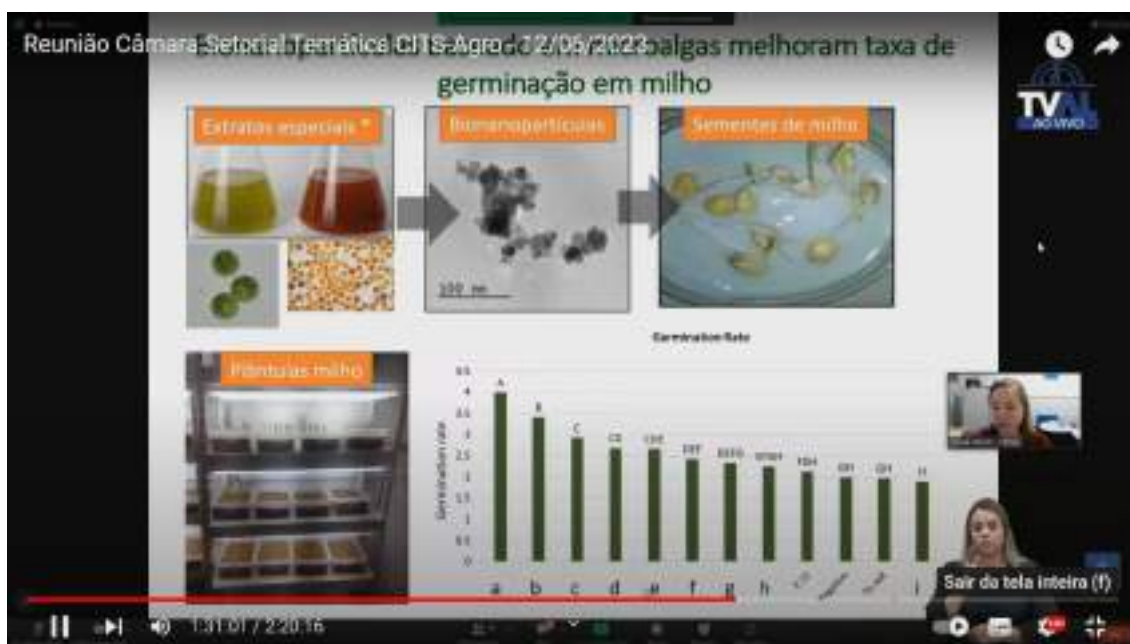
No Brasil, o Ministério da Agricultura e Pecuária, na Instrução Normativa nº 61 de 08 de Julho de 2020, classifica os extratos de microalgas ou algas processadas por beneficiamento ou extração como produtos de biofertilizantes, podendo ser isolados ou obtidos com misturas de outras substâncias ou extratos vegetais. Quando obtidos com misturas estes são classificados biofertilizante composto.



Recentemente, a integração dessa biotecnologia com a nanotecnologia mostra a abertura de novas fronteiras para uma agricultura sustentável. Nesse aspecto a união da nanotecnologia com a biotecnologia de plantas e algas traz a possibilidade da criação e desenvolvimento de bionanopartículas que contém biomoléculas oriundas dos extratos vegetais e dos extratos de microalgas na composição real de novos nanomateriais. Então a composição dessas novas bionanopartículas traz benefícios para o uso na agricultura. Por exemplo, extratos de microalgas ou de plantas na presença de uma fonte de metal como ferro zinco ou outros tantos diferentes metais, ocorre então a síntese com a redução e estabilização das bionanopartículas que vão conter na sua superfície diversas substâncias, entre elas fenóis, terpenos, alcalóides, flavonóides, proteínas, aminoácidos, peptídeos. Tudo que eventualmente estava presente no extrato da planta ou da microalga, poderá eventualmente fazer parte do que se chama de corona das nanopartículas, obtidas, portanto, por um processo de síntese verde.

As bionanopartículas obtidas na síntese verde com extratos de algas e metais podem ter potencial de melhoria nas atividades agrícolas. Em um exemplo de trabalho de pesquisa, o efeito de bionanopartículas contendo ferro foi estudado sobre a germinação de sementes de milho. Ao final, verificou-se que a taxa de germinação de

sementes pode dobrar em função do tratamento com as nanopartículas. Essas bionanopartículas são capazes de melhorar alguns índices fisiológicos das plantas, como por exemplo o índice de clorofila da planta, o que significa maior capacidade de armazenar clorofila. As plantas também reduzem a produção de antocianinas, que é um indicador de estresse da planta. Portanto, o tratamento com as bionanopartículas mostram potencial de aplicação da nanotecnologia na agricultura.



Estudos também mostram o efeito benéfico das bionanopartículas de extratos de microalgas da espécie *Chlorella*-K01 sobre o vigor de sementes de milho, arroz, mostarda, lentilha e melancia. Em todos os casos o efeito das bionanopartículas é comparável, ou superior, ao efeito alcançado usando tratamento com ácido giberélico, um estimulante hormonal de crescimento vegetal. As bionanopartículas também podem atuar em conjunto com microorganismos de interesse agrônômico, como fungos e bactérias, pois os resultados mostram que essa nanobiotecnologia é compatível com esses microorganismos.

Em termos de mercado, não só o uso das bionanopartículas de microalgas, mas no cenário mundial de produção de microalgas a estimativa é que existe um mercado global de produção de biomassa e microalgas da ordem 900 bilhões de dólares, que deve crescer rapidamente para 1.5 trilhões de dólares até 2.029, considerando uso

industrial, aplicações tecnológicas e agrícolas. É um mercado em ascensão porque pode-se obter vários tipos de compostos a partir do extrato das microalgas, sendo possível pensar numa estratégia de Estado, por exemplo, para a produção de microalgas e subprodutos para uso agrícola.

Na Europa já existem mais de 200 companhias trabalhando na produção de microalgas para usos diversos, entre eles o uso agrícola. Nos EUA são aproximadamente 30 patentes do uso de microalgas para uma agricultura sustentável. No Brasil, os dados recentes mostram que são menos de 10 patentes sendo aplicadas, principalmente, para a promoção de crescimento vegetal, produção de biofertilizantes, indutores de resistência pragas, condicionamento de sementes, ações fungicida e bactericida para controle de praga, principalmente para protetores de pastagem.

Outra vantagem dessa nanobiotecnologia baseada em microalgas para aplicações na agricultura é que pode ser implementada usando materiais e infraestrutura nas fazendas dos próprios agricultores, favorecendo o que se chama de eco-eficiência, ou seja, com o uso mínimo de recursos naturais para potencialização da produtividade, favorecendo o desenvolvimento da agricultura em termos de sustentabilidade ambiental e econômica. Dependendo da cultura, é possível personalizar a nanobiotecnologia para cada região do Brasil. Então, pensando no estado do Mato Grosso, provavelmente algumas variedades de interesse precisam ter pesquisa local, para que se consiga identificar as necessidades locais em soluções viáveis para cada variedade, tipo de solo e condições de cultivo no estado.

Do ponto de vista da regulamentação de produtos, vários estudos demonstraram que espécies de microalgas não trazem nenhum malefício para uso na agricultura, para a saúde humana e, portanto, menor tempo de registro de produtos. Então a matriz de biomassa de microalgas é uma forma amigável com baixo risco ambiental e de saúde para uso na agricultura.

Desta forma, investigar esses aspectos tecnológicos de produção de bionanopartículas de microalgas requer o investimento planejado e duradouro em pesquisa, que certamente vai trazer retorno, a partir de ações estratégicas para inovação e para aumento da produtividade e representatividade do papel das inovações para o desenvolvimento do estado.

3.4 - Sessão dia 12 de junho de 2023 - Quarta Palestra

O palestrante Dr. Leonardo Fernandes Fraceto - UNESP/Sorocaba



Possui bacharelado e licenciatura em Química pela Universidade Estadual de Campinas, mestrado em Biologia Funcional e Molecular pela Universidade Estadual de Campinas (2000) e doutorado em Biologia Funcional e Molecular pela Universidade Estadual de Campinas (2003). Livre docente em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2011). Atualmente é Professor Associado da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Campus Sorocaba junto ao curso de

Engenharia Ambiental e nos Programas de Pós-graduação em Ciências Ambientais (mestrado/doutorado) e Pós-graduação em Ciência e Tecnologia dos Materiais (mestrado/doutorado). Foi coordenador do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Unesp/Sorocaba (2012-2016). Foi membro titular como representante docente do ICTS junto ao Conselho Universitário (2020 - 2022) e membro da Comissão Assessora da Câmara Central de Pós-graduação da Unesp (CAPG - 2019 - atual). Possui colaboração científica com vários grupos de pesquisa de diferentes instituições nacionais (Unicamp, UEL, UFLA, Embrapa, Unipampa, Uniso, USP, UFSCar, etc) e internacionais de diferentes países (Reino Unido, Itália, Espanha, Portugal, Austria, Alemanha, Índia, México, Canadá, USA entre outros). Atualmente faz parte do corpo editorial das revistas: *Scientific reports* (grupo Nature), *PLOS One*, *Frontiers in Chemistry*, *Ecology, Energy and Environment* (Springer), *Journal of Bionanotechnology* (Springer Nature), bem como, revisor de várias revistas científicas. Ao longo dos anos tem obtido auxílios financeiros com participação de outros pesquisadores e instituições (auxílio pesquisa, vinda de pesquisador do exterior, visitas ao exterior, projetos de pesquisa de cooperação bilateral), bem como bolsas (IC, MS, DR, pos-doc) de diversas agências de fomento (CNPq, CAPES, FAPESP) e de empresas. É membro da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Sociedade Brasileira de Química (SBQ), Sociedade Brasileira de Pesquisas em Materiais (SBPmat), American Chemical Society (ACS), ASTOXILATIN - Latin American Association of Environmental, Experimental and Nanomaterials Toxicology Association, American Association for the Advancement of Science (AAAS) e Royal Society of Chemistry (RSC), desta última sendo Fellow (FRSC - 2018). Também é Fellow of Vebleo e membro da International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC - 2018 - atual). Atualmente é Chair do American Chemical

Society Brazil Chapter (gestão 2022-atual) e foi co-chair (gestão 2019-2021) e membro do Conselho Diretor (Tesoureiro) da American Chemical Society Brazil Chapter (gestão 2018-2019). Membro do Agroecosystem Specialist Group of International Union for Conservation of Nature (IUCN-CEM). Membro da European Science Foundation College of Expert Reviewers (2020). Membro Associado do Trottier Institute for Sustainability in Engineering and Design (TISED - McGill University - 2021). Possui 15 pedidos de patentes e 1 registro de software, 4 cartas patente e 1 tecnologia licenciada. Dentre premiações recebeu em 2004 e 2005 o Prêmio José Carlos Ferraro Maia promovido pela Cristalia Ind. Farmaceuticas e SBA, em 2010 segundo colocação no Prêmio Agroambiental Monsanto, em 2011 recebeu da SBQ o prêmio Química Nova para Jovens autores, em 2020 recebeu o IAAM Scientist Award e em 2021 ganhador do Prêmio Mentis da Inovação - Bayer. Recebeu em 2021 a outorga da Comenda de Mérito em Educação pela Câmara Municipal de Sorocaba. Possui experiência na área de Química e Bioquímica, com ênfase em Química de Macromoléculas, atuando principalmente nos seguintes temas: nanobiotecnologia, sistemas carreadores (ciclodextrinas, micro e nanopartículas) para compostos bioativos (sintéticos ou naturais), nanotecnologia ambiental e suas aplicações em ambiente e agricultura.

A Palestra

O Dr. Fraceto iniciou a palestra Nanopesticidas e Agricultura Sustentável, fazendo um histórico da revolução verde desde a década de 1950 com um modelo de agricultura que resultou em grande aumento de produtividade, batendo recordes de safra ano após ano. Porém, sabe-se que esse modelo está baseado na mecanização, uso de moléculas sintéticas, na biotecnologia com organismos geneticamente modificado. Esse modelo trouxe benefícios em termos de aumento de produção de alimentos, mas também trouxe alguns problemas, como o desenvolvimento de resistência, contaminação de alimentos, perda de fertilidade do solo, dentre outros efeitos deletérios. Portanto, mover para uma agricultura mais sustentável requer mudanças nesse cenário observado. Esse esforço tem sido feito e já se observa grande aumento do uso, por exemplo, de controle biológico, diminuição do uso de moléculas sintéticas e produtos de moléculas naturais. Assim com essa agricultura sustentável possa preservar o solo, aumentar a produção, diminuir processos de resistências, visando especialmente a segurança alimentar.

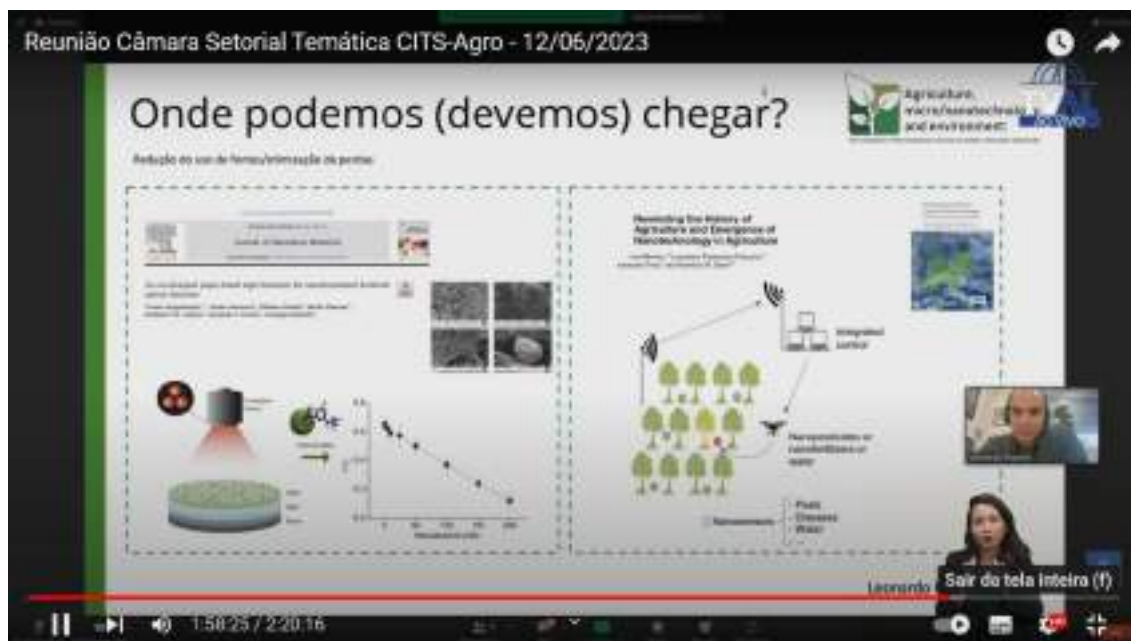


A agricultura é uma atividade antrópica que consome muitas fontes de recursos naturais e energéticos no mundo. As estimativas mostram que a atividade agrícola consome cerca de 70% das fontes de água subterrâneas, 30% da energia, é responsável por 75% do desmatamento, 30% das emissões dos gases de efeito estufa e 30% do uso da terra. Um outro aspecto é que o mundo vai precisar alimentar uma população próxima de 10 bilhões de pessoas, daqui a alguns anos. E existem algumas projeções que mostram que alguns países terão papel determinante na América do Sul, como Argentina e Brasil. Portanto, o Brasil, sendo um dos líderes mundiais, precisa investir em ciência, inovação e tecnologia para se pensar em alcançar uma agricultura sustentável, regenerativa e resiliente.

Existem quatro principais áreas clássicas. Uma delas é na parte de nanomateriais que se pode alcançar aumento da produção e produtividade, com sistemas que podem garantir um aumento de capacidade fotossintética, sistemas que você possa melhorar a resiliência das plantas às condições e variações climáticas e a qualidade do solo. Sistemas que se possa reduzir o uso de moléculas e insumos na agricultura por meio de fertilizantes e pesticidas mais eficientes. A quarta área está relacionada aos métodos de monitoramento de condições de campo de uma maneira mais precisa e adequada às condições de manejo da cultura.

Nesse contexto, um trabalho importante envolve um sistema base de atrazina, que é um herbicida bastante utilizado na agricultura, ocupando a quarta ou quinta opção em termos de uso. Essa posição significa toneladas sendo utilizada por ano do campo e podendo trazer problemas ambientais. Por exemplo, a atrazina foi banida na União Europeia, mas continua permitida e sendo largamente utilizada no Brasil. A partir do trabalho com nanopartículas poliméricas contendo atrazina foi possível reduzir a dose em 10 vezes, saindo de uma dose típica de 2 a 3 kg/ha para algo em torno de 0,2 a 0,3 kg/ha, sendo que em alguns casos a dose pode ser reduzida até 80 vezes, chegando a 0,025 kg/ha. Isso dá uma ideia de como a nanotecnologia pode trazer de benefícios no manejo das pragas no campo, pois pode-se reduzir muito a dose efetiva para controle da infestação, por exemplo. Esse sistema de nanotecnologia e atrazina é produzido a partir de moléculas totalmente de origem naturais, biodegradável e, em princípio, são seguras e não apresentam aumento de toxicidade, pelo contrário.

Outro desenvolvimento envolve um sensor para nanomateriais onde ao invés aplicar pesticidas ao longo de todo o campo com concentrações para fazer controle de plantas daninhas, os sensores conectados conseguem identificar regiões ou faixas onde seja necessário manter concentrações de atrazina suficientes para o controle da praga. Isso significaria fazer aplicações mais localizadas, reduzindo ainda mais do impacto do uso de moléculas no campo. Então a integração com sensores, inteligência artificial e tecnologias de pulverização deverá ser uma grande revolução na quantidade de moléculas aplicadas no campo.



Uma outra tendência são os sistemas que podem atrair alguns organismos para fazer o monitoramento e o controle de certas pragas. Em um trabalho usando protótipos de impressão 3D são encapsuladas moléculas como feromônios ou semioquímicos em nanopartículas. Esses protótipos que podem ser usados no campo ou para questões de confusão sexual ou para questões de monitoramento de infestação de pragas. Um exemplo desse sistema é com nanopartículas de zeína incorporada com metil salicilato para uma liberação como perfil controlado, quando comparado ao metil salicilato puro. Como o perfil de liberação é totalmente diferente, então pode-se garantir determinadas concentrações acumulativas no campo, importantes para um efeito prolongado dessas moléculas visando monitoramento ou atração para o controle de determinada praga.

A natureza uma série de fatores que são de estresse biótico e abiótico, portanto sistemas que possam responder a esse estresse são cada vez mais interessantes, pois pode ser direcionando às condições específicas. Por exemplo, em um trabalho usamos uma nanopartícula combinada com enzimas que atuam a partir do contato com o sistema digestório de um organismo vivo, como uma lagarta. Quando a lagarta se alimenta da folha contendo a nanopartícula, durante o processo de digestão essa partícula é degradada pela ação da enzima e então os inseticidas são liberados, matando o alvo somente nessa condição de gatilho nanotecnológico. Uma grande

vantagem desse sistema é não oferecer nenhuma toxicidade em outra condição ambiental, pois o inseticida somente é liberado em situação específica mediada pela enzima no sistema digestório do alvo.

Com esses exemplos, é possível mostrar que desenvolver nanoprodutos que sejam sustentáveis para o agronegócio resultará na capacidade de aumentar a produtividade, visto que vários estudos mostram que esses sistemas estão contribuindo para que as plantas possam responder melhor as mudanças climáticas, possam minimizar os danos ao meio ambiente e à saúde humana, que possam ser sistemas que sejam baseados cada vez mais em respostas da própria natureza e da biodiversidade. Nesse novo cenário, a próxima geração que de insumos deve fazer uso de informações da biodiversidade e da microbiota de solo, para obter benefícios em termos de aumento de produtividade, garantindo protagonismo do Brasil no desenvolvimento da tecnologia.



Neste sentido a Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso, por meio desta Câmara Setorial Temática estabelece essa discussão, entendendo que é de suma importância para o estado de Mato Grosso, podendo inclusive ser modelo para outros estados do país, com objetivo de se alcançar o estabelecimento de uma política nacional visando estabelecer centros de estudos, pesquisa e inovação para

desenvolvimento de ferramentas e soluções sustentáveis, em parcerias entre universidades, centro de pesquisa e empresas. Desta forma pode contribuir com a criação de empresas de base tecnológica, as chamadas *startups*, que surgem muitas dessas parcerias. É importante salientar que a participação do agricultor e das empresas ligadas ao agronegócio é fundamental para compreender quais são os desafios de controle de pragas e doenças, fertilização, uso do solo e com isso buscar a integração do setor público ou regulatório em um centro multidisciplinar de pesquisas. Assim será possível conseguir resolver problemas que muitas vezes requer visões diferentes, para soluções de problemas diferentes em busca da sustentabilidade na agricultura.

3.5 - Sessão dia 19 de junho de 2023

O palestrante Dr. Luciano Paulino da Silva

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



The poster is yellow and features the ALMT logo at the top left and the Paulo Araújo logo at the top right. The main title is 'AGENDA CST/CITS-AGRO'. Below it, the text reads: 'O deputado Paulo Araújo convida para palestra: Como a inteligência artificial pode ser empregada racionalmente na nanoagricultura?'. The speaker is identified as 'Palestrante: Dr. Luciano Paulino da Silva (EMBRAPA) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Brasília/DF'. A circular portrait of Dr. Luciano Paulino da Silva is shown on the right. At the bottom left, there are icons for the date '19/06 (Segunda-Feira)', time '9h (horário de Brasília)', location 'Sala das Comissões da ALMT', and a note 'Transmissão pelo canal do Youtube da ALMT'.

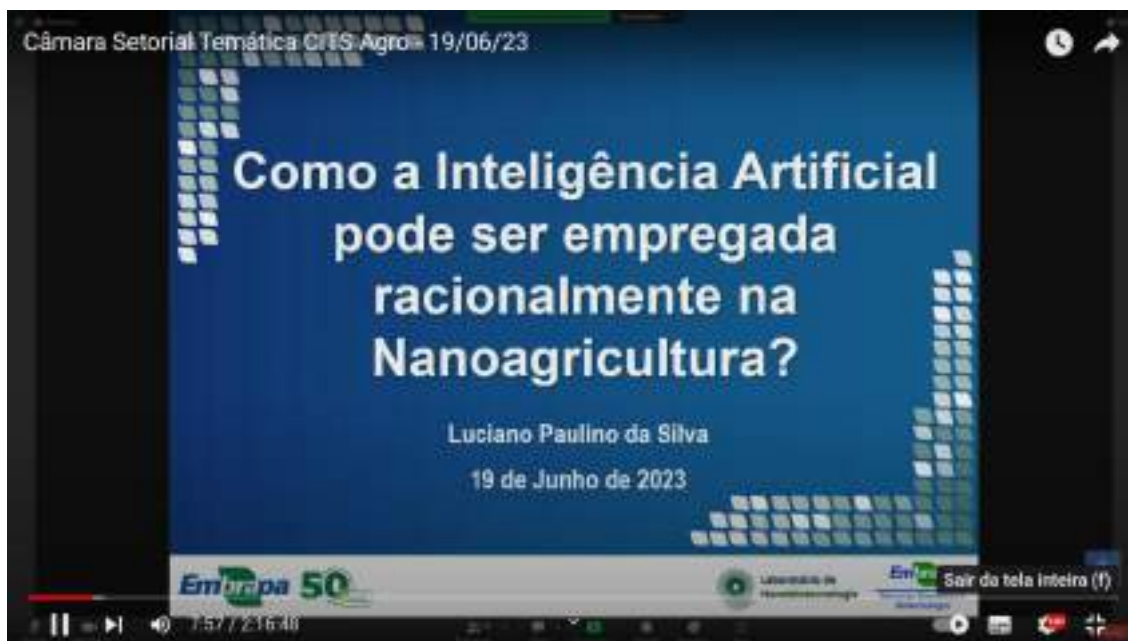
Formou-se Bacharel em Ciências Biológicas (2000) e Doutor em Biologia Animal (2004) pela Universidade de Brasília, tendo realizado pós-doutorado na Embrapa (2005-2006). Atua desde 2006 como Pesquisador da Embrapa na área de Nanobiotecnologia, liderando estudos voltados para avaliação de nanoestruturas utilizando ferramentas em alta resolução e desenvolvimento (síntese, caracterização e validação) de nanomateriais, nanossistemas e nanodispositivos incluindo nanopartículas metálicas, poliméricas, lipídicas e

lipossomas obtidos por rotas de síntese verde; nanobiorreatores; nanoalimentos; nanobiossensores; nanoforense; e superfícies funcionais. Mais recentemente, abordagens em fabricação digital por manufatura aditiva, subtrativa e transformativa; biofabricação 3D; e impressão 3D de alimentos são também foco das atividades em pesquisa, desenvolvimento e inovação. Desde 2004 também é Professor Colaborador

da Universidade de Brasília, onde ministra disciplinas de pós-graduação e orienta estudantes nos PPG em Nanociência e Nanobiotecnologia (Pleno); Ciências Biológicas (Pleno); Biologia Animal; Biologia Microbiana; Ciências Farmacêuticas; Ciências e Tecnologias em Saúde; Ciências Médicas; e Odontologia; além de ser Orientador Colaborador do PPG Ciências Farmacêuticas (Pleno) da Universidade Federal do Paraná. Publicou 185 artigos científicos completos (incluindo 7 artigos de revisão) em periódicos indexados internacionalmente, a maioria sobre temas de fronteira da nanociência/nanotecnologia e química de biomoléculas (~3300 citações no ISI, Fator H: 31). Editou ainda 2 livros, publicou 16 capítulos de livros; depositou como inventor 11 patentes de produtos e processos, algumas já com carta patente; divulgou cerca de 500 comunicações em eventos científicos locais, regionais, nacionais ou internacionais; concedeu entrevistas para inúmeros veículos de comunicação; e proferiu quase uma centena de conferências, palestras, seminários, aulas e cursos. Para essas produções, Dr. Luciano colaborou e contou com a colaboração de cerca de 1400 pesquisadores/estudantes brasileiros e estrangeiros de áreas tão diversas como biologia, biomedicina, biotecnologia, medicina, engenharias, matemática, agronomia, física, química, farmácia, odontologia, ciências da computação e veterinária evidenciando o caráter multidisciplinar das interações técnico-científicas. Atualmente, Dr. Luciano coordena projetos de pesquisa e projetos de desenvolvimento, além de atuar como integrante do INCT em Biologia Sintética. Atua como membro do corpo editorial de 14 periódicos; atuou como revisor ad hoc de manuscritos para 86 periódicos de circulação internacional, 11 agências de fomento e 154 bancas examinadoras; além de orientar e supervisionar pessoas em todos os níveis de formação acadêmica incluindo 136 orientações concluídas (4 pós-doutores, 12 doutores, 18 mestres, 26 estudantes de iniciação científica, 9 monografias de especialização, 17 trabalhos de conclusão de curso, 21 orientações de outra natureza), além de outras 36 orientações em andamento. Alguns de seus artigos estão entre os mais citados e baixados de periódicos; teve sua biografia incluída em edições de coletâneas; recebeu diversos prêmios incluindo o TWAS ROLAC Young Scientists Prize 2012 nas áreas de Ciências Médicas e Biológicas e a Medalha de Honra ao Mérito em Inovação Agropecuária 2018; e foi membro afiliado da Academia Brasileira de Ciências no quinquênio 2007-2012. Dr. Luciano é fundador da rede de valor aberto NANICOS e também de várias iniciativas/mídias sociais como NanoBioFabLab, NanoConexão e NanoEscola. Ainda é o idealizador e coordenador do Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia que em duas edições já realizadas teve 8235 participantes inscritos oriundos de todos os estados brasileiros e outros 35 países. Também atuou na fundação e/ou é membro do conselho de 6 startups de base tecnológica.

A Palestra

Na palestra o Dr. Luciano Paulino da Silva buscou mostrar uma tendência observada nos últimos de como a inteligência artificial pode ser empregada de maneira racional na nanoagricultura.



Atualmente, a inteligência artificial tem feito parte do dia a dia, talvez por conta dos modelos de processamento de linguagem natural, que tem oferecido muito mais facilidade para que essas tecnologias sejam popularizadas. Portanto, atualmente a questão não é mais se, mas como a inteligência artificial afetará os projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Nesse sentido, são pelo menos três perfis bastante distintos e característicos em relação ao uso de tais ferramentas. O primeiro é um perfil conservador que geralmente é cético, desconfiado e intolerante às falhas que tais ferramentas obviamente venham a ter, típicas do momento inicial de uso, geralmente é pessimista de onde a inteligência artificial pode chegar e, portanto, busca, na maioria das vezes, soluções de baixa complexidade que ofereça pouco ou nenhum risco. Por outro lado, um perfil oposto, é o perfil arrojado que geralmente é entusiasmado com tais soluções, tolera as falhas de tais ferramentas, mas é muito otimista em relação aos entregáveis da inteligência artificial. O arrojado busca soluções de alto desempenho e expõe-se ao alto risco. O perfil moderado, que muitos dos cientistas se encaixam, é um perfil equilibrado, cauteloso que aprende com as falhas dos modelos atuais, sendo bastante realista em relação ao que pode ser entregue por essa tecnologia. O moderado busca soluções que ofereçam eficiência com baixo risco. Atualmente, várias são as sub-áreas da inteligência artificial que podem ser utilizadas em projetos de pesquisa,

desenvolvimento e inovação, sobretudo nessas áreas de nanobiotecnologia e bioengenharia, particularmente o processamento de linguagem natural.

A inteligência artificial baseada no processamento de linguagem natural pode ser utilizada para auxiliar nos projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, desde classificação e revisão de textos, levantamento bibliográfico e de patentes, extração de informações úteis, geração de resumos e análise de tópicos em textos, identificação de tom e estilo sendo empregado em textos, realização de estudos de mercado, avaliação de riscos e impactos, geração de imagens e ilustrações, geração automática de postagem de divulgação em redes sociais, transcrição e sumarização de gravações em áudio e vídeo, dentre outras ferramentas de personalização de assistentes virtuais para atender demandas específicas.

A inteligência artificial abre espaço para novas habilidades e novas profissões, como a de cientista de dados, engenheiro de *chatbots*, desenvolvedor de assistente virtual, analista de inteligência artificial, gerente de produtos de inteligência artificial, engenheiro de *prompt* ou designer de *prompt*, dentre outras novas profissões. O engenheiro de *prompt* é responsável por criar e refinar contextos e sobretudo comandos e solicitações que são os *prompts*, que efetivamente fazem com que os modelos de inteligência artificial possam comunicar com o usuário. Os *prompts* são essenciais para assegurar que o modelo entenda corretamente o que usuário está pedindo e forneça uma resposta que seja precisa e útil. O engenheiro de *prompt* tem que ter uma série de habilidades, sobretudo em linguagem natural, aprendizado de máquina e também experiência do usuário.

Nesse sentido, muitos pesquisadores que atuam em comunicação científica, possuem habilidades de engenheiros de *prompt*, pois possuem uma linguagem e comunicação de maneira clara, eficaz e com pensamento crítico. Os cientistas estão sempre dispostos da adaptação e curiosidade para o aprendizado contínuo que norteia o perfil da profissão. O pesquisador pode utilizar a inteligência artificial em um projeto de pesquisa, desenvolvimento e inovação, desde o antes, quando da concepção das ideias básicas, realizando os levantamentos de dados, a definição de protocolos, os delineamentos experimentais, as percepções e análises de dados complexos, de estruturação dos dados, no auxílio na tomada de decisões, depois com o plano de

marketing da solução, a análise de mercado e a difusão e o monitoramento da solução tecnológica proposta.

Por exemplo, a inteligência artificial mais difundida no momento é o ChatGPT. Segunda essa inteligência artificial a nanoagricultura é o uso da nanotecnologia na agricultura para desenvolver soluções inovadoras e sustentáveis, como nanossensores, nanofertilizantes e nanomateriais, visando aumentar a eficiência dos cultivos, reduzir efetivamente o uso de recursos e melhorar a qualidade dos alimentos. Essa definição de inteligência artificial está em consonância com aquilo que a comunidade científica internacional entende por nanoagricultura.

A inteligência artificial pode ser usada para nos listar 10 ideias disruptivas em nanoagricultura e o resultado é muito próximo das vertentes de pesquisa que os cientistas exploram atualmente como: nanossensores para detecção de doenças em plantas, sistemas de liberação controlada de nutrientes, nanorobôs para polinização, fertilizantes nanotecnológicos, nanotecnologia para controle de pragas, monitoramento de cultivos em tempo real, nanotecnologia para aumento da eficiência fotossintética, nanocápsulas para entrega de agroquímicos, nanossensores para monitoramento da qualidade de alimentos e nanotecnologia para recuperação de solos degradados.

Especificamente no tema de nanotecnologia para o controle de pragas a inteligência artificial lista, a partir da base de dados com a qual foi treinada (modelo matemático), 10 tipos de nanomateriais que podem ser utilizados para controlar pragas: nanopartículas de prata, nanopartículas de cobre, nanopartículas de sílica, nanopartículas de óxido de zinco, nanopartículas de dióxido de titânio, nanopartículas de óxido de ferro, nanofibras de quitosana, nanopartículas de óxido de magnésio, nanocompósitos poliméricos e nanotubo de carbono. Dentre as 10 opções possíveis de nanomateriais, destaca-se as nanopartículas de prata. Para estas nanopartículas a inteligência artificial define 10 diferenciais para uso na agricultura: efetividade no controle das praga agrícolas, baixa toxicidade para as plantas cultivadas, seletividade para as pragas alvo, estabilidade em condições ambientais adversas, capacidade de aderir eficientemente à superfície das plantas, liberação controlada das nanopartículas de prata ao longo do tempo, resistência à degradação e à lixiviação, fácil dispersão em

formulações líquidas e sólidas, baixo custo de produção e aplicação, segurança e a segurança ambiental e humana comprovadas. Nestes quesitos específicos, consultar a inteligência artificial para processos de síntese seguros, obteve-se pelo menos 50 espécies de plantas que podem ser usadas para biossíntese de nanopartículas de prata. Dentre as 50 espécies, a primeira delas *Aloe Vera*, pode ser modelo indicado que em condições específicas de extração e síntese podem ser usados para produção de nanopartículas para controle de pragas.



A partir daí a inteligência artificial foi capaz de indicar um protocolo experimental para a síntese verde de nanopartículas de prata a partir de extratos aquosos de *Aloe Vera*, com um planejamento de experimentos de modo a otimizar as condições de temperatura, concentração dos materiais e proporções dos reagentes envolvidos no processo. Além disso, por *prompt* de comando a inteligência artificial é capaz de indicar o delineamento de experimentos de campo, experimentos em casa de vegetação, escalabilidade industrial de tais nanomateriais, possíveis estudos de mercado, identificar fraquezas e forças da tecnologia por meio de análise de SWOT para uso de nanopartículas de prata para o controle de pragas.

Do ponto de vista de modelo de negócio a inteligência artificial apresentou uma análise econômica e a viabilidade financeira da empresa. Ainda por meio do *prompt* a

inteligência artificial propões 10 possíveis nomes de impacto de uma empresa de base tecnológica que desenvolve nanopartículas de prata produzidas por rota Verde utilizando *Aloe Vera* visando o controle de pragas na agricultura. Ao final, a inteligência artificial elencou 10 nomes possíveis para a *startup* propondo também o logotipo dessa possível empresa.

Desta forma, por meio de inteligência artificial nasce a *startup* AloeNanoShield, uma possível empresa de base tecnológica com metas, estratégia e plano de marketing.



Nesse contexto, a inteligência artificial pode ser utilizada foi como um assistente na revisão e sumarização de literatura, na identificação de padrões percepções, no direcionamento da pesquisa, desenvolvimento e inovação, na definição de etapas, geração automática de relatório, suporte à tomada de decisão, coleta e análise de dados, automação de tarefas repetitivas e várias outras tarefas. Portanto, a interação entre o ser humano e a inteligência artificial será vital para a sociedade.

Em termos de pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo na área de nanobiotecnologia destaca-se a investigação com produtos agropecuários, agroindustriais, florestais para compreender as estruturas biológicas em nanoescala, com vistas ao desenvolvimento de micro e nano sistemas sustentáveis. Também é importante considerar os micro e nano sistemas lipossomais, lipídios, metálicos e

poliméricos por rotas de síntese verde para entrega e liberação sustentada de bioativos, imobilização de moléculas. Em outra linha de pesquisa desenvolve-se superfícies e estruturas funcionais aplicáveis à embalagens ativas, películas comestíveis, nanoalimentos, nanocosméticos, sistemas de remediação, nanobiossensores, nanocatalisadores, fertilizantes e até em agricultura espacial. As questões relacionadas à nanossegrurança, tanto *in-vitro* quanto *in-vivo* em diversos modelos biológicos devem ser consideradas no desenvolvimento da nanobiotecnologia. Destaca-se também, os processos de fabricação digital tanto por manufatura aditiva, subtrativa ou transformativa via engenharia reversa, biofabricação e bioimpressão 3D e 4D de arcabouços biológicos a base tanto de biomateriais e de nanomateriais. Ao final busca-se implantar processos para o escalonamento industrial, gerenciamento de resíduos avaliação de riscos e impactos dos processos nanobiotecnológicos.



A inteligência artificial pode ser usada na identificação de recursos genéticos pouco explorados ou negligenciados, na classificação de nanomateriais com base nas características físicas e biológicas e na definição de possíveis aplicações na agricultura, alimentos, cosméticos e biomedicina. Ainda essa ferramenta auxilia a gerar modelos CAD ou g-codes, para planejar experimentos, selecionar protocolos para testes e realizar a simulação computacional. No âmbito de nanomateriais multifuncionais, a inteligência artificial pode ser empregada para geração de percepções com base em

grandes volumes de informação, na indicação de recomendações de combinações adequadas de componentes, otimização da seleção de componentes e de formulações. Em termos de tecnologia disruptiva para agricultura em ambientes controlados, a inteligência artificial pode ser utilizada no levantamento sistemático de literatura científica, de patentes e de mercado, na identificação de materiais e técnicas promissoras na seleção de soluções ideais em resposta aos desafios dessa área e na descoberta de novas aplicações para nanomateriais e biomateriais nestes ambientes.

3.6 - Sessão dia 19 de junho de 2023 - Segunda Palestra

O palestrante Dr. Hudson W. P. de Carvalho - Mohammed VI Polytechnic University



Foi Professor Assistente de 2015-2021 e desde 03/2021 é Professor Associado no Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo (CENA-USP). Os estudos de doutorado foram realizados em supervisão conjunta entre a Universidade Estadual Paulista e a Universidade de Paris XI (2008-2012). A parte experimental foi realizada no Instituto de Química Campus de Araraquara, e período no exterior no Laboratório Síncroton Soleil e Instituto de Química de Clermont-Ferrand, na França.

Depois disso passou três anos (2012-2015) como pós-doutorado no Grupo Grunwaldt no Instituto de Tecnologia de Karlsruhe na Alemanha, onde seus principais temas de pesquisa foram o uso de XAS e XES em condições de operação com o objetivo de entender como funcionam os catalisadores. Atualmente está interessado em pesquisas colaborativas envolvendo espectroscopia de raios X, química e agricultura. Seus tópicos científicos de interesse são: fenômenos de absorção e emissão de raios X, micro-XRF, crescimento de nanoestruturas, materiais nanoprojetoados na agricultura e no meio ambiente, absorção de nutrientes pelas raízes e nutrição foliar de plantas. Atualmente ocupa uma posição na Mohammed VI Polytechnic University no Marrocos.

A Palestra

O Dr. Hudson Pereira inicia sua palestra mencionando que, além da posição que ocupa no Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo em Piracicaba, atualmente também está atuando na Universidade Politécnica Mohamed VI no Marrocos, para trabalhar com fertilizantes. Há uma relação muito forte entre o Brasil e o Marrocos, pois o Marrocos detém cerca de 70% de toda reserva de fosfato do planeta e a agricultura brasileira é muito dependente desse fosfato. A rocha de fosfato aqui de Marrocos destina-se, principalmente, para o Mato Grosso, que é o celeiro da grande produção brasileira de grãos. Parte desses grãos são exportados de volta para o Marrocos e para o resto do mundo.



O palestrante evidencia a eficiência de uso dos nutrientes minerais, pois a pode ser vista como uma biofábrica que vai produzir grãos, como soja e milho, ou fibras, como o algodão, ou energia, como no caso da cana-de-açúcar para produzir sacarose que vai se transformar em açúcar ou etanol. Essa fábrica fica dentro da propriedade agrícola a céu aberto. Essa fábrica é abastecida com alguns insumos, materiais e algumas matérias-primas, como os fertilizantes. Outras matérias-primas a planta retira do ambiente, como o dióxido de carbono da atmosfera, a água pelas folhas e raízes e entra energia no sistema, na forma de luz. Dos fertilizantes, destaca-se três desses nutrientes minerais: Nitrogênio, Fósforo e Potássio. Os três juntos são o famoso NPK. Não é uma coisa só, mas são três nutrientes distintos. Considerando-se a entrada dessa

matéria-prima na fábrica com o nome de input e que ela sai da fábrica nas moléculas que formam os grãos ou fibras com o que se denomina de output. Parte do NPK que entra na cultura, sai nos grãos ou fibras ou moléculas e chama-se de exportação agrícola de nutrientes. Uma parte destes nutrientes acaba ficando “perdida ou retido” como uma certa quantidade de fertilizante dentro da propriedade rural. No entanto, a parte que fica retida tem disponibilidade muito pequena para as plantas. Em termos gerais, no caso do nitrogênio somente 51% é absorvido pela planta. Para o fósforo esse número chega a 53%, enquanto no caso do potássio cerca de 74% é absorvido pela cultura. Então quer dizer que há perdas no meio do caminho de 49% de nitrogênio, 47% de fósforo e 26% de potássio.

Logo ocorre que parte do nitrogênio não aproveitado pela planta, é volatilizado para atmosfera, pois o nitrogênio entra na forma de ureia, na forma de sulfato de amônio, nitrato de amônio ou fosfato de amônio. A partir destes compostos o nitrogênio se transforma em amônia, que é um gás perdido para a atmosfera. Esse nitrogênio além de não ser usado pelas plantas vai atuar como gás de efeito estufa. No caso do fósforo aqui nos solos brasileiros, tem uma característica de reter a maior parte desse fosfato. Com o tempo, numa escala de alguns meses a poucos anos, o fosfato vai ficando indisponível para as plantas. A situação do fósforo é tão dramática que se somarmos a quantidade de fosfato que tem sido adicionada nos solos brasileiros, desde a década de 60 até hoje, é possível demonstrar que há mais fosfato retido nos solos brasileiros indisponível ou pouco disponível para as plantas do que fosfato será importado pelo Brasil nos próximos 10 anos. Portanto, nós temos um banco de fosfato nos solos brasileiros, mas a acessibilidade a esse banco de fosfato é muito difícil, apesar de algumas estratégias de solubilização química ou biológica. Com o potássio que não é aproveitado pela planta, parte dele é lixiviado, ou seja, ele desce para camadas muito profundas do solo ou ele é carregado superficialmente, pela água da chuva. Parte desse nutriente pode ser direcionado para cursos d’água. Isso pode gerar danos ambientais, especialmente em regiões próximas de lagos pois os nutrientes não aproveitados na lavoura são destinados aos lagos, onde existem algas e microrganismos que acabam se proliferando de forma desordenada.

Portanto, o objetivo é buscar eficiência próxima de 100% onde toda a matéria-prima que seja colocada na biofábrica seja utilizada. Algumas dessas perdas podem ser contornadas através da tecnologia de fertilizantes e melhores práticas agrícolas e com isso contribuir para aumentar a eficiência de uso desses nutrientes.



O Brasil é forte dependente da importação de fertilizantes. Os dados mostram que somente as perdas em relação a ineficiência do NPK representam algo em torno de 15 a 25 bilhões de reais perdidos por ano.

Os fertilizantes convencionais, como ureia, fosfato (MAP, DAP, super triplo), cloreto de potássio, não foram desenvolvidos para agricultura tropical, ao contrário foram desenvolvidos nos séculos XIX e XX na Europa e nos Estados Unidos, para um contexto de agricultura temperada que é completamente diferente das condições climáticas, de temperatura e solo no Brasil e na África, que será o próximo celeiro da humanidade. A revolução agrícola, que aconteceu no Brasil da década de 60 para até agora, tem que acontecer também no continente africano nos próximos há 30 anos, caso contrário vai haver um colapso na produção na oferta de alimentos no mundo.

Ocorre que em termos do perfil de liberação de nutrientes dos fertilizantes convencionais no solo se dá numa determinada velocidade que não corresponde e não coincide com a demanda da planta, que possui uma certa dinâmica de absorção de nutrientes de acordo com ciclo de vida da planta. Como essa oferta acelerada e

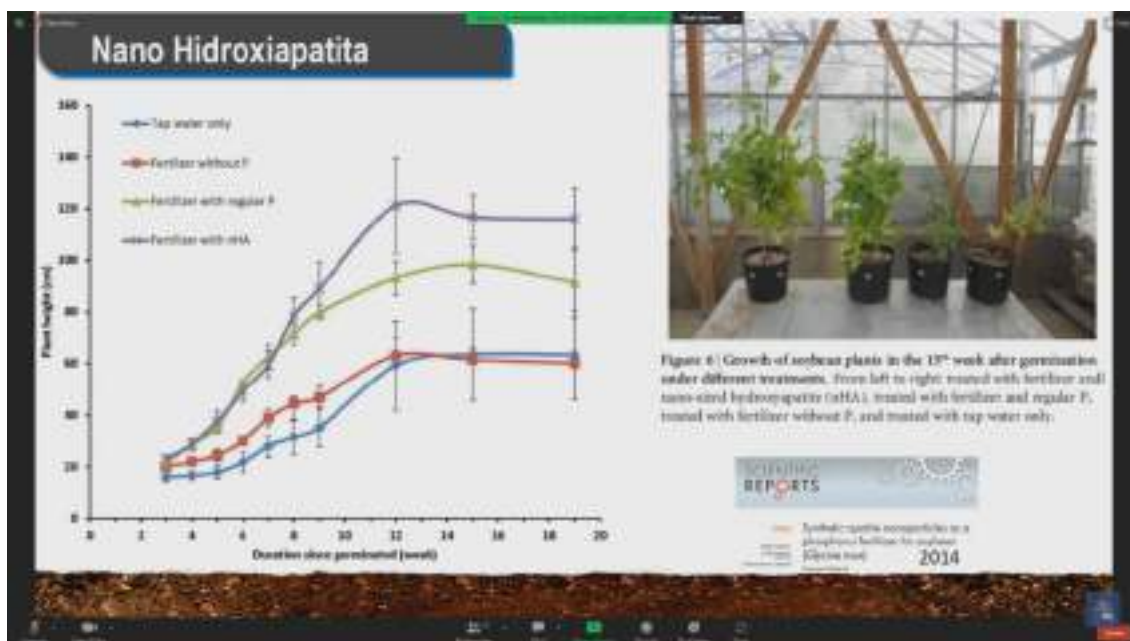
exagerada de nutrientes do fertilizante a não coincide com a demanda da planta, parte desse nutriente acaba sendo perdido ou se eu tiver colocado em excesso parte desse nutriente pode até intoxicar a planta, diminuindo o potencial produtivo. Assim, no caso de nitrogênio, por exemplo, recomenda-se aplicar duas vezes, no caso do fósforo aplica-se antes da semeadura, bem como o potássio. Essas diferenças de manejo acabam levando a perdas. Os fertilizantes atuais não atendem a essa demanda, portanto existe uma oportunidade para o desenvolvimento de fertilizantes tecnológicos.

Como exemplo, de uma fonte de fertilizante fosfatado é uma nanohidroxiapatita, que é uma fonte de fósforo nanoparticulado. Os resultados mostram que a planta produziu mais biomassa quando tratada com o fertilizante de base nanotecnológica. Ou seja, que as nanopartículas que estão estimulando o desenvolvimento da planta ou pode ser a taxa de liberação do nutriente que corresponde a demanda da planta ou pode ser alguma outra propriedade dessa nanopartícula. Isso mostra a oportunidade de desenvolvimento dos fertilizantes tecnológicos.

Também é possível revestir fertilizantes convencionais, desenvolvidos no hemisfério norte, para liberarem os nutrientes de forma controlada, controlar o tamanho das partículas para que a dissolução dos fertilizantes correspondam a demanda da planta. Pode ser possível produzir nanofertilizantes capazes de serem absorvidos em sua partícula inteira, em seguida, e o nutriente seria liberado dentro da planta. Nessa estratégia de nutrição, os bloquinhos de construção do metabolismo da planta seriam entregues lentamente conforme a demanda. Além disso estimular o metabolismo vegetal com nanopartículas pode promover tanto a nutrição quanto a fitoproteção.

Para implementar essas estratégias é necessário que o poder público crie mecanismos de fomento específicos para desenvolvimento e inovação em nutrição de plantas, com recursos direcionados para projetos tecnológicos, pois o Brasil possui excelentes cientistas investigando esses assuntos de nanotecnologia. Além disso, são necessárias políticas que possam tirar as descobertas científicas do laboratório e transformar em soluções para os nossos produtores e para indústria, pois muito da nossa matéria-prima, a maior parte dessa matéria-prima é importada. Precisam

estabelecer políticas para tornar a produção nacional competitiva e com isso incentivar a substituição da importação.



Considerações Finais

- O sistema produtivo brasileiro é altamente dependente de insumos importados
- A eficiência de uso dos fertilizantes é baixa
- A nanotecnologia pode contribuir na produção de fertilizantes de eficiência aumentada

hudson.carvalho@um6p.ma

O Brasil é uma superpotência, em 2020 se tornou o maior exportador líquido de alimentos do planeta, somos maior produtor de soja, maior exportador de soja, maior produtor de café, maior exportador de café, a superpotência na produção de alimentos. Também podemos ser um grande exportador de agrotecnologias, já que nós temos esse ecossistema de produção de alimentos, nós podemos agora também desenvolver

tecnologias de produção pois somos líderes em agricultura tropical no planeta. Portanto, podemos desenvolver soluções tecnológicas para agricultura tropical inovadora dentro desse contexto nanofertilizantes.

3.7 - Sessão dia 19 de junho de 2023 - Terceira Palestra

A palestrante Dra. Amedea B. Seabra - UFABC



É Professora Associada na UFABC. Bacharel em Química pela Universidade de São Paulo (USP), (1998), Mestre em Química pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (2001), Doutor em Ciências (Química) pela UNICAMP (2006). Realizou dois estágios no exterior durante seu doutoramento ambos em Faculty of Medicine: em 2003 na University of Edinburgh na Escócia, e em 2005 na Semmeweils University, em Budapeste na Hungria. Realizou Pós-Doutoramento no Departamento de Química e

Bioquímica da Concordia University em Montreal no Canadá (2008-2010). Atualmente é Professora Associada III da Universidade Federal do ABC (UFABC) e Credenciada em Programas de Pós Graduação da UFABC. Tem experiência no depósito de pedidos de Patentes no Brasil e no exterior, transferência de tecnologia Universidade-Empresa e cooperação com Universidades internacionais. Premiada pela Sociedade Européia de Biomateriais. Ganhadora do Prêmio Inventores da Agência de Inovação Tecnológica da Unicamp em 2014, 2016 e 2018 categoria Patente Concedida. Ganhadora do Newton Advanced Fellowship da Royal Society - United Kingdom em 2015. Ganhadora do Prêmio Mercosul de Ciência e Tecnologia, na categoria Pesquisador Sênior, do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Artigo em Destaque (2019) pela Sociedade Brasileira de Materiais (SBPMat) por trabalho com destaque publicado na ACS Appl. Mater. Interfaces. O paper de sua autoria: "Silver nanoparticles: A new view on mechanistic aspects on antimicrobial activity" foi considerado o Mais Citado da Nanomedicine em 2019. Considera uma das 100 mil cientistas de maior impacto na área de Enabling Strategic Technologies em 2020, Web of Science e entre os 10 mil cientistas de maior impacto na América Latina. Considerada entre os cientistas mais influentes no mundo em 2023 (Updated science-wide author databases of standardized citation indicators) pela Elsevier e Universidade de Stanford. Área de

Pesquisa atual: Preparação de biomateriais nanoestruturados liberadores de óxido nítrico para aplicações médicas e agrícolas. Membro do comitê de assessoramento do CNPq na área de Desenvolvimento Tecnológico.

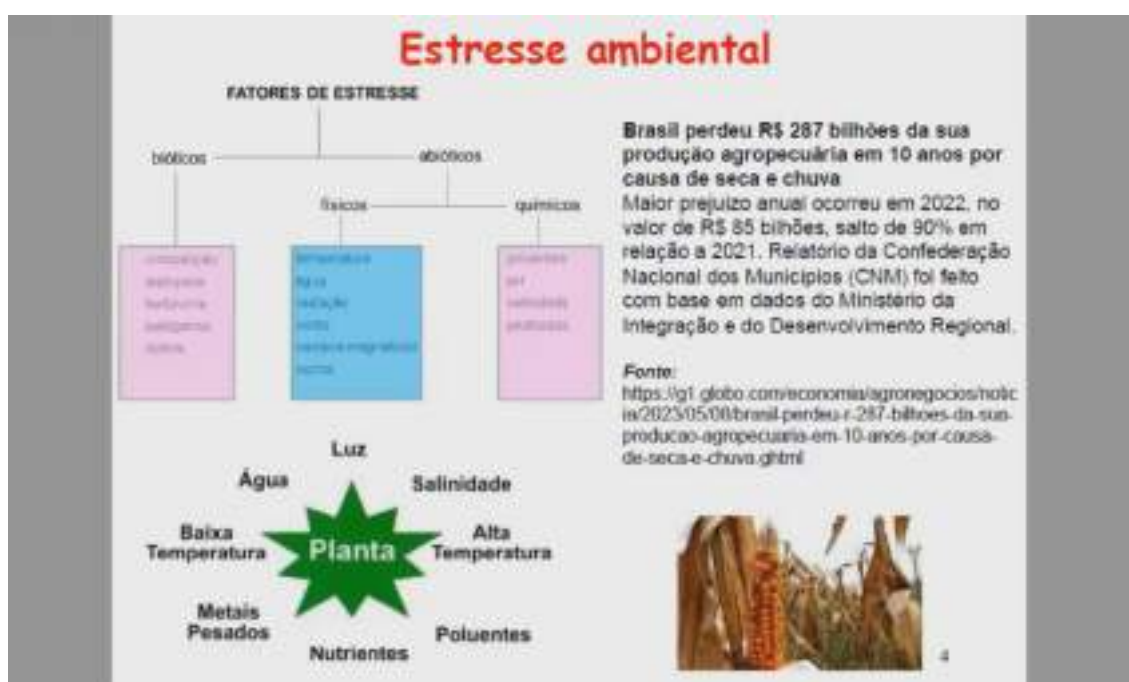
A Palestra

A Dra. Amedea Seabra faz um breve resgate da atuação em nanotecnologia voltada para as biomédicas e agricultura. Nesta palestra o foco principal é falar sobre o stress ambiental, o que se chama de stress abiótico e formas de prevenir e superar os danos.



A planta exposta ao ambiente pode sofrer por estresse biótico e abiótico. O estresse biótico é causado por organismos vivos, como insetos, plantas daninhas e microorganismos, como por exemplo fungos e bactérias. Por outro lado, o estresse abiótico, está relacionado aos fatores ambientais como alta ou baixa temperatura, salinidade do solo, contaminação ambiental, solo com pouco nutrientes, períodos de seca, geadas, dentre outros. Em geral, esses fatores manifestam em conjunto simultaneamente, como por exemplo, pode ocorrer salinidade e também seca e alta temperatura. Nessa combinação de estresse abiótico, relacionado com situações

climáticas adversas, a planta busca sobreviver por meio de mecanismos de auto-defesa. Mas nessa situação, a intervenção externa pode ser necessária para evitar perdas na cultura. Segundo dados, o Brasil perdeu R\$ 287 bilhões da sua produção agropecuária nos últimos 10 anos, em função de seca, excesso de chuva e altas temperaturas. Portanto, os fatores de estresse abiótico são um problema muito impactante ainda na agricultura brasileira como também mundial, afetando a segurança alimentar do planeta.



Neste sentido, a nanobiotecnologia apresenta os nanomateriais como uma ferramenta para mitigar esses efeitos de mudança climática nessa situação de estresse abiótico sobre a produção de alimentos. Os diferentes tipos de nanomateriais são capazes de aumentar a produtividade, mitigar os efeitos deletérios do estresse ambiental, diminuir a geração de resíduos, aumentar a eficiência na utilização de recursos naturais, dentre outras vantagens. Dentre os diferentes tipos de nanomateriais destacam-se os nanofertilizantes e nanopesticidas.

Existem diversos tipos de nanomateriais, que oferecem grande versatilidade, dentre os quais as nanopartículas poliméricas, nanopartículas à base de metal, como óxido de cobre e óxido de zinco, nanopartículas de metalóides, como selênio. Essas nanopartículas têm aplicação em agricultura, como o zinco que é um micronutriente, o

coBRE que também é um nutriente em baixas concentrações, mas também atua como biocida. Então as nanopartículas a base de metais podem ser utilizadas na agricultura, pois geralmente são bem mais eficientes quando comparadas com fertilizantes convencionais.

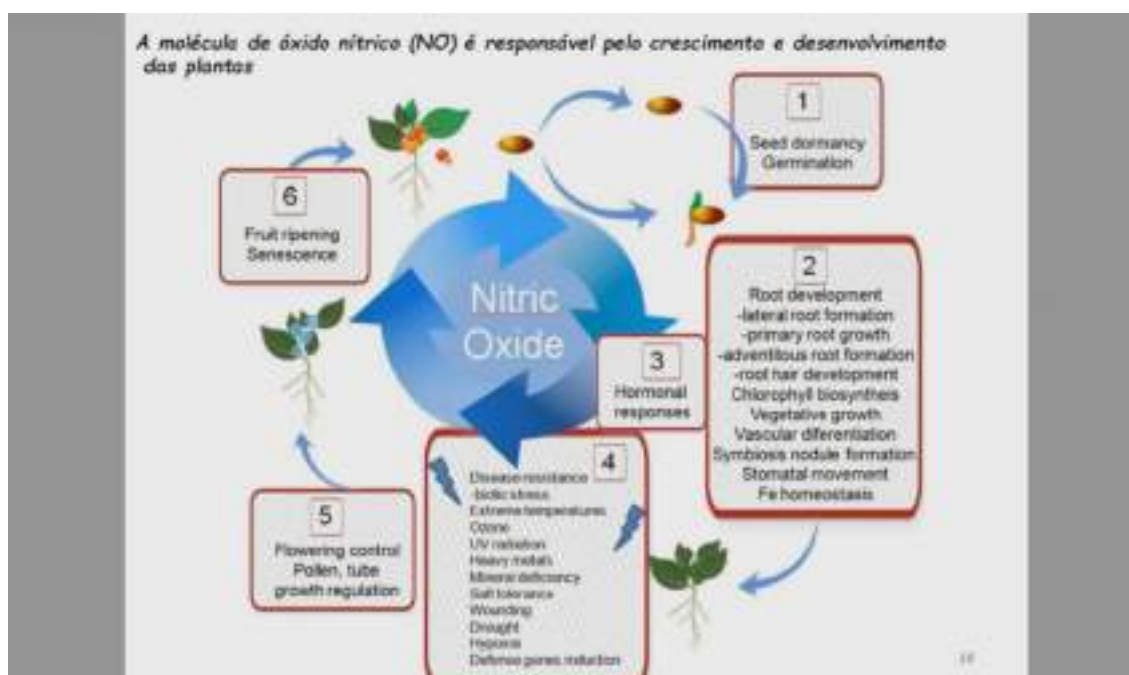
Uma abordagem importante é a da tecnologia verde sustentável, baseada na nanobiotecnologia para produzir as nanopartículas a base de polímeros naturais, os biopolímeros. Dentre as nanopartículas poliméricas destaca-se por exemplo aquelas obtidas a partir da quitosana. A quitosana é um polímero natural, biocompatível, biodegradável, de baixo custo, fácil processamento e obtida a partir de resíduos da indústria pesqueira, principalmente da casca de camarão. Esse biopolímero é utilizado em aplicações farmacológicas, biomédicas, em nanomedicina e, portanto, pode ter importantes aplicações na agricultura, na liberação de agroquímicos. As nanopartículas de quitosana atuam como um nanoveículo, capaz de transportar moléculas pesticidas ou composto nutrientes, como NPK, por exemplo, e liberar controladamente na planta e no solo.

Uma molécula que pode ter impacto importante no combate ao estresse abiótico nas plantas é o óxido nítrico (NO). Essa molécula tem papel importante no sistema cardiovascular, pois controla a pressão arterial. Recentemente, se descobriu que essa molécula é muito importante para as plantas, pois ela controla os hormônios da planta, atuando desde a semente até o amadurecimento do fruto. Todos os processos fisiológicos da planta são controlados pelo óxido nítrico. Portanto o NO é uma molécula chave para a planta, pois atua aliviando o estresse sofrido pela cultura. A grande descoberta foi de que a planta produz óxido nítrico para sobreviver em condição de estresse abiótico, por excesso de luz, salinidade, alta temperatura, baixa temperatura, seca, solo contaminado, dentre outros fatores.

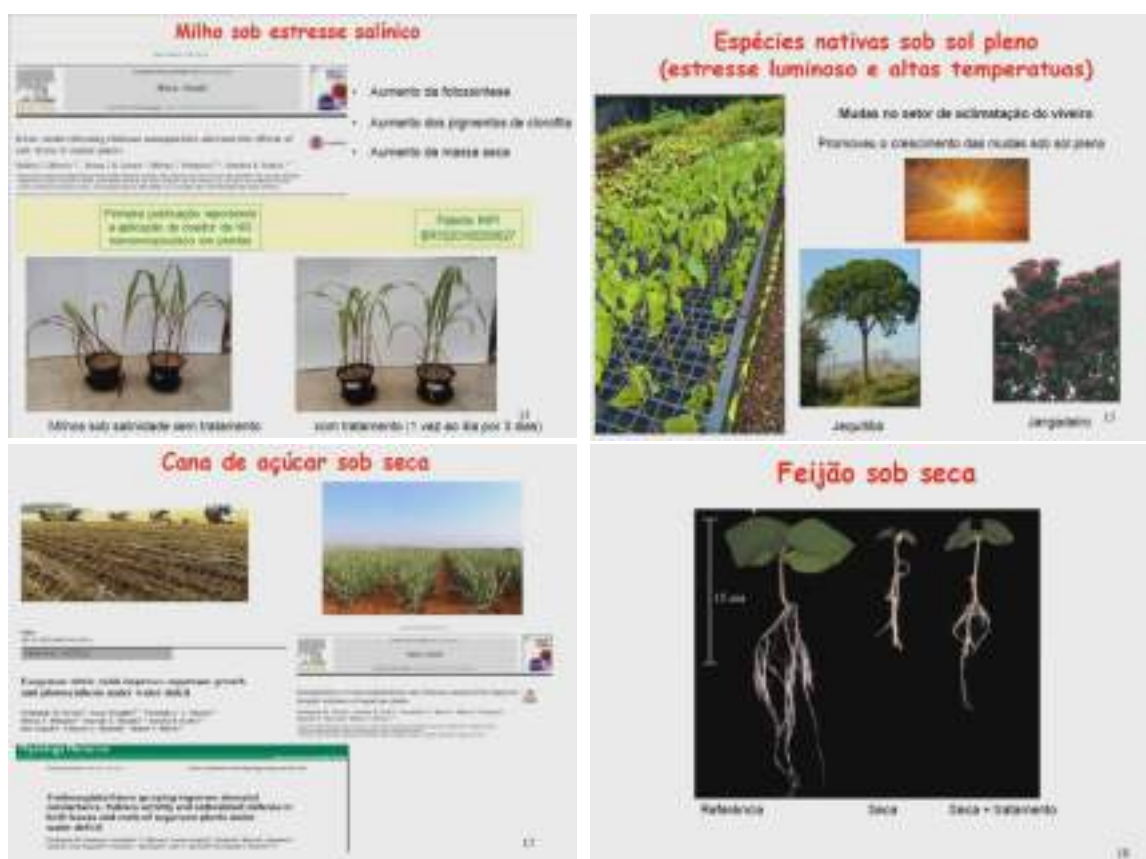
Neste contexto, uma estratégia importante para a agricultura é a associação de nanopartículas de quitosana para liberação controlada de óxido nítrico, visando combater os efeitos deletérios do estresse abiótico sobre as plantas, garantindo maior produtividade.

Em experimentos com milho observou-se que as nanopartículas de quitosana liberadoras de óxido nítrico conseguem mitigar o efeito da salinidade. Verificou-se que

vários parâmetros fisiológicos e bioquímicos da planta são preservados e ocorre um aumento da fotossíntese, da massa seca e do crescimento da planta. Em outro experimento com soja, sob condição simulada de contaminação do solo, com elementos químicos metálicos, constatou-se o tratamento com as nanopartículas foi capaz de manter a formação de raízes da planta, fortemente afetada pela contaminação do solo. Para experimentos com mudas de espécies nativas para reflorestamento, sob condição de estresse luminoso a sol pleno e alta temperatura, verificou-se que o tratamento nanotecnológico promoveu maior crescimento das mudas quando replantadas em campo. Portanto, essas nanopartículas possuem capacidade de melhorar muito a aclimação de espécies nativas em programas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas. Uma outra cultura econômica muito importante para o Brasil e, particularmente, para o estado de São Paulo, é a cana de açúcar. Também para essas culturas as nanopartículas de quitosana para liberação de óxido nítrico apresentam excelentes resultados, mitigando o efeito do estresse. Sob condição de seca o tratamento nanotecnológico melhora a resposta defensiva da planta, pois o óxido nítrico controla uma cascata de sinalização metabólica da planta, deixando-a mais vigorosa, com aumento da capacidade antioxidante. Essa nanotecnologia também mostrou resposta positiva para cultura do feijão sob seca.



As mesmas nanopartículas mostram possibilidade de uso no pós-colheita. Em função da dimensão continental e baixa qualidade dos sistemas de transporte, o Brasil enfrenta um grave problema de perdas de alimentos na etapa de logística de transporte. As moléculas de óxido nítrico, além de atuar na planta, também atuam nos frutos. Em estudos realizados com mamão papaia, a aplicação de revestimento contendo as nanopartículas resultou no retardamento do amadurecimento, aumentou o tempo de prateleira, além de conferir maior firmeza do fruto e aumento do teor de ácido ascórbico e da capacidade antioxidante. Portanto, aumentando a vida útil do fruto e melhorando suas propriedades nutricionais e nutracêuticas.



Portanto, as nanopartículas de quitosana contendo óxido nítrico podem ser usadas para tratar desde a semente, mudas, plantas adultas, sob diferentes condições de estresse, e até no produto dessa planta, ou seja, no pós-colheita.

Desta forma, a colaboração entre a química de materiais, a biologia, fisiologia vegetal e agronomia pode promover o uso destes nanomateriais para desenvolvimento e inovação no agronegócio, na pecuária e nutrição animal.

3.8 - Sessão dia 19 de junho de 2023 - Quarta Palestra

A palestrante Dra. Daiana Silva Avila - UNIPAMPA



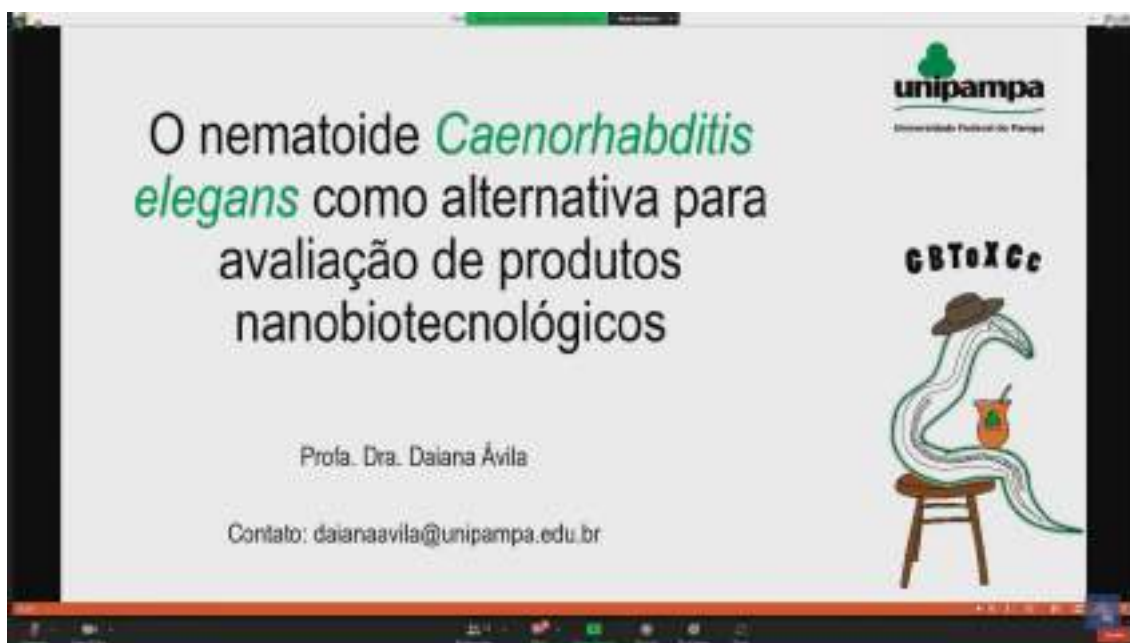
Possui graduação em Farmácia pela Universidade Federal de Santa Maria (2005), mestrado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2007) e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2009). Realizou pós-doutorado na Vanderbilt University (EUA) entre 2009 e 2011. Tem experiência na área de Bioquímica Toxicológica, com ênfase toxicologia e farmacologia de organocalcogênios e toxicologia

de metais, pesticidas e nanomateriais, além de possuir experiência com o uso de *Caenorhabditis elegans* como modelo experimental na área. É professora associada na UNIPAMPA- Campus Uruguaiana, orientando no PPG Bioquímica (UNIPAMPA) e Bioquímica Toxicológica (UFSM) a nível de mestrado e doutorado e líder do Grupo de Pesquisa em Bioquímica e Toxicologia em *C. elegans* (GBToxCe). Em 2015, recebeu o Prêmio Para Mulheres da Ciência- L'Oréal/ UNESCO/Academia Brasileira de Ciências. Bolsista de Produtividade Nível 2 do CNPq e Membro Afiliado da Academia Brasileira de Ciências (2019-2023).

A Palestra

A Dra. Daiana Ávila inicia a fala destacando a importância de discutir essa temática da nanobiotecnologia na agricultura e ter sido precedida por três palestras excelentes sobre a produção, caracterização e avaliação dos efeitos destes produtos nanobiotecnológicos para melhoria da produtividade agrícola e recuperação ambiental,

por exemplo. A inovação com os produtos nanotecnológicos requer, também, outra avaliação muito importante que é a avaliação de segurança, tanto para animais, para humanos e, também, para o meio ambiente. Ou seja, é muito importante sempre avaliar qual será o impacto desses novos produtos nanobiotecnológicos no ambiente, com uma visão global. Neste sentido, a espécie *Caenorhabditis elegans* se apresenta como um modelo vantajoso para a avaliação da segurança e impacto ambiental de materiais nanotecnológicos.



O *Caenorhabditis elegans* é pequeno nematoide, medindo cerca de 1mm, de vida livre, ou seja, não é parasita, está presente no ambiente, é transparente e então isso possibilita que avaliar as estruturas dentro do corpo do animal. O *C. elegans* tem um curto ciclo de vida, desde o ovo até o adulto são em torno de 4 dias para que se desenvolva completamente. Isso é bem rápido se comparado com outros nematoide utilizados para avaliações de segurança de agroquímicos. Além disso, seu ciclo de reprodução é bastante rápido também, cerca de 3 ou 4 dias, dependendo das condições de laboratório, sendo um animal hermafrodita. Desta forma, o cultivo deste organismo em laboratório é fácil e de baixo custo de manutenção. Sua obtenção é bastante simples pois pode ser coletado de solo rico em matéria orgânica em decomposição.

Além disso, o *C. elegans* é invertebrado complexo, sendo um organismo completo, possui alta homologia com o genoma humano e é de fácil manipulação genética. Isto permite a translação dos resultados dos experimentos de segurança com o nematoide para os mamíferos, podendo inferir sobre riscos para os humanos.

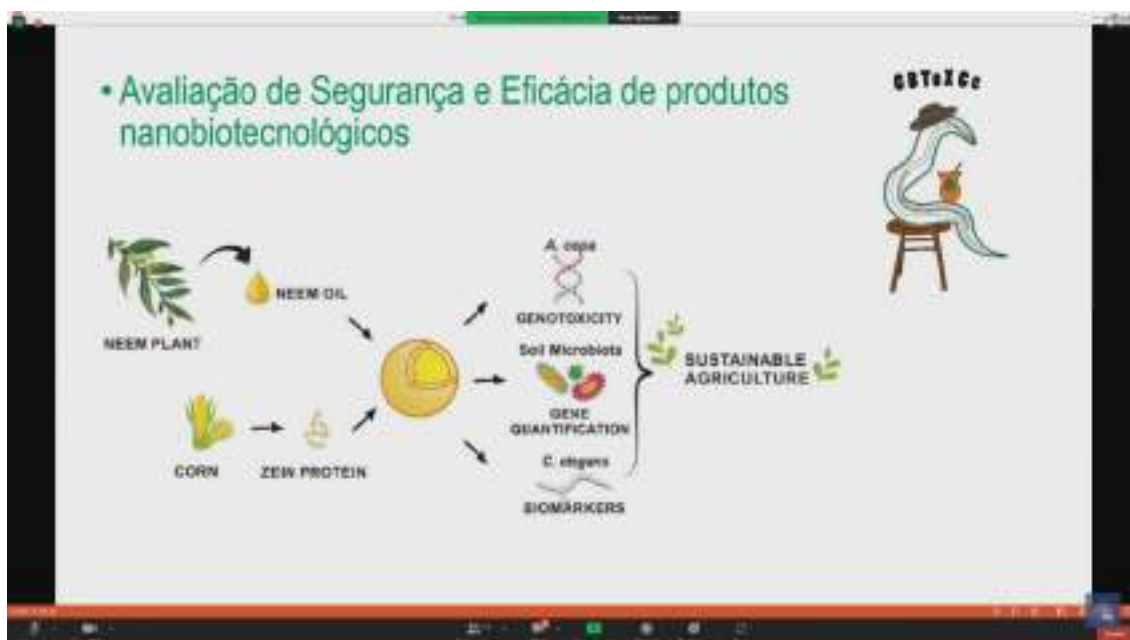


O conhecimento do genoma do *C. elegans* permite que se faça alterações que, por exemplo, possibilite a visualização dos neurônios com o animal ainda vivo e se mexendo. Portanto, nesta condição, é possível visualizar a morfologia dos neurônios e avaliar se ocorre alguma neurodegeneração por exposição a uma agente externo, como uma nanopartícula.

Uma das linhas de pesquisa em toxicologia busca avaliar a toxicidade de nanopartículas orgânicas e inorgânicas, pesticidas, nanopesticidas, nanopartículas metálicas, metais e solventes. Esses últimos pensando, principalmente, na poluição atmosférica, pois alguns solventes como o tolueno está presente em tintas e na gasolina. Portanto é importante, avaliar os efeitos da exposição a esses produtos. É possível avaliar essa exposição tanto por via oral, quando o agente químico é colocado no meio que o *C. elegans* se alimenta ou por exposição via cutícula, por onde a molécula orgânica do agente tóxico pode penetrar.

Nesses experimentos acompanha-se, por exemplo, a taxa de mortalidade dos animais. Usando a proteína verde fluorescente em animais *C. elegans* transgênicos é possível avaliar a morte celular programada (apoptose), alterações nos prolongamentos neuronais, tipos de neurônios no cordão ventral do nematoide, é possível visualizar neurônios que podem estar faltando, em decorrência dessa exposição a algum agente externo. Além disso, o comportamento natatório do verme pode ser acompanhado e concluir se o movimento está prejudicado por uma exposição ao agente tóxico. Desta forma, mostrar a toxicidade devido à ingestão oral de um produto nanotecnológico.

Em um exemplo de avaliação de materiais nanotecnológicos, o *C. elegans* foi empregado em exposição à nanocápsulas poliméricas contendo quinina e curcumina, co-encapsuladas para aplicações farmacêuticas contra malária (*Plasmodium falciparum*). Neste estudo, foi possível certificar a diminuição da toxicidade da quinina quando nanoencapsulada, além do aumento da atividade antimalárica. Mostrando a vantagem do uso na nanotecnologia na área de desenvolvimento de medicamentos mais eficazes e mais seguros.



Na área de avaliação de segurança e eficácia de produtos nanobiotecnológicos com foco em uma agricultura mais sustentável, o modelo não alvo de avaliação com

Caenorhabditis elegans foi empregado para estudar a segurança de nanopesticidas. O trabalho com a nanoformulação contendo bioinseticida de óleo de nim e encapsulado com polímero a base proteína zeína, extraída do milho, mostrou que o produto nanotecnológico totalmente seguro, não causando qualquer alteração frente aos experimentos com *C. elegans*.

Em outro trabalho avaliando a segurança de nanopartículas poliméricas contendo bioinseticida a base de óleo essencial de cravo revestido com proteína zeína, também verificou menor toxicidade do eugenol nanoencapsulado em relação ao não encapsulado com a proteína.

O tipo de material usado para formar as nanopartículas poliméricas pode apresentar efeito tóxico, como no caso de nanomateriais usando polímeros a base de policaprolactona (PCL). A PCL é um polímero sintético ao qual os *C. elegans* apresentaram diminuição da taxa de crescimento e aumento da taxa de mortalidade. Neste caso mostrando a toxicidade das nanopartículas contendo PCL quanto das nanopartículas contendo atrazina. Por outro lado, as nanopartículas de quitosana não afetaram significativamente os indivíduos *C. Elegans* e, portanto, são o uso de quitosana resulta em nanopartículas mais seguras.



Além destes exemplos, esse modelo de avaliação de segurança de produtos nanotecnológicos para uso na agricultura pode ser aplicada em vários outros nanopesticidas, nanopartículas metálicas, nanofertilizantes, nanoestimulantes e nanoreguladores, como por exemplo o ácido giberélico, cujo uso no tratamento de sementes é crescente. Estes dos estudos de nanosseguurança, o modelo com *C. elegans* também pode ser empregado para desenvolver biocidas e nanobiocidas para combate aos nematoides parasitas, cujo problema afeta todas as regiões agrícolas do Brasil.

4 - Eixo 2 - Insumos biológicos, metabólitos e semioquímicos na Agricultura

Coordenador da sessão: Prof. Dr. Halley Caixeta de Oliveira - UEL

Data: 22 e 29 de maio de 2023

Local: Sala das Comissões Sarita Baracat

As duas sessões deste eixo podem ser visualizadas na íntegra no canal da TVAL por meio dos sítios de Internet:

https://youtu.be/y_pEuS_YdBc

<https://www.youtube.com/live/ROMGLkQFBjw?feature=share>

Neste eixo a câmara setorial temática foram realizados levantamentos técnicos e novas propostas sobre o uso de insumos biológicos, metabólitos e semioquímicos na agricultura,



tirando-se proveito da vasta biodiversidade brasileira. Os trabalhos foram coordenados pelo Prof. Dr. Halley Caixeta de Oliveira, do Departamento de Biologia Animal e Vegetal da Universidade Estadual de Londrina.

Foi abordada a demanda por insumos biológicos obtidos a partir de microorganismos, extratos vegetais, algas, resíduos e outras fontes naturais, para produção de biopesticidas visando o controle de pragas, estimulantes biológicos, inoculantes capazes de aumentar a obtenção de nutrientes pelas plantas, dentre muitos outros casos. Atualmente, os insumos biológicos são componentes importantes para a sustentabilidade na agricultura. Nos últimos anos, o seu uso tem se intensificado rapidamente, conferindo inúmeras vantagens, como a fixação biológica de nitrogênio na cultura da soja, a redução do uso de insumos químicos e da contaminação ambiental, a redução dos custos de produção, a regeneração do solo, otimização do uso da água, aumento da produtividade e qualidade dos alimentos, dentre outras vantagens. Atualmente, compreende-se que os insumos biológicos não substituirão totalmente as práticas convencionais de fertilização e proteção das culturas, mas certamente, com o avanço da ciência, inovação e tecnologia, a participação destes

insumos sustentáveis seguirá crescendo significativamente, atingindo o pequeno, o médio e o grande agricultor.

Os insumos biológicos podem ser obtidos a partir de organismos microbiológicos, como insetos, ácaros ou nematoides, ou de fontes microbiológicas, como bactérias, fungos e vírus. Também podem ser originários de processos bioquímicos que podem facilitar esse controle biológico como extratos de plantas e hormônios. Existe uma vastidão de microrganismos com elevado potencial biotecnológico, seja para produção de alimentos, como para conservação de biomas e recuperação de áreas degradadas. Um bom exemplo são as bactérias promotoras do crescimento de plantas, que podem atuar no aporte de nutrientes essenciais, na proteção contra estresses abióticos e como inibidores de fitopatógenos. Algumas dessas bactérias produzem ácidos orgânicos e são solubilizadoras de fosfato. Outras produzem moléculas sinalizadoras que vão auxiliar a planta em momentos de estresse hídrico.

Outras classes de insumos biológicos são os metabólitos e os semioquímicos. Por exemplo, bioestimulantes são compostos de natureza química, como metabólitos das plantas e aminoácidos que atuam para promover modificações morfológicas e fisiológicas podendo afetar a produtividade vegetal. Também os biorreguladores são compostos naturais que podem melhorar a nutrição mineral, o aproveitamento hídrico e, logo, aumentar a produtividade da cultura. Os semioquímicos são moléculas químicas produzidas por um organismo que modifica o comportamento ou a fisiologia do outro organismo. Um exemplo é o feromônio sexual de insetos, que já é usado para o monitoramento e controle de pragas.

Os palestrantes destacaram que o Mato Grosso tem uma composição de biomas e fitofisionomias muito diversificada, com três biomas distintos (Amazônia, Cerrado e Pantanal), apresentando potencial incrível para programas de prospecção de microrganismos e outros tipos de biológicos. Os palestrantes lembraram ainda que os insumos biológicos são muito sensíveis à condição climática e ao ambiente a que se destinam. Portanto, os insumos biológicos para serem usados na agricultura mato-grossense devem ser desenvolvidos levando em conta as especificidades do local.

Ainda em termos de inovação na área de biológicos, foi abordado o tema silenciamento de genes por RNA de interferência (RNAi) como estratégia de proteção sustentável de cultivos agrícolas. Esta técnica ocorre em nível celular, no qual moléculas de dupla fita do RNA desencadeiam resposta que envolve a identificação do alvo específico, e sua conseqüente destruição ou repressão gênica, causando a morte do patógeno.

4.1 - Sessão do dia 22 de maio de 2023

A palestrante Dra. Jesiane S. S. Batista - UEPG



ALMT **AGENDA CST/CITS-AGRO** **Paulo Araújo**

O deputado Paulo Araújo convida para palestra:
Biodiversidade microbiana: pesquisa, inovação e responsabilidade ambiental

Palestrante: **Profa. Dra. Jesiane S. S. Batista**, da Universidade Estadual de Ponta Grossa - Ponta Grossa/Pr

22/05
9h (horário de Brasília)
Sala das Comissões da ALMT
Transmissão pelo canal do Youtube da ALMT

A Dra. Jesiane Stefania da Silva Batista é bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2003), Mestre e Doutora em Microbiologia pela Universidade Estadual de Londrina (2010), com Pós-doutorado em Microbiologia pela Universidade Estadual de Londrina e Universidad de Sevilla. Atualmente, ocupa o cargo de professor adjunto da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e é professora permanente do Programa de Pós-graduação em Biologia Evolutiva (UEPG-Unicentro). Tem experiência nas áreas de Microbiologia Ambiental,

Biotecnologia, Biologia Molecular e Filogenia de procariontos.

A Palestra

No início foi indicado a grandeza da biodiversidade microbiana, indicando as inovações com responsabilidade ambiental. Esta particularidade se deve a maior biodiversidade florística do Brasil, representando um quinto das espécies vegetais de todo mundo. E esta biodiversidade precisa ser valorizada, pois estes biomas são

importantes à manutenção dos estoques de carbono, e conseqüentemente para auxiliar na mitigação das mudanças climáticas.

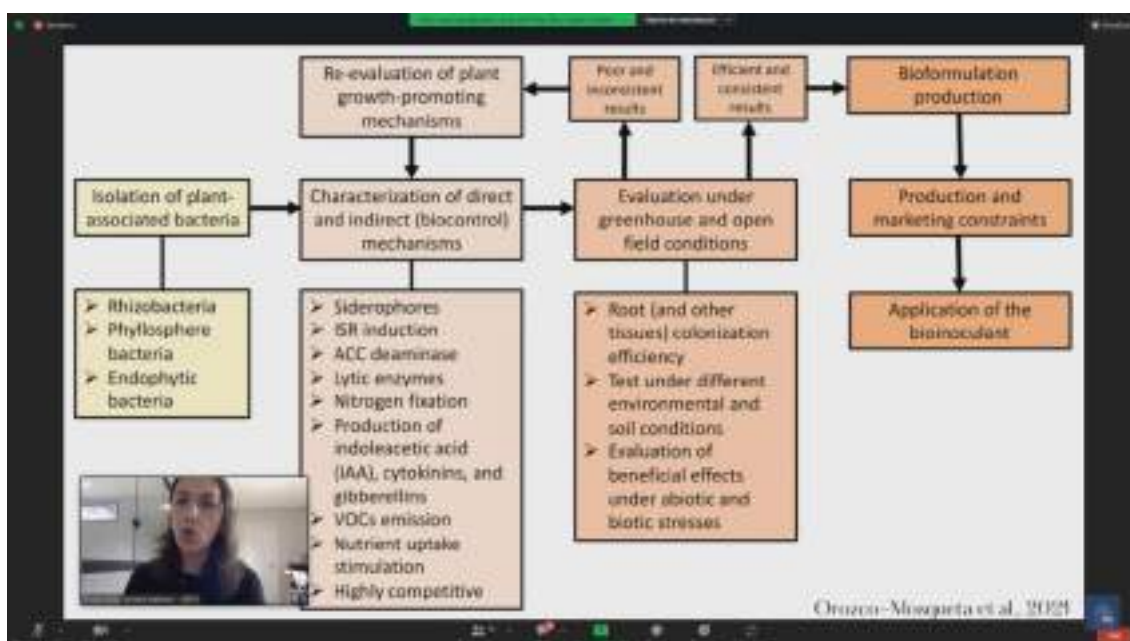
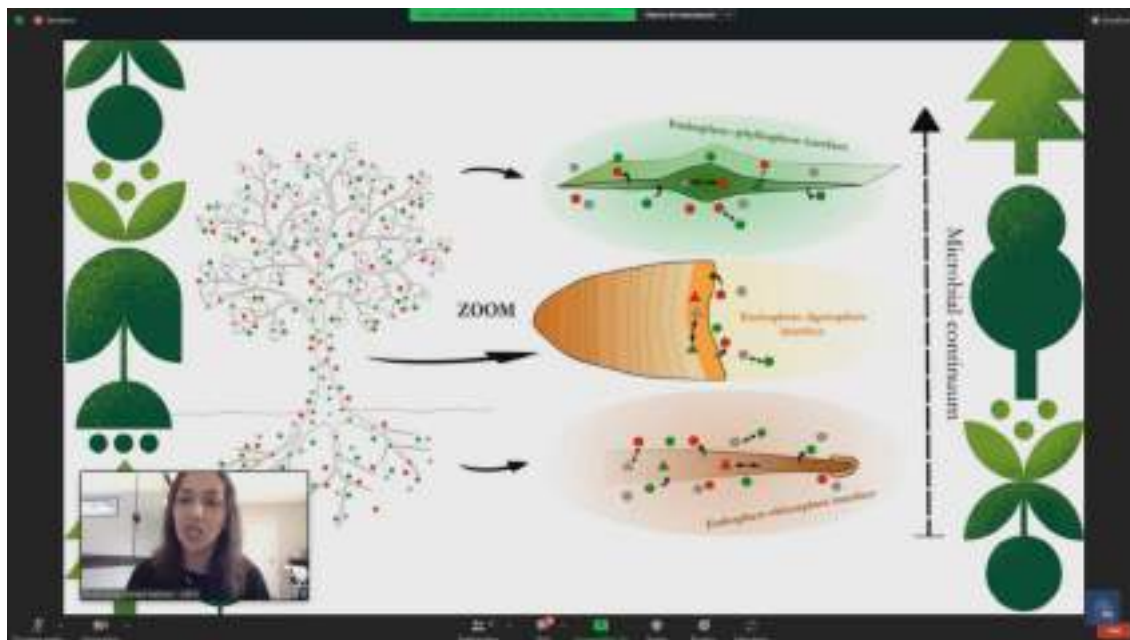


Existem microrganismos com elevado potencial biotecnológico e que podem fundamentar tecnologias com comprometimento sustentável aos ecossistemas do setor agropecuário. Como exemplo, foi apontado duas espécies arbóreas, a Araucária, representando o sul do Brasil, e o Baruzeiro, comuns no centro-oeste.

Estes exemplos demonstram o sistema de integração Floresta- pecuária-lavoura, beneficiando a terra e agregando valor devido a castanha do baru. Dentre as limitações desta integração, foi citado a sua utilização em maior escala, devido as complexidades na produção de mudas. Apesar disso, verifica-se que o conjunto de microrganismos são diversos, sendo capazes de colonizar as mais diferentes regiões da planta, seja na superfície das raízes, rizosfera, onde compostos são liberados pelas raízes, interagindo no processo de germinação. Deve ser considerado ainda que, os microrganismos podem habitar a superfícies das folhas, nos tecidos internos, e podem ocupar em diferentes estágios do ciclo de vida da planta.

Outra vantagem da biodiversidade é a possibilidade de diversificação nas suas relações com as plantas, tendo cada comunidade microbiana características

particulares, melhorando desde a sua capacidade adaptativa, até a produtividade agrícola.



Na microbiota vegetal, foi destacado as bactérias promotoras do crescimento de plantas, que podem atuar no aporte de nutrientes essenciais, ou como inibidores de fitopatógenos. Um dos processos mais conhecidos é o caso de fixação biológica de nitrogênio, estudo de caso da soja que pode se beneficiar da transformação do

nitrogênio atmosférico para amônia e formas assimiláveis pela cultura, ocorrendo uma fertilização natural.

Além de bactérias fixadoras de nitrogênio, foi citado microrganismos que produzem hormônios vegetais que promovem maior desenvolvimento do sistema radicular, e auxilia a planta em momentos de estresse hídrico. Outro exemplo, são as bactérias que podem produzir ácidos orgânicos, e as solubilizadoras de fosfato. Por isso precisamos destacar que os ecossistemas naturais podem reduzir significativamente os produtos químicos, principalmente na inibição de fitopatógenos.

A palestrante finaliza com a enfática lembrança de que Mato Grosso tem uma composição de biomas e fitofisionomias interessantes, contendo três biomas distintos (Amazônia, Cerrado e Pantanal), com potencial incrível para programas de prospecção de microrganismos. Os programas de bioprospecção podem trazer as maiores inovações, como exemplo estresse hídrico na agricultura, com distribuição de chuvas irregulares e que acaba desencadeando perdas de produtividade significativas. Apesar disto, deve-se ter um cuidado científico e tecnológico, podendo ter impactos negativos quanto a aplicação de microrganismos, seja no agroecossistema ou no ecossistema natural.

4.2 - Sessão do dia 22 de maio de 2023 - Segunda Palestra

O palestrante Dr. Fernando Hercos Valicente - Embrapa Milho e Sorgo

O Dr. Fernando Hercos Valicente possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (1982), mestrado em Entomologia - Purdue University (1992) e doutorado em Entomologia/Genética Molecular - Purdue University (2002). Trabalha na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG. Tem experiência em Entomologia Agrícola



*(fitossanidade), atuando principalmente na área de controle biológico de pragas e transgênicos, com ênfase na lagarta do cartucho, *Spodoptera frugiperda*, e a lagarta falsa medideira, broca da cana em milho, *Helicoverpa armigera*, *Helicoverpa zea* e outras, principalmente no uso dos patógenos: *Bacillus thuringiensis* e *Baculovirus*, com o desenvolvimento de biopesticidas para o uso em controle biológico. Foi membro da CAG (Câmara de Assessoramento de Agronomia) da FAPEMIG (Fundação de Ampara a*

Pesquisa do Estado de Minas Gerais) de 2006 a 2010. Foi membro da CTNBio durante 6 anos (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) - área de meio ambiente, e é professor da UFLA (Universidade Federal de Lavras) no curso de pós graduação em Biotecnologia. Retornou como membro da CTNBio em outubro de 2020. Membro Ad Hoc do Technical Expert Group (AHTEG) e do fórum online sobre "Avaliação e Manejo de Risco de OGM". Ganhou o prêmio Jovem cientista em 1995 (segundo lugar), em 1996 recebeu prêmio do Sindicato Rural de Uberaba/MG, em 1996 recebeu Honra ao Mérito da ANDEF, em 2009 recebeu a medalha Major Eustáquio, em 2010 ganhou o prêmio Pesquisador destaque da Unidade Embrapa Milho e Sorgo e, em 2010 ganhou o prêmio destaque - prêmio por excelência entre todas as Unidades da Embrapa. Em 2015 ganhou o prêmio Frederico Menezes Veiga como o pesquisador do ano. Em 2018 passou a fazer parte do Steering Committee for the Agricultural Biotechnology Stewardship Technical Committee's Non-Target Organism working group (ABSTC-NTO), do ILSI, em Washington D.C (Plantas transgênicas e organismos não alvo). Faz parte do Steering Committee for the Global Action for Fall Armyworm Control da FAO em Roma. Membro do Comitê Técnico da UN-FAO para controle da lagarta do cartucho. Desenvolveu 6 biopesticidas que já foram registrados (Crystal, VirControl Sf, Cartuchovit, Spodovir para a lagarta do cartucho e VirControl Ci baculovirus para a Chrysodeixis includens - falsa medideira. O Acera é um Bt para controle da lagarta do cartucho e lagarta falsa medideira."

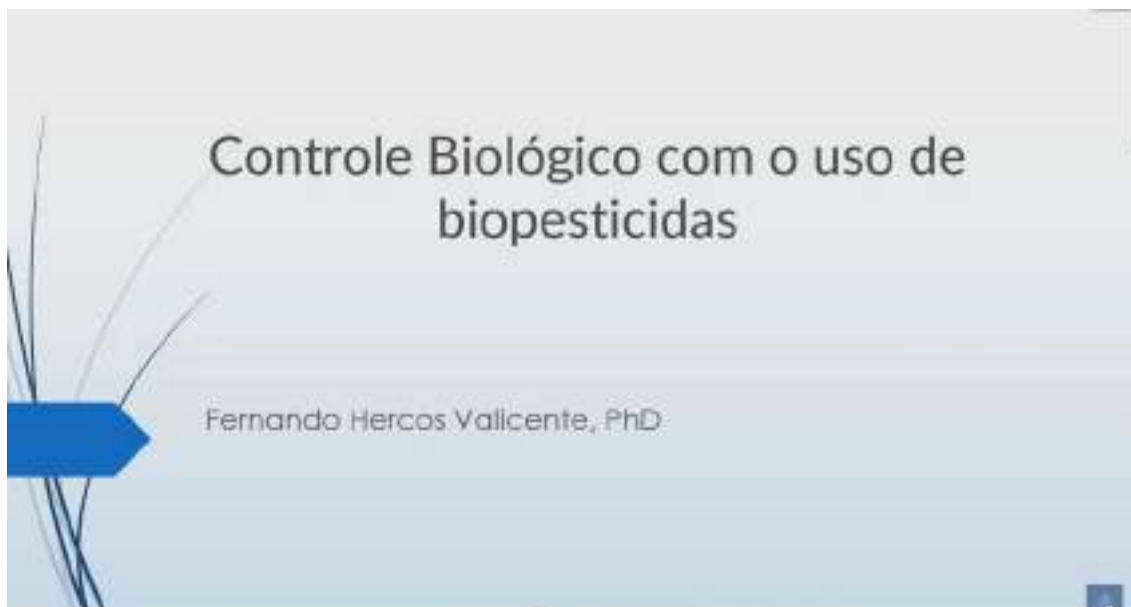
A Palestra

O palestrante faz uma breve apresentação da Embrapa milho e sorgo, e inicia a palestra explanando sobre a importância do controle biológico, como uso de biopesticidas, exemplo da prática de agricultura sustentável no país. Cita ainda a vantagem do Brasil, que por ser um país tropical, pode plantar até 3 culturas em um ano. Porém, foi destacado que esta vantagem, acaba oferecendo condições de subsistência e permanência dos insetos de uma cultura para outra.

As inovações e conhecimentos científicos, podem ser investidas para o desafio de quem trabalha com manejo integrado. Desta forma, foi destacado que a Embrapa apresenta um banco de microrganismos multifuncionais com 11 mil acessos, sendo 4.500 bacilos. Destaca-se a existência de bacilos solubilizadores de nutrientes e específicos para o desenvolvimento de plantas resistentes ao estresse hídrico.

Destaca que o foco de suas pesquisas é o controle de pragas, com destaque aos *Bacillus Thuringiensis* (bactéria gram positiva), usados em um complexo de lagartas, como a lagarta do cartucho, uma praga de soja. Destacou ainda as parcerias que são fundamentais para o desenvolvimento e aplicação destas pesquisas, como a parceria

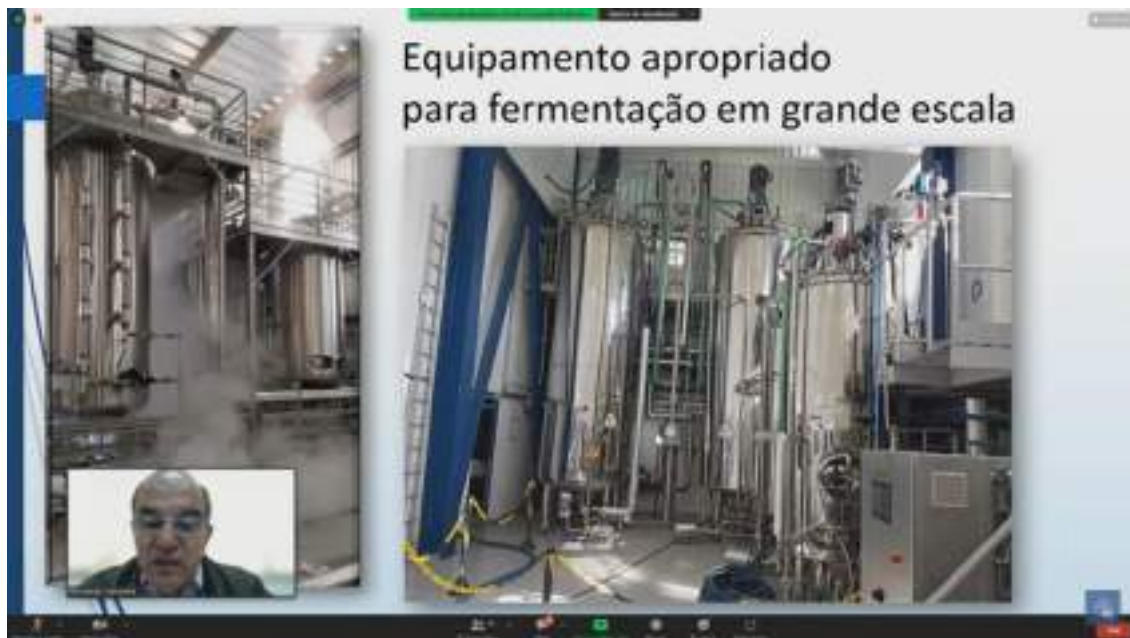
com a Universidade de Brasília (UnB), sendo coletadas oito cepas, e isoladas as duas melhores, e que estão sendo industrializadas, e será lançado pelo Instituto Mato-grossense de Algodão (IMA).



Para a produção em larga escala, deve se tomar cuidados imprescindíveis como local com alto rigor de limpeza e higiene, além de controle de temperatura e luminosidade, aumentando o custo de produção. Outro cuidado que precisa ser implementado, é não misturar a unidade de produção da lagarta com a de vírus, devendo se tomar cuidado até com o horário de almoço, recomendando que sejam diferentes, para evitar a contaminação da matriz. Resumidamente, o microorganismo é usado em placa, colocando em um fermentador para reprodução, sendo hoje realizado de forma automática, sendo necessário fazer a produção, estabilização e formulação das cepas separadas para depois fazer a mistura delas, podendo ser em igual ou diferentes proporções, tendo estabilidade em tempo de prateleira.

A produção inicial do *Bacillus Thuringiensis* é mais cara pelo investimento inicial, principalmente em reator, e outros custos de produção. Apesar disso, o *B. Thuringiensis* pode ser obtido de forma natural, no solo, água, insetos mortos, teias de aranha, resíduos de grãos e outros. O posicionamento da aplicação de biológicos deve ser feito com cuidados no que tange ao horário, pH da calda e outros cuidados para

não o posicionar como outros produtos químicos. Busca-se hoje o uso das cepas com protetor UV, para protegê-los da radiação solar.



O palestrante finaliza indicando que o uso de microrganismo já é viável, porém, alguns cuidados na sua produção em larga escala precisam ser considerados. Os estudos no uso de biológicos no combate a praga é limitado ao seu posicionamento, que ainda precisam ser melhorados, e por isso, ainda pode ser feito com o uso de produtos químicos.



4.3 - Sessão do dia 22 de maio de 2023 - Terceira Palestra

A palestrante Dra. Mariangela Hungria da Cunha - Embrapa Soja



ALMT Assembleia Legislativa

AGENDA CST/CITS-AGRO

Paulo Araújo

O deputado Paulo Araújo convida para palestra:

Bioinsumos rumo à Inovação, Tecnologia e uma Agricultura Regenerativa

Palestrante: **Mariangela Hungria da Cunha**, da Embrapa Soja - Londrina/Pr

22/05

9h (horário de Brasília)

Sala das Comissões da ALMT

Transmissão pelo canal do Youtube da ALMT

A Dra. Mariangela Hungria da Cunha Graduação em Engenharia Agrônoma, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ-USP) (1979), mestrado em Solos e Nutrição de Plantas (ESALQ-USP) (1981), doutorado em Agronomia (Ciência do Solo) pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) (1985), pós-doutorado na Cornell University, (NY, USA) (1989), University of California (Davis, USA) (1991), Universidade de Sevilla (Sevilha, Espanha) (1998). Pesquisadora da Embrapa (1982) lotada na Embrapa Soja desde 1991. Professora da Universidade

Estadual de Londrina (UEL), nos cursos de pós-graduação em Microbiologia e Biotecnologia e na UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), curso de Bioinformática. Experiência em Agronomia, com ênfase em Biotecnologia do Solo, principalmente nos seguintes temas: fixação biológica do nitrogênio; biodiversidade microbiana; taxonomia e filogenia de procariontos; ecologia microbiana; microbiologia

do solo; bactérias promotoras do crescimento de plantas; fisiologia de plantas; produção de inoculantes; tecnologias de inoculação; ciências ômicas; coleções de culturas de microrganismos; bioindicadores de qualidade do solo. Tem mais de 500 artigos científicos, livros, capítulos de livros e publicações técnicas e mais de 600 resumos apresentados em congressos/reuniões/workshops nessas linhas de pesquisa e lançou mais de 20 tecnologias, incluindo estirpes de rizóbios para a cultura do feijoeiro, *Azospirillum* para milho, trigo, braquiárias, coinoculação de rizóbios e *Azospirillum* para soja e feijoeiro. Trabalha com várias parcerias privadas no desenvolvimento de novos inoculantes microbianos, com produtos registrados e comercializados. Já concluiu a orientação de mais de 100 alunos de pós-graduação e de mais de 100 outros tipos de orientação. Foi presidente da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2001- 2003), participa de comitê editorial e é revisora de mais de 20 revistas nacionais e internacionais. Representante da área ambiental e do solo da Sociedade Brasileira de Microbiologia por 20 anos e em redes de biofertilizantes Ibero-Americanas. Vice-presidente e presidente da RELARE (Reunião da Rede de Laboratórios para a Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola), 2010-2016. Participante do comitê coordenador de projetos da Fundação Bill Melinda Gates, projetos N2Africa e Human Capacity Building, bem como de projetos com a Argentina, México e Peru e tem projetos em colaboração com a Espanha, Austrália e França. É pesquisadora do CNPq desde 1992, 1A desde 1998. Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências (ABC) (2008) e da Academia Brasileira de Ciência Agrônômica (ABCA) (2020). Título de Comendadora da Ordem Nacional do Mérito Científico da Presidência da República (2008) e na classe Grã-Cruz, área de Ciências Agrárias (2018). Troféu Glaci Zancan Mulheres de Ciência do Paraná (2009), Honorary Scientist Advisor on Agricultural Green Technology do Rural Development Administration (RDA, Coreia) (2009). Prêmio Frederico de Menezes Veiga, no tema de "A Agricultura na Economia de Baixa Emissão de Carbono" pelos trabalhos em fixação biológica do nitrogênio (2012), Prêmio Claudia Categoria Ciências (2015), Medalha de Mérito pelo CREA-PR (2018), Medalha de Mérito Nacional CONFEA/CREA (2018), Prêmio Antonio Carlos Moniz da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2019), Lista Forbes de mulheres mais poderosas do Agro (2021), Prêmio TWAS (Third World Academy of Sciences)-Lenovo em Agricultura (2020), Lista dos cientistas mais influentes do mundo (Stanford) (2019, 2021), Personagem Soja Brasil do Canal Rural (2021), Membro da Academia Mundial de Ciências (2022), #1 Agronomia-Brasil (Research.com) (2022). h=59 (Web of Sciences), h=92 (Google Scholar), Scopus (64), h=81 (ResearchGate).

A Palestra

A palestrante inicia sua apresentação citando a alta demanda de bioinsumos na agricultura, e como seria importante para o estado de Mato Grosso mais pesquisas no desenvolvimento de novos bioinsumos. Esta crítica foi uma reflexão sobre como o estado que deveria ser uma vitrine de sustentabilidade, e de pesquisas neste tema, não

age com tal prioridade. Apesar das pesquisas já existentes no assunto, foi destacado a vitalidade destas pesquisas serem desenvolvidas em âmbito local, pois para o seu melhor desenvolvimento ocorreria no próprio local de aplicação.

A inovação tecnológica e a agricultura regenerativa são caminhos que deram certo, e está numa crescente desde maio de 2020, quando saiu o decreto Decreto N. 10.375 de 26 de maio de 2020, do Programa Nacional de Bioinsumos. Segundo esse Decreto, um bioinsumo é definido como:

“Produto, processo tecnológico de origem vegetal, animal ou microbiana, destinado ao uso na produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários, nos sistemas de produção aquáticos, ou de florestas plantadas, que interfiram positivamente no crescimento, no desenvolvimento e no mecanismo de respostas de animais, de plantas, de microrganismos e de substâncias derivadas que interajam com os produtos e os processos físico-químicos e biológicos”





A palestrante destaca sua experiência de 40 anos trabalhando com produtos à base de microrganismos. No início este tema era muito desacreditado, pois era época dos “químicos”, mas sua persistência e vocação contribuiu para a necessidade e o reconhecimento das práticas de uso de produtos biológicos. E como destacado pelo palestrante anterior (Dr. Fernando Valicente), esses produtos hoje ganham destaque no seu uso para controle biológico de pragas, doenças, que podem ser microbiológicos, com insetos, ácaros ou nematódeos, ou microbiológicos, como bactérias fungos, e vírus, além dos bioquímicos que podem facilitar esse controle biológico com extratos de plantas e hormônios. Tais substâncias são de origem microbiana, de enzimas e até de peptídeos, podendo estar na classe dos promotores de crescimento, sendo estes inoculantes já definidos pela legislação brasileira desde 1982. Desta definição, os bioestimulantes, denominados pela comunidade europeia como biofertilizantes, tendem a serem chamados de inoculantes de biofertilizantes. Na opinião da palestrante, esta designação poderá ser confusa, pois em nosso país fertilizante sempre remete a parte química, e pode se ter uma oportunidade de ter uma cultura consolidada de uso de inoculantes, e a tendência é passar a ser biofertilizantes e bioinsumos, até mesmo para a parte animal, podendo ser tanto microrganismos, como vacinas.

Pode ser percebido que está havendo uma expansão de produtos biológicos, e de indústrias produzindo produtos biológicos no Brasil, essa expansão atinge crescimento de 42%, enquanto no mundo a média é de 16%, mostrando o interesse e a perspectiva de crescimento os biopesticidas (bioinseticidas, biogicidas, dermesticidas) registrados no Brasil. Em março de 2022, tinha o registro ativo de aproximadamente 502 produtos, para cerca de 200 alvos.

Devido à crise recente dos fertilizantes, foi dado mais importância para bioinsumos promotores de crescimento, que está direcionada para a agricultura orgânica. A dificuldade em usar os bioinsumos em agricultura de larga escala, está ainda na dependência de fertilizantes “químicos”, mesmo que estejam associados a baixa eficiência de uso pelas plantas. Por isso é importante que se de continuidade ao processo de maior uso de bioinsumos, mercado que vem crescendo e é um mercado com alta demanda, evidenciada pela crise dos fertilizantes.

Atualmente, o Brasil é o líder de fixação de nitrogênio na soja, sendo que a soja não é brasileira, oriunda da China, ou seja, no solo brasileiro não tinha bactéria capaz de fixar nitrogênio, porém, tinha pesquisadores com visão microbiologista, trazendo bactérias depositadas na Austrália e Estados Unidos. A combinação de genótipo com bactérias começou na década de 50, obtendo-se Quatro estirpes selecionados pela pesquisa e que são utilizadas nos inoculantes comerciais brasileiros pela cultura da soja.

Porque só a continuidade leva a bons resultados

- + 300 ensaios, 25 anos
- > Plantio direto
- > Plantio convencional
- > Cultivar precoce
- > Cultivar tardia
- > Transgênica
- > Não transgênica
- > Hábito determinado
- > Hábito indeterminado
- > Aplicação na semeadura
- > Início do florescimento

N na soja



Sobrinho et al., J. Plant Nutr., (2017)




Mapa da produtividade média de soja 21/22



BR
82% Adoção

ANP1



ns
N
rização

Como informado pela apresentação, já é realidade o uso de bioinsumos, e ele pode ser uma estratégia econômica para que possamos ser autônomos em nossas plantações. Para isso, se faz necessário que ocorra investimento em pesquisa e inovação nesta área, e que ela ocorra na própria realidade da cultura a ser plantada.

A margem para a continuidade destas pesquisas ainda não está visível, pois existe bactéria capaz de fornecer todo o nitrogênio para uma planta, e isso pode gerar economia e maior produtividade.

A palestrante finaliza considerando que os microrganismos têm um grande potencial, fazendo da forma certa, pode ser obtido material de qualidade, por isso deve ser investido em pesquisa, para a pesquisa aplicada precisa de um país sério, e um estado com um potencial produtivo do Mato Grosso tem que ter pesquisa, tanto aplicada como de validação. E deve se investir em ciência básica também, porque a realidade do Mato Grosso é diferente pelos ecossistemas que possui.

4.4 - Sessão do dia 29 de maio de 2023

O palestrante Dr. Paulo R. C. Castro - Esalq/USP



The poster is yellow and features the ALMT logo at the top left and the Paulo Araújo logo at the top right. The main title is 'AGENDA CST/CITS-AGRO'. Below it, it says 'O deputado Paulo Araújo convida para palestra: **Biorreguladores e Bioestimulantes na Agricultura.**' The speaker is identified as 'Palestrante: **Prof. Dr. Paulo R. C. Castro,** Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz' - ESALQ - USP, Piracicaba/SP'. A circular portrait of Dr. Castro is on the right. At the bottom left, there are icons for the date '29/05 (Segunda-Feira)', time '9h (horário de Brasília)', location 'Sala das Comissões da ALMT', and a note 'Transmissão pelo canal do Youtube da ALMT'.

O Dr. Paulo Roberto de Camargo e Castro possui graduação em Agronomia pela Universidade de São Paulo (1968), mestrado em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas) pela Universidade de São Paulo (1974) e doutorado pela Universidade de São Paulo (1976). Atualmente é professor titular da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fisiologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento vegetal, biorreguladores e produtividade agrícola.

A Palestra

O Dr. Paulo explanou sobre reguladores de bioestimulantes na agricultura, sendo conceituado que os bioestimulantes são compostos de natureza química, como metabólitos das plantas, aminoácidos, e outros agroquímicos que aplicados nas plantas promovem modificações morfológicas e fisiológicas ao nível molecular podendo ou não afetar a produtividade vegetal. Muitas vezes pode não afetar de forma significativa as plantas, não correspondendo as respostas adequadas as suas aplicações, muitas vezes por não possuírem sítios de ligação, devendo maneira uma melhor avaliação para uso do produto.

A partir da expressão gênica pode-se promover reguladores de estresse com produção de antioxidantes e fitoalexinas, podendo induzir o ácido jasmônico e peroxidases, que atuam diretamente na sistemina resultando na tolerância das plantas a determinados estresses.



A relevância dos biorreguladores está no fato que ele pode complementar a nutrição mineral, e da irrigação dos cultivos, aumentando o vigor e a produtividade das plantas. Considerando que a nutrição mineral seja fundamental, deve ser realizado a análise do solo para maior precisão de quais nutrientes precisam ser repostos. Nas condições tropicais, a irrigação dos cultivos também é muito relevante no processo.

Os bioativadores foram agrupados com os biorreguladores, e são usados não somente no aumento da produtividade, mas também na propagação de plantas, tendo

a necessidade de hormônios para obterem enraizamento, e conseqüentemente, mudas bem formadas, e que isso possibilite a obtenção de talhões homogêneos, com alta produtividade. Lembrando que os biorreguladores são usados para complementar a nutrição das plantas. Como parâmetros a serem avaliados na planta, desde o seu fator nutricional e a fisiologia da planta, o palestrante citou que nem sempre a altura maior é favorável, como no caso da soja que deve ser evitado crescimento muito acelerado.

O Dr. Paulo citou alguns exemplos de aplicação de biorreguladores e bioestimulantes em plantações de soja, cana-de-açúcar, laranja, pera, trigo e milho, mostrando a importância da dosagem e do posicionamento destes produtos na cultura.

4.5 - Sessão do dia 29 de maio de 2023 - Segunda Palestra

A palestrante Dra. Maria Carolina Blassioli de Moraes

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



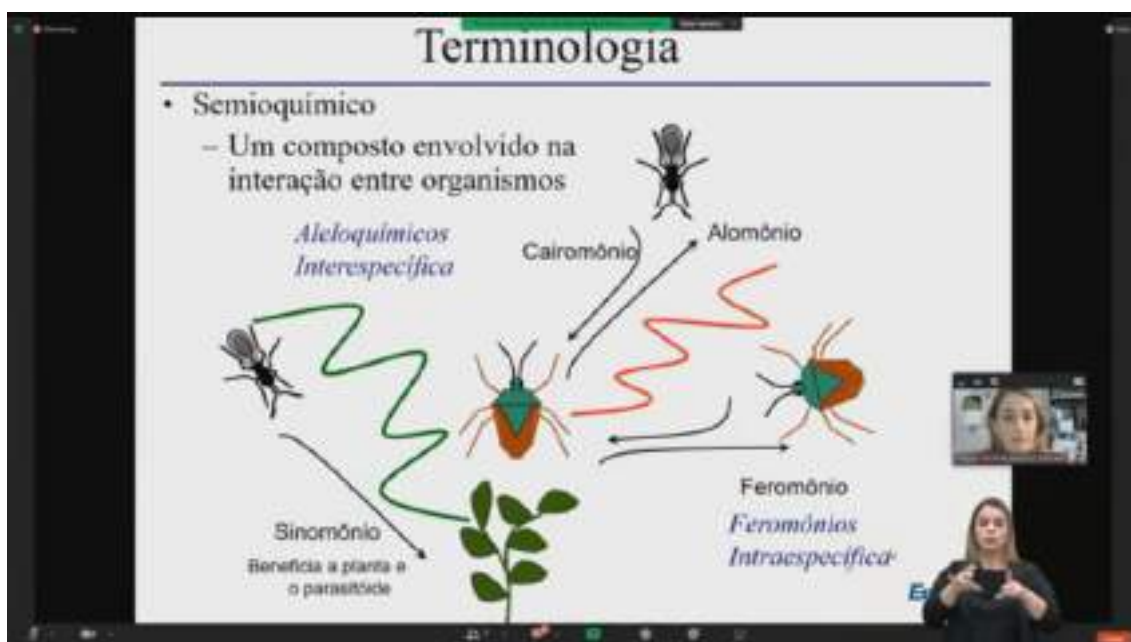
The poster is yellow and features the ALMT logo at the top left and the Paulo Araújo logo at the top right. The main title is 'AGENDA CST/CITS-AGRO'. Below it, it says 'O deputado Paulo Araújo convida para palestra: Semioquímicos Aplicados à Agricultura - potencial para o monitoramento e controle de pragas'. The speaker is identified as 'Palestrante: Dra. Maria Carolina Blassioli Moraes, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Brasília/DF'. A circular photo of the speaker is on the right. At the bottom left, there are icons for the date '29/05 (Segunda-Feira)', time '9h (horário de Brasília)', location 'Sala das Comissões da ALMT', and a note 'Transmissão pelo canal do Youtube da ALMT'.

A Dra. Maria Carolina Blassioli Moraes possui graduação em Bacharel em Química Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (1995), mestrado em Química pela Universidade de São Paulo (1997) e doutorado em Química Analítica pela Universidade de São Paulo (2001). realizou dois pós doutorados em 2002 no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA-USP) e em 2005 no Rothamsted Research na Inglaterra. Atualmente é pesquisador A da Embrapa no Centro de Recursos Genéticos e Biotecnologia. Tem experiência na área de Química,

com ênfase em Química Analítica e Ecologia Química, atuando principalmente nos seguintes temas: prospecção de produtos naturais (semioquímicos) de insetos e plantas, interação tritrófica, comunicação química de insetos, insetos-planta e planta-planta.

A Palestra

A Dra. Maria Carolina abordou o uso de semioquímicos aplicada na agricultura, principalmente, no seu uso potencial para o monitoramento e controle de praga. Os semioquímicos, foi apresentado pela palestrante como moléculas químicas produzidas por um organismo e que modifica o comportamento ou a fisiologia do outro organismo. Sugere-se que todos os organismos vivos, inclusive o humano produz semioquímicos, sendo que uma de suas vertentes é o uso de semioquímicos de insetos, principalmente, feromônio sexual.



Como são produtos naturais, são biodegradáveis e, isso pode ser uma vantagem e uma desvantagem. A grande vantagem é que vai durar um período no campo de ação e será degradado em moléculas menores que não são tóxicas ao meio ambiente. A desvantagem é que em alguns casos o tempo de degradação é tão rápido que dificulta sua aplicação no campo, considerando a logística de preparação, transporte e armazenamento.

Outra vantagem dos semioquímicos é que se usa quantidades muito pequenas quando comparadas aos agrotóxicos, sendo que alguns miligramas (2 mg para

confusão sexual e 50 mg para parasitoides) por hectare são ativas o suficiente para atrair ou repelir o inseto.

O custo para produzir estas moléculas ainda é alto, porém este argumento foi contraposto pela citação do custo de uma molécula de um agrotóxico, que com as especificidades que hoje a sociedade exige custa em torno de 286 Milhões de Dólares, além do longo tempo para idealizar a molécula, e fazer os testes toxicológicos. No caso dos semioquímicos, muitas das complexidades da descoberta de um novo agrotóxico foi resolvido pela própria natureza.



Dentre os cuidados para o uso de semioquímicos, está na fonte do feromônio, precisa ter insetos e as plantas no laboratório. O inseto tem que ter idade conhecida, ele tem que ser "virgem" porque a maior parte dos insetos depois de acasalar diminui ou até para de produzir o feromônio. Portanto, precisa de condições bem controladas, precisa de estudo comportamental deles, sendo que alguns não produzem feromônios o dia todo, e por isso precisa saber a hora exata para fazer a extração do semioquímicos, além de ensaios com túnel de vento. Os estudos de identificação de um feromônio ocorre de 2 a 10 anos.

Para melhor aplicação do produto, precisa ser avaliada as condições de campo, como a precisão da precipitação chuvas, para ser determinado a concentração do feromônio, de forma que o sistema de duração seja confiável.

A palestrante considera ainda que uma vertente das novas pesquisas de semioquímicos é que alguns institutos de universidades da Europa, estão avaliando enzimas envolvidas na produção dos feromônios de insetos, reduzindo em até 100 vezes o custo de produção de feromônios.

4.6 - Sessão do dia 29 de maio de 2023 - Terceira Palestra

O palestrante Dr. Antonio V. O. Figueira - Cena/USP



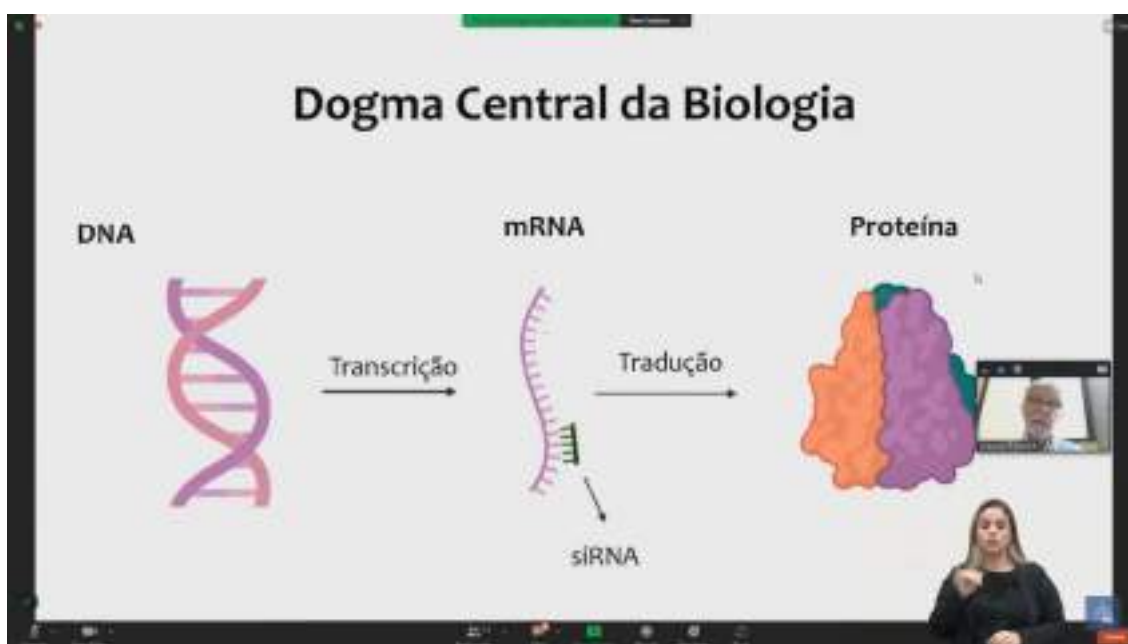
O Dr. Antonio Vargas de Oliveira Figueira Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1983) e PhD pela Purdue University, EUA (1992). É Professor Titular pela Universidade de São Paulo (2011), atuando no Centro de Energia Nuclear na Agricultura. Foi Fullbright Fellow em 2007-2008 na Penn State University e Visiting Scholar na Purdue University (1996). Realizou pós-doutoramento na Purdue University (1993). É Diretor-Presidente da Fundação Gestora do Fundo Patrimonial da USP

desde maio de 2022. Foi Diretor Executivo da Fundação de Apoio a Universidade de São Paulo (FUSP) de dezembro de 2015 a março de 2022. Foi Assessor Sênior do Gabinete da Reitoria de dezembro de 2015 a fevereiro de 2023. Foi Diretor Regional Sudeste do Conselho Nacional das Fundações de Apoio às Instituições de Ensino Superior e de Pesquisa Científica e Tecnológica (CONFIES) gestão 2020-2022 e do Conselho Deliberativo da Associação Paulista de Fundações (APF) de 2020 a 2022. Atualmente está como presidente da Comissão de Pesquisa do CENA (2022-2024). Foi Diretor do CENA de 2010 a 2014, e Vice-Diretor de 2006 a 2010. Foi membro do Conselho Universitário de 2013 a 2014. Representou o CENA no Conselho de Pesquisa da USP entre 2003 e 2010 e no Conselho de Cultura e Extensão entre 2010 e 2014. Foi Presidente do Conselho Gestor do Campus Luiz de Queiroz por duas vezes (2010/2011 e

2012/2013). É credenciado em dois programas de pós-graduação (CENA - Ciências e ESALQ- Genética e Melhoramento), ambos com conceito 7 (CAPES), além de atuar no programa Internacional em Biologia Celular e Molecular em associação com Rutgers e Ohio State University. Atua na área de interação de plantas com estresses bióticos e abióticos, com ênfase na interação com fungos patogênicos e aplicação de RNAi no controle de insetos agrícolas.

A Palestra

O palestrante inicia fazendo uma introdução conceitual do RNAi, assim como seu histórico, para depois apresentar suas vantagens e as aplicações na agricultura. O apresentador conceituou o RNA de interferência (RNAi) como um processo que ocorre em células no qual moléculas de dupla fita (dsRNA) desencadeiam resposta que envolve a identificação do alvo específico, e sua consequente destruição ou repressão gênica, causando a morte do patógeno. Esta ferramenta tem importância para organismos que dispõem de mutantes, com alto potencial de aplicação na agricultura.



As vantagens no uso do RNAi está na sua não toxicidade, sendo uma molécula natural, e composta por moléculas que compõem os organismos vivos, além de ser lábil e facilmente degradada, por isso o efeito depende muito da sequência de 22 moléculas e o modo de atingir o alvo.

O grande avanço do uso do RNAi ocorreu a partir de 2007 onde uma planta transgênica poderia induzir o RNAi nos insetos. Porém, foi indicado algumas limitações técnicas, como limitação para várias



culturas por requerer transformação genética, estabilidade do transgene, e o nível e o local de expressão do local do RNAi. Além disso, ainda precisa avançar a regulamentação de biossegurança e a aceitação pelo consumidor. O palestrante também cita o uso de RNAi como biodefensivo com métodos não transformativos.



O palestrante finaliza a apresentação citando as vantagens e desafios do uso do dsRNA, sendo que se apresenta como desafio a sua síntese por sistemas biológicos, além do alto custo, assim como questões relacionadas a biossegurança, persistência no ambiente e a otimização no modo de entrega, sendo necessário desenvolver o melhor manejo para o uso deste material.

5 - Eixo 3 - Inteligência artificial e aprendizagem de máquina na agricultura

Coordenador da sessão: Prof. Dr. Adriano Arrué Melo

Data: 07 de agosto de 2023

Local: Sala das Comissões Sarita Baracat

A sessão deste eixo pode ser visualizada na íntegra no canal da TVAL por meio do sítio de Internet:

<https://www.youtube.com/watch?v=UQypE-TKDRg>

A agricultura passa por um processo de intensificação das atividades e de uma maior demanda de defensivos agrícolas e fertilizantes. Isso devido a alertas como o da Food and Agriculture Organization of



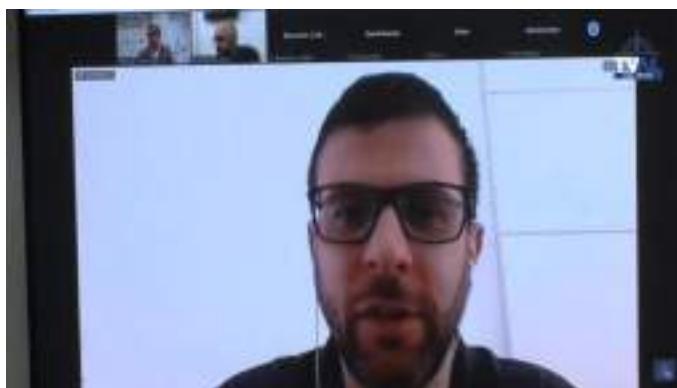
the United Nations (FAO), que comunica a necessidade de suprir a população mundial crescente que deve chegar em 2050 a 10 bilhões de pessoas, quando será necessário um aumento da produção global de alimentos em cerca de 70%. Desafiado em gerar mais alimentos, o setor agrícola acrescenta ainda a necessidade de ser sustentável preservar os recursos hídricos e proteger o meio ambiente. Outro desafio que se soma ao momento é produzir mais alimentos em uma área de terra agricultável sem a possibilidade de grandes alterações em tamanho, além do número de agricultores estar diminuindo ano a ano em todo mundo.

Com a evolução da agricultura e o crescimento da população mundial, ao redor do Século XX, chegou à Agricultura 1.0, quando as atividades passaram a utilizar a tração como base no campo, algo considerado para a época como uma excelente melhoria. Na sequência, a tração animal foi substituída pelos motores a combustão, quando se passou a Agricultura 2.0. Mais alguns anos, e chegamos à Agricultura 3.0, que tem como marca principal o sistema Global Positioning System (GPS), um sistema amplamente utilizado no dia a dia do campo. Atualmente já estamos na Agricultura 4.0 marcada pela conectividade e automação, sendo que a Inteligência Artificial pode auxiliar nesse processo.

A inteligência artificial não é uma área nova do conhecimento, afinal em 1959 foi fundado o primeiro laboratório de Inteligência Artificial do mundo na Universidade Carnegie Mellon. Entretanto, foi apenas nos últimos anos que tivemos os maiores avanços na área, fato esse que foi possível devido ao avanço de novas tecnologias. Todavia, seu uso na agricultura é recente e pode auxiliar muito no aumento da produção global de alimentos.

Neste sentido a Agricultura 4.0 toma espaço pelo aumento de práticas que buscam a agricultura de precisão, proporcionando melhorias no sistema produtivo quando se implementam novas tecnologias junto as boas práticas agrícolas, com o objetivo de otimizar recursos e dar mais sustentabilidade as práticas de manejo. Assim, dentre as várias opções o uso de ferramentas ligadas a Inteligência Artificial pode auxiliar nesse processo. Nesse contexto, foi realizada no dia sete de agosto de 2023 na Câmara Setorial Temática Ciência, Inovação e Tecnologia em Sustentabilidade na Agricultura - CST/CITS-Agro, uma sessão sobre Inteligência artificial e aprendizagem de

máquinas na agricultura sob coordenação do Prof. Dr. Adriano Arrué Melo, Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria. Neste eixo da CST/CITS-Agro foram abordadas as



perspectivas sobre o potencial da Inteligência Artificial na Agricultura; Agricultura digital: A Inteligência Artificial a serviço da eficiência dos processos agrícolas mecanizados e, por último a palestra Inteligência Artificial aplicada ao agronegócio: levando o laboratório até as fazendas. Ao todo foram três palestrantes de diferentes instituições, sendo elas, Technium Sistemas Inteligentes, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita" - Câmpus de Jaboticabal e Zeit - Inteligência Artificial para o Agronegócio.

5.1 - Sessão do dia 07 de agosto de 2023

O palestrante Dr. David Rafael Quintão Rosa - Belo Horizonte/MG



O Dr. David Rafael Quintão Rosa é Engenheiro Agrícola e Ambiental e Engenheiro de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Mestre em Engenharia Agrícola (2012), área de concentração Recursos Hídricos e Ambientais. Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), área de concentração Recursos Hídricos e Ambientais (2016). MBA em Inteligência Artificial e Big Data da Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professor do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - Campus

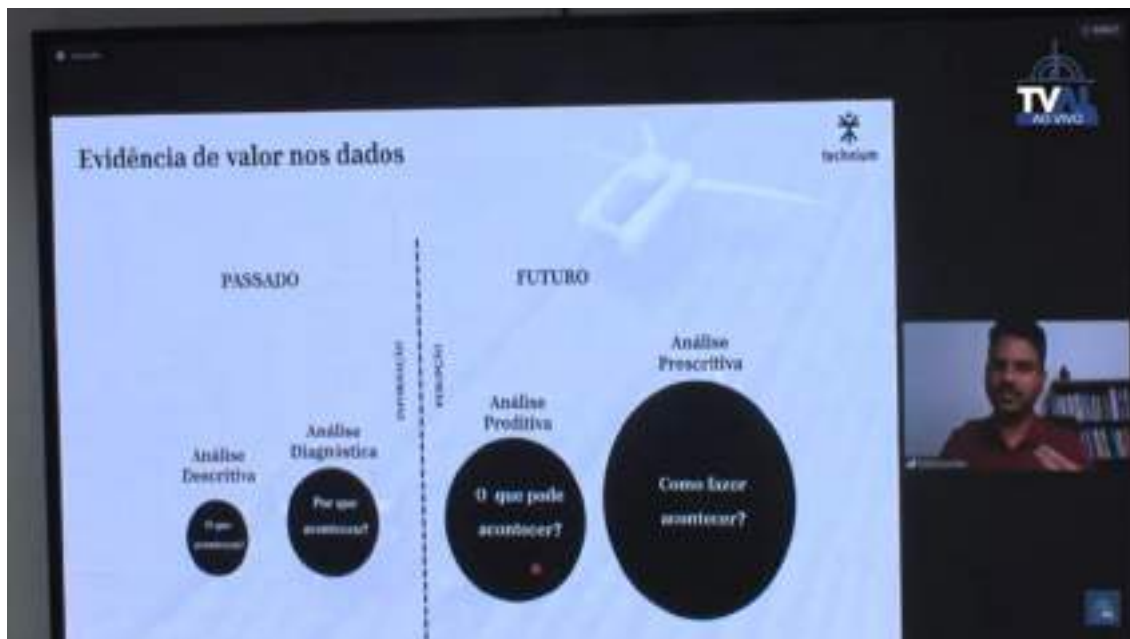
Manhuaçu (em Licença para tratar de interesses particulares, conforme Portaria GABREITOR/IFMGSE n° 1039, de 29 de setembro de 2021).

A Palestra

O Dr David inicia sua apresentação indicando a importância de desvendar o potencial da Inteligência Artificial na agricultura, citando que está desenvolvendo na empresa, da qual é sócio, modelos de inteligência artificial para pequenas e médias empresas em todos os ramos da economia, inclusive na agricultura.

Em um dos pontos de destaque da inteligência artificial, está na coleta de informações, para que se possa melhorar a agricultura, usando técnicas extremamente sofisticadas, como a inteligência artificial.

Apesar do uso do termo inteligência artificial, alguns entusiastas do assunto dizem que não se deveria utilizar o termo inteligência, porém este termo é usado na tentativa de reproduzir parte das nossas capacidades, e um dos ramos mais utilizado é o *Machine Learning*.



Após apresentar um histórico da Inteligência artificial, o palestrante comenta como foi importante para o seu atual desenvolvimento, a evolução da capacidade computacional.



Destaca ainda que, esse campo de estudo é plenamente aplicável a agricultura, oferecendo ao computador habilidade de aprender, evoluir e auxiliar na resolução de problemas no campo. Este aprendizado ocorre através de padrões obtidos pelo

fornecimento de uma gama de informações (dados), por isso, deve ser incentivado a coleta de informações, para que se possa aplicar de forma mais ampla a inteligência artificial na agricultura. E neste quesito, o Dr. David diz acreditar que a ALMT pode ajudar muito a avançar a agricultura do Mato Grosso, transformar informação em conhecimento aplicado para resolução de problemas.

Conforme indicado pelo Dr. Quintão, pode se pensar em usar probabilidade com detecção diagnóstica de inteligência artificial também para combate à doenças. Com isso, pode se otimizar as necessidades da cultura através de aspectos físico-químicos do solo, indicando quando deve ser aplicado de insumo em cada ponto da fazenda. Apesar de todas estas vantagens, é primordial que haja conectividade na fazenda, sendo o investimento primário para uso desta tecnologia. Outra coisa seria o custo de sensores, tão importantes quanto, sendo eles os responsáveis para o levantamento de dados.

5.2 - Sessão do dia 07 de agosto de 2023 - Segunda Palestra

O palestrante Dr. Rouverson Pereira da Silva - UNESP/Jaboticabal



The poster is yellow and features the ALMT logo at the top left and the Paulo Araújo logo at the top right. The main title is 'AGENDA CST/CITS-AGRO'. Below it, the text reads: 'O deputado Paulo Araújo convida para palestra: Agricultura Digital: a inteligência artificial a serviço da eficiência dos processos agrícolas mecanizados'. The speaker is identified as 'Palestrante: Prof. Dr. Rouverson Pereira da Silva, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita" Jaboticabal/SP'. A circular portrait of the speaker is on the right. At the bottom left, there are four icons with text: a calendar icon for '07/08 (Segunda-Feira)', a clock icon for '9h (horário de Brasília)', a location pin icon for 'Sala das Comissões da ALMT', and a play button icon for 'Transmissão pelo canal do Youtube da ALMT'.

O Dr. Rouverson Pereira da Silva é Engenheiro Agrícola pela Universidade Federal de Lavras (1990), Mestre em Engenharia Mecânica (Universidade Federal de Uberlândia, 1995), Doutor em Agronomia (Produção Vegetal) pela UNESP (2002) e Livre-Docente em Máquinas e Mecanização Agrícola (UNESP, 2010). Realizou estágio Sênior na University of Georgia (USA), com financiamento pela CAPES. Atualmente é Professor Adjunto III da UNESP/Jaboticabal, Vice-chefe do Departamento de Engenharia e Ciências Exatas e Bolsista de Produtividade em Pesquisa (1-C)

do CNPq. Também exerce o cargo de Diretor Executivo da Associação Latinoamericana e do Caribe de Engenharia Agrícola, Diretor de Relações Internacionais da Associação Brasileira de Engenheiros Agrícolas e Supervisor do Núcleo Negro para Pesquisa e

Extensão Universitária. É membro da Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão e das Comissões de Avaliação dos Prêmios Trator e Máquina do Ano. Publicou 206 artigos em revistas científicas, 9 livros e 31 capítulos de livros, mais de 600 comunicações em anais de congressos e revistas técnicas, além de ter participado de diversos eventos científicos no Brasil e no exterior. Orientou 21 teses de doutorado, 31 dissertações de mestrado e 160 trabalhos de Iniciação Científica e de Conclusão de Curso nas áreas de Engenharia Agrícola e Agronomia. É consultor Ad hoc em várias revistas científicas e atua na área de Engenharia Agrícola (Máquinas e Mecanização Agrícola e Agricultura Digital e de Precisão), desenvolvendo pesquisas com enfoque nos seguintes temas: Sistemas Mecanizados de Colheita (café, cana-de-açúcar, amendoim e cereais), Agricultura Digital, Agricultura de Precisão e Controle de Qualidade nas Operações Agrícolas Mecanizadas. É um dos pioneiros nas pesquisas sobre a colheita de amendoim no Brasil.

A Palestra

O palestrante começou sua apresentação fazendo um breve histórico da evolução da agricultura, mostrando alta evolução na denominada agricultura 4.0, também denominada de agricultura digital, e foi configurada a partir de 2010. Nesta fase houve a evolução de várias tecnologias que já existiam, mas que não estavam implementadas, ou porque eram de difícil acesso ou porque eram muito caras. Com o advento dos sensores e dos aprimorados microprocessadores de baixo custo com comunicação, com sistemas da tecnologia de informação e comunicação baseados em nuvem, e análise de Big Data. Tudo isso tem contribuído na evolução de tecnologias com velocidade impressionante, e o próximo passo seria a agricultura 5.0, com o uso efetivo de sistemas autônomos, robótica.

O palestrante destaca ainda que já existe a mecânica automatizada na agricultura, porém de forma bem incipiente. A robótica com a inteligência artificial pode atuar na segurança alimentar, usando eixo de operações não tripuladas e sistemas autônomos de apoio na decisão, tudo através da comunicação em alta largura de banda acessível para o maior número de pessoas no campo.



Evolução da Agricultura

A partir de 2010

AGRICULTURA 4.0

- Evolução de várias tecnologias
- serviços e aplicações
- micro processadores de baixo custo
- comunicação celular de alta largura de banda
- sistemas ICT baseados em nuvem
- análise de Big Data



Evolução da Agricultura

Próximo passo?

AGRICULTURA 5.0

- Primeira metade do século XXI
- Robótica e Inteligência Artificial (IA) para ajudar na segurança alimentar
- Operações não tripuladas
- Sistemas autónomos de apoio à decisão
- Comunicação celular de alta largura de banda
- Sistemas ICT baseados em nuvem
- Análise de Big Data
- Blockchain

Conforme destacado pelo palestrante, a agricultura digital 4.0 representa o uso intensivo de técnicas que estão relacionadas a informática, tecnologia de informação e comunicação, sendo aplicadas a uma gestão completa das propriedades agrícolas, contribuindo para as tomadas de decisões, desta forma o produtor tomará decisões mais assertivas. Destaca ainda que, a agricultura de precisão se refere a variabilidade temporal e variabilidade espacial, e o foco da agricultura de precisão é a agricultura digital, e que ambas são usadas em conjunto com outras ferramentas como a robótica

a telemetria a conectividade e a internet das coisas, principalmente a inteligência artificial.



Concluindo, o palestrante destaca que a implementação de tecnologias na agricultura ocorre uma determinada sequência, iniciando a pesquisa e o seu desenvolvimento em institutos de pesquisa, e no Brasil eles estão nas universidades. Destacando que as universidades são os grandes responsáveis pela pesquisa, embora existam outras instituições, a maior parte da produção de pesquisa no Brasil, em termos agrícolas, vem das universidades, sendo essas pesquisas disponibilizadas para os empresários rurais. Com isso, as pesquisas adotadas para novas tecnologias poderão permitir o uso racional de insumos com gerenciamento moderno.

5.3 - Sessão do dia 07 de agosto de 2023 - Terceira Palestra

O palestrante Dr. Renan Buque Pardino - Santa Maria/RS



ALMT **AGENDA CST/CITS-AGRO** **Paulo Araújo**

O deputado Paulo Araújo convida para palestra:

Inteligência artificial aplicada ao agronegócio, levando o laboratório até as fazendas

Palestrante: **Dr. Renan Buque Pardino**
Zeit - Inteligência Artificial para o Agronegócio - Santa Maria/RS

07/08 (Segunda-Feira)
9h (horário de Brasília)
Sala das Comissões da ALMT
Transmissão pelo canal do Youtube da ALMT

O Dr. Renan Buque Pardino é o Diretor Executivo da Zeit. Coordenou junto com a equipe da Zeit, a tecnologia hoje utilizada pela Nira, uma inteligência artificial com uso de um dispositivo portátil para a análise a campo dos teores de proteína, óleo e umidade nos grãos de soja. A Nira é uma Joint Venture criada de uma tecnologia desenvolvida pela Zeit e a Genesis Group, maior empresa de certificação, classificação e rastreabilidade de agroalimentares do Brasil. Atualmente, a Nira na safra 21/22, monitorou mais de 22 mil ha plantados e mais de 600 mil

toneladas de soja nos estados do RS, MT, MS, GO e PR. Como pesquisador durante o mestrado e doutorado, trabalhou com tecnologias de pontas para análises de contaminantes em plantas como erva-mate e batata. Sua tese de doutorado foi defendida com a proposta de um acessório acessível e de baixo custo para o controle de qualidade de peixes. Atualmente, tem coordenado junto a equipe da Zeit o desenvolvimento de novas tecnologias portáteis para a análise da qualidade do leite, silagem e agora a qualidade dos bioinsumos a campo. Possui graduação em Química pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2013) e mestrado e doutorado em Química pela Universidade Federal de Santa Maria.

A Palestra

O palestrante inicia falando das oportunidades relacionadas ao tema abordado pelo eixo, apresentando 5 exemplos, citando dentre eles analisador de potássio, uso de câmeras hiper espectrais e espectrômetros de infravermelho próximo. O uso sensores portáteis, como os eletroquímicos, apresentam a vantagem de levantar dados em tempo menor que nas formas convencionais, onde se coleta amostra, envia para o laboratório e depois de algum tempo tem o acesso aos dados requeridos. Levar o “laboratório” para o campo pode economizar em até 20 dias o acesso aos resultados,

oportunizando a inteligência artificial simular ações que podem atuar na melhor produtividade da lavoura.



A apresentação mostrou o uso de câmeras hiperespectrais, sendo utilizadas para avaliar a fisiologia das plantas e as análises químicas, avaliando a qualidade e eficiência dos bioinsumos. O palestrante reforça o que já havia sido falado pelos outros palestrantes do eixo, a inteligência artificial depende da qualidade dos dados coletados.

A análise de bioinsumos *on farm* é algo importante pois diferente do produto químico, o produto biológico apresenta variação sazonal. Por isso o uso de sensor portátil de bioinsumo, avaliando inclusive o crescimento microbiano, ajudará o produtor a saber a quantidade a ser aplicado do seu bioinsumo.

Outro dispositivo apresentado é para a análise da qualidade de silagem, sendo ele importante para o setor agropecuário, muito em função da qualidade de alimentação dos rebanhos de gado.

O NEAR (espectrômetro de infravermelho próximo) tem contribuído com o monitoramento de grãos dentro da fazenda, avaliando não somente o teor de proteína, mas também a umidade e o teor de óleo. No exemplo de monitoramento de uma fazenda foi observado uma diferença de até 5,2% no teor de proteína de um talhão para outro, podendo ser rentabilizado em até R\$ 6,00 por saca de soja.

6 - Eixo 4 - Aproveitamento de resíduos da Agropecuária

Coordenador da sessão: Prof. Dr. Adriano Buzutti de Siqueira

Data: 21/08/2023

Local: Sala das Comissões Sarita Baracat

A sessão deste eixo pode ser visualizada na íntegra no canal da TVAL por meio do sítio de Internet:

<https://www.youtube.com/live/U1FjDT4HSek?feature=share>

O reaproveitamento de resíduos é um tema muito discutido nos últimos anos, sendo este eixo importante para o enfrentamento de problemas atuais e futuros, tanto no que tange à segurança alimentar quanto às questões de preservação do meio ambiente. De acordo com uma pesquisa realizada pela European Environmental Agency-EEA (1995), são 5 condições para haver sustentabilidade: a capacidade ambiental, reversibilidade, resistência, eficácia e igualdade. E por isso, uma pergunta vem sendo feita a anos, teria como cuidar do meio ambiente, e aumentar a produtividade de nossos alimentos? A resposta para esta pergunta já pode ser respondida, não somente com o uso de novos produtos, e novas tecnologias, mas também com o uso de resíduos urbanos, industriais e rurais.



A problemática de resíduos vai além do risco para solos e ambientes aquáticos, pois também contribui para o aumento da emissão de carbono, e consequentemente, o agravamento do efeito estufa. E pensando no aumento da população global, pode se esperar aumento de pessoas em cidades, de indústrias e na demanda por alimentos. Nesta reflexão, pode se esperar que o aumento de produção e uso, não só impactará no acúmulo de resíduos, mas também no uso de nossas riquezas naturais, que sabemos ser finita. Logo o reuso, reaproveitamento e reciclagem se torna uma questão relevante para o futuro.

Os resíduos urbanos e rurais já são apresentados como desafios para esta realização, como o que ocorre com alguns resíduos industriais. Antigamente, se pensava em como descartá-los, qual sua destinação “final”, mas com avanços em

pesquisas tem possibilitado que estes resíduos sejam utilizados, reaproveitados e até transformados. Neste sentido, percebe-se uma tendência no mercado, algumas empresas que recolhem e até pagam por determinados resíduos.

É claro que este tipo de negócio é comum na área urbana, principalmente, com os “comerciantes de lata”, vistos a facilidade de reutilização de metais (Al, Fe, Cu). O que se espera para o futuro é que tenhamos empresas interessadas em adquirir muitos tipos de resíduo.

Em nossa região agropecuária o uso de resíduos na agricultura é realidade, e pode ser ampliado. Alguns lodos de esgoto e dejetos estabilizados são utilizados na agricultura, inicialmente como um fertilizante natural. Além disso, algumas pesquisas têm focado nos processos de transformações destes resíduos, alguns da própria agricultura, no intuito de agregar ainda mais valor ao produto. Foi noticiado no corrente ano, na revista Globo Rural-Edição especial do dia internacional da



água, em que um grupo de pesquisa mato-grossense da UFMT, estava estudando a transformação efluentes de granjas suínas em um nanomaterial atóxico, com alto potencial de melhorar a fotossíntese de plantas, possibilitando aumentar a produtividade de alimentos. Neste exemplo, pode se compreender a importância no reaproveitamento de resíduo para o desenvolvimento social, econômico e ambiental.

Portanto, as discussões neste eixo da CITS-Agro apresentam alguns outros exemplos relevantes, que mostram as possibilidades de se investir em pesquisas e inovações com resíduos, e assim,



ajudar no desenvolvimento de uma economia circular. Esta seria a alternativa de unir

dois objetivos, garantir alimento para a humanidade e preservar o meio ambiente, e fazer isso com diminuição de custos, com a certeza de isso poderá promover desenvolvimento para o Estado de Mato Grosso. Esse eixo temático foi coordenado pelo Prof. Dr. Adriano Buzutti de Siqueira, do Departamento de Química da Universidade Federal de Mato Grosso.

6.1 - Sessão do dia 21 de agosto de 2023 - Primeira Palestra

A palestrante MSc. Naiara Aguiar Galliani - IST SENAI/MT



The poster is yellow and features the following text and graphics:

- Top left: ALMT logo.
- Top center: **AGENDA CST/CITS-AGRO** in large blue letters.
- Top right: Paulo Araújo logo.
- Center: "O deputado Paulo Araújo convida para palestra: **Circularidade e eficiência na produção agroindustrial: Casos de agregação de valor**".
- Below center: "Palestrante: **Naiara Aguiar Galliani**
Instituto Senai de Tecnologia de Mato Grosso
FIEMT / Cuiabá/MT".
- Bottom left: A list of details: "21/08 (Segunda-Feira)", "9h (horário de Brasília)", "Sala das Comissões da ALMT", and "Transmissão pelo canal do Youtube da ALMT".
- Bottom right: A circular portrait of Naiara Aguiar Galliani.

A MSc. Naiara Aguiar Galliani é Mestre em Engenharia de Produção pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutico ITA - Programa de Pós-graduação em Engenharia Aeronáutica e Mecânica. Especialista em didática de Ensino Superior e em Engenharia de Segurança do Trabalho. Graduada em Engenharia Química pela UEM - PR. Atualmente é Gerente de Inovação Sesi Senai do Estado do Espírito Santo onde implantou o Hub de Inovação Findeslab e atuou como Supervisora de Curso Superior do Eixo Tecnológico de Controle e Processos Industriais

na Faculdade de Tecnologia FATEC SENAI MT e como Consultora de Tecnologia e Inovação no SENAI Rondonópolis/MT, onde foi interlocutora de inovação e desenvolveu trabalhos com a filosofia Lean Manufacturing e Gestão de Projeto de Inovação.

A Palestra

A engenheira Naiara Galliani inicia sua apresentação contando um pouco de sua história e sua experiência no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), e mostrando as contribuições desta instituição na promoção de educação profissional,

inovação e transferência de tecnologias, mostrando como estas ações são importantes para elevar a competitividade da indústria brasileira.

No conceito do processo produtivo, a matéria-prima, base de produção, pode ser usada como produto primário ou subproduto, principalmente no uso dos resíduos, com valor econômico agregado. No estado do Mato Grosso temos visto o aumento de produção do etanol da cana-de-açúcar e milho, gerando alguns subprodutos que já são utilizados, e que ainda pode ser mais bem aproveitada. Como exemplos de reaproveitamento e de agregação de valor agroindustriais, a palestrante mostrou os casos de parceria do SENAI neste ramo de inovação e desenvolvimento.



ECOFIX - agregação de valor ao resíduo óleo fóssil. Este projeto foi desenvolvido em parceria com a UNEMAT, com aplicação em fixador de produtos de limpeza.

BIOFÁBRICA - resíduo da piscicultura a biofertilizante, foi gerado o *Ingrow* e o *Ambios*, biofertilizantes orgânico a base de aminoácidos.

INOVAÇÃO ABERTA - soluções para reaproveitamento de resíduos de madeira.

Neste programa foram apresentados 7 desafios para empresas: o que fazer com resíduos de madeira (galhos, folhas, cascas, palhas). Nesta ação deve ser destacado que uma empresa de São Paulo, a *startup daNatureza*, utilizará estes resíduos na produção de vasos sustentáveis.

6.2 - Sessão do dia 21 de agosto de 2023 - Segunda Palestra

A palestrante Dra. Suzana Mali de Oliveira - UEL



A Dra. Suzana Mali de Oliveira fez Graduação em Farmácia e Bioquímica, Mestrado e Doutorado em Ciência de Alimentos na Universidade Estadual de Londrina, UEL, Brasi. Atualmente é Professora Associada do Departamento de Bioquímica e Biotecnologia da mesma universidade, sendo bolsista produtividade pelo CNPq. Possui experiência em pesquisa e desenvolvimento de materiais e nanomateriais biodegradáveis oriundos de fontes renováveis, assim como, no desenvolvimento de novos processos e produtos biotecnológicos obtidos a partir de resíduos lignocelulósicos da agroindústria.

A Palestra

A palestrante inicia sua apresentação falando do polo de inovação que a região de Londrina se tornou, contando como isso influenciou na própria Universidade Estadual de Londrina. Diante de um cenário com tantas perspectivas inovadoras, a bioeconomia oferece soluções sustentáveis para um progresso entrelaçando economia e meio ambiente. A economia sustentável é realizada baseada nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) idealizado pela Organização das Nações Unidas (ONU). A palestrante mostra sua experiência no uso de resíduos lignocelulósico, como casca de aveia, casca de soja e bagaço de laranja, principalmente no uso de embalagens sendo processos livres de cloro. Como exemplos dos processos mais “verdes” (fontes renováveis/reações rápidas/menor geração de efluente/escalonáveis), foi citado a extrusão e ultrasonicação.



No processo de extrusão reativa é citado o trabalho publicado em 2001, que relata sua aplicação na modificação do amido em alimentos instantâneos, que melhora os já usados na indústria que gera grandes volumes de efluente. Na evolução destes trabalhos, foi citado o uso da extração de celulose da casca de soja, sem geração de efluente, de forma contínua, podendo inclusive fazer modificações, tornando-as hidrofóbicas. Os interesses nos processos, não eram apenas no uso de resíduos, mas também com reagentes que não fossem nocivos ao ambiente, como a sonicação com ácido cítrico. Com aplicação mais fina, foram preparados filmes de celuloses para aplicação de hidrogéis como cosméticos e para a agricultura, apresentando características biodegradáveis e retentores de água. Para uso de resíduo na indústria alimentícia foi exemplificado o uso de reações hidrotérmicas para produção de fibras em pão e *cookie*.



Resíduos Lignocelulósicos

Resíduo	Composição
Casca de aveia	26-35% celulose 20-30% hemicelulose 10-20% lignina
Casca de soja	32-50% celulose 20-30% hemicelulose 2-4% lignina
Bagaço de laranja	12-20% celulose 7-15% hemicelulose 9-15% lignina

EXTRAÇÃO DE CELULOSE DOS RESÍDUOS
"livre de cloro"

A palestrante considera ainda que o uso de resíduos pode ser feito com ou sem modificações, sendo observado que avanços em processos, como extrusão e sonicação, contribuem para o escalonamento, sendo realizados de forma contínua e sem promover geração de resíduo. A simplicidade destes métodos ajuda na agregação de valor de resíduos, podendo ser utilizados em diferentes indústrias, como alimentícia, farmacêutica e na agroindústria.



ULTRASONICAÇÃO

Modificação da Celulose

Diferenciações/vantagens da tecnologia:

- Reagentes de fontes renováveis
- Processo contínuo
- Tempos de reação curtos
- Menor geração de efluentes
- Escalonáveis

Chemical and physical effects - Cavitation

6.3 - Sessão do dia 21 de agosto de 2023 - Terceira Palestra

O palestrante Dr. Júlio Cezar Pastre - UNICAMP



O Dr. Júlio Cezar Pastre tem experiência em Síntese Orgânica, atuando principalmente no desenvolvimento de metodologias sintéticas empregando tecnologias facilitadoras como a química em fluxo, síntese de IFAs e novos candidatos a fármaco, bem como a valorização de derivados de biomassa. Júlio é Professor Associado e Livre Docente na área de Química Orgânica no Instituto de Química da UNICAMP com pesquisa financiada pela FAPESP e pelo CNPq. Esses projetos contam com vários colaboradores nacionais e internacionais, e oferecem um ambiente multidisciplinar para o desenvolvimento profissional dos estudantes e pesquisadores

envolvidos. Formação: Julio possui Bacharelado e Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Viçosa (UFV, 2003), Mestrado em Química Orgânica (2005) e Doutorado em Ciências (2009) pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), tendo realizado doutorado-sanduiche na Université Paul Sabatier Toulouse III. Foi Pesquisador Pleno do Centro Rhodia de Pesquisas e Tecnologia (Grupo Solvay) por um ano, onde atuou no desenvolvimento e melhoria de processos químicos industriais e rotas de síntese orgânica. De 2011 a 2014, Júlio foi Pesquisador de Pós-Doutorado no Instituto de Química da UNICAMP, sob a supervisão do Prof. Ronaldo A. Pilli. De 2012 a 2013, foi Pesquisador de Pós-Doutorado no Departamento de Química da University of Cambridge, Reino Unido, sob a supervisão do Prof. Steven V. Ley, onde trabalhou no desenvolvimento e aplicação da química em fluxo contínuo. Atuação: Membro afiliado da Sociedade Brasileira de Química, tendo sido Secretário Regional da SBQ Regional Campinas (2016-2018). De 2016 a 2019, Julio foi Coordenador Associado de Graduação do Instituto de Química da UNICAMP, sendo responsável pelo programa de estágios do IQ e por representar o IQ-UNICAMP na Câmara Deliberativa da COMVEST, dentre outros. Atualmente, é chefe do Departamento de Química Orgânica do IQ- UNICAMP (2022-20240. Também presta consultorias para empresas do setor químico e farmacêutico, emite pareceres técnicos sobre tecnologias da área de síntese orgânica e ainda colabora com empresas no desenvolvimento de novos produtos e processos. Prêmios: Nomeado New Talents from Americas e Emerging Investigators pelas revistas RSC Medicinal Chemistry, Reaction Chemistry & Engineering e RSC Advances. Também recebeu o Prêmio Inventores de 2018, 2019 e 2020 concedido pela Agência de Inovação da UNICAMP, nas categorias Tecnologia Licenciada e Patente Concedida. Recebeu o prêmio Thieme Chemistry Journals Award de 2023.

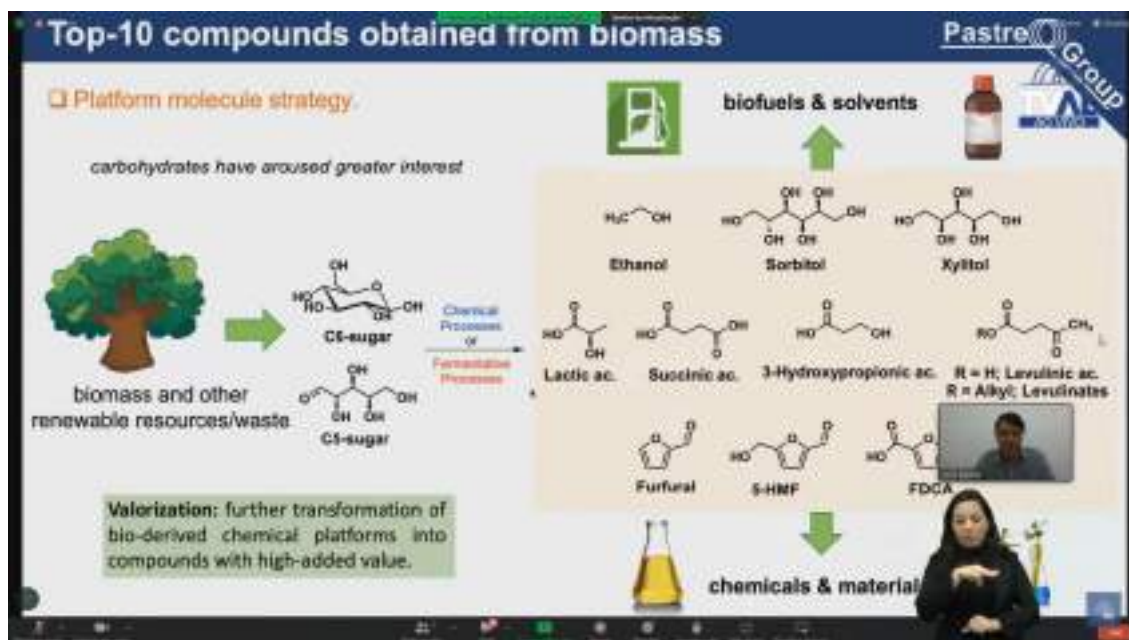
A Palestra

O palestrante inicia fazendo uma breve apresentação de sua formação, indicando desenvolver produtos a partir da síntese de compostos orgânicos, com linhas de pesquisa com síntese de produtos naturais e compostos bioativos, síntese de Ingrediente Farmacêutico Ativo (IFA), e a síntese de derivados de biomassas usando tecnologias facilitadoras. Estas tecnologias existem em diversas áreas do conhecimento, sendo o seu cerne mudar radicalmente as capacidades técnicas de um usuário e de uma técnica, como no caso do uso de extrusores, moinhos de bola, e radiação micro-ondas para a síntese de novos materiais.



Deve ser considerado que o uso de metodologias inovadoras, relativamente simples, tem propiciado cada dia mais o uso de fontes renováveis. Apesar disso, ao compará-las com fontes fósseis, verificou-se alguns problemas de contaminação ambiental, onde 7% destes são usados para a produção de outros produtos químicos, e 98% dos plásticos são oriundos do petróleo. Desta forma, é necessário que se use outros materiais substituir as fontes não-renováveis. Neste sentido, pode ser citado que da abundância de biomassa, atualmente, é utilizada apenas 4%, dos 180 bilhões de toneladas de biomassa produzidas por ano. Sendo assim, o uso de parte deste material,

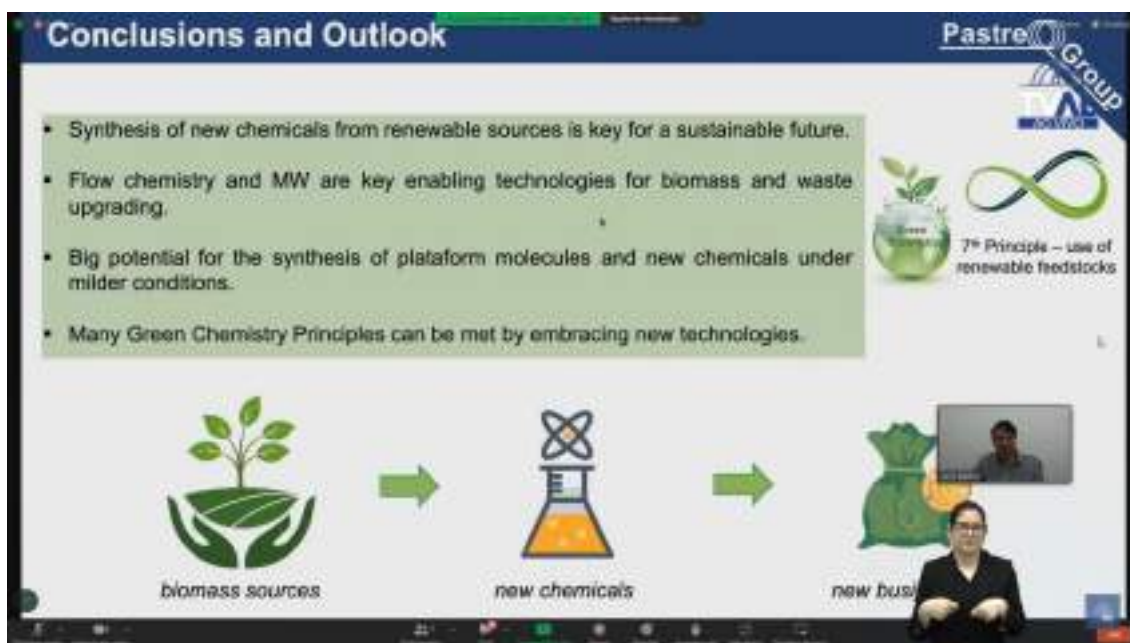
como as lignoceluloses é uma oportunidade em termos de sustentabilidade. A transformação da biomassa em produto é denominada de valoração, produto com valor agregado.



Como exemplos, são destacadas algumas biomassas, como a lignina, gorduras e celulose, podendo ser transformadas em combustíveis e outros insumos. O desafio que se tem hoje, pensando nesta aplicação é a redução destes compostos, considerando a quantidade de oxigênio presente nestes materiais. O uso de carboidratos de resíduos de cana-de-açúcar, como a frutose, a partir de sua desidratação para a síntese de furfural, que é um intermediário de solventes orgânicos, biocombustíveis, polímeros e outros. Neste processo pode ser observado a vantagem do regime contínuo, método já utilizado pela indústria química, com rendimento de 95% e tempo de 11 minutos, quando comparado as 4h em método convencional. O que se deve levar em consideração neste caso é os estudos de novas metodologias e processos reacionais para a adaptação de uso de diferentes biomassas. Alguns ajustes na metodologia também podem prover a síntese de novos materiais a serem usados em diferentes aplicações, como o levulinato de etila, usado como biocombustíveis, aditivo ou agente plastificante. Algumas vezes, o efeito de matriz da biomassa pode, como demonstrado que componentes inorgânicos são interferentes em alguns casos, atrapalhando no

processo de síntese, sendo necessário fazer a remoção destes constituintes antes da síntese propriamente dita.

O palestrante indica ainda que a produção de biomassa anual é alta, e deste montante não se consome nem 5% podendo ser um bom substituinte de fontes não-renováveis, podendo ser aproveitada na produção de plásticos e na síntese de produtos químicos utilizados atualmente na indústria. Foi demonstrado que o uso de biomassa para a produção de novos compostos é factível e que a abrangência do seu uso depende apenas de pesquisa e conhecimento para melhorar os métodos já existentes, tornando-o escalonável.



Conclusions and Outlook

- Synthesis of new chemicals from renewable sources is key for a sustainable future.
- Flow chemistry and MW are key enabling technologies for biomass and waste upgrading.
- Big potential for the synthesis of platform molecules and new chemicals under milder conditions.
- Many Green Chemistry Principles can be met by embracing new technologies.

Pastre Group

7th Principle – use of renewable feedstocks

biomass sources → new chemicals → new business

7 - Sessão das instituições públicas de ciência e tecnologia de Mato Grosso

Data: 11 de setembro de 2023

Local: Sala das Comissões Sarita Baracat

A sessão pode ser visualizada na íntegra no canal da TVAL por meio do site de Internet:

https://www.youtube.com/live/ltcYf8y_q38?si=OLLFMuB2wnRytnY8

7.1 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

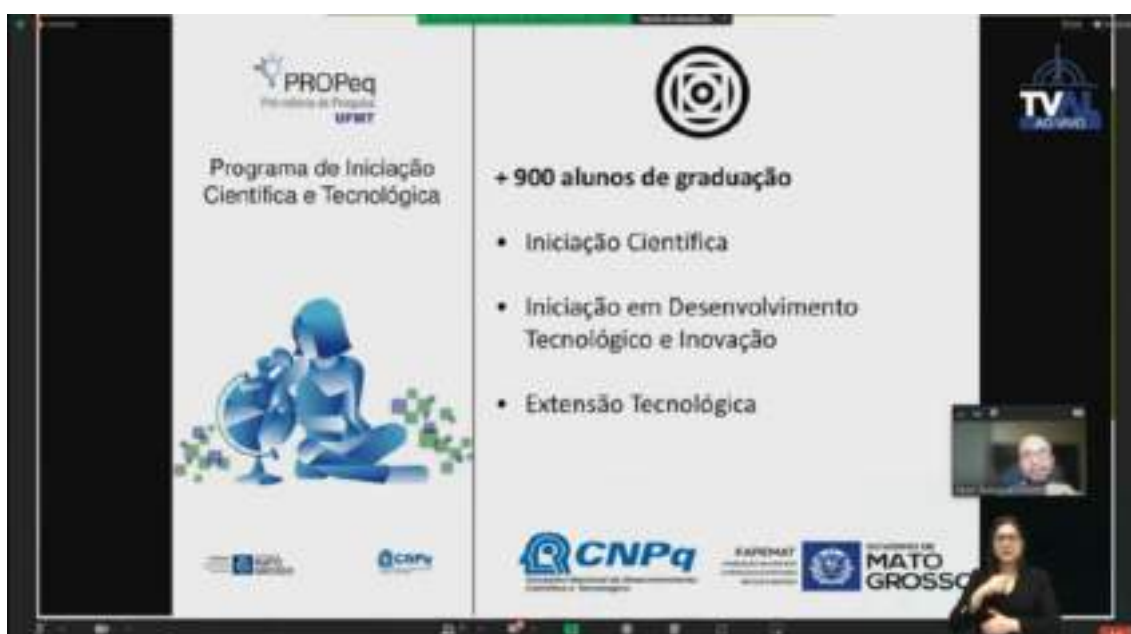
O Palestrante Dr. Raoni Florentino da Silva Teixeira/UFMT

O Doutor Raoni Florentino da Silva Teixeira possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (2008), mestrado (2011) e doutorado (2016) também em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Campinas. Atualmente, é professor Adjunto da Faculdade de Engenharia e Diretor do Escritório de Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Mato Grosso. Tem interesse em processamento de imagens, reconhecimento de padrões, inteligência artificial e biometria e suas aplicações para desenvolvimento e aperfeiçoamento de produtos e processos.

A palestra

O palestrante ocupa o cargo de Diretor do escritório de Inovação e Tecnologia (EIT) e, como representante da instituição de ensino superior UFMT, iniciou sua palestra apresentando os seus campi e suas respectivas localizações. Indicando ainda o quantitativo de cursos de graduação, pós-graduação, docentes, servidores técnico-administrativos, alunos, e as produções técnico-científicas. Destaca ainda o olhar da universidade para a sustentabilidade e o estudo em seus respectivos grupos de pesquisa, além de apresentar suas diferentes visões.

O apresentador destacou que trabalhos relacionados ao tema vêm sendo apresentados no decorrer dos anos, sendo este fato indicado pelos núcleos, grupos de pesquisas e as produções científicas. Destaca ainda que 80% da produtividade de pesquisadores do estado de Mato Grosso, são da UFMT, reafirmando a contribuição técnico-científica para o desenvolvimento do estado.



Em termos de estrutura física, foi apresentado um número relevante de 72 laboratórios em “todas as áreas” da ciência, e que está sendo formado uma rede de laboratórios multiusuários, e isso poderá contribuir ainda mais para o desenvolvimento de trabalhos para a academia e a sociedade mato-grossense, destacando o uso para o agronegócio. Além disso, apresentou uma base avançada de pesquisa e extensão que fica localizado no pantanal.



Com relação a Propriedade intelectual, foi mostrado 57 pedidos de patentes pela UFMT, sendo 34 patentes de invenção e 12 modelos de utilidade, distribuídos em diversos segmentos de atuação. Destas, a UFMT possui 4 patentes cedidas e 11 softwares registrados. Atualmente, estão sendo desenvolvidos mais de 900 projetos de pesquisa, sendo a sua maioria (206) na área de ciência agrícola, e com estes projetos pode captar mais de 40 milhões de reais.

Com destaque ao tema desta câmara temática, finalizou apresentando as pesquisas que estão sendo desenvolvidas em sustentabilidade com olhar a agroecologia, ciências sociais, economia, bioinsumos, edificações, políticas públicas, computação e a nanotecnologia.

7.2 - INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO

O Palestrante Dr. Alexandre dos Santos/IFMT

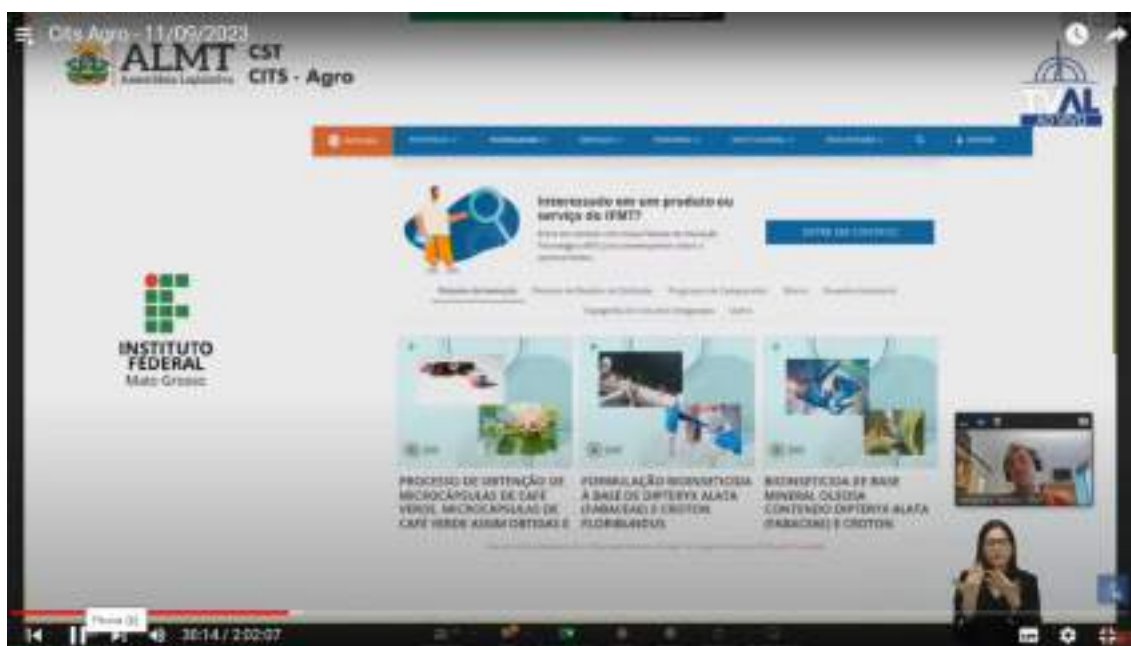
O Dr Alexandre dos Santos possui graduação em Engenharia Florestal e mestrado em Entomologia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), doutorado em Entomologia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA)/ Unidade de Biostatistique et Processus Spatiaux (BioSP) no Institut National de la Recherche Agronomique (INRA/França), pós-doutorado pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e MBA em Innovation Management Professional pela School of International Business and Entrepreneurship (Steinbeis-Sibe/Alemanha). Atualmente é

docente no curso de bacharelado em Engenharia Florestal no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Cáceres, MT, sendo também Professor colaborador no Programa de Pós-graduação em Entomologia na Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG; e no Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT. Atua nas áreas de Estatística Espacial e Sensoriamento Remoto de Insetos, onde realiza estudos de distribuição espacial e elaboração de planos de amostragem de insetos com o uso de geotecnologias e o emprego de sensoriamento por satélites e drones para a detecção e monitoramento de insetos de importância econômica. Também desenvolve inovação e transferência tecnológica para a solução de problemas fitossanitários em plantios florestais.

A Palestra

O apresentador inicia se apresentando como representante do IFMT, sendo atualmente o gestor do centro de robótica e software a ser instalado no futuro parque tecnológico do estado de Mato Grosso. Sua apresentação será pautada em como a sua instituição pode estar respondendo a problemas da sociedade e dos arranjos produtivos do Estado do Mato Grosso. A ideia é formar pessoal voltado para aplicação da tecnologia e desenvolvimento de tecnologia, usando o conceito chamado empreendedorismo científico e tecnológico.

O palestrante indica ainda que o IFMT está se estruturando para poder atender aos anseios da sociedade, e que atualmente está espalhado em diversos municípios e com perspectiva de crescer ainda mais. Apresentou alguns trabalhos, indicando curva crescente de trabalhos, considerando ainda que a maioria dos recursos são do próprio IFMT, contribuindo para que os seus pesquisadores possam desenvolver seus trabalhos. Indica ainda que, a maioria dos projetos está relacionado ao agronegócio, seguindo assim as tendências mundiais, se fazendo necessário que a instituição seja formadora de pessoas para o agro, e ainda adquirir sustentabilidade na sua própria capacidade produtiva. O palestrante destacou ainda que precisamos fomentar este desenvolvimento para podermos responder de forma rápida as demandas apresentadas pelo setor produtivo. Segundo a reflexão do apresentador, ou desenvolvemos ou seremos compradores das tecnologias demandadas.



Foi apresentado ainda que muitos dos trabalhos acadêmicos são de pesquisa básica, e isso acaba por não conseguir ter aplicabilidade rápida, mas que o IFMT tem tido este cuidado, fazendo uma triagem para investir em projetos que já podem ser aproveitados pelo setor. Isso é baseado no KIE (knowledge Intensive Entrepreneurship), sendo ele o vetor de fomento às iniciativas de ligar ciência com economia e sociedade.

Ou seja, empreender ideias originais, transitando dos laboratórios e computadores para a oferta de novos bens e serviços.

Finalizando, o palestrante destaca a importância de fomentar a formação de pessoas para o desenvolvimento tecnológico, pois é possível desprender o modelo tradicional, e parte do princípio da necessidade da sociedade, sendo a academia um local de resolução de problemas. Isto pode ser observado até na nova forma de empregabilidade, surgindo um novo profissional com características de solucionador de problemas, atendendo de forma contínua aos problemas apresentados pelo setor produtivo.



7.3 - EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL

A Palestrante Dra. Fabiana Abreu de Rezende/EMBRAPA

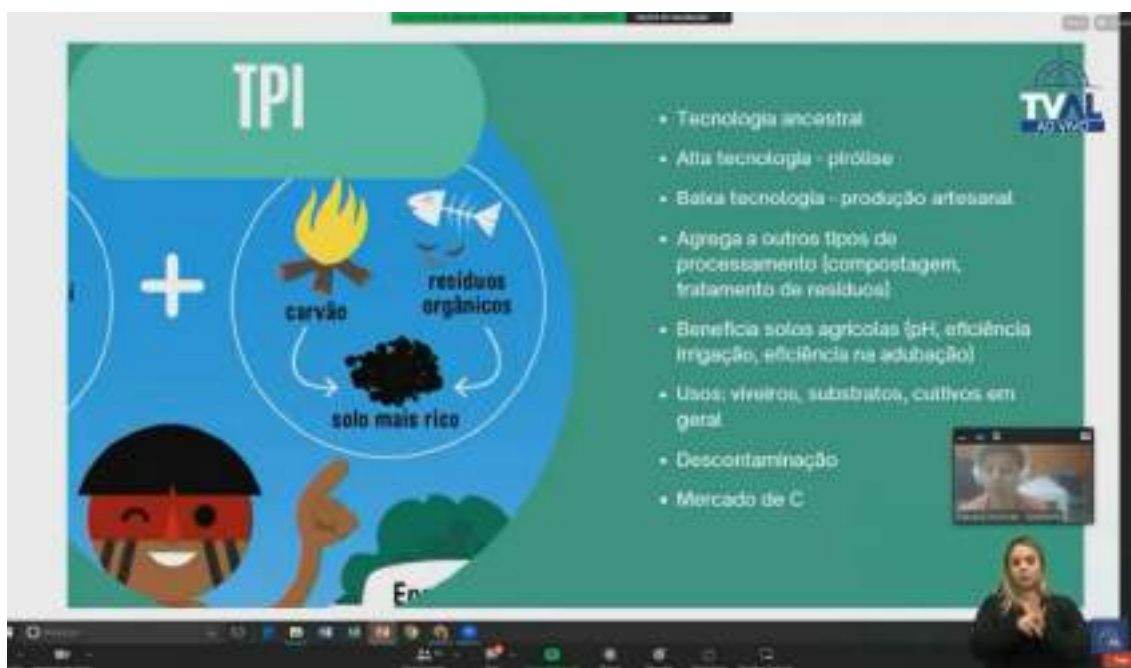
A Dra. Fabiana Abreu de Rezende possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Lavras/UFLA (2001), mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Bahia (2005), doutorado em Agronomia (Fitotecnia) pela UFLA (2010) e atualmente é pesquisadora na Embrapa Agrossilvipastoril (Sinop/MT). Cursa nutrição pelo Centro Universitário Sinop (UniFasipe). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase no manejo e conservação do solo e aproveitamento de resíduos na agricultura, principalmente nos seguintes temas: compostagem, reaproveitamento de resíduos na agricultura, carbonização de biomassa, biocarvão, biochar, Terras Pretas Indígenas, educação ambiental, comunidades rurais, capacitação, recuperação de áreas degradadas. Atualmente tem focado as pesquisas com condicionadores de solo no beneficiamento de sistemas agrícolas com foco na sustentabilidade e segurança alimentar.

A Palestra

A Dra Rezende inicia sua apresentação indicando que trabalha tem trabalhado com resíduos, sendo importantes que eles sejam usados como matéria-prima em sistemas produtivos industriais ou agrícolas. A economia circular é necessária para que mude a forma de pensar, mudando a habitual cultura de abundância das coisas, pois a escassez já é uma realidade.

A palestrante cita o exemplo do uso de resíduos orgânicos transformados em carvão, usados a muito tempo, sendo este usados em diferentes aplicações, como na agricultura e na inserção de outros materiais, até mesmo no tratamento de efluentes. Cita ainda o caso da China, que já usa a pirólise como processamento de resíduos principalmente para descontaminação de solos.

Em Sinop, tem sido estudado o uso de produto pirolítico do lodo de esgoto, livre de metais pesados e de possíveis patógenos (extinto com o processo de pirólise), e com aplicação no desenvolvimento de plantas, a serem usados em pequena escala. No caso de pequenas comunidades indígenas, tem se aproveitado restos de comida para produção de carvão. Ao invés de queimar o resíduo com fogo aberto, chegando a cinza e contaminando o meio ambiente, este material está sendo reaproveitado na transformação de energia e produção de carvão.



A palestrante finaliza indicando a vinda de empresas para o Brasil para a produção em larga escala de biochar, citando os estados de Minas Gerais e Espírito Santo, como ponto de implantação das plantas de pirólise para o uso na cadeia produtiva do café, focando na melhora do solo, e com vistas ao mercado de carbono.

A Palestrante Dra. Laurimar Gonçalves Vendrusculo/EMBRAPA

A Dra. Laurimar Gonçalves Vendrusculo é *Ph.D. na Iowa State University (2014) com double degree em Agriculture and Biosystem Engineering Department e no Environmental Science program, mestrado em Engenharia Agrícola pela Universidade Estadual de Campinas (2001) e possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais (1988). Atualmente é pesquisador A da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Sistemas de Computação, atuando principalmente nos seguintes temas: Banco de Dados, Datamining, geoestatística, aplicações web, tecnologias de informação e variabilidade espacial.*

A Palestra

A palestrante comenta que apresentará um pouco da cultura digital voltado para a questão animal, mostrando suas experiências no Mato Grosso. Citando os projetos os atuais projetos da EMBRAPA, foi mencionado o uso de câmeras 3D para a pesagem indireta de bovinos através de imagens, onde pode ser obtido parâmetros indicativos de nutrição, massa muscular e identificação do animal.



A obtenção das imagens do animal com câmeras 3D e infravermelho permite fazer a obtenção de dados de avaliação do animal em movimento, sendo o uso desta tecnologia um avanço para o setor produtivo de animais.

A palestrante finaliza mostrando os resultados obtido com as tecnologias desenvolvidas, indicando todos os avanços e melhorias na dinâmica de cuidados ao animal, podendo assim projetar melhorias e a valorização no mercado para o setor.



7.4 - UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

O Palestrante Dr. Heinsten F. Leal/UFR

O Dr. Heinsten F. Leal possui graduação em Física - Licenciatura pela Universidade Federal de São Carlos (2005), graduação em Física - Bacharelado pela Universidade Federal de São Carlos (2006), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (2008) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (2012). Atualmente é Professor Associado do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, no curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Rondonópolis. Atua nas áreas de Física da Matéria Condensada com caracterização de propriedades estruturais e eletrônicas de materiais cerâmicos piezelétricos; Controle Ativo e Passivo de Vibrações (APPN); Materiais e Estruturas Inteligentes; Sensores e Atuadores Piezelétricos; Modelagem em Elementos Finitos; Otimização e Processos Estocásticos; Sistemas Matemáticos na Engenharia Mecânica e Engenharia Agrícola. - Inteligência Artificial em Sistemas Mecânicos e Processos Estocásticos.

A Palestra

O palestrante informa que falará sobre a inteligência artificial no agronegócio, mostrando as das tecnologias e as oportunidades no estado de Mato Grosso. Neste escopo, faz uma breve apresentação da UFR, indicando que ela atua com quatro pilares, ensino, pesquisa, extensão e inovação. Desta ainda que, a inovação tem se mostrado assertiva, sendo um caminho importante para a consolidação da Universidade e de toda a comunidade. Hoje a UFR tem cinco startups internas, quatro empresas Juniores, e possuem quatro patentes e 12 registros de software.



Após a apresentação da UFR, destacou a importância da inteligência artificial no setor agrícola. Mostra ainda, as oportunidades para transformar e renovar o setor agrícola, tornando-o mais eficiente, mais produtivo, e mais sustentável. Por exemplo, o monitoramento de culturas através de sensores e *drones* equipados com câmeras, podem coletar dados sobre o estado das culturas, como sua fisiologia, saúde, solo e temperatura. Com os dados, os algoritmos de Inteligência Artificial podem analisar e identificar problemas no estágio inicial, como pragas ou doenças, possibilitando uma ação rápida. Além disso, a inteligência artificial pode ser usada na previsão de safras,

com esses modelos de aprendizado de máquina, pois ao analisar dados históricos de safras e baseado nas Condições climáticas e outros fatores, pode-se prever a produção agrícola, ajudando na tomada de decisões sobre plantio, colheita e gestão de estoque.



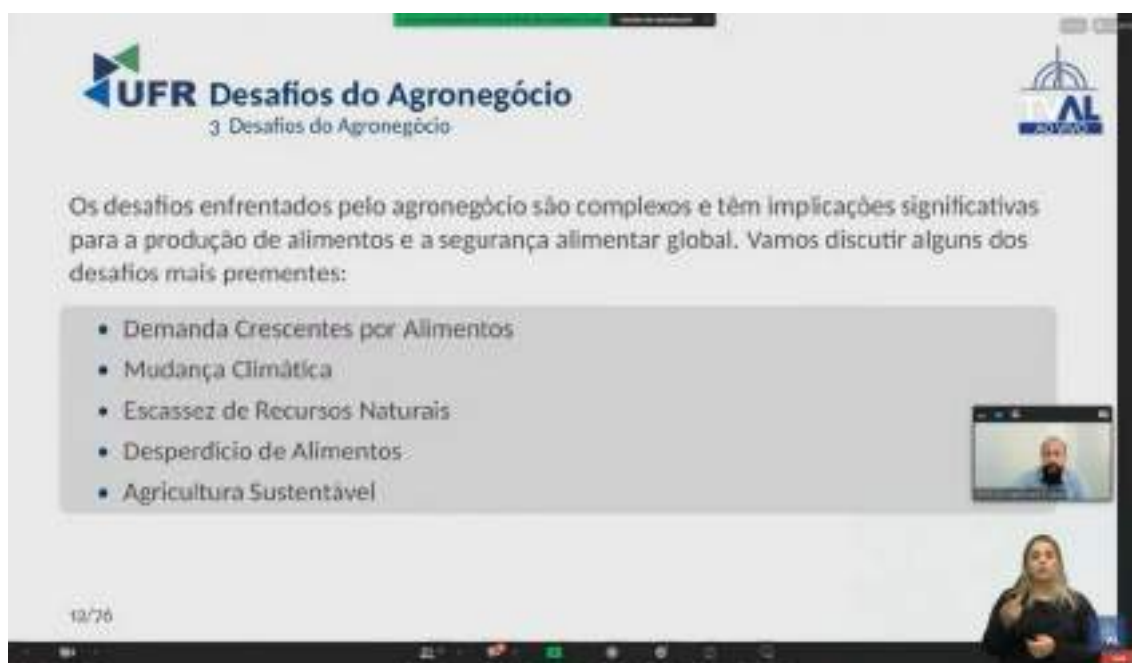
UFR Aplicações da IA no Setor Agrícola
2 Introdução à Inteligência Artificial no Agronegócio

A IA oferece várias oportunidades para transformar o setor agrícola, tornando-o mais eficiente, produtivo e sustentável.



Figura: Possibilidades de uso da Inteligência Artificial

7/76



UFR Desafios do Agronegócio
3 Desafios do Agronegócio

Os desafios enfrentados pelo agronegócio são complexos e têm implicações significativas para a produção de alimentos e a segurança alimentar global. Vamos discutir alguns dos desafios mais prementes:

- Demanda Crescentes por Alimentos
- Mudança Climática
- Escassez de Recursos Naturais
- Desperdício de Alimentos
- Agricultura Sustentável

13/76

Por fim, o palestrante indica que as oportunidades e desafios da IA na agricultura, porém estes desafios precisam ser vencidos em função das implicações significativas para a produção de alimentos, e isso reflete na segurança alimentar de maneira Global.

7.5 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO

A Palestrante Dra. Jussara Araújo Gonçalves

A Dra. Jussara Araújo Gonçalves é professora Doutora Adjunta da Universidade do Estado de Mato Grosso. Diretora do Núcleo de Inovação Tecnológica, Agência de Inovação da Unemat. Coordenou o laboratório de Química Geral - BBG. Doutora em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2012). Docente na graduação indígena na área de ciências da natureza pela Faindi e do programa de pós graduação em mestrado em Ensino Intercultural Indígena - PPGEII. Docente nos cursos de agronomia, engenharia de produção agroindustrial, engenharia de alimentos e biologia. Docente no curso de pós-graduação Lato Sensu em Gestão e Inovação da Unemat. Atua nos segmentos de Empreendedorismo, Inovação, softskills, metodologias ativas, desenvolvimento de novos produtos/processos, oleoquímica, produção e análise de biocombustíveis de primeira e de segunda geração, biomassa, catalisadores (homogêneos e heterogêneos) e químicos de performance, tendo mestrado na mesma área pela Escola de Química da UFRJ. Graduada em Bacharelado em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso (2005), onde trabalhou com fitoquímica, isolamento e identificação de princípios ativos de plantas medicinais.

A Palestra

A palestrante inicia sua fala sobre a agência de inovação da UNEMAT, criada com base em pilares que tem ajudado a mudança no *mindset* das pessoas na universidade, produzindo inovação e empreendedorismo de modo a contribuir com a sociedade.

Lembrando que, a extensão tecnológica e o desenvolvimento de novos produtos são desenvolvidas dentro da Universidade, e que a gestão da propriedade intelectual facilita a criação de parcerias com o setor produtivo e prestação de serviços técnicos especializados.



Como exemplo de cases, a palestrante mostra o MT horticultura, sendo um ambiente promotor de inovação na área de sustentabilidade, ciência, tecnologia e inovação voltadas para o agro de Mato Grosso. O MT horticultura desenvolve novas tecnologias alicerçado no melhoramento genético de cultivares, sendo clínica de doenças de plantas, causadas por insetos, contribuindo para o desenvolvimento de fruticultura, melhoramento genético de frutas que são consumidas aqui no país. Destaca ainda, a primeira transferência de *royalties* para a UNEMAT, Transferência de tecnologia dia da UNEMAT essa tecnologia se refere ao melhoramento genético na cultivar de maracujá, tornando-o mais resistente a fungo, e com melhor adaptabilidade aos estresses causados pelas variações climáticas. Com isso o produtor consegue produzir mais numa mesma quantidade de área plantada.



A palestrante ainda informa outras áreas de atuação, como na área Madeireira, principalmente trabalhando com o melhoramento genético da Teca, potencialmente usada na produção de madeira. As florestas de TECA plantadas no Mato Grosso equivalem a 90% de tudo que é produzido desta espécie no Brasil.

A palestrante ainda informa um trabalho de sustentabilidade com relação às plantas tropicais, desenvolvido em Tangará da Serra pela Professora Alice, inclusive com acesso a informações pelo site MT horticultura o direto da roça. Neste trabalho foi realizado o melhoramento genético em flores tropicais tentando atender o mercado, sendo desenvolvido plantas que duram mais tempo e que sejam mais resistentes a doenças.

8 - Sessão das organizações do setor produtivo mato-grossense

Data: 25 de setembro de 2023

Local: Sala das Comissões Sarita Baracat

A sessão pode ser visualizada na íntegra no canal da TVAL por meio do sítio de Internet:

<https://www.youtube.com/live/4UWKikT1a0w?si=l8QZJryo6LKz3abC>



8.1 - INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA - IMEA/FAMATO

*O palestrante Sr. Cleiton Gauer
Superintendente*

A Palestra

O Sr. Gauer iniciou sua apresentação destacando que o IMEA é uma organização privada mantida pelas entidades do setor (FAMATO, APROSOJA, ACRIMAT e AMPA), e que possui muitos parceiros institucionais,



destacando instituições de ensino que tem contribuído para levantamento de dados e trabalhos de pesquisa.

Com destaque aos dados apresentados, o apresentador informa sobre a grandiosidade e importância do estado de Mato Grosso. Ao avaliar as suas dimensões territoriais, pode se comparado ao tamanho de uma França e uma Alemanha juntas, porém com densidade demográfica baixa. Estes dados são importantes para compreender a estrutura e fundamento de composição de sua economia.

As características físicas do estado devem ser estendidas a outra importante variável, que é ser composta de três biomas, sendo 54% Amazônia, 40% Cerrado, e 7% Pantanal. Além disso, o estado de Mato Grosso é principal produtor ou o primeiro colocado na produção de algodão, milho, etanol, soja e carne bovina.

Para entender essa evolução ao longo do tempo nos últimos 20 anos, destacando principalmente a abertura do mercado chinês, e inserção no mercado dos produtos de segunda safra. Destacando ainda que o desenvolvimento produtivo é relevante, pois a produtividade foi maior que o uso de usada para a produção. Portanto é preciso compreender que apesar da alta produtividade do estado, 60,6% do seu solo é de área preservada. E todas estas características são vantagens pelas condições climáticas, além de outras vantagens, como recursos hídricos, relevos propícios,

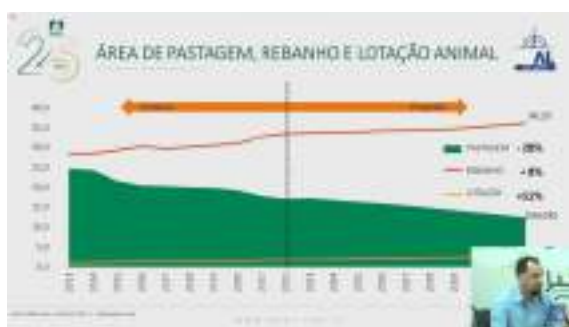
portfólio de produtos, e como destacado pelo apresentador, o perfil empreender dos produtores.



O agronegócio mato-grossense é relevante para a balança comercial do estado e de todo o país, com participação de 56 % do PIB nacional. Apesar do aumento de produtividade observado nos últimos anos, grande parte desta produção é consumida no mercado interno e apenas 60% dele é exportado, por isso a demanda futura tende a

augmentar. Além do aumento na produtividade agrícola, também foi apresentado o aumento de rebanho bovino, e conforme perspectivas futuras é de se esperar que parte das áreas usadas para a pecuária sejam usadas para agricultura. Apesar disso, as projeções indicam aumento de produção animal para suínos, aves e bovinos.

Finalizando, o Sr. Gauer pondera a importância do agro para economia do Brasil, e que da “porteira para dentro” o agro mato-grossense, apesar de melhorias que ainda podem ser feitas, ele já é referência, e que os maiores desafios estão da “porteira para fora”, principalmente nas questões relacionadas a logística de transporte. E por isso, o setor da agroindústria pode crescer ainda mais, contribuindo para pra se ter uma condição cada vez mais sustentável, com indicadores econômicos prósperos em todos os ramos do agronegócio.



8.2 - ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE FEIJÃO, PULSES, GRÃOS ESPECIAIS E IRRIGANTES DE MATO GROSSO - APROFIR

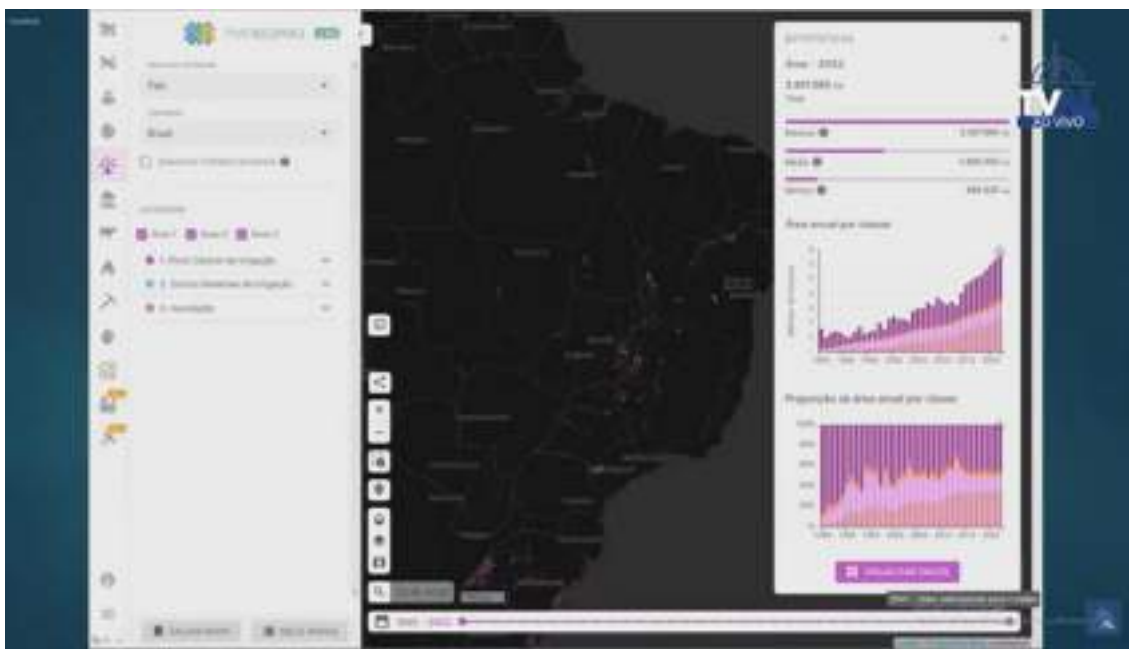
O palestrante Sr. Gabriel Mancilla

Consultor de sensoriamento e inteligência territorial

A palestra

O Sr. Mancilla inicia sua apresentação mostrando o sistema Atlas de irrigação, sendo feito o cadastramento da irrigação existente conforme os registros da Agência Nacional de águas (ANA). Conforme apresentado, no Brasil existe uma área irrigada de 8,2 milhões de hectares, sendo 292.947 hectares de área irrigada presentes no estado de Mato Grosso.

Na segunda abordagem do sistema Atlas de irrigação, mostra a área de MAPBIOMAS, onde é importante notar a oscilação os ciclos de produção dos pivôs.



O palestrante indicou ainda que a equipe elaboradora do inventário teve como plano de ação geral a promoção da conformidade ambiental do setor, o fortalecimento das ações dos polos de irrigação do Alto Rio das Mortes e do Alto Teles Pires, além de

incrementar o diálogo com a SEMA-MT através do inventário. Por isso, o esforço não era apenas saber onde estão localizados os pivôs, mas entender quais as condicionantes de sua implementação.



O palestrante destaca ainda que, o MAPBIOMA está em sua oitava edição, e que nesta última edição teve como característica principal a questão da irrigação. Este fator tem se mostrado importante, principalmente, pela dinâmica observada na irrigação, sendo observado na primeira edição 128 mil hectares no estado.

Na primeira etapa do desenvolvimento deste inventário foi feito um levantamento de dados, e com o modelamento web destes dados foi construído o relatório, onde foi feita a atualização da ocorrência de pivôs, usando coleta de imagem de alta precisão, dados da ANA e do MAPBIOMAS. O aprimoramento de obtenção de dados permite que seja mais bem detectado o uso de pivôs, mostrando a importância de mapas temáticos, auxiliando o setor de irrigação. A Transparência destes dados facilita inclusive o acesso aos documentos como as licenças prévias e licença de operação.

8.3 - FUNDAÇÃO MATO GROSSO

*O Palestrante Dr. Bruno Freitas de Conti
Head de Pesquisa*

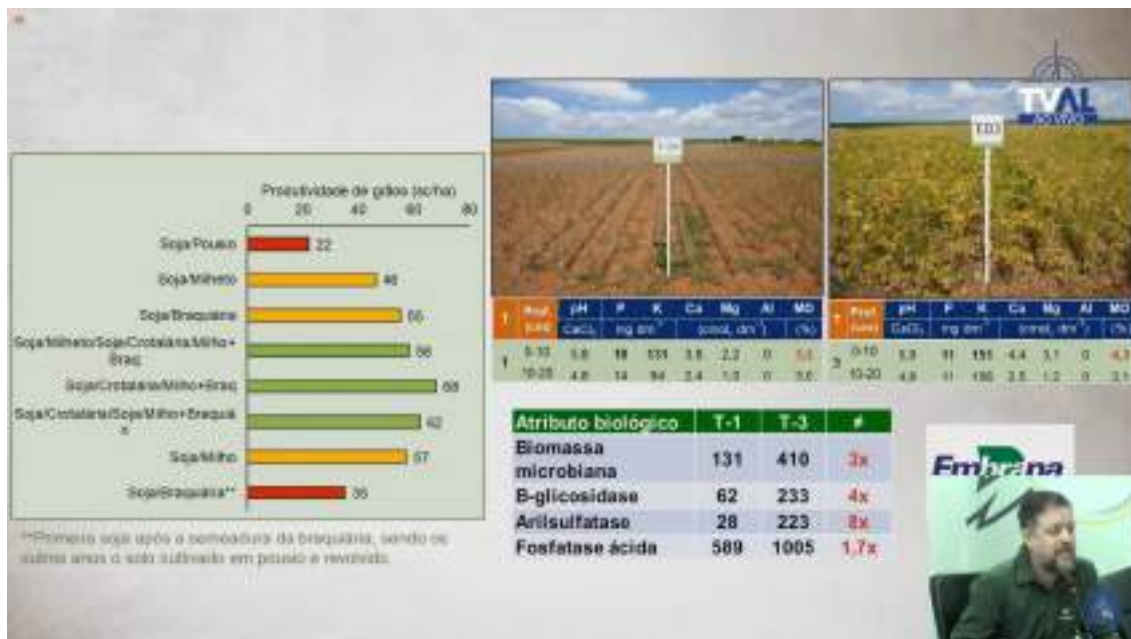
A Palestra

O apresentador iniciou sua apresentação comentando que abordará um pouco o papel da pesquisa no desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro, fazendo considerações a respeito do cenário atual de



megatendências, que são grandes fatores que orientam diversos setores da economia, mostrando como elas se conectam com o agronegócio, citando a questão da descarbonização e segurança alimentar.





Destaca ainda que os sistemas que agregam palhada podem agregar mais massa verde, fazendo maior cobertura do solo, e conseqüentemente, vai conseguir sequestrar maior porcentagem de carbono. Portanto, a medida agrônômica é assertiva através do desenvolvimento de pesquisas e inovação, tornando o setor agropecuário sustentável e lucrativo, e é nessa linha que a Fundação Mato Grosso trabalha, como demonstrou em sua apresentação, com os dados de sequestro de carbono em todos os ambientes, e em todos os níveis de investimento.

8.4 - INSTITUTO MATO-GROSSENSE DO ALGODÃO - IMAmt/AMPA

*A palestrante Dra. Tamar Holanda da Silva
P&D Gerente de Biofábrica/Bioinsumos/Baculovírus*

A Palestra

A Palestrante inicia sua apresentação destacando a atuação do IMAmt com sedes ao longo de todo o estado, visando atender as diferentes demandas, visto a grande dimensão territorial do estado de Mato



Grosso. Cita ainda que, as atuações nos seus centros visam treinamento e difusão de tecnologia, e principalmente, pesquisa e desenvolvimento de soluções para os desafios do sistema produtivo, como redução dos custos de produção e a diminuição do impacto ao meio ambiente.



IMA-MT

- Criado em 2007 pela AMPA;
- Atender as demandas dos associados realizando **pesquisa, desenvolvimento e difusão** de novas tecnologias.
- Para atender os objetivos, o IMA atua em todo o estado, com campos experimentais e CTDTs:

Mapa do estado de Mato Grosso com as seguintes localidades destacadas:

- Sapezal
- Sorriso
- Campo Novo dos Parecis
- Campo Verde
- Primavera do Leste
- Rondonópolis

Logotipo T.A.L. (Tecnologia, Ambiente e Lazer) no canto superior direito.

A busca por alternativas sustentáveis tem sido vista também através da produção industrial através de recursos biológicos, como uso de nematoides para controle de pragas, doenças ou até mesmo presença de plantas daninhas nas nossas culturas. E para exemplificar esta atuação da empresa, atualmente são desenvolvidos 43 projetos de pesquisa, sendo os principais temas relacionados ao melhoramento genéticos, gerando bioprospecção de microrganismos voltados para produção de bioinsumos.

A palestrante cita a vantagem geográfica do Brasil no ecossistema da bioeconomia, citando ainda que no ano de 2020 foi criado pelo MAPA, o programa nacional de bioinsumos. Esta ação foi importante e estratégica para ampliar e fortalecer a utilização dos bioinsumos, promovendo um desenvolvimento sustentável da agropecuária brasileira. Os microrganismos são destinados a diferentes fases do sistema produtivo, podendo atuar na produção propriamente dita, no armazenamento, ou no beneficiamento dos produtos. De forma geral, eles interferem positivamente no crescimento, desenvolvimento ou mecanismo de resposta do alvo. Foi citado ainda que a difusão de bioinsumos hoje é realizada em pelo menos 55% dos produtores brasileiros, sendo o seu uso, a maioria na produção de frutas e hortaliças, e que pesquisas indicam um potencial uso para grãos.



O IMAmT tem uma grande soloteca, biblioteca de solos, com mais de 5.000 amostras coletadas ao longo de todo o estado do Mato Grosso, Tocantins e Bahia. Temos mais de 5 mil amostras. Estas amostras permitem trazer o campo para o laboratório, permitindo desenvolver microrganismos, tanto os grupos de bactérias/fungos/leveduras/vírus, adequados e com características morfológicas que permitem seu uso em diferentes ecossistemas. Sendo lembrado na palestra, que o desenvolvimento em escala industrial ainda é desafio para determinadas espécies, tornando o controle de qualidade imprescindível no seu uso. Outra frente de pesquisa importante, destacado na palestra, foi o estudo de compatibilidades dos agentes biológicos com produtos químicos, sabendo quais parâmetros são necessários para mantê-los ativos na calda.

A palestrante considera ainda a importância de os trabalhos serem desenvolvidos dentro do estado de Mato Grosso, pois além de facilitar os estudos de pesquisa, inovação e resolução de problemas no setor produtivo, acaba por fomentar o setor socioeconômico-ambiental do estado, além de transformar o estado em gerador de produtos. As biofábricas da cooperativa empregam mais ou menos 60 pessoas, apresentando vantagem logística por estarem em diferentes locais dentro do Estado, trazendo uma vantagem na distribuição dos produtos e de produzir produtos específicos para o Mato Grosso.



Biofábricas

Campo Verde, Primavera do Leste e Sorriso - empregando ± 60 pessoas.

Os produtos biológicos produzidos pelo IMAmT proporcionarão:

- Nivelamento dos preços praticados no mercado, tornando os mesmos mais atrativos.
- O produto biológico, por ser um produto vivo, sendo produzido no MT têm a vantagem de distribuição e logística mais ágil.
- Ter o potencial para produzir produtos específicos para o MT, pois todo desenvolvimento acontece aqui e testados nas culturas de algodão e soja.

Primavera do Leste

The slide features several images: a large industrial facility with tall towers and pipes, a smaller industrial unit, a person in a lab coat working at a computer, and a close-up of a person's face. The text is in Portuguese and describes the benefits of biological products produced in Mato Grosso.

8.5 - ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE SOJA E MILHO DE MATO GROSSO - APROSOJA

*A palestrante Enga. Esp. Marlene Lima
Gerente de Sustentabilidade*

A Palestra

A palestrante inicia comentando sobre a convergência de todas as palestras dadas nesta sessão da câmara, no sentido de mostrar a possibilidade de como a agricultura pode ser sustentável.



Destacando que a sustentabilidade, por ser um sistema de cultivo que aplica ferramentas e tecnologias que ajudam a reduzir custos e elevar a produtividade, respeitando a lei e a vida, pode ser vista em quatro dimensões: social, econômica, ambiental e cultural. Por isso, todas estas dimensões precisam ser claras e compreendidas, tornando os registros imprescindíveis para o seu desenvolvimento como o cadastro ambiental rural (CAR).

Citando os projetos em desenvolvimento, foi citado o PLANTIO DIRETO, que contribui para emissões de gás de efeito estufa, sendo um projeto de destaque para a descarbonização, sendo que desde 2007, vem sendo realizado o levantamento de carbono no solo. No ano passado foi apresentado resultados interessantes neste tema, onde foi indicado que somos positivos na descarbonização, e que temos sim uma grande quantidade de estoque de carbono dentro da propriedade rural, principalmente, nas que realizam boas práticas agrícolas. Além disso, foi destacado o aumento de alimentos produzidos pela agricultura, aumentando a fauna das regiões produtoras, além de fortalecer o sistema socioeconômico do estado.



Sustentabilidade na Agricultura

Conceito
É um sistema de cultivo que aplica ferramentas e tecnologias que ajudam a reduzir custos e elevar a produtividade, respeitando a legislação (ambiental e social) preservando a qualidade de vida dos trabalhadores, da família e sociedade.

A sustentabilidade, é vista em 4 dimensões: **social, econômica, ambiental e cultural.**

"A sustentabilidade e a grandeza de um empreendimento não deve ser mensurado pelo número ou tamanho das máquinas que realizam uma determinada operação no campo, mas sim, acerca de como se dá a produção e a produtividade, incluindo as boas práticas agrícolas, a tecnologia embarcada e o potencial dos recursos naturais."

The infographic includes a photograph of a woman in a white shirt speaking at a podium in front of a field of soybeans. A 'TV' logo is visible in the background of the photo.

Além disso, foi citada a comissão de sustentabilidade da Aprosoja, contendo vários projetos com investimento em pesquisa, e que estão na rota da sustentabilidade. Foi citada ainda as campanhas de colheita do Milho Seguro, com vistas a prevenção em combate ao incêndio na propriedade rural, as campanhas em relação a regularização ambiental, todas baseadas no código florestal.

A palestrante citou ainda o projeto GUARDIÃO DAS ÁGUAS, sendo esta iniciativa da Aprosoja para apoiar o produtor rural com informações sobre os cuidados com a vegetação nativa que está dentro da sua propriedade, especialmente em relação aos recursos hídricos. Este projeto ele tem como finalidade identificar as propriedades rurais com nascentes, e indicar o grau de conservação e se estão preservadas, fornecendo ao produtor rural um diagnóstico que possibilite sua atuação e manejo. Nos sete anos de execução do projeto pode ser monitorado 57 municípios, sendo diagnosticados 102.291 nascente, com 95 % delas em bom estado conservação, desmistificando a ideia que os rios dentro das áreas produtoras estão contaminados. Além do levantamento de dados, o projeto GUARDIÃO DAS ÁGUAS também atua na elaboração de projeto executivo de restauração das áreas não preservadas.

Outro projeto importante para exemplificar a sustentabilidade na agricultura é o SOJA LEGAL, que procura informar o produtor rural sobre normas regulamentadoras

da Agricultura (NR31), sobre legislação ambiental e social, sobre legislação trabalhista, assim como também a assistência técnica rural.



Finalizando a apresentadora, indica que a Aprosoja te, 1619 propriedades rurais inseridas dentro do programa, com 3,2 milhões de hectares, 2.505 Associados, contendo 32% capacitados. Além disso, a Aprosoja foi reconhecida por boas práticas agrícolas pelo Ministério da Agricultura.



9 - Considerações e recomendações da CST/CITS-Agro

Diante dos trabalhos e estudos técnicos da CST/CITS-Agro, constata-se a necessidade de o estado de Mato Grosso buscar estabelecer ações para contribuir com a mudança do modelo de uso intensivo e indiscriminado de insumos agrícolas convencionais, que agridem o meio ambiente e afetam a saúde do trabalhador e do consumidor. O estágio atual de conhecimento científico, nacional e local, mostra que os

insumos biológicos e nanotecnológicos são inovações que estão ou estarão nos campos agricultáveis do nosso estado.

Ainda é importante que estudos de âmbito internacional possam ser explorados para certificar o



posicionamento das tecnologias apresentadas na CST/CITS-Agro, bem como identificar novas direções apontadas por outros países.

A utilização destes novos insumos já é uma realidade e vai ser intensificada rapidamente nos próximos anos. Por exemplo, para alguns tipos de insumos biológicos, a fabricação pode ocorrer na própria propriedade, em biofábricas denominadas *on farm*. Nesta situação, que já é recorrente, existe a necessidade de mão-de-obra técnica especializada. Esse é outro ponto, que o estado de Mato Grosso precisa atuar para induzir a criação de mais cursos de formação de recursos humanos na área de biotecnologia, com ênfase em agricultura e agroindústria. Portanto, os jovens mato-grossenses precisam ter mais oportunidades de se qualificarem para assumir essas vagas de trabalho. No cenário atual, o produtor agrícola se vê obrigado a operar suas biofábricas sem pessoal qualificado. Essa combinação, pode resultar em contaminação dos insumos biológicos e introdução de micro-organismos patogênicos no ambiente. Isso é um grande risco para as culturas, para a saúde e para a cadeia produtiva.

Os trabalhos da CST/CITS-Agro mostram que existe uma oportunidade de industrialização de insumos sustentáveis dentro do próprio estado de Mato Grosso, o

que pode contribuir para vencer gargalos de logística, de custo destes produtos e, além disso, incentivar a industrialização, geração de emprego e renda no estado.

Neste contexto, como forma de contribuir no estabelecimento de políticas públicas, esta Câmara Setorial Temática indica os 5 ações:

- 1) Realizar uma Conferência Internacional no tema;
- 2) Implantar um Centro de Ciência, Inovação e Tecnologia em Sustentabilidade
- 3) Criar cursos de Bacharelado em Biotecnologia;
- 4) Criar cursos Técnicos em Biotecnologia;
- 5) Criar política de incentivo à industrialização de insumos sustentáveis.



Com estas propostas a CST/CITS-Agro sintetiza e apresenta a contribuição obtida a partir dos estudos técnicos levantados com base em inúmeros especialistas nacionais e na realidade local. Desta forma, a

CST/CITS-Agro cumpre sua função e aponta ao poder público ações concretas que irão contribuir para sustentabilidade na agricultura de Mato Grosso, do Brasil e do Planeta.

9.1 - Conferência Internacional

Nos trabalhos da Câmara Setorial Temática sobre Ciência, Inovação e Tecnologia em Sustentabilidade na Agricultura - CST/CITS-Agro a ALMT contou-se com a colaboração espontânea de vários especialistas renomados do Brasil e representantes de instituições e organizações do estado de Mato Grosso. No total foram 28 palestras, nos variados temas que compõem o enfoque de sustentabilidade da prática agrícola diária. Contribuíram especialistas de diferentes estados da Federação.

Desta forma, foi possível estabelecer um panorama nacional e local sobre o estado atual e as perspectivas de ciência, inovação e tecnologia para busca de melhoria da sustentabilidade na agricultura. Nesta fase dos trabalhos objetivou-se estudos técnicos acerca da sustentabilidade da produção agrícola em Mato Grosso, para além das questões ambientais. O foco da Câmara foi o de insumos e técnicas sustentáveis, com olhar para insumos biológicos, nanotecnológicos, inteligência artificial e aproveitamento de resíduos.

No entanto, é necessário avançar e buscar a visão estratégica de especialistas internacionais no assunto. Portanto, a partir do trabalho desenvolvido, propõe-se a organização e realização da Conferência Internacional de Ciência, Inovação e Tecnologia em Sustentabilidade na Agricultura, em nossa capital Cuiabá/MT nos dias 27 e 28 de junho de 2024.

Nesta Conferência Internacional, em língua inglesa, serão 08 (oito) palestrantes internacionais e 02 (dois) nacionais. O orçamento de custeio para realização da conferência é estimado em R\$ 454.000,00 (quatrocentos e cinquenta e quatro mil reais), conforme programação e orçamento da Conferência Internacional apresentados abaixo:

Programação Conferência Internacional CITS-Agro

Dia	27/06	28/06
8:00 - 9:30	Abertura	Palestra 5 - Internacional (Bio) Palestra 6 - Internacional (Bio)
9:30 - 10:00	Coffee-break	Coffee-Break
10:00 - 11:00	Palestra 1 - Internacional (Geral)	Palestra 7 - Nacional (Bio)
11:00 - 12:00	Palestra 2 - Internacional (Geral)	Palestra 8 - Nacional (Nano)
Intervalo		
14:00 - 15:00	Palestra 3 - Internacional (Bio)	Palestra 9 - Internacional (Nano)
15:00 - 15:30	Coffee-break	Coffee-Break
15:30 - 16:30	Palestra 4 - Internacional (Nano)	Palestra 10 - Internacional (Nano)
16:30 - 17:00	Encerramento	Encerramento

Orçamento Estimado Conferência Internacional CITS-Agro

Descrição	Qtd.	Unitário / R\$	Total / R\$
Passagens Nacionais	04	5.000,00	20.000,00
Passagens Internacionais	09	15.000,00	135.000,00
Hospedagem	20	500,00	10.000,00
Diárias	50	500,00	25.000,00
Coffee-break (300 pessoas)	04	12.000,00	48.000,00
Coquetel Encerramento (300 pessoas)	01	18.000,00	18.000,00
Almoço Palestrantes/organização	02	2.500,00	5.000,00
Jantar Palestrantes/organização	02	2.500,00	5.000,00
Comunicação mídia e impressa	01	30.000,00	30.000,00
Projeção, Som e iluminação	01	30.000,00	30.000,00
Transporte	04	2.000,00	8.000,00
Tradução simultânea	01	40.000,00	40.000,00
Serviço de eventos	01	50.000,00	50.000,00
Visitas técnicas	03	10.000,00	30.000,00
		TOTAL	454.000,00

9.2 - Centro de Ciência, Inovação e Tecnologia em Sustentabilidade

Atualmente, os excelentes resultados de produção do campo estão ligados aos recentes avanços da biotecnologia, agricultura de precisão e, ao trabalho incansável do produtor. Porém, um fator determinante é a intensa utilização de insumos agroquímicos, como fertilizantes e defensivos agrícolas.

O estado de Mato Grosso é a locomotiva do agronegócio brasileiro à vários anos, no entanto ainda não adquiriu expressão em termos da industrialização de sua produção, tampouco da fabricação dos insumos necessários para garantir essa produção. Em termos de insumos biológicos, segundo dados do MAPA (<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/bioinsumos>), no estado de Mato Grosso operam somente duas biofábricas de produtos para controle de pragas e apenas uma biofábrica de inoculantes. Isso é irrisório para o tamanho da agricultura mato-grossense. Quando olhamos para os insumos químicos fertilizantes, o estado possui atividade considerável em termos de fertilizantes convencionais, ineficientes. Além disso, na área de defensivos e adjuvantes novamente não há industrialização expressiva. Portanto, isso representa um grande potencial de desenvolvimento industrial e geração de emprego e renda, especialmente de insumos baseados em produtos biológicos, nanotecnológicos e de química verde.

Diante do exposto, ações de inovação e novas tecnologias para produção de insumos sustentáveis são vitais para a mudança do atual paradigma. É importante promover a transição e a universalização de práticas sustentáveis e, acima de tudo, o desenvolvimento de tecnologias para garantir a manutenção e ampliação deste setor, mantendo a competitividade e a liderança mundial.

Neste contexto propõe-se a implantação do Centro de Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade na Agricultura (CITS-Agro) com a missão de transformar conhecimento técnico-científico em produção de insumos agrícolas sustentáveis, visando promover a industrialização deste setor dentro do estado de Mato Grosso.

A proposta de criação deste centro envolve um grupo de pesquisadores de excelência nacional e internacional, que atuam de forma colaborativa e multidisciplinar

nas melhores e maiores instituições do país. A instalação do Centro CITS-Agro é proposta em Várzea Grande, na região do entorno do Parque Tecnológico de Mato Grosso, dos câmpus da UFMT e IFMT. O CITS-Agro será coordenado pela UFMT em um período de 05 (cinco) anos de execução, contando com a parceria dos seguintes pesquisadores líderes e instituições:

- 1) Dr. Ailton José Terezo - UFMT - Cuiabá/MT
- 2) Dr. Leonardo Fernandes Fraceto - UNESP - Sorocaba/SP
- 3) Dr. Halley Caixeta de Oliveira - UEL - Londrina/PR
- 4) Dra. Maria Carolina Blassioli Moraes - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Brasília/DF
- 5) Dr. Diego Stéfani Teodoro Martinez - LNNano/CNPq - Campinas/SP
- 6) Dra. Vera Lucia Scherholz S. de Castro - Embrapa Meio Ambiente - Jaguariúna/SP
- 7) Dr. Adriano Arruê Melo - UFSM - Santa Maria/RS
- 8) Dra. Renata de Lima - UNISO - Sorocaba/SP
- 9) Dra. Amedea Barozzi Seabra - UFABC - Santo André/SP
- 10) Dra. Daiana Silva Avila - Unipampa - Uruguaiana/RS
- 11) Dr. Antonio Vargas de Oliveira Figueira - Cena/USP - Piracicaba/SP
- 12) Dr. Alexandre Paulo Machado - UFMT - Cuiabá/MT
- 13) Dr. Adriano Buzutti de Siqueira - UFMT - Cuiabá/MT

Estes pesquisadores possuem significativa expressão científica e tecnológica, com milhares de artigos científicos publicados e dezenas de patentes requeridas junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Na sua totalidade esse conhecimento científico e tecnológico, de elevado potencial de industrialização, fica preso na escala laboratorial. Este potencial precisa ser escalonado para se tornar produtos em quantidade suficiente para as diferentes provas em campo agrícola, e assim validar as novas tecnologias. A partir daí, essas tecnologias podem ser difundidas para produção industrial e comercializada junto aos agricultores familiares, de médio e grande porte. Deste modo, o Centro CITS-Agro criará a oportunidade de promoção da industrialização, por meio de escalonamento de produção piloto de insumos agrícolas sustentáveis, visando transferência para o setor privado, dentro de um modelo de licenciamento de tecnologias, contribuindo para estabelecer essa atividade industrial

no estado de Mato Grosso, gerando empregos e riqueza, e principalmente, contribuindo para sustentabilidade na agricultura.

O Centro CITS-Agro irá contribuir com o esforço do Brasil para alcançar metas estabelecidas no ODS 2: Fome Zero e Agricultura Sustentável, no âmbito das metas 2.1; 2.3; 2.4 e 2.a, especificamente quanto:

- Aos alimentos seguros;
- Dobrar a produtividade até 2030;
- Garantir acesso a insumos;
- Promover sistemas sustentáveis de produção de alimentos;
- Implementar práticas agrícolas resilientes;
- Gerar capacidade de adaptação às mudanças climáticas extremas;
- Aumentar investimento, incluindo cooperação internacional;
- Aumentar a capacidade de produção agrícola nos países menos desenvolvidos.

Além disso, a criação do Centro CITS-Agro irá contribuir com os Planos ABC+ e Plano ABC+ MT, desenvolvendo ações de pesquisa e inovação tecnológica para execução dos compromissos assumidos em relação à adaptação às mudanças climáticas por meio de práticas agrícolas sustentáveis.

O pré-projeto do Centro CITS-Agro está apresentado em anexo neste relatório.

9.3 - Criação de curso de Bacharelado em Biotecnologia

A biotecnologia está cada vez mais presente nas práticas no campo. Atualmente, existem políticas, Nacional e Estadual, de estímulo e ampliação do uso de bioinsumos. No entanto, parece que a política de formação de recursos humanos para atender essa demanda foi negligenciada. No estado de Mato Grosso existe somente um curso de biotecnologia no IFMT, câmpus Lucas do Rio Verde. Logo, é preciso ampliar a oferta de cursos de nível superior, com perfil voltado para agricultura e agroindústria, como forma de suprir a demanda por mão-de-obra nos próximos anos, em consonância com as políticas já estabelecidas no Plano ABC+, em nível Estadual e Nacional. Portanto, a

CST/CITS-Agro propõe a articulação com o Ministério da Educação, junto à Secretaria de Educação Superior (Sesu), para criação de um curso de bacharelado em Biotecnologia, com oferta de um total de 60 vagas, sendo 30 vagas por semestre.

9.4 - Criação de curso Técnico em Biotecnologia

Ainda em termos de formação de mão-de-obra para impulsionar e atender à demanda de fabricação de bioinsumos, operar biofábricas *on farm* além do manuseio geral de insumos biológicos, é necessário profissionais de nível técnico para complementar a atuação na área de Biotecnologia. Desta forma, a CST/CITS-Agro propõe a criação de um curso técnico profissionalizante, também em articulação com o Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC).

9.5 - Criação de Política de Industrialização de insumos sustentáveis

Considerando que a produção de insumos agrícolas no estado de Mato Grosso é incipiente, restrita aos fertilizantes convencionais, calcário, poucas fábricas de insumos biológicos e adjuvantes, vislumbra-se a necessidade de induzir mudança nesse cenário. Portanto, a criação de uma lei de concessão de incentivos para a instalação de fábricas de insumos sustentáveis em Mato Grosso deve ser entendida como uma política pública que contribui para a sustentabilidade na agricultura, além da preservação dos biomas.

Esta lei deve incluir os bioinsumos e os insumos nanotecnológicos. Dentre estes insumos estão os inoculantes; promotores de crescimento de plantas; biofertilizantes; bioprodutos para nutrição vegetal e animal; defensivos biológicos; produtos fitoterápicos, produtos naturais, semioquímicos, biorreguladores, fitormônios, biopesticidas, condicionadores de solo, fitossaneantes, aditivos de compostagem, solubilizadores de fósforo, solubilizadores de potássio, nanofertilizantes, anopesticidas,

nanoestimulantes, nanocompósitos de liberação controlada de nutrientes, nanopartículas, óleos essenciais, óleos vegetais emulsionáveis, dentre outros.

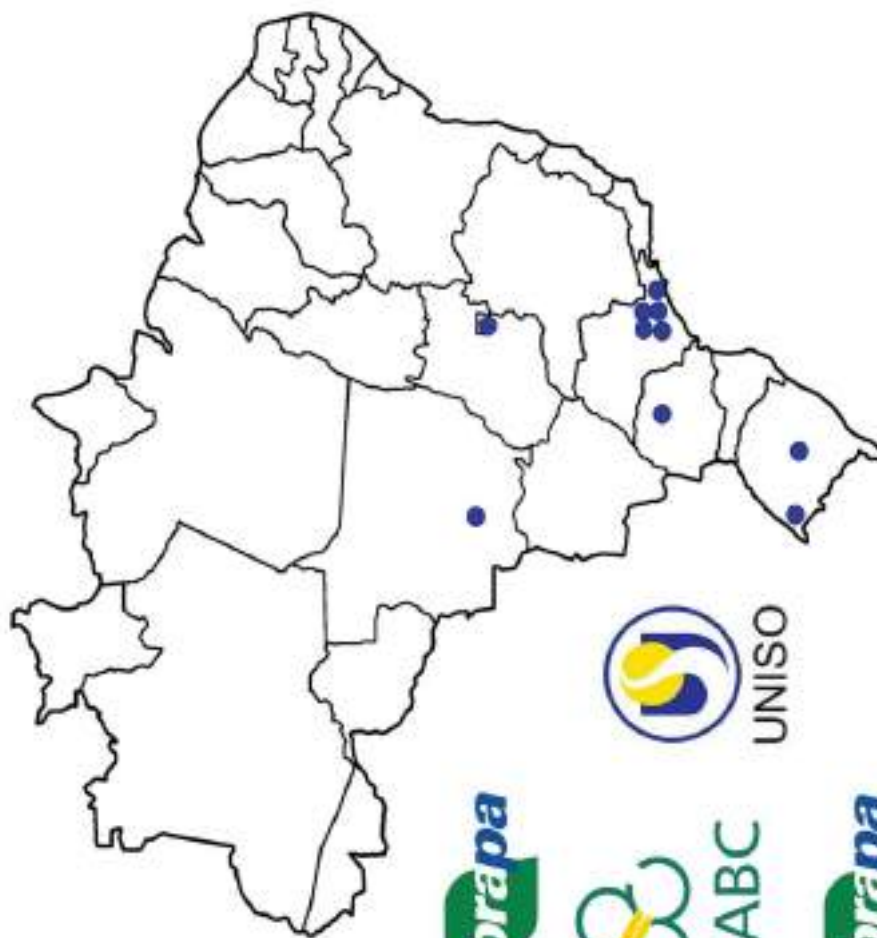
Com isso, a agricultura mato-grossense poderá se tornar mais sustentável do ponto de vista econômico, pois o produtor poderá ter acesso à insumos com menor custo.

Além disso, a dimensão da sustentabilidade ambiental também estará sendo promovida com esta lei de incentivo à produção destes bioinsumos e insumos nanotecnológicos no estado de Mato Grosso.

Anexos

Pré-Projeto CITS-Agro **Centro de Ciência, Inovação e Tecnologia** **em Sustentabilidade na Agricultura**

Pré-Projeto CITS-Agro
Centro de Ciência, Inovação e
Tecnologia em Sustentabilidade na
Agricultura



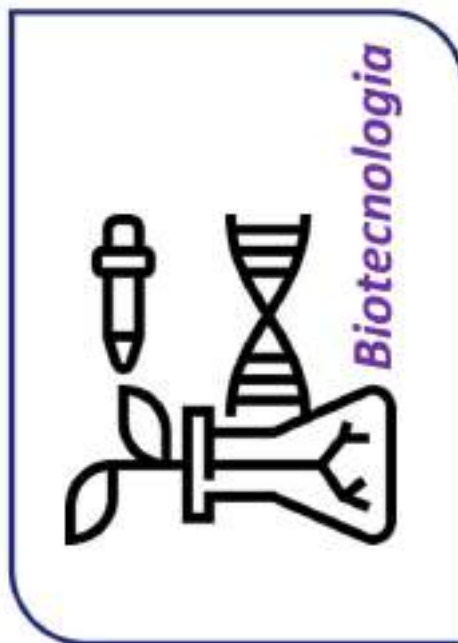
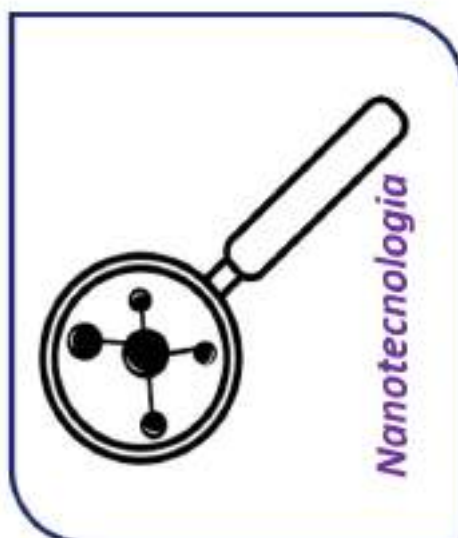
O Centro



Líderes de Equipes

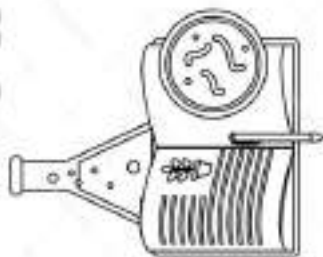
- 1) *Ailton José Terezo - UFMT/MT-NanoAgro - Cuiabá/MT*
- 2) *Leonardo Fernandes Fraceto UNESP - Sorocaba/SP*
- 3) *Halley Caixeta de Oliveira - UEL - Londrina/PR*
- 4) *Maria Carolina Blassioli Moraes - Embrapa Recursos Genéticos - Brasília/DF*
- 5) *Diego Stéfani Teodoro Martinez - LNNano/CNPEN - Campinas/SP*
- 6) *Vera Lucia Scherholz Salgado de Castro - Embrapa Meio Ambiente - Jaguariúna/SP*
- 7) *Adriano Arruê Melo - UFMS - Santa Maria/RS*
- 8) *Renata de Lima - UNISO - Sorocaba/SP*
- 9) *Amedea Barozzi Seabra - UFABC - Santo André/SP*
- 10) *Daiana Silva Avila - Unipampa - Uruguaiana/RS*
- 11) *Antonio Vargas de Oliveira Figueira - Cena/USP - Piracicaba/SP*
- 12) *Alexandre Paulo Machado - UFMT - Cuiabá/MT*

Eixos Temáticos



Produção - P,D&I

Artigos



1361

Patentes




60

P,D&I




Nano-carbons



INPI
INSTITUTO
NACIONAL
DE PROPRIEDADE
INDUSTRIAL

18/10/2010
11.12



85183010401
7948051190718852

Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Ação de Invenção e entrada na fase nacional do PCT

Número do Processo: ER 10 2019 021919 0

Dados do Depositante (71)




Depositante 1 00 1

Nome ou Razão Social: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO-GROSSO

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CNPJ/CNPJ: 3309454000100

Nacionalidade: Brasileira

P,D&I

Menu | Inovação | Inovação | 1 Like | 11 views

Água usada para limpar granja suína pode acelerar produtividade agrícola

Um Estudo da Água, pesquisa mostra como a reutilização e o uso de resíduos de abastecimento de água para a irrigação e fertilização.

Por todos Camargo — Instituto Água & Terra



<https://globo.com/inovacao/noticia/2023/03/agua-usada-para-limpar-granja-suina-pode-acelerar-productividade-agricola.ghtml>

P,D&I

Panta PREMIUM é um inoculante promotor de crescimento destinado ao tratamento de sementes que tem em sua composição Bacillus subtilis Cepa UFMT Pant001.





P,D&I





P,D&I



Proposta Conceitual:
Arquiteto Paulo Molina

O Projeto



UFMT - Várzea Grande

Área Terreno:

6000 m²

Construção:

2900 m² - (2 pisos)

Laboratório P,D&I

Planta Piloto

Proposta Conceitual:
Arquiteto Paulo Molina

O Projeto



- NanoTec**
P&D - 450 m²
- BioTec**
P&D - 350 m²
- Planta Piloto - 400 m²**
- Salas de trabalho**
- Reuniões**
- Multimídia**
- Auditório**
- Espaço criativo**

Missão

***Transformar conhecimento em produção
de insumos agrícolas sustentáveis,
visando promover a industrialização em
Mato Grosso***

Produtos

Nanoinsumos

- **Nanoestimulante**
- **Bio-óleo contato**
- **Bio-óleo sistêmico**
- **Liberação de N**
- **Nanofertilizantes**
- **Nanopesticidas**

6

Bioinsumos

- **Condicionadores de solo**
- **Promotores de crescimento**
- **Fitossaneantes**
- **Biopesticidas**
- **Aditivo de compostagem**
- **Solubilizadores de P e K**
- **Fitormônios e semioquímicos**
- **Fixadores de N**

8

Alguns Impactos

- ***Criação de empresas sustentáveis***
- ***Criação de startup de valor***
- ***Atração de investimentos***
- ***Atração de empreendedores***
- ***Geração de riqueza***
- ***Geração de empregos***
- ***Saúde e qualificação do agricultor***
- ***Preservação ambiental***



Investimento

TOTAL

Rubrica	PROJETO CITS-Agro	R\$	Mato Grosso	%
	Tipo			
Capital	Material Permanente Nacional	9.825.700,00	9.121.700,00	92,84
	Material Permanente Importado	25.289.500,00	17.050.500,00	67,42
	Obras e instalações	13.500.000,00	13.000.000,00	96,30
	Sub-Total Capital	48.615.200,00	39.172.200,00	80,58
Custeio	Consumo	4.248.000,00	1.523.000,00	35,85
	Bolsas	13.635.840,00	5.909.800,00	43,34
	Passagens	2.750.000,00	250.000,00	9,09
	Diárias	2.337.000,00	212.454,55	9,09
	STPJ	18.330.000,00	16.430.000,00	89,63
	STPF	300.000,00	500.000,00	166,67
		Sub-Total Custeio	41.600.840,00	24.825.254,55
	TOTAL	90.216.040,00	63.997.454,55	70,94

Investimento

EQUIPAMENTO IMPORTADO

Equipamento e Material Permanente	Quantidade	Valor Unitário
	CITS-Agro	TOTAL
		25.289.500,00
Analizador de tamanho de nanopartícula	1,00	700.000,00
Sistema de cromatografia unificado	1,00	3.000.000,00
Microscópio eletrônico de transmissão	1,00	5.000.000,00
Microscópio eletrônico de varredura	1,00	2.000.000,00
Reômetro	1,00	180.000,00
Conjunto diperson ultrassom	1,00	300.000,00
Sistema de eletrofição para produção de	1,00	70.000,00
Sistema de leite fluidizado	1,00	90.000,00
LC/MS/MS	1,00	2.000.000,00
Semeadora de parcelas experimentais	1,00	250.000,00
Leitora de placas multimodal	1,00	200.000,00
Destilador de Kugelrohr	1,00	120.000,00
Linha de gerador de nitrogênio ultrapuro para	1,00	140.000,00
Microondas	1,00	90.000,00
Excitador eletrodinâmico	1,00	70.000,00
Goniômetro DSA30E	2,00	200.000,00

Investimento

EQUIPAMENTO NACIONAL

Descrição	Quantidade		Valor Unitário	
	CITS-Agro	TOTAL	TOTAL	9.825.700,00
Sistema de leito fluidizado	1,00		90.000,00	90.000,00
Medidor da fluorescência da clorofila	1,00		75.000,00	75.000,00
Condutivímetro	1,00		3.500,00	3.500,00
Porômetro	1,00		40.000,00	40.000,00
Camãras de germinação	1,00		28.000,00	28.000,00
Medidor de Peso hectolítrico e umidade	1,00		8.000,00	8.000,00
Semeadora de parcelas experimentais	1,00		180.000,00	180.000,00
Capela de exaustão com controle de vazão do	1,00		60.000,00	60.000,00
MEDIDOR DE PH DIGITAL PORTATIL FAIXA 0,00 A	1,00		1.000,00	1.000,00
Esteromicroscópio Stemi 508 trinocular	1,00		55.000,00	55.000,00
Eletrodo do PH Tipo Combinado Mod. EPC-70	1,00		1.000,00	1.000,00
MALETA DE ALUMÍNIO PARA TRANSPORTE	1,00		10.000,00	10.000,00
MEDIDOR DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO PORTÁTIL C/	1,00		2.000,00	2.000,00
CONDUTIVÍMETRO (MEDIDOR DE EC) MOD.	1,00		2.000,00	2.000,00
CONTADOR DE COLÔNIAS DIGITAL	1,00		1.500,00	1.500,00
Esteromicroscópio Stemi 508 trinocular	1,00		56.000,00	56.000,00
Camara climática	1,00		35.000,00	35.000,00
Estufa Bacteriológica	1,00		6.000,00	6.000,00

Investimento

EQUIPAMENTO NACIONAL

Estufa de circulação forçada	2,00	30.000,00	60.000,00
Refrigerador vertical 450L, porta de vidro	6,00	5.000,00	30.000,00
Frescor vertical 500L, porta de vidro	4,00	7.000,00	28.000,00
Sistema de ultrapurificação de água	3,00	60.000,00	180.000,00
Agitador magnético para vácuo	8,00	10.000,00	80.000,00
Agitador mecânico digital	5,00	8.000,00	40.000,00
Controlador de bancada	1,00	10.000,00	10.000,00
placote de bancada	3,00	5.000,00	15.000,00
placote portátil	4,00	1.500,00	6.000,00
Controlador portátil	4,00	1.000,00	4.000,00
Microcomputador portátil	6,00	10.000,00	60.000,00
Grupo Gerador 165 kVA	2,00	100.000,00	200.000,00
Dispenser Têxtil	4,00	15.000,00	60.000,00
Balancoprodutor	4,00	80.000,00	320.000,00
Veículo tipo pick-up 4x2	2,00	160.000,00	320.000,00
Veículo tipo pick-up 4x4	2,00	160.000,00	320.000,00
Drone	1,00	22.000,00	22.000,00
Balança analítica	6,00	15.000,00	90.000,00
Balança semi-analítica 5 kg	2,00	6.000,00	12.000,00
Balança digital 15 kg	2,00	8.000,00	16.000,00
Balança digital 120 kg	2,00	2.500,00	5.000,00
Balança digital 300 kg	2,00	2.000,00	4.000,00
Notebook alta performance	16,00	20.000,00	320.000,00
Servidor de dados	2,00	80.000,00	160.000,00
No-break 20 kVA	10,00	20.000,00	200.000,00
Conjunto de capeta de exaustão de vapores	2,00	90.000,00	180.000,00
Conjunto de capeta de exaustão de vapores	2,00	90.000,00	180.000,00
Filtro lavador de gases bedlamas	1,00	80.000,00	80.000,00
Reator 200 lvoa encamisado 200 l	1,00	130.000,00	130.000,00
Misturador Torque-18C	2,00	50.000,00	100.000,00
Misturador vólvulo de 50L tipo crowley	2,00	30.000,00	60.000,00

Investimento

EQUIPAMENTO NACIONAL

Sistema extrator de óleos essenciais	1,00	150.000,00	150.000,00
Peladoras	1,00	60.000,00	60.000,00
Spray Dryer Piloto	1,00	200.000,00	200.000,00
Estufa de óleo a frio	1,00	25.000,00	25.000,00
Câmara fria 50m ² com ar Cond 220v/3ø	1,00	85.000,00	85.000,00
Sistema de ar condicionado industrial (similar)	1,00	25.000,00	25.000,00
Air Condicionado Multi-Split 18.000 BTU/h	2,00	4.500,00	9.000,00
Microsscópio óptico com campo escuro	1,00	11.000,00	11.000,00
Microsscópio óptico comum	1,00	3.500,00	3.500,00
Sistema de ultrassonificação de água MHE-Q	1,00	35.000,00	35.000,00
Estação Industrial de tratamento d'água com UV e	1,00	55.000,00	55.000,00
Compressor de Ar Industrial 40 Pés 4,25 Litros	1,00	15.000,00	15.000,00
Mixturadoras digitais	2,00	3.500,00	7.000,00
Centrifuga refrigerada 15.000 rpm	1,00	16.000,00	16.000,00
Frescos verticais 220	2,00	3.000,00	6.000,00
Frescos horizontais 220 314L	2,00	3.500,00	7.000,00
Medidor Multiparâmetros de Bancada pH,	1,00	7.800,00	7.800,00
Cabine lava de trabalho 1245x610x610MM -	2,00	55.000,00	110.000,00
Agitador de tubos tipo vortex	2,00	1.200,00	2.400,00
Balança Analítica 0,0001g 325g Calibração Interna	1,00	11.500,00	11.500,00
Balança Digital Corrosional Resolução 0,01g Linha	1,00	3.000,00	3.000,00
Balança Digital Com Capacidade De 51kg	1,00	8.000,00	8.000,00
Capela de exatidão	1,00	4.000,00	4.000,00
Evaporador Rotativo (Rotavaporador) Vertical	1,00	7.500,00	7.500,00
Microsscópio Estereoscópico Binocular, Zoom 0,8x	1,00	8.500,00	8.500,00
Autoclave digital 100L	1,00	20.000,00	20.000,00
Autoclave 50L	1,00	10.000,00	10.000,00
Estufa De Cultura Bacteriológica Digital	2,00	4.500,00	9.000,00
Bioestator De Água	1,00	10.000,00	10.000,00
Estufa de secagem e esterilização Digital de Alta	1,00	8.000,00	8.000,00
Geladeiras Frost Free 342 litros cor inox com	4,00	2.500,00	10.000,00

Investimento

EQUIPAMENTO NACIONAL

Agitador Magnético digital 10 litros com	2,00	3.000,00	6.000,00
Incubadora Shaker com agitação orbital 175L	2,00	45.000,00	90.000,00
Incubadora Shaker com Agitação Orbital e	1,00	25.000,00	25.000,00
Banho maria digital	1,00	3.500,00	3.500,00
Bomba de Vácuo com Pistão e Óleo	1,00	4.000,00	4.000,00
Agitador mecânico	2,00	3.500,00	7.000,00
Misturador de tanque IBC de 1000L	1,00	11.000,00	11.000,00
Cuba ultrassônica 6L - 127V	1,00	3.500,00	3.500,00
Peletera Manual 2.500 kg - Rodado Duplo	1,00	2.500,00	2.500,00
Empilhadeira a gás	1,00	150.000,00	150.000,00
Liquidificador Industrial Basculante 25 Litros	1,00	5.000,00	5.000,00
Contador De Colônias Digital	1,00	10.000,00	10.000,00
Turbidímetro digital	1,00	80.000,00	80.000,00
Sistema automático de envase asséptico etc	1,00	85.000,00	85.000,00
Gerador de energia	1,00	150.000,00	150.000,00
Casa de Vegetação Climatizada	1,00	250.000,00	250.000,00
Caldeira a gás	1,00	350.000,00	350.000,00
Biorreator 100L	1,00	45.000,00	45.000,00
Biorreator com 1000L	1,00	300.000,00	300.000,00
Biorreator 2000L	1,00	350.000,00	350.000,00
Microondas	4,00	1.000,00	4.000,00
Multiprocessador industrial	1,00	18.000,00	18.000,00
Emulsificador 200 L	1,00	90.000,00	90.000,00
Misturador móvel 200 L	1,00	50.000,00	50.000,00
Misturador ultramix Silvenson	1,00	100.000,00	100.000,00
Envaseadora, laceradora e rotuladora automática	1,00	400.000,00	400.000,00
Despolpador	1,00	30.000,00	30.000,00

Investimento

OBRAS E INSTALAÇÕES

Descrição	Área / m2	Valor Unitário	Sub-total
	CITS-Agro	TOTAL	13.500.000,00
Construção CITS-Agro - UFMT	2900	3.500,00	10.150.000,00
Reforma e ampliação Lacaam - UFMT	120	5.000,00	600.000,00
Adequação do lab de semioquímicos - Embrapa	1	500.000,00	500.000,00
Sistema de refrigeração e ar condicionado	1	1.000.000,00	1.000.000,00
Sistema de geração fotovoltaico	1	500.000,00	500.000,00
Reforma GENMAT - UFMT	150	5.000,00	750.000,00

Investimento

SERVIÇOS PESSOA JURÍDICA

Descrição	Quantidade		Valor Unitário		Sub-total
	CITS-Agro	TOTAL	TOTAL		
Manutenção preventiva e corretiva 1	5		50.000,00		250.000,00
Serviço desenho e síntese de primers	2		50.000,00		100.000,00
Serviços análise biologia molecular	5		20.000,00		100.000,00
Serviço análise de microrganismos no solo	5		20.000,00		100.000,00
Manutenção de equipamentos GC	5		10.000,00		50.000,00
Manutenção preventiva e corretiva 2	5		80.000,00		400.000,00
Manutenção preventiva e corretiva 3	5		50.000,00		250.000,00
Manutenção preventiva e corretiva 4	5		50.000,00		250.000,00
Manutenção preventiva e corretiva 5	5		50.000,00		250.000,00
Serviços análises físico-químicas	5		30.000,00		150.000,00
Despesas de importação	1		3.000.000,00		3.000.000,00
Despesas administrativas	1		10.000.000,00		10.000.000,00
Serviço de comunicação	60		3.000,00		180.000,00
Serviços gráficos	60		5.000,00		300.000,00
Serviços de comunicação Web	60		3.000,00		180.000,00
Licença definitiva de software	1		80.000,00		80.000,00
Projetos arquitetônicos	1		245.000,00		245.000,00
Projetos complementares	1		245.000,00		245.000,00
Projeto de refrigeração	1		100.000,00		100.000,00
Fornecimento de mão de obra terceirizada	1		2.000.000,00		2.000.000,00
Unidades de reatores	10		10.000,00		100.000,00
Participação Feira NorteShow	3		75.000,00		225.000,00
Participação Feira Paracis SuperAgro	3		75.000,00		225.000,00
Participação Feira Show Safra	3		75.000,00		225.000,00
Participação Feira Nacional	2		100.000,00		200.000,00
Participação Feira Internacional	1		200.000,00		200.000,00
Experimentos de validação em Campo	1		900.000,00		900.000,00

Investimento

BOLSAS DE ESTUDOS P,D&I

Tipo	Justificativa	Duração/mês		Valor Unitário		Valor Total
		CITS-Agro	TOTAL	TOTAL	TOTAL	
TDE	Pós-doc da UFMT junto ao CAES-Connecticut	12	11.000,00	11.000,00	132.000,00	
PDE	Pos-doc da UFMT junto ao CAES-Connecticut	12	11.000,00	11.000,00	132.000,00	
PDS	Pós-doc em GENMAG/UFMT	60	5.500,00	5.500,00	330.000,00	
PDS	Pós-doc em GENMAG/UFMT	60	5.500,00	5.500,00	330.000,00	
AT-NM	Apoio Técnico em GENMAG/UFMT	60	560,00	560,00	33.600,00	
AT-N5	Apoio Técnico em GENMAG/UFMT	60	770,00	770,00	46.200,00	
OTLA	Apoio Técnico em GENMAG/UFMT	60	4.000,00	4.000,00	240.000,00	
OTI-B	Estudios de licenciatura em laboratório	60	3.000,00	3.000,00	180.000,00	
OTI-C	Análise de taxa de liberação, estudos de novos mal	60	1.100,00	1.100,00	66.000,00	
PDI	Estabelecer e acompanhar estudos de campo	60	1.100,00	1.100,00	66.000,00	
PDI	Pós-doc para execução de experimentos e análise	60	5.200,00	5.200,00	312.000,00	
AT-N5	Apoio na manutenção e reprodução das crias/lotes,	60	770,00	770,00	46.200,00	
PDS	Aprimoramento das técnicas e metodologias para	12	5.500,00	5.500,00	66.000,00	
AT-NM	Apoio técnico para preparo de meios, organização	60	560,00	560,00	33.600,00	
PDI	Pós-doc para execução dos ensaios relacionados a	24	5.200,00	5.200,00	124.800,00	
PDS	Análise do efeito de tipos luminiscentes sobre o	60	5.500,00	5.500,00	330.000,00	
PDI	Avaliação do potencial de RNA em mitigar o	24	5.200,00	5.200,00	124.800,00	
PV-1	Coordenamento de reuniões de negócios com	3	24.000,00	24.000,00	42.000,00	
PV-1	Desenvolvimento de plano de negócios aplicados f	3	24.000,00	24.000,00	42.000,00	
PDI	Pós-Doc desenvolvimento de nano e bioprodutos 1	24	5.200,00	5.200,00	124.800,00	
AT-N5	Apoio Técnico para simulação e modelagem de dai	36	770,00	770,00	27.720,00	
IC	Avaliação dos impactos ambientais de processos d	12	700,00	700,00	8.400,00	
IC	Iniciação científica, síntese de novas matérias e ar	24	700,00	700,00	16.800,00	
PDI	Pos-Doc desenvolvimento de nanopartículas biogel	60	5.200,00	5.200,00	312.000,00	
PDS	Análise do comportamento de nanopartículas el	60	5.500,00	5.500,00	330.000,00	
PDI	Pos-doc para os ensaios de interação de nanomate	24	5.200,00	5.200,00	124.800,00	
OTI-C	Peripositor para condução de testes com animais	24	1.100,00	1.100,00	26.400,00	
PDS	Pós-doc para ensaios de interação de nanomateria	12	5.500,00	5.500,00	66.000,00	
PDI	Pós-doc para ensaios de interação de nanomateria	24	5.200,00	5.200,00	124.800,00	
OTI-B	Peripositor para elaboração e condução de esqer	24	3.000,00	3.000,00	72.000,00	
IC	Iniciação científica para condução de experimento	36	700,00	700,00	25.200,00	
ICIF	Iniciação científica para condução de experimento	24	300,00	300,00	7.200,00	

Investimento

CONSUMÍVEIS

Detalhamento	Valor
CITS-Agro - TOTAL	4.248.000,00
Consumíveis laboratório	500.000,00
Consumíveis de laboratório, gases para cromatografia, cc solventes, reagentes para soluções e meios de cultura, reação e alimentação culturas	500.000,00
Consumíveis de laboratório como peptona, ágar, microtu	300.000,00
Consumíveis para nanofertilizantes	25.000,00
reagentes, meios de cultura, placas, descartáveis entre	250.000,00
Consumíveis para nanobiotecnologia	250.000,00
Reagentes, plásticos, pipetadores e vidraria para análise	250.000,00
Reagentes, meios de cultura	250.000,00
Insumos laboratoriais	500.000,00
Insumos e materiais-primas	500.000,00
Filtros millipore industriais 0.22micra 50mm, 1 cx	5.500,00
Tanques IBC 1000L	12.500,00
Material plástico descartável	50.000,00
Vidrarias	50.000,00
Reagentes de laboratório de microbiologia	80.000,00
Reagentes químicos biofábrica	150.000,00
Jogo de micropipetas	50.000,00
Porta Pallet com 03 Bandejas – 2,00x1,80x0,80m	20.000,00
Extintores e materiais de segurança contra incêndios	10.000,00
Materiais de biossegurança (jalecos, botas, óculos, touca)	15.000,00
Frascos plásticos de amostragem	30.000,00
Rótulos para os bioproductos	20.000,00
Frascos e embalagens	30.000,00

Investimento

PASSAGENS e DIÁRIAS

Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Sub-total
	CITS-Agro	TOTAL	2.750.000,00
Passagem aérea Nacional (trecho ida/volta)	300	5.000,00	1.500.000,00
Passagem aérea Internacional (trecho ida/volta)	60	20.000,00	1.200.000,00
Passagem terrestre Nacional	100	500,00	50.000,00

Descrição	Quantidade	Valor unitário	Sub-total
	CITS-Agro	TOTAL	2.337.000,00
Diária Nacional	1200	320,00	384.000,00
Diária Internacional	600	1.850,00	1.110.000,00
Diária Estadual	1200	240,00	288.000,00
Diária visitante internacional curta duração	300	1.850,00	555.000,00

Investimento

SERVIÇOS PESSOA FÍSICA

Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Sub-total
Experimento campo e casa de vegetaçãc	1	300.000,00	300.000,00
	CITS-Agro	TOTAL	300.000,00

Investimento**TOTAL****11 Instituições****4 Estados e o DF****5 anos de trabalho****R\$ 1,8 milhões/instituição.ano****118 Equip. Nacional****52 Equip. Importado****60 bolsas de P,D&I****6.000 m² Terreno****obra****urbanização****ampliação**

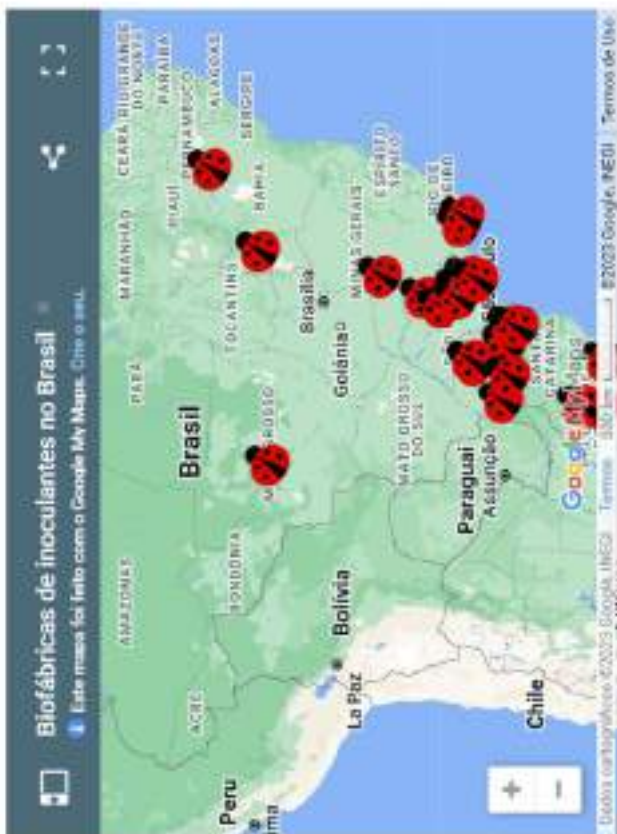
Bioinsumos

Retorno

2020



COMDEAGRO - Pva. do Leste e Campo Verde



INOCULAR - Lucas do Rio Verde

Retorno

1 • Inoculante Sementes

Área Plantada - Mato Grosso (Fonte: IMEA)

SOJA: 12.222.098 ha

- Uso Panta Premium: 100 - 400 mL/50kg de semente
- Semeadura = 65 kg semente/ha
- Estimativa Inoculante: 260 ml/ha - R\$ 180,00/litro (consumidor)
- R\$ 46,80 /ha x 12.222.098 ha = R\$ 572 milhões/safra

15% = R\$ 85,8 Mi/safra vendas consumidor final (ICMS ???)

17% ICMS - Receita de impostos R\$ 14,59 Mi/Ano

Retorno

- 2**
- Bio-óleo contato
 - Bio-óleo sistêmico

Área Plantada Mato Grosso (Fonte: IMEA)

- Soja: 12.222.098 ha - Milho: 7.417.369 ha
- Algodão: 1.199.541 ha - Cana-de-açúcar: 200700 ha
- Área Total = 21.039.708 ha
- Uso de óleo: 100 - 400 mL/ha
- Uso estimado = 22,4 milhões litros X R\$ 40,00 = R\$ 896 Mi/ano
(R\$ 3,85/litro e 5,14/litro) - Aditivado = R\$ 40 - 50,00/litro

10% = 2,24 Mi litros x R\$ 40,00 = R\$ 89,6 Mi vendas (ICMS ???)

17% ICMS - Receita de R\$ 15,23 Mi/Ano

Retorno

3 • Liberação de N

Rebanho total (Fonte: IMEA)

33.510.302 cabeças

- **Consumo ureia de liberação lenta = máx 300 g/dia**
- **Estimativa 100 g/dia = 36,5 kg/ano x 33.510.302 cabeças**
- **Consumo anual rebanho MT = 1,22 Mi ton/ano**

5% = 61 mil ton/ano x R\$15,00/kg = R\$ 915 Mi vendas/ano

17% ICMS - Receita de R\$ 155,55 Mi/ano

Retorno

*Considerando apenas a
Industrialização de 3 produtos
(Capital Intelectual e Investimento)*

*Impacto Econômico:
R\$ 1,09 bilhões/ano*

*Retorno ICMS:
R\$ 185,3 milhões/ano*

Anexo

Links de Notícias e Repercussão da CST/CITS-Agro

Sessão 24/04 - Instalação

<https://www.youtube.com/live/OHx4djpKxTQ?feature=share>

<https://www.al.mt.gov.br/midia/texto/assembleia-legislativa-instalou-cst-para-discutir-ciencia-e-tecnologia-na-agricultura/visualizar>

Sessão 08/05/2023 - Abertura

<https://www.youtube.com/live/2uUdRRB2IRs?feature=share>

<https://youtu.be/enx2ojnvCY>

<https://folha360.com.br/politica-mt/cst-para-discutir-ciencia-e-tecnologia-na-agricultura-recebeu-economista-em-encontro-desta-segunda-8/>

<https://www.al.mt.gov.br/midia/texto/cst-para-discutir-ciencia-e-tecnologia-na-agricultura-recebeu-economista-em-encontro-desta-segunda-8/visualizar>

Sessão 22/05/2023 - Biológicos 1

https://youtu.be/y_pEuS_YdBc

<https://www.al.mt.gov.br/midia/texto/cst-da-ctis-agro-debate-dois-temas-da-biodiversidade-microbiana/visualizar>

<https://odocumento.com.br/cst-da-ctis-agro-debate-dois-temas-da-biodiversidade-microbiana/>

<https://portalmt.com.br/cst-da-ctis-agro-debate-dois-temas-da-biodiversidade-microbiana/>

Sessão 29/05/2023 - Biológicos 2

<https://www.youtube.com/live/ROMGLkQFBjw?feature=share>

<https://www.al.mt.gov.br/midia/texto/cst-da-ctis-agro-debate-biorreguladores-e-bioestimulantes-na-agricultura/visualizar>

<https://www.lenews.com.br/destaques/cst-da-sustentabilidade-agricola-debate-biorreguladores-e-bioestimulantes-no-setor/>

Sessão 12/06/2023 - Nanotecnologia 1

<https://www.youtube.com/live/Lh9f87zggEY?feature=share>

<https://www.youtube.com/watch?v=9BDCEUpnjTc>

<https://www.ofatonews.com.br/politica/camara-setorial-tematica-discute-inovacoes-tecnologicas-para-agricultura/27039>

<https://omatogrosso.com/politica/cst-discute-inovacoes-tecnologicas-para-agricultura/>

<https://odocumento.com.br/cst-discute-inovacoes-tecnologicas-para-agricultura/>

<https://www.al.mt.gov.br/midia/texto/cst-discute-inovacoes-tecnologicas-a-agricultura/visualizar>

<https://estacaolivremt.com.br/cst-discute-inovacoes-tecnologicas-para-agricultura/>

<https://ofactual.com.br/cst-discute-inovacoes-tecnologicas-para-agricultura/>

Sessão 19/06/2023 - Nanotecnologia 2

<https://youtu.be/--FbcLWLuRM>

<https://www.al.mt.gov.br/midia/texto/cst-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/visualizar>

<https://www.anoticiamt.com.br/politica/cst-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/153782>

<https://bastidoresdopoder.com.br/cst-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/>

<https://www.folhamax.com/cidades/assembleia-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/398534>

<https://twitter.com/assembleiamt/status/1670918721630502917>

<https://www.matogrossonews.com.br/politica-mt/cst-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/>

<https://www.expressaonoticias.com.br/cst-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/>

<https://portalmt.com.br/cst-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/>

<https://correiodematogrosso.com.br/cst-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/>

<https://folha360.com.br/politica-mt/cst-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/>

<https://paginadoenock.com.br/e-bem-mato-grosso/cst-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/>

<https://www.vozmt.com.br/politica/cst-discute-nanotecnologia-e-uso-de-inteligencia-artificial-para-agricultura/>

Sessão 07/08 - Inteligência Artificial

<https://www.youtube.com/live/IG6krXOoRkk?feature=share>

<https://omatogrosso.com/politica/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/>

<https://www.al.mt.gov.br/midia/texto/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/visualizar>

<https://papodeimprensa.com.br/politica-mt/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/>

<https://folha360.com.br/politica-mt/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/>

<https://resumodigital.com.br/politica-mt/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/>

<https://agro.mt/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/>

<https://primeirahora.com.br/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/>

<https://www.issoenoticia.com.br/noticia/102120/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense>

<https://rdmonline.com.br/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/>

<https://oestadaomt.com.br/politica-mt/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/>

<https://ofactual.com.br/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/>

Sessão 21/08 - Aproveitamento de resíduos

<https://www.youtube.com/live/U1FjDT4HSek?feature=share>

<https://www.al.mt.gov.br/midia/texto/camara-setorial-tematica-da-ctis-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/visualizar>

<https://www.folhamax.com/economia/al-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/406238>

<https://odocumento.com.br/camara-setorial-tematica-da-ctis-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/>

<https://imparcialnews.com.br/noticias/08/2023/camara-setorial-tematica-da-ctis-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/>

<https://gazetamt.com.br/21/8/2023/camara-setorial-tematica-da-ctis-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/>

<https://conexaomt.com/politica-mt/camara-setorial-tematica-da-ctis-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/>

<https://juinamais.com.br/camara-setorial-tematica-da-ctis-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/>

<https://jornalopopularhb.com.br/politica/camara-setorial-tematica-da-ctis-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/>

<https://mtacontece.com.br/politica-mt/camara-setorial-tematica-da-ctis-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/>

<https://lapadalapada.com.br/2023/08/21/camara-setorial-tematica-da-ctis-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/>

<https://correiodematogrosso.com.br/camara-setorial-tematica-da-ctis-debate-agregacao-de-valores-aos-produtos-primarios/>

Sessão 11/09/2023 - ICTs estado de Mato Grosso

https://www.youtube.com/live/ltcYf8y_q38?si=OLLFMuB2wnRytnY8

<https://www.al.mt.gov.br/midia/texto/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/visualizar>

<https://portalmt.com.br/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://odocumento.com.br/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://avancenews.com.br/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://www.copopular.com.br/politica/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/163995>

<https://primeirahora.com.br/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://www.cenariomt.com.br/cenario-politico/al-mt/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://www.brasilintegracao.com.br/noticias/conteudo/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/143346>

<https://correiodematogrosso.com.br/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://www.matogrossodigital.com.br/politica/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso>

<https://olharcidade.com.br/noticia/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso-11>

<https://noticiaemfocomatogrosso.com.br/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://geralmt.com.br/politica-mt/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://jornalopopularhb.com.br/politica/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://rdmonline.com.br/cst-debate-inteligencia-artificial-na-agricultura-mato-grossense/>

<https://terramtdigital.com.br/politica-mt/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://webtvmatogrosso.com.br/politica/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso/>

<https://www.issoenoticia.com.br/noticia/104546/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso>

<https://oroncador.com.br/noticia/cst-debate-inovacao-tecnologica-a-agricultura-em-mato-grosso-12>

Sessão 25/09/2023 - Setor Produtivo estado de Mato Grosso

<https://www.youtube.com/live/4UWKikT1a0w?si=I8QZJryo6LKz3abC>

<https://www.al.mt.gov.br/midia/texto/cst-cits-agro-das-assembleia-legislativa-realizou-ultima-reuniao-presencial/visualizar>

<https://www.folhamax.com/cidades/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/410618>

<https://odocumento.com.br/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

<https://rosarionews.com.br/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

<https://primeirahora.com.br/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

<https://noticiainfoco.com.br/politica-mt/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

<https://www.expressaonoticias.com.br/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

<https://avancenews.com.br/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

<https://portalmatogrosso.com.br/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

<https://omatogrosso.com/politica/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

<https://tvcampoverde.com.br/noticia/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial-2>

<https://esportesnoticias.com.br/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

<https://imparcialnews.com.br/noticias/09/2023/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

<https://juinamais.com.br/camara-setorial-da-cits-agro-realiza-ultima-reuniao-presencial/>

ANEXO

ATO N° 016/2023/SSL/ALMT



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO
Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso
 Quarta-feira, 19 de Abril de 2023 • ANO VIII | N° 1359



ATO Nº 016/2023/SSLALMT.

O PRESIDENTE DA ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE MATO GROSSO, no uso das atribuições legais que lhe confere o art. 35, § 1º, V, do Regimento Interno, combinado com dispositivos da Lei nº 10.825, de 05.02.2019, cria a Câmara Setorial Temática, pelo prazo de 180 (cento e oitenta) dias, prorrogáveis por igual período, com a finalidade de promover levantamentos técnicos, estudos, pesquisas, análises sobre a Ciência, Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade na Agricultura - CITS-Agro, e designa como componentes os Senhores e as Senhoras:

FUNÇÕES	NOMES
Presidente	José Esteves de Lacerda Filho;
Relator	Ailton José Terezo;
Secretária	Tullane Patrice Franchi Barros;
Membros	Leoncio Pinheiro da Silva Filho;
	Leonardo Fernandes Fraceto;
	Adriano Buzutti de Siqueira;
	Halley Caixeta de Oliveira;
	Adriano Arrue Melo;
	Mauro Miguel Costa;
	Sandro Alfaro;
	Antonio Henrique de Aquino Teixeira Filho;
Carlos Eduardo Teixeira Conceição.	

Assembleia Legislativa do Estado, em Cuiabá, 11 de abril de 2023.

Original assinado: Dep. Eduardo Botelho - Presidente

ANEXO

REQUERIMIENTO N° 266/2023

	<p>Estado de Mato Grosso Assembleia Legislativa</p>	
<p>Despacho</p>	<p>NP: 4a2c03qe SECRETARIA DE SERVIÇOS LEGISLATIVOS 05/04/2023 Requerimento nº 266/2023 Protocolo nº 3342/2023 Processo nº 1613/2023</p>	
<p>Autor: Dep. Paulo Araújo</p>		

Nos termos da Lei Estadual nº 10.825/2019, conjugada com o Art. 447, da Resolução n.º 677, de 20 de Dezembro de 2006 - que trata do Regimento Interno da ALMT - requeiro à Mesa Diretora, ouvindo o soberado plenário, que se instale uma **Câmara Setorial Temática**, com a finalidade de promover levantamentos técnicos, estudos, pesquisas, análises sobre a **Ciência, Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade na Agricultura - CITS-Agro**, com a finalidade de universalização de tecnologias sustentáveis e acima de tudo o desenvolvimento de pesquisas para garantir a manutenção e ampliação deste setor e, portanto, a competitividade e liderança mundial que o Brasil ocupa e, por consequência, o desenvolvimento do Estado de Mato Grosso com a preservação dos seus importantes biomas.

O prazo de ação e vigência da Câmara Setorial Temática para conclusão dos trabalhos será de 180 (cento e oitenta) dias, contados da data de sua instalação, podendo ser prorrogada por igual período.

A presente Câmara Setorial Temática é solicitada com a finalidade de ao final dos trabalhos técnicos e jurídicos, permitir ao Poder Legislativo Estadual, apresentar um projeto aos três poderes: Legislativo, Executivo e Judiciário e, aos Deputados Federais e Senadores, com o objetivo de realizar o 1º Congresso Internacional sobre a Ciência, Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade na Agricultura - CITS-Agro; para conhecer, sistematizar e divulgar o conhecimento acumulado sobre o tema, criando ao final as condições financeiras para a construção e implantação de um Centro de Ciência, Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade na agricultura - CITS - Agro - Mato Grosso - Brasil para atuar de forma colaborativa com as instituições nacionais e internacionais.

Por esses motivos, solicitamos aos Excelentíssimos Senhores Deputados a aprovação do presente requerimento.

Por fim, requeremos a nomeação dos membros titulares da CST, por ato da Mesa Diretora, com a seguinte composição:

Presidente: JOSÉ ESTEVES DE LACERDA FILHO - curriculum anexo;

Relator: Professor AILTON JOSÉ TEREZO - curriculum anexo;

Secretária: TULIANE PATRICE FRANCHI BARROS - (SERVIDORA)

	Estado de Mato Grosso Assembleia Legislativa	
---	--	---

Membros:

LEONCIO PINHEIRO DA SILVA FILHO - curriculum anexo;

LEONARDO FERNANDES FRACETO - curriculum anexo; e,

Professor ADRIANO BUZUTTI DE SIQUEIRA - curriculum anexo;

Professor HALLEY CAIXETA DE OLIVEIRA - curriculum anexo;

Professor ADRIANO ARRUE MELO - curriculum anexo;

Professor MAURO MIGUEL COSTA - curriculum anexo;

SANDRO ALFARO - curriculum anexo;

ANTONIO HENRIQUE DE AQUINO TEIXEIRA FILHO - (SERVIDOR); e,

CARLOS EDUARDO TEIXEIRA CONCEIÇÃO - (SERVIDOR).

JUSTIFICATIVA

A agropecuária está entre as principais atividades econômicas do Brasil e gera milhões de vagas de trabalho e neste contexto o Estado de Mato Grosso ocupa posição de destaque no cenário nacional e internacional. O Estado de Mato Grosso tem batido recordes de produção a cada ano e do ponto de vista econômico, os ganhos são inegáveis para o produtor e também para a sociedade, que se beneficia por meio da geração de empregos e arrecadação de tributos. No entanto, a pressão gerada pelos impactos ambientais devido ao desmatamento nas regiões da Amazônia, cerrado e pantanal é legítima e deve ser considerada, em termos da busca de sustentabilidade da atividade. Isto ganha magnitude diante das mudanças climáticas e seus impactos na segurança alimentar mundial. Atualmente, os excelentes resultados de produção do campo estão ligados aos recentes avanços da biotecnologia e, acima de tudo à extensa utilização de insumos agroquímicos, como fertilizantes e defensivos agrícolas. Nos últimos anos, o mercado internacional de insumos foi afetado, por exemplo, pela guerra da Rússia na Ucrânia, acarretando aumento de preço e risco de desabastecimento. Este cenário de aumento dos custos de produção e regulação ambiental coloca o produtor em busca de alternativas para garantir a produção de alimentos e ao mesmo tempo fazer da atividade agropecuária um exemplo de sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Neste contexto, as ações de inovação e novas tecnologias são vitais para a mudança do atual paradigma no campo. É imperativo a universalização de tecnologias e manejos sustentáveis e acima de tudo o desenvolvimento de pesquisas para garantir a manutenção e ampliação deste setor e, portanto, a competitividade e liderança mundial que o Brasil ocupa e, por consequência, o desenvolvimento do estado de Mato Grosso com a preservação dos seus importantes biomas. Cabe destacar que modelos de produção sustentáveis irão além do descrito acima abrir ainda novos mercados que consideram tais aspectos para compra de produtos oriundos do agronegócio, como exemplo os países da União Européia.

Finalidade: As ações a serem desenvolvidas na CST/CITS-Agro visam atualizar o poder público a partir de pesquisa e inovação na fronteira do conhecimento em termos de inovação, tecnologia e sustentabilidade na

	<p>Estado de Mato Grosso Assembleia Legislativa</p>	
---	--	---

agricultura como forma de contribuir para estabelecimento de políticas públicas no âmbito do Estado e País. Neste sentido, especialistas do Brasil e do exterior serão convidados a apresentar e debater temas relacionados à nanobiotecnologia, como exemplo, fertilizantes e pesticidas mais eficazes e ambientalmente amigáveis, sensores para agricultura inteligente, bem como, novas tecnologias e soluções baseadas no controle biológico, uso de metabólitos e semioquímicos para controle de pragas e remediação ambiental. Temas como inteligência artificial e aprendizagem de máquina na agricultura de precisão, aproveitamento e valorização de produtos agropecuários e serviços ambientais serão também abordados no CST/CITS-Agro.

Como resultado principal pretende-se propor ações concretas para ampliar a atuação do estado de Mato Grosso no âmbito nacional e internacional visando contribuir na busca de soluções tecnológicas e sustentáveis para a agricultura. Além disso, a ALMT, por meio da CST/CITS-Agro, se posicionará perante a sociedade em defesa na produção de alimentos mais seguros com responsabilidade com a preservação ambiental, social e econômica, e desta forma serão convidados representantes das seguintes instituições nacionais e internacionais e outras não relacionadas neste documento:

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Governo Brasileiro.

MCTI - Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário do Governo Brasileiro.

MIN - Ministério da Integração Nacional do Governo Brasileiro.

MMA - Ministério do Meio Ambiente.

ABEMA - Associação Brasileira de Meio Ambiente.

ABAG - Associação Brasileira do Agronegócio.

ASMA - Associação dos Secretários de Meio Ambiente da Amazônia.

IBAMA - Instituto Brasileiro de meio Ambiente.

SEMA - Secretaria de Estado de Meio Ambiente.

CONSEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia.

TJMT - Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso.

JF - Justiça Federal em Mato Grosso.

PGE - Procuradoria Geral do Estado de Mato Grosso.

MPF - Ministério Público Federal em Mato Grosso.

TCE - Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso.

TCU - Tribunal de Contas da União.

SPU - Serviço de Patrimônio da União.

PGJ - Procuradoria Geral de Justiça do Estado de Mato Grosso.

AMAM - Associação dos Magistrados do Estado de Mato Grosso.

AMM - Associação Mato-grossense dos Municípios.

UVEMAT - União dos Vereadores do Estado de Mato Grosso.

OAB/MT - Ordem dos Advogados do Brasil Seccional de Mato Grosso.

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária em Mato Grosso.

INTERMAT - Instituto de Terras de Mato Grosso.

FAMATO - Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso.

ACRIMAT - Associação dos Criadores de Mato Grosso.

FETAGRI - Federação de Trabalhadores na Agricultura Familiar em Mato Grosso.

AMPA - Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão

APROSOJA - Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso.

FIEMT - Federação das Indústrias do Estado de Mato Grosso.

CIPEM - Centro das Indústrias Produtoras e Exportadores de Madeira - Mato Grosso.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária no Brasil - Mato Grosso.



EMPAER - Empresa de Pesquisa e Extensão Rural.

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Mato Grosso.

UFMT - Universidade Federal em Mato Grosso.

UNEMAT - Universidade Estadual de Mato Grosso.

IFMT - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso.

UNIC - Universidade de Cuiabá em Mato Grosso.

UNIVAG - Centro Universitário de Várzea Grande em Mato Grosso.

UNESP/SOROCABA - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

UEL - Universidade Estadual de Londrina

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UNISO - Universidade de Sorocaba

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa

EMBRAPA Cenargen - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

EMBRAPA Meio Ambiente - Embrapa Meio Ambiente

UFSCAR - Universidade Federal de São Carlos

FUNDACENTRO - Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho

CNPEM (LNNano e Sirius) - Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais

CENA-USP - Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo

UFABC - Universidade Federal do ABC

URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Internacionais:

Deakin University - Austrália

Plant Breeding and Biotechnology, Centro “Alameda del Obispo” - Espanha

Cyprus University of Technology - Chipre

Geosciences Environment Toulouse - França

Bioscience and Biotechnology Institute of Aix-Marseille - França



Universidad Nacional de Mar del Plata - Argentina

University of Maragheh - Chipre

Universidade de La Frontera - Chile

Australian Institute for Bioengineering and Nanotechnology - Austrália

Carnegie Mellon University - Estados Unidos da América

Heriot-Watt University - Inglaterra

University of Birmingham - Inglaterra

University of Aarhus - Dinamarca

Connecticut Agricultural Experimental Station - Estados Unidos da América

University of Szeged - Hungria

Palacký University - República Tcheca

Duke University - Estados Unidos da América

Australian Institute for Bioengineering and Nanotechnology - Austrália

Universidade de Avero - Portugal

Banaras Hindu University - Índia

University of Chester - Inglaterra

Rothamsted Research, Protecting Crops and the Environment - Inglaterra

McGill University - Canadá

Fundação Argentina de Nanotecnologia - Argentina

Institute of Crystallography, National Research Council - Itália

Edifício Dante Martins de Oliveira
Plenário das Deliberações “Deputado Renê Barbour” em 29 de Março de 2023

Paulo Araújo
Deputado Estadual