

DOCUMENTOS

454

ISSN 1516-8840
Junho/ 2018

I Plano Diretor do Núcleo de Insumos 2018-2028

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 454

**I Plano Diretor do Núcleo de Insumos
2018 - 2028**

*Adilson Luís Bamberg
Ângela Diniz Campos
Carlos Augusto Posser Silveira
Carlos Roberto Martins
César Bauer Gomes
Daiane Placido Torres
Denilson Gouvea Anthonisen
Dori Edson Nava
Gláucia de Figueiredo Nachtigal
Gustavo Heiden
Gustavo Schiedeck
Maria Laura Turino Mattos
Rosane Martinazzo*

Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente
Ana Cristina Richter Krolow

Vice-Presidente
Enio Egon Sosinski

Secretária-Executiva
Bárbara Chevalier Cosenza

Membros
*Ana Luíza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine
Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto
Bárbara C. Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine S. Pelufê

Editoração eletrônica
Nathália Santos Fick (estagiária)

1ª edição
Obra digitalizada (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Clima Temperado

E53p Embrapa Clima Temperado.
I Plano Diretor do Núcleo Insumos: 2018 - 2028 /
Embrapa Clima Temperado, Adilson Luis Bamberg,
Ângela Diniz Campos, Carlos Augusto Posser Silveira,
Carlos Roberto Martins, César Bauer Gomes, Daiane
Plácido Torres, Denilson Gouvea Anthonisen, Dori Edson
Nava, Glaucia de Figueiredo Nachtigal, Gustavo Heiden,
Gustavo Schiedeck, Maria Laura Turino Mattos, Rosane
Martinazzo. – Pelotas, 2018.
23 p. . (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1516-8840 ; 454)

1. Planejamento. 2. Insumo. 3. Agricultura. I. Bamberg,
Adilson Luis. II. Campos, Ângela Diniz. III. Silveira,
Carlos Augusto Posser. IV. Martins, Carlos Roberto.
V. Gomes, César Bauer. VI. Torres, Daiane Plácido.
VII. Anthonisen, Denilson Gouvea. VIII. Nava, Dori
Edson. IX. Nachtigal, Glaucia de Figueiredo. X. Heiden,
Gustavo. XI. Schiedeck, Gustavo. XII. Mattos, Maria
Laura Turino. XIII. Martinazzo, Rosane. XIV. Título.

Autores

Adilson Luís Bamberg

Engenheiro agrícola, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Ângela Diniz Campos

Engenheira-agrônoma, doutora em Fisiologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Carlos Augusto Posser Silveira,

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Carlos Roberto Martins

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fruticultura, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

César Bauer Gomes

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Daiane Placido Torres

Química, doutora em Química Analítica, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Denilson Gouvea Anthonisen

Químico, mestre em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Dori Edson Nava

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Glaucia de Figueiredo Nachtigal

Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Gustavo Heiden

Biólogo, doutor em Botânica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Gustavo Schiedeck

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Maria Laura Turino Mattos

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Rosane Martinazzo

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Apresentação

A grande demanda por alternativas ao manejo de pragas com agrotóxicos convencionais e à dependência em importação de matérias-primas fertilizantes tem norteado ações de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação da Embrapa Clima Temperado. Ações como a prospecção, a avaliação de matérias-primas e desenvolvimento de novos produtos, bem como o subsídio à formulação de políticas públicas, têm sido intensificadas.

Os desafios legais e institucionais, especialmente atribuídos a recursos cada vez mais escassos, impõem que a Unidade se pautem por instrumentos corporativos ágeis, a fim de promover o alcance de novas formas de financiamento e suporte, segurança da informação e ampliação da capacidade de negócios, de modo a oportunizar a inserção das tecnologias geradas de forma cada vez mais competente no mercado de inovações tecnológicas.

O documento “I Plano Diretor do Núcleo Insumos” reflete o aprimoramento, na Embrapa Clima Temperado, do processo de geração e gestão de ativos na temática dos insumos agrícolas, em um processo contínuo de planejamento estratégico e desenvolvimento de tecnologias e inovação, tendo por base o monitoramento de tendências e a antecipação de cenários relevantes para a pesquisa e a inovação, com amparo nas diretrizes/objetivos estratégicos do VI Plano Diretor da Embrapa. Trata-se de documento norteador para todos os atores envolvidos no processo de obtenção de ativos tecnológicos relacionados ao referido núcleo, em cumprimento da missão e alcance da visão, delineados até 2026. Boa leitura!

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral

Sumário

Desafios e Oportunidades	10
Missão e Visão	11
Objetivos Estratégicos.....	11
Diretrizes Estratégicas Específicas	12
Agenda de Prioridades em PD&I.....	15
Aproveitamento sustentável dos recursos naturais.....	15
Novas ciências: Biotecnologia e Geotecnologia	15
Segurança fitossanitária das cadeias produtivas.....	16
Sistemas de produção inovadores e sustentáveis.....	16
Estrutura e Processos Envolvidos.....	17
Central Analítica	17
Química Orgânica	18

Desafios e Oportunidades

A agricultura brasileira deverá estar norteadada, em um futuro próximo, por vertentes tecnológicas voltadas à consolidação de sistemas de produção limpos, com cadeias e arranjos baseados na sustentabilidade, tendo, na agricultura de base biológica e da química verde, desafios tecnológicos e de inovação substanciais a serem vencidos.

Com base nessa visão de futuro, o atendimento às múltiplas dimensões da sustentabilidade (técnica, econômica, social e ambiental) tem sido foco das ações de pesquisa na área de insumos da Embrapa Clima Temperado. Em um esforço continuado, as ações têm focado métodos e produtos que utilizem componentes da biodiversidade (predadores, parasitoides, antagonistas, plantas bioativas, fauna edáfica, microrganismos) e seus derivados, para o manejo fitossanitário e melhoria da fertilidade dos solos e da nutrição das plantas. Em última análise, tem-se buscado o desenvolvimento de bioprodutos (microbianos e bioquímicos) e processos voltados ao manejo de pragas agrícolas, bem como à fixação biológica de nitrogênio, nutrição e promoção de crescimento das plantas e biorremediação de agrotóxicos.

Na perspectiva da bioeconomia, observa-se a necessidade crescente do desenvolvimento tecnológico e da inovação focados no aproveitamento dos recursos disponíveis no País, com vistas à diminuição da dependência de insumos externos. Nesse contexto, fontes orgânicas e inorgânicas de nutrientes também têm sido alvos de ações de pesquisa na Embrapa Clima Temperado, tanto no que se refere à prospecção, avaliação de matérias-primas e desenvolvimento de novos produtos, quanto ao fornecimento de informações e conhecimentos aos órgãos competentes para subsidiar a formulação de políticas públicas. Um exemplo concreto do trabalho da equipe no que tange à formulação de políticas públicas foi a publicação da Instrução Normativa nº 5, de 10 de Março de 2016, que estabelece as regras sobre definições, classificação, especificações e garantias, tolerâncias, registro, embalagem, rotulagem e propaganda dos remineralizadores e substratos para plantas destinados à agricultura. Os resultados de pesquisa da equipe auxiliaram a estabelecer os teores máximos de metais pesados nos referidos insumos.

Os resultados a serem alcançados, quanto ao avanço do conhecimento e disponibilização de tecnologias nessa temática, vão ao encontro do desafio imposto pelos modernos sistemas sustentáveis de produção, que consiste na capacidade de gerar alimentos em quantidade e qualidade adequadas, em conformidade com os requisitos da dimensão ambiental e econômica. Outro ganho potencial seria oportunizar o acesso aos conhecimentos e tecnologias que possam estimular empresas interessadas na produção de insumos, que podem ser produtos biológicos, biopolímeros, aditivos e fertilizantes dentre outros, contribuindo para o registro de novos produtos dessa natureza no Brasil, o que é extremamente desejável, considerando-se o número insuficiente de produtos nacionais registrados para o manejo de pragas, fertilização e condicionamento dos solos.

Embora o enfoque do desenvolvimento de produtos mais amigáveis, sob os pontos de vista ambiental e da saúde dos envolvidos nas cadeias produtivas agrícolas brasileiras, tenha permeado a carteira de projetos de P&D da Embrapa Clima Temperado, poucas soluções tecnológicas chegaram aos agricultores brasileiros. Esse fato é evidenciado pelo baixo licenciamento de tecnologias dessa natureza, o que se reflete também junto aos órgãos regulamentadores. Como consequência, os agricultores que se propõem a produzir alimentos, segundo modelos de produção mais limpos na região de clima temperado, esbarram na carência de insumos eficientes para o manejo de pragas e fertilidade dos solos, com impactos negativos nos custos de produção e, principalmente, na qualidade dos alimentos produzidos.

A grande demanda por alternativas ao manejo com agrotóxicos convencionais e à dependência de matérias-primas importadas em fertilizantes, ambas as situações consideradas, na atualidade, bastante desafiadoras e urgentes, pressupõe que a geração de ativos tecnológicos possa oportunizar, no nível tático, maior interação da Embrapa Clima Temperado com o setor privado e parcerias institucionais, de modo a garantir a disponibilidade de novos insumos ao setor produtivo. Além disso, os desafios legais e institucionais, especialmente atribuídos a recursos cada vez mais escassos, impõem que a Unidade (UD) se pautem por instrumentos corporativos ágeis, a fim de promover o alcance de novas formas de financiamento e suporte, segurança da informação e ampliação da capacidade de negócios, de modo a assegurar a inserção das tecnologias geradas de forma cada vez mais competente no mercado de inovações tecnológicas.

O cenário interno e externo, ora apresentados, motivou a congregação de pesquisadores e analistas da UD em torno do tema insumos, com o enfoque do desenvolvimento de trabalhos em parceria com instituições público-privadas, de modo a constituir arranjos institucionais adequados para realizar os propósitos do desenvolvimento tecnológico e inovação. O Núcleo Insumos, assim designado, tem atuado de modo direcionado à busca de novos produtos, processos e mercados, a fim de disponibilizar, ao setor produtivo, insumos eficientes e de custo econômico e ambiental compatíveis com a realidade agrícola brasileira.

O documento “I Plano Diretor do Núcleo Insumos” alinha-se às diretrizes/objetivos estratégicos do VI Plano Diretor da Embrapa e, assim como esse, ampara-se em um processo contínuo de planejamento estratégico e desenvolvimento de tecnologias e inovação, tendo por base o monitoramento de tendências e a antecipação de cenários relevantes para pesquisa e inovação na temática dos insumos agrícolas. As ações de pesquisa do núcleo buscam impactar cinco grandes eixos, a saber:

- 1) Avanços na busca da sustentabilidade agrícola. Suporte à melhoria e à formulação de políticas públicas.
- 2) Inserção da Embrapa no contexto da bioeconomia.
- 3) Diminuição da dependência de recursos externos não-renováveis.
- 4) Posicionamento da Embrapa na fronteira do conhecimento na temática dos insumos agrícolas.

Missão e Visão

- Missão: desenvolver soluções sustentáveis, inovadoras e de baixo impacto ambiental que viabilizem a segurança do alimento, a conservação dos recursos naturais, a diminuição da dependência em insumos externos e a viabilidade econômica dos sistemas produtivos, em benefício da agricultura brasileira.
- Visão: ser um núcleo de referência no desenvolvimento de insumos para a agricultura brasileira.

Objetivos Estratégicos

Os objetivos estratégicos estabelecem os resultados de PD&I que o Núcleo Insumos pretende realizar para o cumprimento de sua missão e alcance da visão delineada até 2026.

- 1) Ampliar a base de conhecimentos e a geração de ativos que acelerem o desenvolvimento e a incorporação de soluções avançadas relacionadas ao uso de insumos nos sistemas agrícolas e agroindustriais e à redução da dependência de recursos externos não-renováveis.
- 2) Desenvolver, adaptar e disseminar conhecimentos e tecnologias em microrganismos benéficos, fauna edáfica, espécies vegetais bioativas e fontes orgânicas e minerais de nutrientes, a fim de ampliar a sustentabilidade dos sistemas produtivos e agregar valor a produtos e processos relacionados.
- 3) Promover e fortalecer PD&I para a agricultura de base biológica, lastreado em princípios da química verde, em benefício da nutrição de plantas e do manejo de pragas agrícolas.
- 4) Apoiar o aprimoramento e a formulação de estratégias e políticas públicas, a partir de análises e estudos em eficiência agrônômica, e segurança ambiental e dos alimentos, a fim de contribuir para a regulamentação adequada de produção e uso de tais insumos de forma alinhada às necessidades do mercado e dos sistemas agrícolas de produção.
- 5) Desenvolver e disseminar produtos de informação e estratégias de comunicação que contribuam para a valorização da pesquisa e para a ampliação do conhecimento e suporte da sociedade em insumos agrícolas.

Diretrizes Estratégicas Específicas

Para a realização dos seus objetivos estratégicos e alcance da visão delineada, o Núcleo Insumos estabelece resultados de gestão em apoio aos esforços de PD&I, descritos nas seguintes diretrizes estratégicas e específicas:

- 1) Promover a geração contínua de informações qualificadas para orientar estratégias de PD&I e contribuir para políticas públicas.
 - Produzir e difundir conhecimentos e informações estratégicas em insumos agrícolas para as cadeias produtivas e as organizações de PD&I.
 - Fortalecer e ampliar a integração entre o processo de produção de tecnologias e de conhecimentos com os processos de formulação e de aperfeiçoamento de políticas públicas.
- 2) Contribuir para o aprimoramento da gestão administrativa, financeira e de infraestrutura na Embrapa Clima Temperado relacionada à temática dos insumos agrícolas.
 - Promover a captação de recursos por meio do desenvolvimento de projetos inovadores e competitivos.
 - Contribuir para a gestão de infraestrutura e suprimentos com foco em sustentabilidade, qualidade e gestão ambiental.
 - Atender com agilidade as matérias de natureza administrativa, normativa e jurídica, relacionadas aos processos de PD&I e à elaboração de contratos de cooperação técnica.
 - Contribuir para maior agilidade e flexibilidade negocial nos processos e contratos de parceria (definição de titularidade dos direitos de propriedade intelectual e participação de instituições

tecnológicas e empresas privadas nos resultados da exploração das criações resultantes de parceria).

3) Contribuir para a eficiência na gestão de PD&I.

- Interagir com o Comitê Técnico Interno, para identificar gargalos tecnológicos e na capacidade de execução de projetos, bem como de prioridades de ação associadas à atuação de seus membros.
- Prospectar, qualificar, valorar e proteger os ativos de inovação.
- Apoiar a inovação e os negócios em parcerias institucionais públicas e privadas.
- Viabilizar de soluções tecnológicas aos diversos clientes e usuários, considerando-se as peculiaridades regionais, os atores envolvidos e as diferentes cadeias produtivas.
- Contribuir para integração de PD&I, transferência de tecnologia, comunicação e negócios, no processo de gestão da produção em insumos.
- Colaborar com as ações de capacitação e formação de multiplicadores em programas de assistência técnica e de extensão rural, visando à transferência de tecnologias, intercâmbio de informações e construção de conhecimentos.
- Operar em complementariedade de ações e competências com universidades e centros de pesquisa.
- Cumprir os requisitos corporativos mínimos de qualidade que assegurem um padrão único de qualidade, reconhecido internacionalmente, e que garantam a confiabilidade, rastreabilidade e excelência de resultados nas atividades e serviços vinculados a este núcleo.
- Realizar projetos visando a captação de recursos para o financiamento do desenvolvimento e inovação no tema insumos, em volume compatível com a programação e com os desafios a serem superados. A captação de recursos financeiros será obtida por meio de editais de captação de recursos externos e de parcerias com entidades públicas ou privadas, em sintonia com a equipe de gestão da UD.

4) Ampliar a atuação em redes e as relações com parceiros internos e externos à Embrapa.

- Assegurar a continuidade de esforços desenvolvidos nas linhas de pesquisa afeitas ao núcleo, mediante articulação e congregação de parcerias público-privadas, que exerçam atividade diretamente ligada ao escopo dos projetos em desenvolvimento, de modo a constituir arranjos institucionais adequados para realizar os propósitos de desenvolvimento de insumos.
- Contribuir para o desenvolvimento de mecanismos e modelos inovadores de interação e de associação com o setor público e o privado, com prioridade para modelos de inovação aberta.
- Contribuir para o processos de compartilhamento de infraestrutura e competências com parceiros estratégicos.
- Estabelecer espaço de discussão técnica entre os membros no intuito de estabelecer metodologias de pesquisa de interesse à execução de ações vinculadas ao Núcleo Insumos.
- Assegurar, em ação conjunta com o Setor de Gestão da Inovação e Propriedade Intelectual (SGIPI), o atendimento à legislação pertinente em vigor, relacionada ao acesso ao patrimônio

genético nacional e à propriedade intelectual sobre as criações decorrentes do desenvolvimento dos projetos de PD&I em parcerias.

- 5) Aprimorar e alinhar, continuamente, os processos de gestão de pessoas aos objetivos do núcleo.
 - Contribuir para o fortalecimento de ambientes colaborativos e de aprendizagem, propiciando o estabelecimento de plano de apoio à capacitação de equipes em áreas estratégicas, possibilitando a aquisição, uso e compartilhamento de competências, com ampliação da capacidade de inovação.
 - Contribuir para a atualização dos processos de seleção, movimentação e sucessão de empregados vinculados aos laboratórios que compõem o núcleo.
- 6) Promover estratégias e ações de comunicação que contribuam para o desenvolvimento de PD&I em insumos e para a interlocução da Embrapa com a sociedade.
 - Contribuir para aperfeiçoar os canais de relacionamento, o diálogo e o fluxo de informações entre a empresa e seus diversos públicos internos e externos.
 - Contribuir para o fortalecimento da comunicação com instituições vinculadas ao setor agrícola, em especial empresas privadas, organizações estaduais de pesquisa e redes públicas e privadas de assistência técnica e de extensão rural, evidenciando à sociedade os desafios e a problemática do tema insumos no País, assim como o compromisso da Embrapa Clima Temperado na busca de soluções.
 - Contribuir para as ações de comunicação para a promoção de processos, produtos e serviços relacionados ao desenvolvimento e uso de insumos agrícolas.
 - Fomentar estratégia interna de envolvimento de diferentes setores com vistas à proteção do conhecimento e aperfeiçoamento do tempo de maturação tecnológica.
 - Fomentar, como elemento essencial de apropriação interna e externa, estratégia relacionada a sigilo de informações sobre tecnologia protegida ou a ser protegida, conforme previsto na Política Corporativa de Segurança da Informação, em ação conjunta com o Comitê Local de Segurança da Informação (CLSI), a ser firmada em contratos comerciais e/ou internos com atores atuantes nos projetos em desenvolvimento ou com clientes, e sujeitos à legislação vigente e às condições de acordos previamente estabelecidos.
- 7) Promover estratégias e ações que contribuam com a operacionalização do núcleo e para a interlocução com a equipe de gestão.
 - Congregar pesquisadores e analistas, com competências multidisciplinares e diversas, envolvendo as áreas de Entomologia, Microbiologia, Fitopatologia, Fitotecnia, Ciência do solo, Manejo e Conservação do Solo e da Água, Sistemas de Produção Sustentáveis, Fisiologia Vegetal, Botânica, bem como Química Analítica Instrumental.
 - Constituir um responsável titular e um vice-responsável, ambos eleitos entre os seus membros.
 - Tanto o titular quanto o vice-responsável têm a incumbência de promover reuniões do núcleo e representá-lo perante a equipe de gestão da UD.

- A agenda de atuação prevê reuniões de acordo com planejamento anual prévio ou sempre que solicitado por um de seus membros.

Agenda de Prioridades em PD&I

DIRETRIZES/OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Aproveitamento sustentável dos recursos naturais

DIRETRIZES/OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Coletar, caracterizar e trabalhar pela conservação e uso de recursos biológicos.

CONTRIBUIÇÕES

- Caracterizar, registrar, conservar, valorar e/ou disponibilizar recursos genéticos microbianos e vegetais para o manejo de pragas agrícolas, com ênfase na constituição de ativos tecnológicos para a inovação.
 - Prospectar, caracterizar, preservar e valorar microrganismos e plantas para biodegradação e biorremediação de agrotóxicos, biossolubilizadores de fósforo e de potássio, fixadores de nitrogênio, promotores de crescimento de plantas, produtores de biopolímeros, com ênfase na constituição de ativos tecnológicos para a inovação.
- 2) Integrar tecnologias e conhecimentos sobre recursos naturais (uso, conservação e outros) para apoiar as estratégias e a formulação de políticas e a tomada de decisão dos setores produtivos.

CONTRIBUIÇÕES

- Subsidiar os órgãos competentes para o desenvolvimento de critérios de controle de qualidade, eficiência agrônômica, e segurança ambiental e dos alimentos para regulação sobre o uso de insumos agrícolas não convencionais.

Novas ciências: Biotecnologia, Nanotecnologia e Geotecnologia

DIRETRIZES/OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Aplicar novas ciências, métodos e processos na prospecção de funções e novos usos de recursos biológicos, com ênfase na geração de novos ativos de inovação.

CONTRIBUIÇÕES

- Promover a agregação e veiculação de microbiota benéfica em matriz fertilizante, mineral e orgânica.
- 2) Viabilizar plantas, animais e microrganismos, como biofábricas de moléculas de interesse agrícola e industrial.

CONTRIBUIÇÕES

- Prospectar, introduzir, caracterizar, conservar e/ou valorar agentes de controle biológico, nativos ou exóticos, para o controle de pragas agrícolas.

- 3) Identificar e promover caracterização estrutural e funcional de novas moléculas para ampliação da capacidade de produção de produtos de base biológica ou híbrida de baixo impacto ambiental.

CONTRIBUIÇÕES

- Desenvolver e/ou validar: bioprodutos com efeito na matriz extracelular e na reestruturação de tecidos, aumentando a resistência das plantas a pragas; bioprodutos com efeito biocida; estimuladores de mitocôndrias diretamente associados à resistência sistêmica e ao aumento de cloroplastos.
- Desenvolver e/ou validar biofertilizantes com base nos promotores de crescimento de plantas.
- Desenvolver e validar filmes híbridos fitoprotetores.
- Desenvolver e avaliar produtos à base de biopolímeros, polímeros biodegradáveis, polímeros verdes, para a proteção de plantas quanto ao estresse biótico e abiótico.
- Prospectar espécies vegetais com efeito na indução da resistência sistêmica de plantas e na utilização como coadjuvante em produtos para uso agrícola.
- Caracterizar constituintes bioquímicos envolvidos na rota de resistência sistêmica induzida das plantas.

Segurança fitossanitária das cadeias produtivas

DIRETRIZES/OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Desenvolver tecnologias disruptivas para controle biológico e processos de criação massal e disseminação de agentes de controle biológico.

CONTRIBUIÇÕES

- Desenvolver veículos inovadores de disponibilização de agentes de controle biológico.
- Desenvolver e avaliar matrizes fertilizantes a partir da combinação de diferentes agrominerais com fontes orgânicas e microrganismos por meio de granulação e/ou peletização.

Sistemas de produção inovadores e sustentáveis

DIRETRIZES/OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Ampliar estudos das interações bióticas e abióticas nos sistemas de produção para subsidiar estratégias mais eficientes de manejo, uso seguro e eficiente de insumos.

CONTRIBUIÇÕES

- Desenvolver estratégias de manejo do agroecossistema, com foco na manutenção de populações indígenas da microbiota benéfica e nos serviços de regulação de pragas.
- 2) Desenvolver, validar, promover o acesso às tecnologias convencionais e não-convencionais de uso de fertilizantes e novas formulações e fontes, resíduos, dejetos e corretivos, para assegurar a sustentabilidade nos sistemas de produção.

CONTRIBUIÇÕES

- Prospectar e caracterizar fontes alternativas de nutrientes para uso agrícola (agrominerais).
- Prospectar e caracterizar o potencial de resíduos orgânicos, disponíveis nos sistemas agrícolas e agroindustriais regionais, e vermicompostos na supressão de pragas de solo.
- Promover a engenharia de produção de compostos orgânicos e vermicompostos, com vistas ao incremento no controle de pragas e nutrição de plantas.

Estrutura e Processos Envolvidos

Os processos e atores com interfaces à atuação do Núcleo Insumos estão apresentados na Figura 1.

A estrutura atual de laboratórios e coleções de culturas, à qual o Núcleo Insumos se vincula, é caracterizada por:

Coleções de trabalho:

- Coleção de Fitopatógenos de Interesse Agrônômico – COFIA
- Coleção de Microrganismos Multifuncionais de Clima Temperado – CMMCT
- Coleção de Microrganismos de Interesse ao Controle Biológico de Pragas – CMIBIO
- Herbário da Embrapa Clima Temperado – ECT

Laboratórios:

Central Analítica

1) Química Analítica Instrumental – Caracterização química de amostras

- Determinação do teor total de carbono, nitrogênio, hidrogênio e enxofre em amostras como solo, órgãos de colheita, coprodutos de processos agroindustriais, compostos orgânicos e vermicompostos – técnica de combustão (CHN-S).
- Determinação de macro e micronutrientes em amostras de solo, órgãos de colheita, coprodutos de processos agroindustriais, compostos orgânicos e vermicompostos – espectrometria de absorção atômica com chama (F AAS).
- Avaliação do perfil mineral de amostras com potencial para insumo agrícola pelo emprego da técnica analítica multielementar de espectrometria de emissão óptica com plasma induzido por micro-ondas (MIP OES).
- Determinação de elementos potencialmente tóxicos (arsênio, cádmio, chumbo, cromo e mercúrio) em amostras de interesse – espectrometria de absorção atômica com forno de grafite (GF AAS) e/ou com geração química de vapor (CV/HG AAS).

Química Orgânica

- Espectrofotometria (UV-Vis) – determinação de uma série de compostos químicos que formam complexos com agentes quelantes e absorvem radiação nas regiões do espectro ultravioleta e visível. Exemplo: fósforo.

2) Laboratório de Biologia Molecular

- Caracterização molecular de espécies vegetais e de microrganismos, de forma a atender demandas de pesquisas que requeiram a identificação ou a avaliação da variabilidade genética de populações de plantas e de microrganismos.
- Taxonomia molecular de microrganismos e plantas visando confirmação e validação de identidade.

3) Laboratório de Imunologia e Microscopia Eletrônica

- Análise ultraestrutural de estruturas microbianas e da interação hospedeiro-microrganismo benéfico por meio de microscópio de varredura e de transmissão.

4) Laboratório de Fisiologia Vegetal

- Análises de enzimas relacionadas à resistência das plantas a estresses bióticos e abióticos.
- Avaliação de produtos, compostos e extratos vegetais quanto ao potencial de indução da resistência sistêmica de plantas.
- Avaliação de diferentes filmes à base de quitosana quanto ao efeito na proteção e fertilização de plantas.
- Desenvolvimento e avaliação de produtos à base de biopolímeros, polímeros biodegradáveis, polímeros verdes, para a proteção de plantas quanto a estresses bióticos e abióticos.
- Análises de fitoalexinas por espectrofotometria e por HPLC (Cromatografia Líquida de Alta Performance).
- Análises de açúcares não estruturais, e de compostos do metabolismo secundário das plantas, por CG (Cromatografia Gasosa).
- Análise de amido por hidrólise enzimática e ácida.
- Análises de glicosídeos cianogênicos por HPLC e de CN.
- Análise de AIA, AIA oxidase e G3.
- Análises de compostos fenólicos em plantas.
- Análises de carboidratos totais.
- Análises fitoquímica em extratos vegetais.

- Prospecção de compostos com efeito de indução de resistência sistêmica de plantas em extratos vegetais de diferentes espécies.
- Caracterização física de filmes à base de quitosana e outros polímeros.
- Determinação de carotenoides, clorofila e antocianinas em plantas.

5) Laboratório de Planejamento Ambiental

- Base de dados, estratégias, modelos e geotecnologias para a caracterização, o mapeamento e o monitoramento de inimigos naturais em ambientes agrícolas e naturais.

6) Laboratório de Cultura de Tecidos

- Multiplicação in vitro de espécies vegetais para screening rápido de microrganismos.

7) Laboratório de Física do Solo

- Análises físicas de solos e substratos (porosidade; densidade; granulometria; agregação, infiltração, retenção e armazenamento de água).
- Avaliação e monitoramento de indicadores da qualidade física do solo.

8) Laboratório de Bioinsumos

- Preparo de extratos a partir de plantas bioativas por meio de infusão, decocção, alcoolatura e tinturas.
- Hidrodestilação de óleo essencial de plantas bioativas.
- Avaliação in vitro da eficiência biológica de produtos naturais no controle de pragas.
- Prospecção da microbiota de espécies-alvo/substratos e enriquecimento de coleção biológica.
- Caracterização dos recursos genéticos microbianos: biogeografia, avaliação de risco, avaliação do nível de dano e potencial epidêmico, metabólitos secundários e compostos como ácido cianídrico, sideróforos, solubilização de fósforo ou de potássio e hormônios; e caracterização da variabilidade genética de microrganismos específicos e de seus hospedeiros.
- Isolamento, quantificação e identificação taxonômica clássica de agentes potenciais de biocontrole e da microbiota viável oriunda de compostos, vermicompostos e seus derivados.
- Cultivo microbiano (fungos, bactérias, actinobactérias) e scale up de inóculo.
- Seleção de agentes potenciais de biocontrole com base no impacto (avaliação do nível de dano e da especificidade/abrangência de hospedeiros) causado pelos inimigos naturais à espécie-alvo.
- Avaliação da influência dos fatores do ambiente sobre os agentes potenciais de biocontrole e sobre a interação patógeno/hospedeiro.
- Avaliação da vida de prateleira/infectividade de inóculo da microbiota benéfica.
- Avaliação da eficiência agrônômica de agentes potenciais de biocontrole e de produtos naturais.
- Preservação de agentes de biocontrole.

- Supressão de fungos de solo por meio de compostos, vermicompostos e seus derivados.
- Desenvolvimento e avaliação da eficácia de diferentes filmes híbridos fitoprotetores em fruteiras.
- Veículos inovadores de liberação de linhagens nativas de fungos, bactérias e actinobactérias para a supressão de pragas.
- Manipulação da comunidade microbiana do solo como incremento ao controle biológico de pragas.

9) Laboratório de Entomologia

- Criação massal de inimigos naturais de interesse.
- Bioecologia de inimigos naturais.
- Seleção de linhagens de inimigos naturais.
- Liberação e monitoramento de inimigos naturais a campo.
- Seletividade de agrotóxicos a inimigos naturais.
- Avaliação da resposta funcional e numérica de inimigos naturais visando o controle biológico (CB) de pragas-alvo.

10) Herbário da Embrapa Clima Temperado

- Identificação taxonômica de amostras de plantas.
- Caracterização morfológica de plantas.
- Herborização e tombamento de vouchers de pesquisas.
- Documentação, organização e publicação de bases de dados de coleções botânicas.
- Prospecção de espécies vegetais de interesse.
- Levantamento de dados de ocorrência e fenologia para o planejamento de expedições de coleta.
- Estudos taxonômicos, filogenéticos e biogeográficos de linhagens de plantas de interesse.

11) Laboratório de Fitopatologia

- Coleta, isolamento e purificação de organismos/microrganismos fitopatogênicos e agentes de biocontrole/ promotores de crescimento de plantas.
- Caracterização biológica, bioquímica e molecular de organismos fitopatogênicos.
- Caracterização biológica, bioquímica e molecular de agentes de biocontrole/promotores de crescimento de plantas.

- Multiplicação *in vitro* e *in vivo* de populações de organismos e microrganismos fitopatogênicos para preservação e multiplicação massal de inóculo.
- Avaliação da agressividade de populações de fitopatógenos em diferentes genótipos de hortaliças, fruteiras e culturas anuais.
- Avaliação do potencial fungicida, fungistático, nematicida e ovicida de produtos alternativos, agentes de biocontrole, promotores de crescimento e indutores de resistência no controle de fitopatógenos.
- Veiculação e formulação de agentes de biocontrole, indutores de resistência a doenças, microrganismos solubilizadores de nutrientes e agentes promotores de crescimento de plantas.
- Prospecção de mecanismos de ação de agentes de controle biológico de doenças de plantas.

12) Laboratório de Microbiologia Agrícola e Ambiental

- Isolamento de microrganismos (actinomicetos, bactérias e fungos), purificação, cultivo e crescimento (contagem celular, determinação da massa celular e avaliação da atividade celular).
- Fermentação aeróbia de bactérias em escala de 5,0 L.
- Cinética de crescimento de bactérias.
- Encapsulamento de bactérias.
- Isolamento e análise de fungos toxigênicos.
- Identificação morfológica, bioquímica e fisiológica de bactérias.
- Prospecção de bactérias para degradação e biorremediação de agrotóxicos, fixação biológica de nitrogênio, promoção do crescimento de plantas, solubilização de fosfatos, termotolerantes a baixas e altas temperaturas, produção de biopolímeros, biosurfactantes e hormônios vegetais.
- Preservação de microrganismos por curto prazo (repicagens), médio prazo (em óleo mineral e água, secagem em solo) e longo termo (liofilização).
- Avaliação da população microbiana e estimativa da atividade microbiana do solo.
- Avaliação da qualidade do solo por meio de indicadores microbiológicos (carbono e nitrogênio da biomassa microbiana).
- Avaliação do comportamento ambiental de agrotóxicos (biodegradação, dissipação e monitoramento de agrotóxicos).
- Biorremediação de agrotóxicos (aplicação de bactérias biodegradadoras de agrotóxicos)
- Toxicologia de agrotóxicos (concentração mínima inibitória).
- Controle de qualidade microbiológica e físico-química da água (análises microbiológicas: presumtiva de coliformes totais, *Escherichia coli*; análises de condutividade elétrica, pH, turbidez, sólidos totais, dissolvidos e suspensos).
- Controle de qualidade microbiológica de insumos orgânicos.

- Controle de qualidade de inoculantes oriundos de pesquisa e comerciais.
- Controle de qualidade de sementes inoculadas (concentração de células).
- Avaliação da população de rizóbios do solo.
- Avaliação da efetividade de microrganismos para enriquecimento de compostos orgânicos.
- Avaliação de eficiência agronômica de inoculantes da pesquisa e comerciais em casa de vegetação e em condições de campo.
- Controle de qualidade microbiológica de frutas e hortaliças (análises presuntiva e quantitativa de coliformes totais, *E. coli*, enterobactérias, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*).
- Produção de agentes de controle biológico (ACB), inoculação de sementes com ACB e controle de qualidade de formulações comerciais contendo ACB.

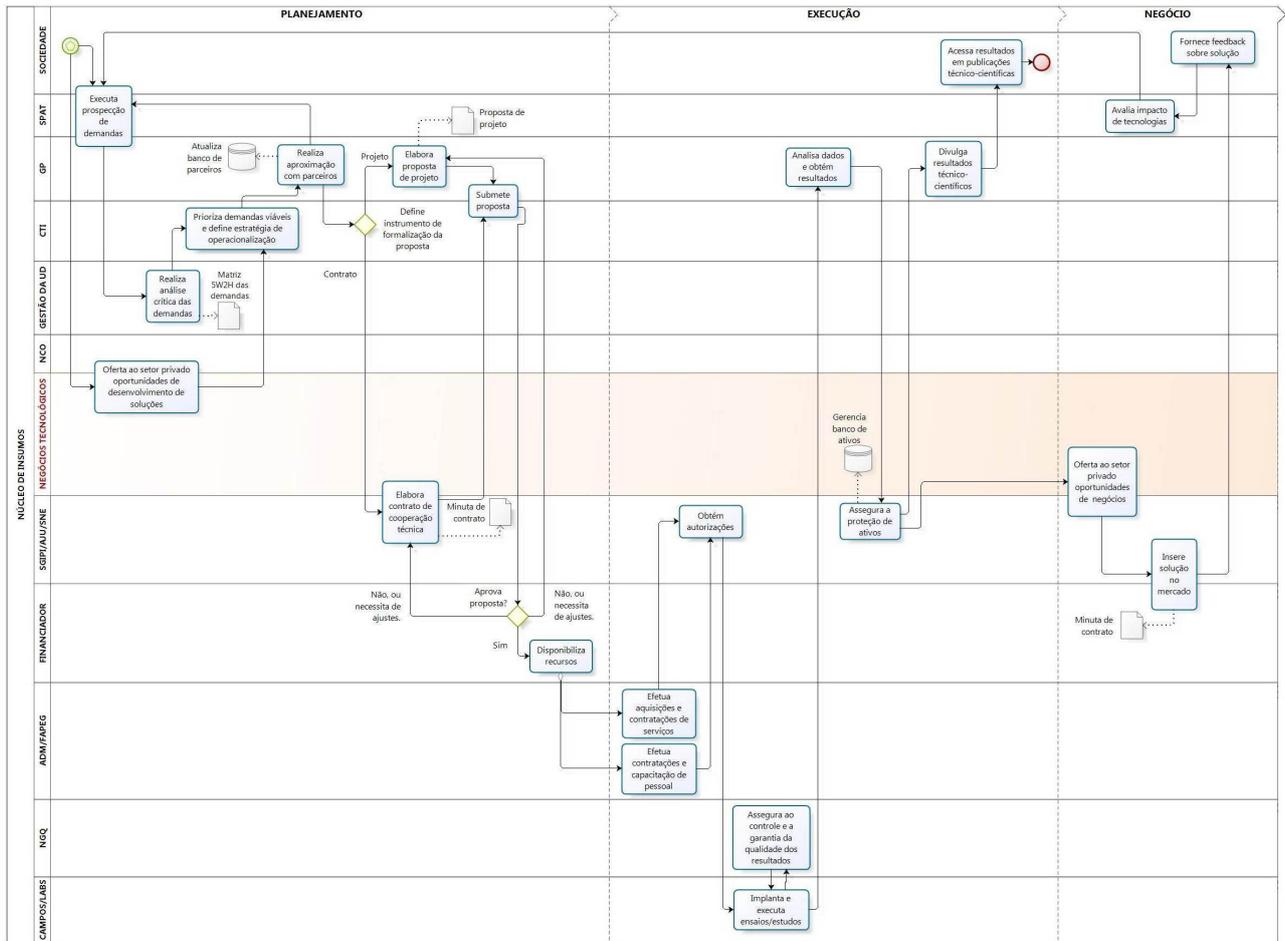


Figura 1. Processos envolvidos e seus atores.

Fonte: Denilson Gouveia Anthonisen.

Legenda: SPAT: Setor de avaliação e prospecção de tecnologias; CTI: Comitê técnico interno; UD: Unidade descentralizada; NCO: Núcleo de comunicação organizacional; SGIPI: Setor de gestão da inovação e propriedade intelectual; AJU: Assessoria jurídica; SNE: Secretaria de negócios; ADM: Setores subordinados à Chefia adjunta de administração (SPS, SGP, SOF, SCS); FAPEG: Fundação de apoio à pesquisa agropecuária Edmundo Gastal; NGQ: Núcleo de garantia da qualidade; LABS: Laboratórios.

Embrapa

Clima Temperado