

Inovação na Agroindústria do Café: do ensino ao produtor

Ciências Agrárias, Agronomia Fitotecnia

Dezembro de 2023

Machado MG

INFORMAÇÕES GERAIS

Título da proposta: Inovação na Agroindústria do Café: do ensino ao produtor

Chamada: Edital Nº253/2023/GAB/IFSULDEMINAS

Responsável pela proposta: Leandro Carlos Paiva

Campus de execução: Machado MG

Data de início: fevereiro de 2024

Data de término: fevereiro de 2026

Membros da equipe:

1. Membros:

Nome	Titulação máxima	Instituição pertencente	Função	Endereço do Currículo Lattes
Leandro Carlos Paiva	Doutor	IFSULDEMINAS Campus Machado	Coordenador	http://lattes.cnpq.br/0334436086289994

RESUMO

Para os produtores, a inovação é uma ferramenta essencial para aumentar a eficiência da produção, reduzir custos, melhorar a qualidade do café e, ao mesmo tempo, minimizar os impactos ambientais. Através de métodos avançados de cultivo, colheita e processamento, os produtores podem otimizar seus recursos e alcançar resultados cada vez melhores.

Além disso, a inovação desempenha um papel crucial na diferenciação de produtos e na conquista de mercados internacionais. Os consumidores de café estão mais exigentes, buscando produtos de alta qualidade, produzidos de forma sustentável e rastreável. Nesse contexto, as empresas ligadas ao café precisam constantemente desenvolver novas técnicas, produtos e serviços para atender a essas demandas.

A Unidade EMBRAPII IFSULDEMINAS – Polo de Inovação Agroindústria do Café atua como um catalisador para essas inovações. Sua expertise em pesquisa e desenvolvimento permite que os produtores e empresas tenham acesso a conhecimentos de ponta, testem novas tecnologias e implementem melhores práticas em suas operações.

A Unidade EMBRAPII IFSULDEMINAS – Polo de Inovação Agroindústria do Café trabalha com as seguintes sublinhas:

- Indústria de máquinas e implementos;
- Indústria de torra e moagem de café;
- Indústria de insumos na área da cafeicultura.

Com essa oportunidade o Polo de inovação Agroindústria do café contribua com a inovação do arranjo produtivo local trazendo novas tecnologias alinhadas a necessidade do produtor rural.

1. ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA

A relevância da área da *Agroindústria do Café* se baseia em dificuldades na interação pesquisa e indústria. Um dos gargalos encontrados é o amadorismo com que algumas empresas são geridas. Pesquisas do Instituto de Economia Agrícola (IEA), da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária (Fundepag) e do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, demonstram que a grande maioria das empresas são de pequeno porte, com atuação regional e gestão familiar, e sem motivação para qualificação gerencial e tecnológica por apresentar alta rotatividade, entrada e saída da atividade. A ABIC (Associação Brasileira das Indústrias de Café)

estima 65% de ociosidade na indústria de torra e moagem, além da pressão das forças de concentração de mercado.

Há evidências também de que o processo de consolidação e modernização da indústria cafeeira tem avançado nos últimos anos nas torrefadoras de médio/grande porte, que detém equipamentos de última geração, contrastando com a maioria das gerações anteriores. É importante salientar que nos casos de P&D nas grandes empresas, são conduzidas *in house*, e os resultados são mantidos como segredo industrial, gerando vantagem competitiva. Entretanto, esta prática mantém o setor industrial isolado e com pouca força competitiva no cenário internacional. Outro ponto importante é a ausência de uma estrutura industrial para o processo de fabricação de *blends* do café para a torrefação e exportação. O paradigma de “importar para exportar”, aliado às questões legais parecem ser o entrave para sua efetivação. Portanto, pode-se concluir que ainda há grandes espaços para uma interação maior entre pesquisa e indústria, no desenvolvimento de novas tecnologias de processamento e industrialização. Questões do funcionamento do mercado também são temas urgentes de pesquisa neste elo do negócio café, demonstrando a relevância da área de competência do Polo do IFSULDEMINAS para a região.

A produção de cafés especiais, com crescimento anual de 15% pressiona a evolução da demanda de PD&I na área de atuação do Polo. A consciência ambiental e social continua permeando as ações das indústrias de café demandando projetos de desenvolvimento e inovação. Existe a preocupação constante com o desenvolvimento de ações que ajudem a minimizar os impactos de matérias recicláveis de embalagens e a criação de cápsulas reutilizáveis. As empresas investem na criação de máquinas específicas para garantir qualidade de café na fase de pós-colheita, secagem e indústria de café torrado e moído, com artifícios novos que promovam a praticidade no ato do preparo do café. O mercado de pequenas máquinas de café *espresso* para residências é liderado pela fabricante italiana De'Longhi que possui 34% do mercado global e gera mais de 720 milhões de euros em receitas. Este mercado é incipiente no Brasil mas já mostra tendências de crescimento, vide as máquinas de cápsula que já estão em 0,6 % dos lares brasileiros representando 850 mil unidades, com um crescimento de vendas de 3,3% ao ano. As empresas italianas também estão entre as maiores fabricantes mundiais de máquinas para embalar e encapsular café. O mercado de cápsulas cresce 25% ao ano no mundo, porém, no mercado de café do Brasil participa com somente 2%, evidenciando a grande demanda que ainda pode ser atendida somente para esse segmento, que necessita de mais investimentos em máquinas de encapsulamento, máquinas para as monodoses e demais equipamentos utilizados na indústria.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Implementar a prospecção de empresas e atendimento as necessidades de inovação pelo Polo Agroindústria do café, contemplando a necessidade do arranjo produtivo local na cafeicultura durante 24 meses.

2.2 Objetivos Específicos:

- Implementar um programa de prospecção junto aos alunos no Polo de Inovação Agroindústria do Café
- Atingir metas estabelecidas de Prospecção e Propostas técnicas com empresas.
- Implementar um sistema de capacitação de alunos em inovação tecnológica durante 24 meses.

3. ATIVIDADES DE ENSINO, PESQUISA E/OU EXTENSÃO A SEREM DESENVOLVIDAS E SUAS METODOLOGIAS

O Programa de Formação de Recursos Humanos da Unidade EMBRAPII IFSULDEMINAS – Polo de Inovação da Agroindústria de Café tem por objetivo capacitar pessoas para atuarem em projetos de PD&I nas empresas do setor agroindustrial. Este conjunto de capacitações, a ser executado no período de sua estruturação, tem como público-alvo a própria equipe de profissionais da Unidade EMBRAPII IFSULDEMINAS, os profissionais das empresas parceiras nos projetos de PD&I e os estudantes do Instituto que estejam matriculados em cursos Técnicos e Superiores.

As atividades realizadas durante a participação do estudante no Programa de Formação de Recursos Humanos da Unidade EMBRAPII IFSULDEMINAS serão definidas pelo coordenador do projeto em consonância com as necessidades do projeto de inovação. Independente da natureza do projeto, o estudante será avaliado em quatro pilares: (i) Competências Intelectual - interpretação e raciocínio; (ii) Competências Técnica - domínio de conceitos técnicos; (iii) Competências Interpessoal - comunicação e trabalho em equipe; (iv) Competências Intrapessoal - responsabilidade e disciplina. Esses pilares estão estreitamente relacionados com o processo de Capacitação 4.0, no qual os alunos terão a oportunidade de desenvolver habilidades em *soft skills* por meio de práticas *hands-on*. Todo o processo passa por etapas como diagnóstico no início do projeto, formulação das práticas e acompanhamentos durante a execução do projeto,

avaliação das habilidades trimestralmente e, no final do projeto, *feedback* e certificação.

A integração entre atividades de pesquisa, inovação e a formação nos cursos será responsabilidade do pesquisador ou do coordenador do projeto, que deverá orientar o estudante e receber os relatórios parciais e finais das atividades desenvolvidas. Também será responsável por avaliar os estudantes quanto a consolidação dos conceitos apreendidos e colocados em prática durante as atividades de PD&I.

As capacitações em PD&I contribuirão na formação dos estudantes da seguinte forma: adquirir conhecimentos e experiências sobre as diversas etapas da criação de um projeto de pesquisa e inovação (discussão de ideias e análise do ambiente, definição do problema, formulação da pergunta da pesquisa, definição de objetivos e metas, definição da metodologia, projeto, implementação e análise); aumento e consolidação das competências técnicas na sua área de especialidade; maior conhecimento sobre recursos financeiros e o desenvolvimento de parcerias; aprimoramento dos conhecimentos práticos e habilidades técnicas de pesquisa; aumento do interesse, motivação e envolvimento do estudante; aumento da sua empregabilidade com possibilidade de contratação até mesmo pela própria empresa parceira; desenvolvimento das habilidades interpessoais; aprimoramento das habilidades de persuasão e negociação; melhoria das habilidades de gerenciamento de projetos; aumento da habilidade de comunicação.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

As *soft skill** ou habilidades interpessoais são atributos pessoais que não estão necessariamente ligados a conhecimentos técnicos específicos, mas que são essenciais para o sucesso no âmbito profissional e pessoal. Essas habilidades são cada vez mais reconhecidas como fundamentais em um mundo de trabalho em constante evolução.

As *soft skills* são definidas como habilidades interpessoais, sociais e emocionais que permitem aos indivíduos interagir efetivamente com outros. Segundo Goleman (1995), essas habilidades se agrupam em cinco áreas-chave: inteligência emocional, empatia, habilidades sociais, autorregulação e motivação. Cada uma desempenha um papel crucial no desenvolvimento de relacionamentos efetivos tanto no ambiente de trabalho quanto na vida cotidiana.

Diversas pesquisas respaldam a ideia de que as *soft skills* são determinantes no sucesso profissional. Segundo o Fórum Econômico Mundial, habilidades como criatividade, resolução de problemas, comunicação efetiva e colaboração são essenciais na Quarta Revolução Industrial. A capacidade de adaptação e o pensamento

crítico são especialmente valorizados em um ambiente empresarial dinâmico e em constante mudança.

A educação desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de soft skills. Nesse contexto, a pedagogia centrada no aluno e a aprendizagem experiencial têm se mostrado eficazes para cultivar habilidades como o trabalho em equipe e a comunicação. A incorporação de atividades extracurriculares, projetos em grupo e programas de mentoria contribui para fortalecer essas habilidades desde uma idade precoce.

Avaliação e Mensuração de Soft Skills

Apesar da crescente conscientização sobre a importância das soft skills, a avaliação e a mensuração dessas habilidades continuam sendo um desafio. Diversas abordagens, como autoavaliação, feedback de pares e observação de comportamentos, foram propostas para avaliar aspectos como inteligência emocional, comunicação efetiva e tomada de decisões éticas.

Futuras Tendências

Apesar dos benefícios evidentes das soft skills, persistem desafios em sua implementação efetiva, como resistência à mudança e a falta de métricas claras. Tendências futuras sugerem uma maior integração de inteligência artificial e tecnologia na avaliação e desenvolvimento de soft skills, bem como um enfoque mais holístico na formação que abranja tanto habilidades técnicas quanto interpessoais.

Em conclusão, as soft skills são elementos essenciais para o sucesso pessoal e profissional em um mundo cada vez mais interconectado e dinâmico. Sua integração na educação e no ambiente de trabalho não apenas melhora a qualidade das relações humanas, mas também contribui para o desenvolvimento sustentável de indivíduos e organizações.

5. CURSOS E DISCIPLINAS A SEREM MINISTRADAS

Este programa inclui nos seus objetivos incentivar os discentes a participarem de atividades que estimulem uma cultura e visão empreendedora, por meio de capacitações que visam desenvolver o potencial dos mesmos, despertando a importância da formação da cultura empreendedora, nos diferentes níveis de formação do IFSULDEMINAS e nas empresas parceiras.

Um dos objetivos é o incentivo à participação dos estudantes em atividades de formação e aperfeiçoamento por meio de características intraempreendedoras para que possam atuar no próprio local de trabalho, seja empresa pública ou privada, e incentivar a criação de novos negócios. Para isso, serão desenvolvidas atividades nos cursos do IFSULDEMINAS, com o envolvimento dos pesquisadores do Polo, tanto docentes, quanto discentes e interessados. A Unidade EMBRAPII IFSULDEMINAS contribuirá na busca das demandas para que sejam ministradas as capacitações; na formação de elementos multiplicadores e no suporte às atividades.

Capacitações a serem oferecidas

- Elaboração de *Pitches*;
- Redação de Relatórios para projetos de Inovação;
- Mapeamento de Tecnologias;
- Como Redigir uma Patente;
- Magnetismo do solo;
- Liderança;
- Inteligência Emocional;
- Cursos ofertados em parceria com SEBRAE: Oficina On-Board Trabalho em Equipe, Oficina de Criatividade, Propósito e Comunicação;
- Criação de ambientes APP;
- Atividades práticas de palestras na área da cafeicultura;
- *Whorkshop* Inovando a Cafeicultura – *Startup Makers*;
- Curso de Gestão Financeira e Marketing Empresarial;
- Participação na Mostra de Inovação Tecnológica na Jornada Científica;
- Participação nos editais da PPPI;
- Participação das atividades NIT/ ELITTs;
- Oficinas propostas pelas empresas;
- Participação em Feiras e Exposições ligadas à agroindústria do Café;
- Outras necessidades indicadas para atender as especificidades dos projetos desenvolvidos em parceria com a Unidade EMBRAPII IFSULDEMINAS.

DISCIPLINAS

As disciplinas a serem ministradas são da Graduação de Bacharelado em Agronomia do IFSULDEMINAS – Campus Machado na disciplina de Cafeicultura sendo 3 aulas semanais (60 aulas no semestre) e no Curso Técnico em

Agropecuária também na disciplina de Cafeicultura em 4 aulas semanais (total de 80 aulas por semestre). Na disciplina será abordado:

- Introdução a cafeicultura – Cafeicultura no Mundo e Mercado de cafés
- Cultivares de café – Melhoramento Genético
- Implantação de Cultura
- Manejo de Pragas e Doenças
- Nutrição do Cafeeiro
- Podas e manejo de produção
- Irrigação do Cafeeiro
- Pós Colheita do Café
- Secagem e Armazenamento
- Industrialização do Café
- Barismo

6. PERFIL DESEJADO PARA A CONTRATAÇÃO DO PROFESSOR VISITANTE

Profissional Engenheiro Agrônomo ou Bacharel em Agronomia, com mestrado na grande área de Agronomia e ou Engenharia Agrícola e ou Ciência dos Alimentos com Doutorado na Área de agronomia e ou Engenharia Agrícola e ou Ciência dos Alimentos, Experiência em Cafeicultura e com experiência em pesquisa e ou extensão e ou inovação.

7. CRONOGRAMA

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6
		x	x	x	x	x	x
<i>Prospecções com Empresas</i>	<i>Atividades de contacto com empresas do setor e visitas com participação em eventos da area.</i>		x	x	x	x	x
<i>Follow up com empresas</i>	<i>Manutenção de um canal de comunicação com empresas.</i>						

<i>Implementação de cursos</i>	<i>Organização de Cursos Soft skills e hard skills .</i>		x	x	x	x	
<i>Envio de Proposta Técnicas</i>	<i>Montagem de propostas de projetos com empresas</i>		x	x	x	x	x
<i>Aulas em Cafeicultura</i>	<i>Ministras aulas em cafeicultura aproximando alunos dos objetivos do projeto.</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Montagem de eventos</i>	<i>Organização de Cursos e eventos de inovação na cafeicultura de forma a integrar o Arranjo produtivo Local.</i>		x		x		

OBS: Os demais meses subsequentes seguirão os primeiros em virtude da necessidade de aprovação do professor visitante para mais tempo de contribuição.

8. INFRAESTRUTURA PARA A EXECUÇÃO DA AÇÕES

Laboratórios e Equipamentos relevantes do Campus Machado utilizados pela Unidade EMBRAPII IFSULDEMINAS.

- **Lab. Engenharia Agrícola** - práticas e pesquisa relacionadas à energia na agricultura. Módulo didático de hidráulica; Painel fotovoltaico de 170W; Furadeira de bancada, Morsa; Máquina de solda; Esmeril.
- **Lab. Espaço Maker** - promover interações entre servidores e a comunidade do Movimento Maker, possibilitando o aprendizado mútuo, o artilhamento de procedimentos e criações, além de despertar e desenvolver o pensamento computacional.
- **Lab. Pós Colheita de Café** - Secadores de café: 3.300 L, 5.000 L e 7.000 L, Lavador de café 5.000 L, Despoldador de drupas de 3.000 L/hora, Descascador de café 3.000 L/hora, Descascador de grãos, Tulhas de armazenamento para 250 sacas, Forno para secagem, 4.750 metros quadrados de terreiro pavimento.
- **Lab. Robótica e Automação** - Kits com placas de prototipagem; Arduino Sensores; Componentes eletrônicos; Kit de robótica Lego Mindstorms; Notebooks.
- **Lab. Desenvolvimento de Software** - Computador HP pro 3410 series, 6GB

memória RAM processador Core i5 2 geração, 500GB (35 um).

- **Lab. Análises Físicas e Sensoriais** - Mesa para prova de café, Torres de aquecimento de água, Sistema de filtragem de água.
- **Lab. Análises Químicas** - Colorímetro Diferencial de Varredura DSC, Espectrofotômetro por Infravermelho com acessórios de reflectância difusa, ATR de diamante e transmitância, Espectrofotômetro UV/VIS, Absorção Atômica Fast Sequence multielementar, HPLC com detector DAD, Cromatógrafo gasoso com detector FID, Cromatógrafo líquido com sistema de espectrometria de massa, Evaporador Rotatório, Phmetro, Cuba ultrassônica, Incubadoras Shaker, Estufa, Vortex, Medidores de ponto de fusão, Mantas aquecedoras.
- **Lab. Análises de Solos e Tecido Vegetal** - Espectrofotômetro de Absorção Atômica, Espectrofotômetro Molecular, Destilador de Nitrogênio, Estufa de Circulação Forçada de Ar, Forno Mufla, Mesa Agitadora Orbital, Ponte de Titulação, Ventilador de Coluna, Agitador Magnético Microcomputadorizado, Balança analítica, Balança de Precisão, Estufas para Secagem, Capela de Exaustão de Gases, Bomba a Vácuo, Destilador de Nitrogênio.
- **Lab. Cafeteria** - Laboratório de análises em preparo de cafés. Equipamentos: Máquina de espresso, Máquina de espresso profissional, Máquina de café filtrado e Oxímetros.
- **Lab. Fisiologia Vegetal, Biotecnologia e Cultura de Tecidos Vegetais** - Medidor de Clorofila Portátil, Medidor de Área Foliar Portátil, Sistema de Iluminação LED, Biorreator de Imersão Temporária por Bolhas, Biorreator de Imersão Temporária Ralm com Sistema de Iluminação LED, Câmeras de Germinação (BOD) com Fotoperíodo, Sensor do Potencial Hídrico da Planta – ICT, Microscópio Trinocular Leica DM500 com sistema de fotodocumentação, Bancadas de Fluxo Laminar, 20 Microscópios Binoculares; Balanças Analíticas, pHgâmetro, Pipetadores Automáticos, Autoclave e Estufa de Circulação de Ar.
- **Lab. Classificação de Café** - Condutivímetro, Estufa, Medidor de pH, Balança de precisão, Leitor para UV e Medidor de umidade.
- **Lab. Torra e moagem** - Torrador para café especial; Torrador de amostras; Torrador Stratto; Colorímetro; Peneiras granulométricas; Supervisório de perfis.
- **Lab. Indústria de Café** - Torrador industrial; Moinhos; Empacotadora; Empacotadora a vácuo; Envalvuladora; Máquina de cápsulas.
- **Lab. Análise Sensorial Alimentos** - Cabines individuais; Refrigerador duplex; Fogão; Forno micro-ondas; Mixer; Batedeira.
- **Lab. Fitopatologia** - BOD, Autoclave, Estufa, Lupas estereoscópicas, Banho

maria, Microscópio, Balança semi-analítica, Condutímetro, Medidor de pH, Câmara de agitação com temperatura controlada, Agitador magnético com aquecimento, Vortex, Bomba compressora, Autoclave, Destilador, Lupa, Medidor de pH.

- **Lab. Grandes Culturas/Herbicidas** - Pesquisa em grandes culturas na área de herbicidas e plantas daninhas. Estufas, Balanças de precisão, Deionizador, Pulverizador costal, Moinho medidor de pH, Condutímetro, Medidor de umidade de grãos, Termohigrômetro.
- **Lab. Química** - Manta aquecedora; Agitador magnético; Condutímetro; Balança analítica; Medidor de pH; Estufa de secagem e esterilização; Deionizador de água; Sistema para determinação do ponto de fusão; Evaporador rotativo; Banho Maria; Bomba a vácuo; Osmose reversa; Banho ultrassônico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOUNCKEN R. B. Coopetition a systematic review , synthesis, and future research directions . Review os Manegerial Science, v9. N3, p. 577-601, 2015.

BOUNCKEN R. B. KRAUS. Inovation Knowledge – intensive industries: The double-edged sword of competition. Jornal of Business Resherach v66 n10 p 2060 – 2070, 2013.

CHESBROUGH H. W. Open Inovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology . Boston MA USA 2003

GOLEMAN, Daniel. Trabalhando com a Inteligência Emocional. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

ASSINATURAS:

Leandro Carlos Paiva

Coordenador do Projeto

Diretor do Polo de Inovação Agroindústria do Café - Unidade Embrapii

IFSULDEMINAS

IFSULDEMINAS - Campus Machado

Fabiana Lúcio de Oliveira

Diretora de Desenvolvimento Educacional

IFSULDEMINAS - Campus Machado

Aline Manke Nachtigall

Diretora Geral

IFSULDEMINAS - Campus Machado