

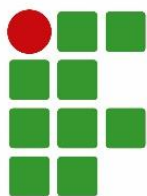
Proposta encaminhada a PRPGI-IFBA como parte do processo de seleção do Edital 13/2020/PRPGI/IFBA.

## ProMel: Tecnologias Digitais e Inovação Social para o Fortalecimento da Cadeia Produtiva do Mel.



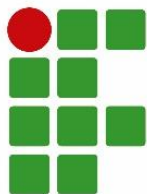
Irecê, Bahia

Julho de 2020



## Sumário

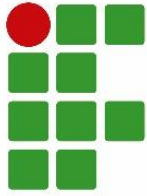
1.	IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE .....	5
2	CARTA DE APOIO INSTITUCIONAL À PROPOSTA, ASSINADA PELO DIRETOR GERAL DO CAMPUS.....	5
3	COORDENADOR DA PROPOSTA.....	5
4	PROFESSORES MEMBROS DAS EQUIPES .....	6
5	JUSTIFICATIVA PARA PARTICIPAR DAS OFICINAS 4.0* .....	8
6	DESCRIÇÃO DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE INCLUINDO O ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO EXISTENTE, COM DESTAQUE PARA O NÚCLEO INCUBADOR, A EMPRESA JÚNIOR E O POLO DE INOVAÇÃO .....	9
7	DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA JÁ EXISTENTE NA INSTITUIÇÃO A SER UTILIZADA PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E PARA A REALIZAÇÃO DAS OFICINAS* .....	11
8	CURSOS ENVOLVIDOS NA PROPOSTA .....	19
9	EXPERIÊNCIA DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PD&I EM COOPERAÇÃO COM O SETOR PRODUTIVO PÚBLICO OU PRIVADO* .....	20
10	SOBRE A(S) INSTITUIÇÃO(S) PARCEIRA(S) DA PROPOSTA* .....	21
11	SOBRE INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE EDUCAÇÃO BÁSICA PARCEIRA DA PROPOSTA .....	22
12	RESUMO DA PROPOSTA* .....	23
13	RESULTADOS ESPERADOS* .....	25
14	ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO* .....	33
15	PROJETOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E RESPECTIVOS PLANOS DE TRABALHO (Referente ao Anexo IV do edital 13/2020/PRPGI/IFBA).....	35
15.1	Projeto 1: Análise do incremento na produção de mel de abelhas <i>Apis mellifera</i> a partir do uso de favos pré fabricadas com polímeros de grau alimentício.....	35
15.2	Projeto 2: Aprimoramento dos métodos de produção de mel através do monitoramento remoto de colmeias.....	49
15.3	Projeto 3: Aplicação das IoT (Internet of Things) nos processos de controle de produção, gerenciamento, escoamento e logística da produção apícola.....	58
15.4	Projeto 4: Desenvolvimento e análise de receitas de cerveja artesanal utilizando o mel como adjuvante .....	67
15.5	Ações de Extensão: ProMel: Empreendedorismo social, inovação e tecnologias digitais aplicados à valorização da apicultura familiar.....	81
15.6	Ações de Extensão: <i>Calendário eletrônico de floração: uma ferramenta para registro florístico e acompanhamento fenológico da flora apícola</i> .....	88
16	PLANO FINANCEIRO* .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>Erro! Indicador não definido.</b>



Termo de compromisso do Campus de declarações de concordância das instituições parceiras  
..... **Erro! Indicador não definido.**

Planta Baixa do Campus e detalhe do espaço disponível para oficinas 4.0 ..... **Erro! Indicador não definido.**

Declaração de concordância dos professores colaboradores ..... **Erro! Indicador não definido.**



### 1. IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE

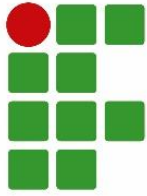
Nome: Instituto Federal da Bahia		Sigla: IFBA
Campus: Campus Irecê		CNPJ: 10.764.307/0001-12
E-mail: gabinete-irece@ifba.edu.br		
Endereço: Rodovia BA 7548, KM 04, nº 1800 Bairro Vila Esperança		
Cidade: Irecê	UF:BA	CEP:44900000
DDD: 74	Telefones: 3688-6701	

### 2 CARTA DE APOIO INSTITUCIONAL À PROPOSTA, ASSINADA PELO DIRETOR GERAL DO CAMPUS

\*A carta de apoio institucional à proposta encontra-se no Anexo I deste documento

### 3 COORDENADOR DA PROPOSTA

Nome: Thiago Raphael Felipe de Araujo	
Cargo/Função: Professor Efetivo do Instituto Federal da Bahia	
Tel:	E-mail: <a href="mailto:thiagoraphael@ifba.edu.br">thiagoraphael@ifba.edu.br</a>



#### 4 PROFESSORES MEMBROS DAS EQUIPES

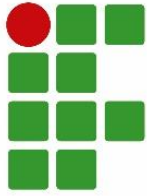
Nome	Função	Link do CV lattes
Thiago Raphael Felipe de Araujo	Coordenador	<a href="http://lattes.cnpq.br/6783993924348687">http://lattes.cnpq.br/6783993924348687</a>

Projeto I		
Silvia Alves Garcez	Orientador	<a href="http://lattes.cnpq.br/6464837358586810">http://lattes.cnpq.br/6464837358586810</a>
José Carlos Albuquerque da Silva Campus	Colaborador Voluntário	<a href="http://lattes.cnpq.br/9288833649341819">http://lattes.cnpq.br/9288833649341819</a>

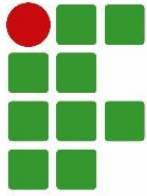
Projeto II		
Cássio Almeida Lima	<b>Projeto 2</b> Orientador	<a href="http://lattes.cnpq.br/7970368357155231">http://lattes.cnpq.br/7970368357155231</a>
Reginey Azevedo Barbosa Filipe Gomes dos Santos	Colaborador Voluntário	<a href="http://lattes.cnpq.br/1902149454230116">http://lattes.cnpq.br/1902149454230116</a> <a href="http://lattes.cnpq.br/6824125012094916">http://lattes.cnpq.br/6824125012094916</a>

Projeto III		
Paulo André da Rocha Pérris	Orientador	<a href="http://lattes.cnpq.br/4610097847963086">http://lattes.cnpq.br/4610097847963086</a>
Carla Renata Santos dos Santos	Colaborador Voluntário	<a href="http://lattes.cnpq.br/2484051291267063">http://lattes.cnpq.br/2484051291267063</a>

Projeto IV		
Carlos Joulbert Alves de Souza	Orientador	<a href="http://lattes.cnpq.br/0597266216698467">http://lattes.cnpq.br/0597266216698467</a>



Ações de extensão		
Aline Cristina da Silva Moraes	Colaborador Voluntário	<a href="http://lattes.cnpq.br/7831076742350926">http://lattes.cnpq.br/7831076742350926</a>
Airan dos Santos Protázio	Colaborador Voluntário	<a href="http://lattes.cnpq.br/6339303176045952">lattes.cnpq.br/6339303176045952</a>
Carla Renata Santos dos Santos	Colaborador Voluntário	<a href="http://lattes.cnpq.br/2484051291267063">http://lattes.cnpq.br/2484051291267063</a>
Carlos Joulbert Alves de Souza	Orientador	<a href="http://lattes.cnpq.br/0597266216698467">http://lattes.cnpq.br/0597266216698467</a>
Cássio Almeida Lima	Orientador	<a href="http://lattes.cnpq.br/970368357155231">http://lattes.cnpq.br/970368357155231</a>
Cláudio Roberto Meira de Oliveira	Colaborador Voluntário	<a href="http://lattes.cnpq.br/6496521727294343">http://lattes.cnpq.br/6496521727294343</a>
Filipe Gomes dos Santos	Colaborador Voluntário	<a href="http://lattes.cnpq.br/6824125012094916">http://lattes.cnpq.br/6824125012094916</a>
José Carlos Albuquerque da Silva Campus	Colaborador Voluntário	<a href="http://lattes.cnpq.br/9288833649341819">http://lattes.cnpq.br/9288833649341819</a>
Paulo André da Rocha Pérris	Orientador	<a href="http://lattes.cnpq.br/4610097847963086">http://lattes.cnpq.br/4610097847963086</a>
Reginey Azevedo Barbosa	Colaborador Voluntário	<a href="http://lattes.cnpq.br/1902149454230116">http://lattes.cnpq.br/1902149454230116</a>
Silvia Alves Garcez	Orientador	<a href="http://lattes.cnpq.br/6464837358586810">http://lattes.cnpq.br/6464837358586810</a>



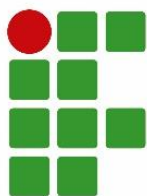
Thiago Raphael Felipe de Araujo	Coordenador	<a href="http://lattes.cnpq.br/6783993924348687">http://lattes.cnpq.br/6783993924348687</a>

## 5 JUSTIFICATIVA PARA PARTICIPAR DAS OFICINAS 4.0\*

A Bahia se destaca no cenário nacional no que diz respeito à apicultura e a meliponicultura, ocupando o 2º lugar na produção de mel no Nordeste (CAR, 2020). Diversas cidades do território de Irecê estão entre os municípios que apresentam condições adequadas para atividade apícola na Bahia (PTDRS, 2017) e esta atividade poderia ser convertida em renda extra para agricultores familiares. Porém, o histórico de baixo investimento e incentivo à utilização de práticas modernizadoras gerou uma defasagem marcante nos contextos tecnológico, social e econômico da cadeia produtiva do mel na região.

Diante deste cenário desafiador, emerge a necessidade (e oportunidade) da junção de esforços entre representantes dos setores produtivo da cadeia apícola, como é o caso da *Associação de Desenvolvimento Rural e Agropecuário de Prevenido – ADRAP*, e instituições de pesquisa voltadas à promoção de tecnologias para o desenvolvimento social, e de forma a contribuir, por meio de inovações tecnológicas, para o desenvolvimento dessas atividades na região.

A execução dos projetos apresentados nesta proposta visa iniciar a modernização da cadeia produtiva apícola na região de Irecê-BA, mais precisamente na localidade de Prevenido, no município de América Dourada. Além disso, pretende-se disseminar práticas de empreendedorismo social entre os apicultores, promover a imersão de alunos do IFBA e da comunidade local da ADRAP em atividades de formação e pesquisa aplicada, desenvolver habilidades e competências demandadas relacionadas à inovação tecnologias presentes na Economia 4.0.



## Referência

CAR. **Apicultura se torna fonte de renda para agricultores familiares de Riacho de Santana, 2020. Disponível em:** < <http://www.car.ba.gov.br/noticias/apicultura-se-torna-fonte-de-renda-para-agricultores-familiares-de-riacho-de-santana>>. Acesso em: 10/07/2020

PTDRS - Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário do Território de Irecê. **Conselho de Desenvolvimento Sustentável do Território de Irecê**. Irecê, n. 2, 2017.

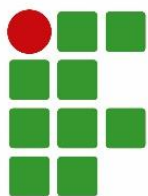
## **6 DESCRIÇÃO DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE INCLUINDO O ECOSISTEMA DE INOVAÇÃO EXISTENTE, COM DESTAQUE PARA O NÚCLEO INCUBADOR, A EMPRESA JÚNIOR E O POLO DE INOVAÇÃO**

O IFBA Campus Irecê teve suas atividades acadêmicas iniciadas há aproximadamente dez anos, em sede própria, localizada na Rodovia BA 148, km 04, nº. 1800 – Bairro Vila Esperança. Atualmente o Campus oferece os cursos técnicos em Informática, Eletromecânica, Administração (PROEJA) e Biocombustíveis, nas formas Integrada ao Ensino Médio, e Cursos Superiores de Tecnologia em Manutenção Industrial e Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

O Campus Irecê tem desenvolvido suas ações de inovação articuladas com a coordenação de pesquisa, pós-graduação e inovação e com o apoio da coordenação de extensão. Essas ações seguem as diretrizes e objetivos da Política de Inovação do IFBA, buscando fortalecer a cultura da inovação e o desenvolvimento científico e tecnológico, com vistas à atuação no atendimento às demandas da sociedade.

Assim, o Campus atualmente conta com dois grupos de pesquisa e mais um em fase de formação, nos quais pesquisadores e discentes desenvolvem projetos e participam das múltiplas ações de incentivo propostas pelo IFBA e por agências de fomento (como, por exemplo, FAPESB e CNPq). Os grupos buscam fortalecer as grandes áreas de conhecimento relacionadas ao Campus como Desenvolvimento de Sistemas computacionais, Tecnologias





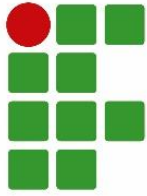
Industriais, Produção de Biocombustíveis, Empreendedorismo e práticas de Administração, bem como a articulação entre a pesquisa, ciência e inovação.

No que diz respeito ao processo de pré-incubação, no âmbito de um sistema de inovação, o Campus Irecê é integrante do Hotel de Projetos, um Programa da PRPGI/IFBA, que tem como objetivos, conforme descrito no Regulamento do Hotel de Projetos Tecnológicos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia: Estimular o empreendedorismo de base tecnológica no IFBA; Incentivar o desenvolvimento de projetos inovadores; Fomentar o desenvolvimento de tecnologias no IFBA; Disseminar a cultura da inovação no IFBA; Aproximar os docentes e alunos do IFBA do mercado.

Como estímulo ao fortalecimento do ambiente de inovação e sua aplicação ao ensino, o Campus conta com um grupo de robótica, o SertãoCop, que atua na popularização e fomento da robótica, incentivando o pensamento criativo dos discentes. Em relação à prática da inovação na pesquisa e na extensão, o Campus Irecê conta com uma estrutura produtiva, a Usina de Biodiesel, que traz a possibilidade de desenvolvimento de pesquisas e inovações, voltadas, principalmente, para a matriz energética baiana, coadunando com os objetivos do Polo de Inovação, integrante do ecossistema de inovação do IFBA, que, tem como finalidade o “atender às demandas das Cadeias Produtivas em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), formação de recursos humanos e prestação de serviços tecnológicos para os setores de base tecnológica (...)” (IFBA, 2019)

Na mesma linha da usina de biodiesel, o Campus Irecê conta com uma miniusina fotovoltaica, um projeto solar que traz a perspectiva de desenvolvimento de pesquisas e inovação para o aperfeiçoamento nas alternativas de tecnologias mais eficientes para as condições do semiárido brasileiro, com vistas, principalmente, à redução de custo nas suas instalações. (IFBA, 2017).

Tendo a segunda verticalização do ensino há aproximadamente três anos, o Campus conta atualmente com dois cursos superiores de Tecnologia (o curso superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e o curso superior de Tecnologia em Manutenção



Industrial), os quais, a partir da necessidade identificada por alunos, vêm se discutindo, com base na Resolução nº 28 de 24/05/2016 Regulamento das Empresas Juniores no IFBA, a proposta de criação de uma Empresa Júnior Multidisciplinar, de maneira a favorecer a formação profissional e ampliação do estímulo ao empreendedorismo e à inovação por parte dos discentes.

## REFERÊNCIAS

INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA. **Regulamento do hotel de projetos tecnológicos Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia**. Disponível em: <[http://www.prpgi.ifba.edu.br/wp-content/uploads/Regulamento\\_0373460\\_Regulamento\\_HP\\_IFBA\\_RFINAL.pdf](http://www.prpgi.ifba.edu.br/wp-content/uploads/Regulamento_0373460_Regulamento_HP_IFBA_RFINAL.pdf)>. Acesso em: 06 jul. 2020.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 28 de 24/05/2016 - Regulamento das Empresas Juniores no IFBA**. Disponível em: <[https://portal.ifba.edu.br/proex/documentos\\_pastas\\_internas/resolucao-no-28-de-24\\_05\\_2016-regulamento-das-empresas-juniores-no-ifba.pdf/view](https://portal.ifba.edu.br/proex/documentos_pastas_internas/resolucao-no-28-de-24_05_2016-regulamento-das-empresas-juniores-no-ifba.pdf/view)>. Acesso em: 06 jul. 2020.

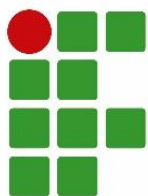
\_\_\_\_\_. Usina Solar é instalada no Campus Irecê do IFBA. **IFBA**, 2017. Disponível em: <<https://portal.ifba.edu.br/irece/2017/usina-solar-e-instalada-no-Campus-irece-do-ifba>>. Acesso em: 08/07/2020.

MUDO, Isabel. O Polo. **IFBA**, 2019. Disponível em: <<https://portal.ifba.edu.br/polodeinovacaosalvador/institucional/o-polo>>. Acesso em: 08/07/2020.

## 7 DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA JÁ EXISTENTE NA INSTITUIÇÃO A SER UTILIZADA PARA A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E PARA A REALIZAÇÃO DAS OFICINAS\*

Para instalação dos equipamentos previstos neste edital a instituição disponibiliza uma sala exclusiva para tal fim com as **seguintes dimensões: 58,79m<sup>2</sup>** (conforme anexo 1), composta por ar condicionado SPLIT Piso Teto 36.000 BTUS ELGIN, com mobiliário (mesas, cadeiras, estantes e etc), equipamentos audiovisuais (retroprojeter e som) e instalações elétricas necessárias para instalação dos equipamentos.

Para realização das oficinas, o instituto conta com uma sala de audiovisual, composta por



lousa interativa da marca Hitachi, projetor multimídia Epson Power Lite X4 , ar condicionado SPLIT Piso Teto 36.000 BTUS ELGIN, sistema de som, e cadeiras capazes de comportar 45 pessoas. Além disso, temos um auditório climatizado com equipamentos audiovisuais semelhantes aos acima citados, composto por 134 assentos.

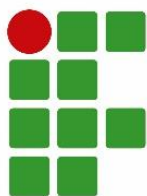
Contamos com licenças estudantil de Softwares para Desenho computacional (Autodesk Inventor®), para modelagem 3D e produção de projetos em 3 (três) laboratórios de informática, já existente no Campus.

Possuímos um laboratório de fabricação com equipamentos variados como: tornos mecânicos, fresadoras, furadeiras de coluna, furadeiras manuais, esmerilhadeiras e diversos equipamentos de solda, cujo quantitativo e descritivo está apresentado na tabela a seguir. Além disso, há bancadas e ferramentas de uso manual para auxílio na fabricação e montagem do protótipo proposto, conforme quadro descritivo a seguir.

Desenvolvemos atualmente, através do Edital de extensão número 11/2020, uma estrutura humana e física para modelagem e fabricação de protetores faciais. A recente experiência nos possibilitou o melhoramento do laboratório de fabricação com a aquisição de uma impressora 3D.

O laboratório de eletrônica conta com osciloscópios, geradores de sinais, protoboards, fontes de tensão contínua ajustável, multímetros digitais, dentre outros, capaz de apoiar ações de produção proposta por esse plano.

O Laboratório de Biologia possui aproximadamente 62,5 m<sup>2</sup> e uma estrutura habilitada para execução de aulas práticas, cursos, oficinas e experimentos relacionados às pesquisas desenvolvidas no Campus. Conta com Ar condicionado, ducha de segurança e lava olhos, quatro bancadas e duas pias. Além disso, o laboratório possui equipamentos e insumos necessários para desenvolvimento e análise de receitas de cerveja artesanal. Maiores detalhes podem ser encontrados no projeto 4 desta proposta, intitulado: “*Agregação de*



*valor à produtos apícolas a partir do desenvolvimento de receitas de cerveja artesanal utilizando o mel como adjuvante”.*

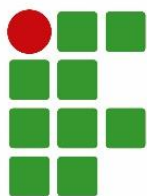
O Laboratório de robótica, palco das reuniões e apresentações do grupo de robótica *SetãoCop*, representa hoje um dos principais ambientes do *Campus* para inovação, popularização da ciência e estímulo ao pensamento criativo. Conta com Kits LEGO MINDSTORMS Education EV3 Core Set; conjuntos LEGO MINDSTORN de peças EV3 somando certa de 1700 peças; e ainda kits de arduinos.

Contamos com a estrutura do Hotel de Projetos que é um empreendimento atrelado a Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e Inovação (PRPGI) do Instituto Federal da Bahia (IFBA) em parceria com Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). O propósito é hospedar equipes de alunos municiaadas, de uma forma geral, apenas com suas ideias e, a partir de mentorias fornecidas pela equipe do *Campus* e de parcerias com instituições colaboradoras, impulsionar as equipes para o desenvolvimento da ideia hospedada, chegando até a criação de um protótipo de produto. Trata-se de um processo de pré-incubação no qual as equipes se encontram em um ambiente ainda mais protegido do que na incubação, motivando o processo criativo e a materialização da ideia.

Em relação aos recursos humanos, o *Campus* conta com técnicos de laboratório, analistas e técnicos administrativos, técnicos em assuntos educacionais e com docentes ligados aos cursos Técnicos em Administração, Biocombustíveis, Eletromecânica e Informática e aos cursos Superiores em Análise e Desenvolvimento de Sistema e Manutenção Industrial, que dialogam entre si em torno dessa proposta de estudo

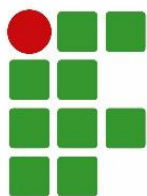
Por fim, o Campus conta com uma frota veicular que engloba camionete 4x4, van escolar e microonibus que serão disponibilizados, sempre que necessário, para o transporte de pessoas e equipamentos nas visitas à associação de produtores de mel da região e escola parceira.

A tabela abaixo, expõe de maneira mais detalhada equipamentos que fazem parte da

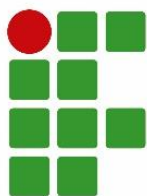


estrutura já disponível na instituição.

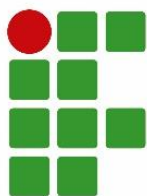
DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTOS
Laboratório de Processos de Fabricação	02 Tornos mecânicos (Torno Universal 220/380V. 1800RPM, Passagem interna no eixo árvore de até 52mm, 3 e 4 castanhas, Placa de arraste, Contraponto com luneta fixa e móvel, Freio eletromagnético, Iluminação e Refrigeração, Tensão 220 ou 380 VA.; 03 Fresadoras marca Atlasmaq; 01 Furadeira Industrial; 01 Máquina de serrar a disco; 08 Esmerilhadeiras; 02 Armários metálicos; 01 Estante Metálica; 04 Bancadas de Trabalho; 04 Tornos de Bancada (Morsa, marcas: M.Somar / M.Marcon); 01 Esmeril; 02 Furadeiras de impacto; 01 Mesa; 01 Cadeira; 01 Computador Microcomputador M.Dell Optiplex; 08 Estações de Soldagem; 08 Máquinas de Solda Eletrodo Revestido; 02 Máquinas de Solda MIG/MAG (marca: SMASHWELD 266X ESAB); 02 Máquina de Solda TIG (marcas: M.Bremen / Famabran); 01 Equipamento completo para solda oxi-acetilênica (marca: Dekel); 02 Torquímetros de estalo; 01 Serra Mármore (Marca Vonder: 1400); 01 Estufa para eletrodo (Ecg45 3kg Carbografite 80v); 05 Paquímetros Universal M.Insize; 02 Motores Diese l (Marca: M.Buffalo);



	<p>01 Quadro Branco;</p> <p>01 Impressora 3D ENDER 3.</p> <p>Acessórios para máquinas operatrizes, corte, soldagem, EPI's e EPC's (serras a fita, discos de corte, bedames, brocas, ferramentas em geral, óculos de proteção, avental de raspa, luvas, consumíveis e etc).</p>
Laboratório de desenho computacional	<p>20 bancadas;</p> <p>40 cadeiras;</p> <p>15 computadores com acesso à internet;</p> <p>Licenças Estudantil de Softwares para Desenho computacional (Autodesk Inventor®).</p>
Laboratório de Metrologia Industrial	<p>25 Paquímetros Universal M.Insize / Kit Paquímetro Digimes / Paquímetro Universal 150MM INSIZE;</p> <p>14 Micrômetros Externo M.Insize;</p> <p>02 Micrômetro digital M.Insize;</p> <p>01 Traçador de Alturas 300mm Marberg;</p> <p>03 Relógios comparadores Mecânico M.Insize;</p> <p>03 Relógios comparadores comparador analógico Asimeto;</p> <p>03 Bases magnéticas Asimeto;</p> <p>05 Goniômetros Asimeto;</p> <p>02 Medidores de Tubo Asimeto;</p> <p>03 Esquadros de precisão Asimeto;</p> <p>02 Relógios apalpadores;</p> <p>24 Cadeiras;</p> <p>02 Mesas para práticas de medições;</p> <p>01 Mesa para professor;</p> <p>01 Cadeira para professor;</p> <p>01 Quadro branco.</p>
Laboratório de Hidráulica e Pneumática/Comandos Elétricos	<p>02 Bancadas de Treinamento em Pneumática e Eletropneumática Marca Festo;</p> <p>01 Bancada Treinamento em Hidráulica e Eletro-hidráulica Marca Festo;</p>

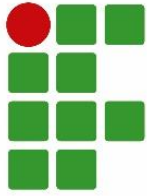


	<p>03 Armários para guarda de material extra alto 800X500X2100 TECNO 2000I;</p> <p>01 Bancada de Ensaio de Eletrotécnica Exsto;</p> <p>06 Bancadas Comandos Elétricos;</p> <p>01 Fasímetro portátil M. Polímetro;</p> <p>Equipamentos de comandos elétricos (Contatores, relês, temporizadores, CLPs).</p>
Laboratório de Metalografia	<p>Atualmente o Laboratório conta com um Microscópio, porém existe um planejamento para aquisição de um durômetro e equipamentos para ensaios de tração em tramitação.</p>
Laboratório de Biologia	<p>11 microscópios (sendo um deles acoplado a uma tela digital);</p> <p>10 Estereomicroscópios (lupa);</p> <p>01 Contador de colônias;</p> <p>01 Câmara de fluxo laminar;</p> <p>01 Autoclave;</p> <p>01 Shaker Incubadora (rotatório);</p> <p>01 Agitador Vortex;</p> <p>01 Centrífuga;</p> <p>01 Destilador de água;</p> <p>01 Banho Maria;</p> <p>01 Estufas microbiológica;</p> <p>01 Estufa bacteriológica (até 60 °C);</p> <p>01 Estufa de secagem (até 200 °C);</p> <p>02 Mantas térmicas;</p> <p>03 Balanças semi-analíticas;</p> <p>01 Fogão;</p> <p>01 Painéis de brasagem;</p> <p>01 Capela;</p> <p>01 Fermentador;</p> <p>01 Câmara de germinação com fotoperíodo;</p> <p>01 Geladeira acoplada a termostato;</p>

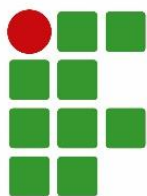


	<p>01 Densímetro; 01 Refratômetro; 01 Phmetros; 01 Espectofotômetro.</p>
Laboratório de Eletrônica	<p>06 Fontes de alimentação c.a; 06 Fontes de alimentação c.c; 03 Geradores de funções; 01 Computador; 06 Osciloscópios Digital M.Instek; 06 Multímetros digitais (marcas:l M.Icel / Wellzion / Multilaser); 15 Transformadores; 15 Protoboards 2200 furos HIKARI; 06 Ferros de solda; 05 perfuradores de placa; Componentes eletrônicos (Resistores; Potenciômetro; Capacitores; Indutores; Transistores; Triac; Diac; SCRs; Diodos; Diodos Zener; Botões de eletrônica; LEDs diversas cores; Displays; Cabos conectores; Placa de fenolite; Regulador de tensão); 06 Bancadas; 18 Cadeiras; 01 Mesa para professor; 01 Cadeira para professor; 01 Quadro branco; 01 Armário de prateleira; 01 Estante organizadora; 01 Ar-condicionado.</p>
Laboratório de Informática	<p><b>04 Kits LEGO MINDSTORMS Education EV3 Core Set</b>, cada um incluindo: 1 bloco programável com processador arm 9 e sistema operacional baseado em linux; 4 portas receceptoras para os sensores e 4 portas emissoras para os motores; 16 mb flash; 64 mb ram; leitor de cartão</p>





	<p>sdhc; interface com seis botões que indica o estado do bloco, representando em três cores; display de alta resolução de cristal líquido com 178x128 pixels; alto falante de alta qualidade; porta usb 2.0; suporte a comunicação por bluetooth e wi-fi; 3 servomotores; 1 sensor de rotação; 1 sensor ultrassônico; 1 sensor de cor e luz; 1 sensor giroscópio; 2 sensores de toque; 1 bateria recarregável íon - lítio 1050 mah; 1 conjunto de cabos; 1 cabo usb; 541 peças (blocos) encaixáveis (tipo lego) para montagens, organizados em uma caixa de armazenamento, tipo case com bandeja organizadora; manual do usuário e garantia mínima de 01 ano.</p> <p><b>02 Conjuntos LEGO MINDSTORN ALMOXARIFADO</b> de peças EV3, cada um incluindo mais de 850 peças encaixáveis tipo lego, caixa de armazenamento tipo case com bandejas organizadoras.</p> <p><b>04 Quatro Kits Arduino, cada um incluindo:</b> Kit didático para construção de projetos com arduino, contendo: - 01 x arduino mega 2560 r3 - 01 x protoboard 840 - 01 x cabo usb ab ou cabo usb - micro b (caso tenha selecionado a opção com arduino leonardo) – 01 x sensor de temperatura lm35 (possibilita a aferição da temperatura real em graus celsius) - 01 x sensor de luminosidade (ldr 5mm) - 01 x potenciômetro 10k - 01 x barra gráfica de leds - 01 x display de 7 segmentos - 01 x circuito integrado 4511 - 01 x pastilha piezoelétrica – 04 x chave momentânea (pushbutton) - 05 x leds amarelos - 05 x leds verdes - 05 x leds vermelhos - 01 x led alto brilho - 15 x resistores 300 - 05 x resistores 10k - 05 x resistores 1m - 01 x buzzer - 01 x display de lcd 16x2 com backlight (com conector já soldado!) - 20 x fios jumper premium de 20 cm - 10 x fios jumper premium de 10 cm - 01 x caixa organizadora rblack.</p>
Laboratório de Elétrica Predial	03 Bancadas de instalações elétricas; 02 Mesas;

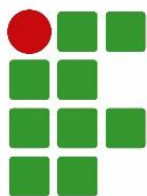


	01 Cadeira; 10 Bancos; 13 Amperímetros; 01 Bancada Didática de Eletricidade Residencial M. Kit Instalações; Materiais diversos para as aulas práticas (Ferramentas, fios, fita isolante e etc).
--	---

## 8 CURSOS ENVOLVIDOS NA PROPOSTA

Indique eventuais cursos participantes da equipe proponente.

<b>Nome do Curso</b>	<b>Tipo de Oferta (Integrado, Subsequente, Concomitante, Superior, Pós-Graduação)</b>	<b>Número de Alunos Matriculados</b>
Técnico em Informática	Integrado ao Ensino Médio	180
Técnico em Eletromecânica	Integrado ao Ensino Médio	170
Técnico em Biocombustíveis	Integrado ao Ensino Médio	118
Técnico em Administração	Integrado ao Ensino Médio	80
Análise e Desenvolvimento de Sistemas	Superior	130
Manutenção Industrial	Superior	77



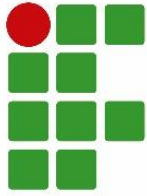
**9 EXPERIÊNCIA DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE PD&I EM COOPERAÇÃO COM O SETOR PRODUTIVO PÚBLICO OU PRIVADO\***

A instituição proponente realizou algum contrato de parceria com o setor produtivo público ou privado para o desenvolvimento de projetos de PD&I nos últimos 2 anos?

Sim ( x ) Não ( )

Caso a resposta seja afirmativa, listar os cinco principais projetos de PD&I executados ou em execução com o setor produtivo público ou privado.

<b>Nome da Instituição Parceira</b>	<b>Título do Projeto</b>	<b>Inovação pretendida/ desenvolvida</b>	<b>Vigência (mês/ano) Início e fim</b>	<b>Valor total do projeto (R\$)</b>	<b>Link da Página do Projeto ou de Notícia Relacionada ao Projeto</b>
Candeias Energia do Grupo Global	Projeto e Desenvolvimento de Tecnologia para Identificação de Sujidade e Limpeza Automática em Sistemas Fotovoltaicos	Tecnologias mais eficientes para as condições do semiárido brasileiro envolvendo redução de custo nas suas instalações	Janeiro de 2018 a dezembro de 2019	R\$ 310.380,00	<a href="http://www.fepba.org.br/portal-da-transparencia/instrumento-ifba-ativo-15143/">http://www.fepba.org.br/portal-da-transparencia/instrumento-ifba-ativo-15143/</a>  <a href="https://portal.ifba.edu.br/irece/2017/usina-solar-e-instalada-no-Campus-irece-do-ifba">https://portal.ifba.edu.br/irece/2017/usina-solar-e-instalada-no-Campus-irece-do-ifba</a>
Cooperativa Agropecuária dos Agricultores Familiares de Irecê	AFROMERC - Conexão entre pequenos produtores agrícolas a grandes oportunidades	Estabelecer contato direto entre o produtor da agricultura familiar e os consumidores.	Mai de 2018 a atual.	R\$ 5.000	<a href="https://www.istoedinheiro.com.br/da-lavoura-a-mesa-sem-intermediarios/">https://www.istoedinheiro.com.br/da-lavoura-a-mesa-sem-intermediarios/</a>
Agência Peixe Vivo	Aproveitamento Energético de Óleos E Gorduras Residuais (Ogr) Como Tecnologia Social Para Promoção Da Sustentabilidade	Interligação entre os setores produtores de óleos residuais (OGRs) e a cooperativa produtora de sabão e biodiesel do IFBA Campus	Junho 2019- atual	R\$ 500.000	<a href="https://agenciapeixe vivo.org.br/editais/editais-internos/editais-gestao-no-83-ana-2017/">https://agenciapeixe vivo.org.br/editais/editais-internos/editais-gestao-no-83-ana-2017/</a>

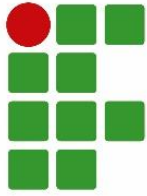


	No Território De Irecê	Irecê.			
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE	Desenvolvimento de Filtros de Nanotubos de Carbono Verticalmente Alinhados (VACNTs) aplicados ao processo de separação dos biocombustíveis no semiárido brasileiro	Desenvolver filtros superhidrofóbicos que eliminem as fases de decantação e lavagem do biodiesel.	Aprovado em 2018. A ser iniciado em Agosto 2020-atual.	R\$119.500,00	<a href="http://cnpq.br/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&amp;filtro=resultados&amp;startPage=5&amp;buscaChamada=&amp;ano=">http://cnpq.br/chamadas-publicas?p_p_id=resultadosportlet_WAR_resultadoscnpqportlet_INSTANCE_0ZaM&amp;filtro=resultados&amp;startPage=5&amp;buscaChamada=&amp;ano=</a>
Unidades de saúde do território de identidade de Irecê - Bahia	Produção de Máscaras Protetoras Faciais - Face Shield em impressora 3D.	Produzir a baixo custo protetores faciais para apoio ao enfrentamento da COVID 19.	Junho 2020 a setembro de 2020(previsão)	R\$ 17.974,00	<a href="https://portal.ifba.edu.br/prpgi/editais/2020/edital-no-11-2020-covid-19/resultados/resultado-final-edital-11_2020.pdf/view">https://portal.ifba.edu.br/prpgi/editais/2020/edital-no-11-2020-covid-19/resultados/resultado-final-edital-11_2020.pdf/view</a>

## 10 SOBRE A(S) INSTITUIÇÃO(S) PARCEIRA(S) DA PROPOSTA\*

Listar a(s) instituições(s) parceira(s) que concorda(m) em participar da Proposta (anexar a(s) respectiva(s) Declaração(ões) de Concordância – Anexo III)

<b>Nome da Instituição Parceira</b>	<b>CNPJ</b>	<b>Área do Conhecimento</b>	<b>Atividade Econômica</b>	<b>Contrapartida Prevista</b>
Associação de Desenvolvimento Rural e Agropecuário – ADRAP	02.616.289/0001-01	Ciências agrárias/Biológicas/Zootecnia ;	Apicultura e Meliponicultura	Na função de voluntários, colaborar, interagir e trocar experiências com as equipes de estudantes e professores. Apoiar ações de extensão previstas de junto ao APLICABIO e as escolas públicas de ensino da educação básica.



APLICABIO-Grupo de pesquisa de biologia aplicada (Parceira interinstitucional)		Ciências Biológicas/Zoologia;	Estudos e inventários técnicos de flora e fauna da região de Irecê	Catálogo das espécies florais para criação do calendário eletrônico de florada para auxílio científico na produção do mel no semiárido baiano.
--	--	-------------------------------	--	--

Histórico dos principais projetos de PD&I entre a instituição proponente e a instituição(ões) parceira(s), nos últimos dois anos (incluir mais quadros, se necessário)

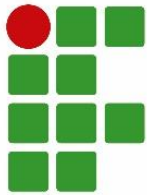
Nome da Instituição Parceira 1:		
Título do Projeto	Inovação pretendida / desenvolvida	Vigência (mês/ano) Início e fim

Nome da Instituição Parceira 2:		
Título do Projeto	Inovação pretendida / desenvolvida	Vigência (mês/ano) Início e fim

#### 11 SOBRE INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE EDUCAÇÃO BÁSICA PARCEIRA DA PROPOSTA

Listar a(s) instituição (ões) pública(s) da educação básica das redes estadual ou municipal que concorda(m) em participar da Proposta (anexar a(s) respectiva(s) Declaração(ões) de Concordância – Anexo IV)

Nome da Instituição Pública de Educação Básica	Cidade/Estado
Escola Municipal Agnelo Cavalcante dos Santos	América Dourada/Bahia (Território de Identidade de Irecê)



Histórico dos principais projetos de extensão entre a instituição proponente e instituições da educação básica das redes estadual ou municipal, nos últimos dois anos

Nome da Instituição Pública da Educação Básica:		
Título do Projeto	Objetivo	Número de Alunos Beneficiados

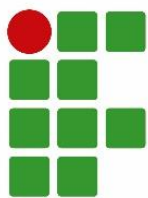
## 12 RESUMO DA PROPOSTA\*

(Descreva resumidamente os projetos de inovação tecnológica, os planos de trabalho, os resultados esperados e critérios de seleção dos bolsistas)

Esta proposta está estruturada em quatro planos de trabalho e dois subprojetos de extensão que propõem melhorias tecnológicas voltadas a diferentes etapas da cadeia produtiva do mel e a difusão e valorização da prática apícola em sistemas de trabalho cooperado.

O **projeto 1** foca nas etapas iniciais da cadeia apícola e busca, a partir da utilização de favos fabricados em polímeros de gênero alimentício, incrementar a produção de mel e reduzir o tempo despendido até sua colheita. A implementação destes novos favos, construídos através de uma impressora 3D, visa ainda eliminar os prejuízos provocados pela quebra frequente do favo de cera convencional durante a centrifugação e reduzir o estresse provocado nas abelhas devido à manipulação excessiva, gerando assim a uma colmeia mais sadia e rentável.

O **projeto 2** traz melhorias para atividades de monitoramento e manutenção da colmeia, especialmente nos períodos entre as colheitas, quando os apicultores dedicam grande parte do tempo na checagem das condições sanitárias das colônias de abelhas. Isso ocorre porque, nesta etapa, a conservação das condições ideais de umidade, temperatura e ocupação dos favos é imprescindível para garantir que as abelhas não abandonem as colmeias ou cheguem debilitadas ao período de produção de mel. Este projeto permitirá ao apicultor, através de sensores instalados nas colmeias e sistemas de monitoramento com emissão de alertas, planejar os momentos mais adequados para intervir na dinâmica da colônia.

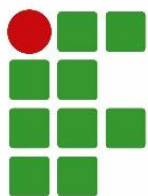


O **projeto 3** é responsável por gerar um sistema computacional compartilhado que capte os dados obtidos em cada colmeia (ex. quantidade de mel nos favos), integrando-os entre apicultores e unidades de extração em tempo real. Os dados serão processados num sistema online e comporão um banco de dados dinâmico e útil ao gerenciamento da produção total dos associados e ao estabelecimento das estratégias de logística e escoamento dos produtos.

As ações do **projeto 4** direcionam-se a parte final da cadeia da produção apícola, mais precisamente, ao beneficiamento e agregação de valor em relação ao mel *in natura*. A ideia da produção de uma cerveja a base de mel surgiu quando, em entrevista concedida a parte da equipe proponente deste projeto, os apicultores relataram o desejo de ampliar a gama de subprodutos derivados do mel, buscando assim atingirem novos públicos e aumentarem sua margem de lucro. Neste sentido, a inserção dos produtores no mercado da cerveja artesanal é uma oportunidade viável, uma vez que este setor, cada vez mais, vem buscando inovações a partir da incorporação de ingredientes não convencionais.

Além das melhorias voltadas ao sistema de produção, essa proposta abarca iniciativas endereçadas a comunidade local a qual a associação de apicultores se insere, buscando integrar a aplicação das tecnologias habilitadoras 4.0 com as diretrizes pautadas no campo das tecnologias sociais.

O subprojeto intitulado *ProMel: Empreendedorismo social, inovação e tecnologias digitais aplicados à valorização da apicultura familiar* conta com ciclos de palestras nas escolas da região, além da produção e distribuição de material didático relacionados à cadeia produtiva do mel, práticas de sustentabilidade ambiental, social e econômica ligadas à apicultura. Um dos principais intuítos desta ação é valorizar o apicultor e aproximá-lo das gerações mais novas, ampliando a oferta de oportunidades para os jovens do campo e, ao mesmo tempo, possibilitando a continuidade da atividade apícola na região a partir da inserção de novos profissionais.



O subprojeto de extensão - *Calendário eletrônico de floração: uma ferramenta para registro florístico e acompanhamento fenológico da flora apícola* - Busca tanto resgatar o conhecimento e as práticas empíricas dos produtores no manejo das plantas úteis à produção de mel, quanto disponibilizar ferramentas metodológicas para o registro sistemático e análise do período e da duração dos picos de floração das espécies melitófilas.

Cada um destes projetos e subprojetos será composto por professores orientadores, professores voluntários e alunos bolsistas. A seleção destes últimos será feita através de editais específicos para cada projeto, uma vez que cada eixo temático exhibe particularidades quanto as habilidades e aptidões necessárias ao seu desenvolvimento.

### **13 RESULTADOS ESPERADOS\***

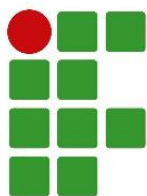
(Descreva o grau de inovação e potencial de impacto dos resultados, sob o ponto de vista da formação dos estudantes. Evidencie o potencial inovativo do projeto, comparando as soluções a serem desenvolvidas e demonstrando suas vantagens em relação a outras soluções disponíveis. No caso de as soluções propostas nos projetos serem passíveis de proteção por patentes e/ou outras modalidades de propriedade industrial, seu potencial inovativo deve ser demonstrado por meio de busca de anterioridade em bases de patentes.)

Como resultados esperados, o projeto vislumbra inovação em produto e em processo. Uma inovação diz respeito à Tecnologia Computacional Integrada para monitoramento sustentável da cadeia produtiva do mel, da colheita ao escoamento dos produtos a ser desenvolvida.

O diferencial da referida tecnologia se concentra na possibilidade de união de três funcionalidades em um único sistema de interface amigável e fácil utilização:

- a) **Monitoramento da colmeia** no que se refere ao peso, temperatura, umidade, produção, dentre outras informações;
- b) **Gerenciamento da Produção e Logística**, auxiliando no controle da produção individual por associado e total do empreendimento, além de preços dos produtos no mercado, lista de fornecedores e consumidores e controle do escoamento da produção;
- c) **Registro geográfico de plantas políferas**, elaborando um calendário eletrônico contendo o padrão floração das principais espécies vegetais associadas à atividade apícola. Considerando que a referida tecnologia será constituída de um software atrelado a um





hardware, ou seja, o software estará embarcado em um hardware que será indispensável ao funcionamento, a referida tecnologia poderá, em seu conjunto, ser passível de depósito de patente.

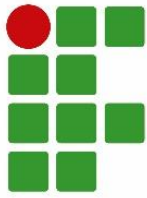
A proposta vislumbra também como resultados, além da expectativa de uma solicitação de registro de Desenho Industrial da colmeia e dos favos projetados para incremento na produção do mel, uma inovação referente ao processo de fabricação de cerveja de mel, que também pode resultar em um pedido de proteção.

Com a execução desta proposta pretendemos, através das tecnologias habilitadoras pertencentes a indústria 4.0, fortalecer a cadeia produtiva do mel na região de Prevenido – BA. Os projetos buscam também promover oportunidades ao desenvolvimento da economia local, de maneira a contribuir, conseqüentemente, para a melhoria do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município de América Dourada – Bahia que, conforme IBGE (2010) é o segundo mais baixo de todo o Território de Irecê (IDH =0,561).

Outro ponto relevante deste trabalho é seu potencial para motivação e promoção do engajamento socioeconômico de jovens e estudantes (muitos deles em condições de vulnerabilidade social) em relação ao setor produtivo, além do desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao uso de tecnologias digitais, ao empreendedorismo e à inovação, colaborando para a formação de profissionais mais aptos às tecnologias 4.0.

Assim esperamos, ao final do projeto, ter estabelecido bases sólidas para continuidade deste e de outros trabalhos correlatos, possibilitando, ao mesmo tempo, a apropriação dos apicultores em relação às tecnologias e a aproximação entre as instituições de pesquisa e o setor produtivo, mantendo como elo principal as atividades de ensino, pesquisa, inovação e extensão. A seguir destacaremos as contribuições mais relevante de cada um dos projetos de inovação tecnológica e dos subprojetos de extensão.

No projeto 1, as soluções apresentadas dizem respeito ao desenvolvimento de colmeias com favos pré moldados a partir do uso de impressora 3D e Mini CNC. Um ponto crucial deste



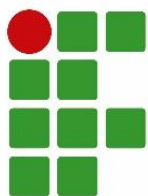
projeto é a consideração das particularidades da cadeia apícola nacional, que poucas vezes foram levadas em conta, no planejamento e execução de melhorias tecnológicas para apicultura. Serão testadas geometrias e materiais diferentes daqueles apresentados nos produtos existentes que, em sua maioria, são provenientes do mercado internacional. A partir disso, apresentaremos a análises estatísticas comparativas para definir se o uso de favos pré fabricados contribui para o aumento da produtividade do mel e para melhoria do seu processo de extração nas colmeias.

O principal diferencial desse projeto em relação ao apresentado pela comunidade internacional é versatilidade promovida pela produção dos favos na impressora 3D. O curto caminho percorrido entre a concepção e a finalização do objeto, devido ao seu modo de produção 3D, permite um maior número de revisões, adaptações e reorganizações do projeto.

O projeto 2 apresenta a possibilidade de monitoramento remoto, a partir de um sistema de fácil utilização e configuração, das variáveis que mais impactam a produção de mel. Difere-se das propostas apresentadas na literatura pela oferta de rastreabilidade, mitigando assim um problema crescente que é o furto de colmeias, e pelos sistemas de atuação e controle das condições ideais de produção de mel, a partir de sistema off grid de alimentação. Vale ressaltar que a referida demanda surgiu a partir dos desafios apresentados pela associação no que diz respeito ao melhor aproveitamento da produção do mel.

O projeto 3 fornece soluções, através do uso das IoT (Internet of Things), para os problemas ligados aos processos de controle de produção apresentados durante a colheita do mel e durante logística de escoamento da produção apícola. Visa controlar o escoamento da produção, a produção individual por cooperado e total da cooperativa, preços dos produtos no mercado, os produtos ofertados (produtos finais), lista de fornecedores e consumidores.

Já o projeto 4, se propõe a através de estratégias de empreendedorismo e agregação de valor à cadeia produtiva do mel, contribuir para a inserção dos produtores de mel da região de Prevenido-Ba no mercado de cerveja artesanal, em constante avanço nos últimos anos. Essa inserção contribuirá para o desenvolvimento econômico e sustentável da região por meio de



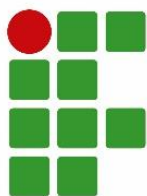
um novo produto derivado do mel já produzido pela Associação. Essa estratégia resultará em contribuição significativa no que se refere ao treinamento de recursos humanos, difusão de tecnologias por meio de oficinas e treinamentos voltados para os membros da associação.

O subprojeto de extensão 1, busca estimular a valorização local da apicultura, sensibilizando crianças, jovens e adultos da comunidade acerca da importância dos temas inovação, empreendedorismo social e utilização das tecnologias digitais para o fortalecimento da cadeia produtiva do mel e, conseqüentemente, para o desenvolvimento regional. Para isso utilizaremos recursos como realização de palestras expositivas e interativas sobre a importância socioeconômica da apicultura para o desenvolvimento local, conforme proposta apresentada.

No subprojeto de extensão 2 será desenvolvido, junto à comunidade Produtiva e a Escola parceira, um calendário eletrônico contendo o padrão floração das principais espécies vegetais associadas à atividade apícola. Esse aplicativo será capaz de auxiliar no planejamento das atividades de colheita, pois, ao conhecer os períodos de floração das plantas meliícolas com maior precisão, o apicultor poderá estimar as características dominantes relacionadas a consistência, sabor e aroma do mel presentes em cada colheita.

Além disso, ao conectar métodos de pesquisa já bem estabelecidos nos estudos fenológicos com os saberes e práticas dos produtores em relação a flora local, permite-se abordar de maneira técnica e robusta temas ligados a utilização e conservação dos recursos ecossistêmicos, porém, sem enfraquecer a identidade e o vínculo o histórico que a comunidade tem com seu território.

Nesta perspectiva, foi realizada uma busca prévia de anterioridade nas bases de patentes do INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) e na base Espacenet (base de dados do Escritório Europeu de Patentes (EPO)) no que se refere à cerveja de mel e processo de fabricação de cerveja de mel e uma busca de anterioridade na base de Desenho Industrial do INPI no que diz respeito ao registro de desenho da colmeia e dos favos.



O projeto também apresenta potencial para registros de Programas de Computadores relacionados ao monitoramento remoto de colmeias e controle de produção e escoamento da produção agrícola, que apesar de não se enquadrar na Lei de Propriedade Industrial é uma inovação que é registrada no INPI e amparada pela Lei de Direito Autoral (Lei nº 9.610/1998), e suplementarmente pela Lei de Software (Lei nº 9.609/1998).

Destacamos que os resultados esperados pelo projeto não descartam a possibilidade de geração de outras soluções passíveis de proteção em uma das modalidades de propriedade industrial. Assim, após o alcance dos resultados e próximo da finalização do projeto, serão realizadas outras buscas de anterioridade relacionadas às soluções encontradas, considerando legislações referentes à Propriedade Industrial, Inovação, Propriedade Intelectual, bem como a Lei da Biodiversidade (Lei 13.123/2015). Além disso, todas as ações serão realizadas em consonância com a Política de Inovação e a Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do IFBA.

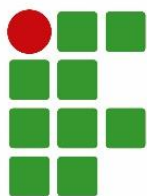
### **Busca de Anterioridade- Projeto I**

**Tipo:** Depósitos de pedidos de patentes relacionados à colmeia e favos

**Ferramentas de busca:** Base de dados INPI e Espacenet

Data de realização da busca: 30 e 01 de julho de 2020

<b>Número do Pedido</b>	<b>Título*</b>	<b>Data de Publicação</b>	<b>Depositante</b>
BR 10 2012 013284 2 B1	Placa para sistema de fabricação e coleta de mel de abelha	22/10/2013 – obtenção: 17/11/2015	SHOJI KURIMOTO (BR/SP)
MU 6801970- 0 U2	Matriz e favos plásticos para apicultura	24/04/1990	Júlio Brochier de Medeiros (BR/RS)
US3303519A	Dispositivo de favo de mel para extração externa de mel	14/02/1967	JAY KRAUSE IRA
BR 20 2018 004901 7 U2	Caixa de abelhas polimérica com sistema de encaixes	01/10/2019	KARINA MOREIRA NOLASCO DE CARVALHO (BR/ES)
BR 20 2018 011743 8 U2	Disposições aplicadas no conjunto melgueira com favos artificiais	06/11/2018	CLAIRTON APARECIDO



			LONGO (BR/PR)
MU 6800966-6 U2	Disposição construtiva aplicada a caixa para apicultura	05/12/1989	Yara Valencio Pesek (BR/SP)
PI 0503542-2 A2	Centrifuga ou extrator de mel integral de quadros, favos, opérculos e similares e processo para extração de mel	23/01/2007	José Vilani Oliveira Junior (BR/RJ)
US201301775 9A1	Mel de artificial	17/01/2013	KUNIMUNE CO LTD [JP]; KUNIMUNE NORIAKI [JP]
MU7802279-7	Disposição aplicada em quadro de apicultura.	30/05/2000	Gerardo Gabriel Lerner Hodara (BR/SP)
BR 10 2018 068309 8 A2	Desoperculador de favos	17/03/2020	MARCO ANTONIO POUBEL MINISTERIO (BR/MG)
PI 9302727-3 A2	Equipamento aperfeiçoado para extração pela centrifugação do mel de abelhas contido em favos construídos em quadros espaçados entre si por grampos de metal	17/01/1995	Egon Harold Schelske (BR/CE)
PI 0003078-3 A2	Aperfeiçoamentos em colmeia e no método de obtenção de mel empregando a mesma	13/03/2001	Edson Muniz do Rego (BR/SP)
RU2168199C2	Dispositivo de controle da temperatura na abelha hive	2001-05-27	KURSKIJ GTU

\*Os títulos oriundos da Espacenet foram traduzidos para facilitar a análise.

### Busca de Anterioridade- Projeto I

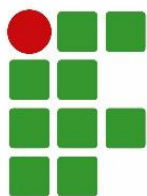
**Tipo:** Desenho industrial (Favos e Colmeia)

**Ferramentas de busca:** Base de dados INPI

Data de realização da busca: 03 de julho de 2020

### Registros de Desenho Industrial

Número do Pedido	Título	Data de Depósito	Depositante
BR 30 2015 004020 3	Configuração aplicada a/em componente para favo de mel	27/08/2015	STUART ANDERSON (AU) / CEDAR ANDERSON (AU)



DI 7005645-5	Configuração aplicada em colmeia	07/12/2010	Karina Moreira Nolasco de Carvalho (BR/ES)
DI 6703579-5	Configuração aplicada em colméia	12/11/2007	LUIZ ANTONIO SOSNOWSKI (BR/SP)
BR 30 2014 001269 0	Configuração aplicada em caixa em abelha para cultivo de mel para abelhas mirim ou jatai	25/03/2014	JULIANO RONALDO RAUBER. (BR/SC)

### Busca de Anterioridade- Projeto IV

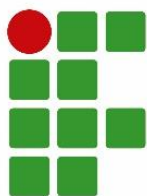
**Tipo:** Processo para obtenção de cerveja de mel e cerveja artesanal de mel

**Ferramentas de busca:** Base de dados INPI e Espacenet

Data de realização da busca: 30 e 01 de julho de 2020

### REFERÊNCIAS PATENTÁRIAS

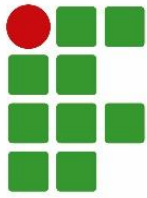
Número do Pedido	Título	Data de Publicação	Depositante
CN1103732 88A	Método de fabricação de cerveja de cerveja Pilsner com mel e osmanthus	25/10/2019	ZHEJIANG XIYINGMEN CERVEJA CO LTD
CN1026604 18A	Cerveja com mel	12/09/2012	HAOJI TIAN TIAN ZHAOJI
CN1010079 89A	Cerveja com mel	01/08/2007	QIU BAIMING [CN]
KR2016002 2687A	Cerveja com mel e cerveja de mel f abricada por sua	02/03/2016	KIM GYEONG HUI
CZ6014U1	Cerveja com mel	11/06/1997	JELINEK JIRI [CZ] JELÍNEK JIRÍ; JELINEK JIRI
CN1105061 A	Método para a produção de cerveja Fenghuang	12/07/1995	Nº 1 FILIAL DE SHENGQUAN BREWE [CN] FILIAL NO.1 DE CERVEJA DE SHENGQUAN, ANHUI PROV.
RU2183665 C1	Método para produzir cerveja de mel forte especial	20/06/2002	OMPANIJA BALTIKA; PIVOVARENNA JA K AOOT
CN1197616 A	Mate de cerveja e seu processo de produção	04/11/1998	NAVIO DE CHEN [CN] CHEN SHIPING
CN1057791 78A	Mel cerveja fresca e pasteurizada e método de infusão	20/07/2016	HAN ZHENYI



PI 0203058-6	Cerveja de mel e pólen	01/06/2004	Mônica de Abreu Machado (BR/MG) / Guilherme Machado de Faria (BR/MG)
CZ6888U1	Bebida à base de cerveja e mel	18/02/1998	JELINEK JIRI [CZ]
RU2186841 C1	Método de produção de cerveja especial "baltika medovoye krepkoye"	10/08/2002	OMPANIJA BALTIKA; PIVOVARENNA JA K AOOT
CN1103057 46A	Craft branco cerveja e processo de preparação dos mesmos	08/10/2019	YANTAI GISBELLE BREWING CO LTD
CZ7361U1	Bebida à base de cerveja e mel e mel cerveja	15/07/1998	JELINEK JIRI [CZ]
RU2192152 C2	Método de produção de bebida de mel	10/11/2002	KEMER TI PISHCHEVOJ; PROMY
CN1091359 84A	Método de fabricação de cerveja artesanal contendo mel	01/04/2019	UNIV TIANJIN CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CN1004812 B	Processo para fazer cerveja de mel	19/07/1989	APICULTURA INST DO AGR CHINÊS [CN]
LT2000085 A	Composição de cerveja	25/03/2002	JANKAUSKAS JUOZAS [LT]
BR 10 2017 005491 8 A2	Aperfeiçoamento em processo de produção de cerveja	30/10/2018	Leonardo Garnica (BR/SP)*
BR 11 2018 006483 1 A2	Processo de fabricação de uma cerveja contendo um teor reduzido de carboidratos e cerveja associada	09/10/2018	Christophe di pompeo (fr) / olivier forest (fr)
BR 10 2016 016913 5 A2	Composição para bebida alcoólica e processo para obtenção da mesma	06/02/2018	Unique serviços de hotelaria e alim.com e part. S/a (br/sp)
PI 0417792-4 C8	Processo para produção de uma cerveja com baixo teor alcoólico ou sem álcool, ou de uma bebida refrigerante semelhante à cerveja e cerveja ou bebida refrigerante semelhante à cerveja obtidas pelo referido processo	20/03/2007 e 14/07/2015 (Obtenção)	Südzucker Aktiengesellschaft Mannheim/Ochsenfurt (DE)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei no 9.279, de 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações à propriedade industrial. Brasília: Diário Oficial da União (DOU). Disponível em: <  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm)>. Acessado em 03 jul.2020.



\_\_\_\_\_. **Lei no 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.** Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União (DOU). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9610.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9610.htm)> . Acessado em 03 jul.2020.

ESPAENET. **Smart search.** Disponível em:< <http://worldwide.espacenet.com/>>. Acesso em 03 Jul.2020.

INPI - **Instituto Nacional de Propriedade Intelectual.** Disponível em:< <<http://www.inpi.gov.br/>> . Acesso em 03 jul. 2020.

#### **14 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO\***

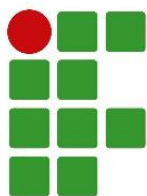
(Descreva como a instituição pretende fazer a gestão, o acompanhamento e a avaliação da Proposta)

O acompanhamento, a gestão e a avaliação da proposta terão como objetivo a identificação, mensuração e análise das possíveis dificuldades encontradas, dos pontos fortes e oportunidades de melhorias, bem como dos resultados quantitativos e qualitativos. Para tanto, será utilizado um método ou combinação de métodos de gerenciamento flexíveis, que possibilitem feedbacks constantes e a colaboração de todos os envolvidos, principalmente por se tratar de uma equipe multidisciplinar.

Entre os métodos que poderão ser utilizados, está o SCRUM, um método ágil que permite a divisão do projeto em ciclos periódicos (semanais, quinzenais, mensais etc). A cada ciclo (denominado sprint), ocorrerá uma reunião de planejamento, onde são identificadas as ações a serem implementadas pelas equipes (constituídas a partir de cada plano de trabalho da proposta) no ciclo que se inicia. Ao final de cada ciclo, cada equipe apresentará as atividades desenvolvidas, identificando possíveis dificuldades encontradas, bem como priorizando ações para o próximo ciclo, que se inicia em seguida.

O método Scrum, conforme Bissi (2007), institui regras e práticas de gestão que devem ser adotadas para possibilitar o alcance dos objetivos de um projeto, tendo como fundamentos principais o trabalho em equipe, a potencialização da cooperação e aumento da





produtividade.

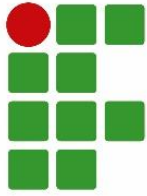
Nesta perspectiva, o SCRUM, que também poderá ser utilizado a nível dos subgrupos da proposta (por cada equipe de plano de trabalho de maneira individual), se apresenta como um método importante para a organização do cronograma de trabalho, bem como a manutenção das reuniões periódicas de alinhamento, onde a partir do compartilhamento do andamento das atividades, é possível uma avaliação dos resultados mais efetiva.

Como acompanhamento e avaliação da proposta durante toda sua execução, destacam-se também: a divulgação e popularização das atividades desenvolvidas, ação que será realizada por um dos bolsistas, preferencialmente do curso Técnico em Administração, junto a assessoria de comunicação e ao setor de audiovisual, sob orientação do coordenador da proposta; a possibilidade de apresentações do andamento do projeto em eventos (Congressos, Seminários, Feiras etc); e o desenvolvimento de relatórios parciais e final.

As reuniões de planejamento e encerramento de cada ciclo serão registradas em ata, com lista de presença, que serão disponibilizados no SEI (Sistema Eletrônico de Informações).

#### Referência

BISSI , W. Scrum – Metodologia de Desenvolvimento Ágil. jan/jun. 2007. Disponível em:<<http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/campodigital/article/view/312>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

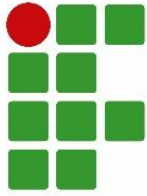


## **15 PROJETOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E RESPECTIVOS PLANOS DE TRABALHO (Referente ao Anexo IV do edital 13/2020/PRPGI/IFBA)**

### **15.1 Projeto 1: Análise do incremento na produção de mel de abelhas *Apis mellifera* a partir do uso de favos pré fabricadas com polímeros de grau alimentício.**

#### **1. Informações relevantes para avaliação do projeto**

- Possibilidade da redução do tempo para a colheita do mel e incremento na produção;
- Mitigar os prejuízos provocados pela quebra dos favos durante a centrifugação para extração do mel pelo método tradicional;
- Viabilizar a extração de mel dos favos com menor nível de manipulação humana;
- Reduzir o estresse provocado nas abelhas pela manipulação excessiva da colônia;
- Capacidade de replicabilidade da proposta para outros setores produtivos da cadeia do mel.



## **2. Introdução e justificativa**

Os favos, fundamentais para produção do mel, são constituídos de cera e servem como depósito de alimento e espaço para a postura da abelha rainha. Entretanto, para produzir um quilograma (1kg) de cera, as abelhas necessitam consumir em torno de seis a sete quilogramas (6 kg a 7Kg) de mel (NUNES, 2012), dedicando cerca de quatro dias do seu curto tempo de vida (21 dias) à produção desses favos.

Considerando a média de produção brasileira de mel, 15 kg/colmeia/ano (PONCIANO, 2013), a possibilidade de redução do tempo de produção do favo pode significar um incremento de até 19, 95% a mais de mel por colmeia, além do possível acréscimo de até 7kg de mel que são utilizados na produção dos favos pelo método tradicional.

Tomando por base os dados acima apresentados, convém analisar se uso de favos pré fabricados contribui para o aumento da produtividade do mel e para melhoria do seu processo de extração nas colmeias.

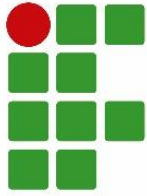
Embora essa prática já seja vastamente difundida em países como a Austrália (BEELNENTIVE, 2020), ainda não há, nas literaturas nacionais e internacionais, relatos acurados que validem os possíveis resultados dessa aplicação.

## **3. Objetivos do Projeto**

### **3.1 Objetivo geral**

Desenvolver uma colmeia semiautomática para produção de mel de *Apis mellifera* a partir do uso de favos pré fabricados com polímeros de grau alimentício.

### **3.2 Objetivos específicos**



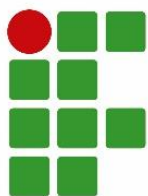
- Projetar a colmeia e os favos em *software* de modelagem 3D;
- Identificar os materiais mais apropriados para a estrutura da colmeia;
- Fabricar as partes da colmeia em máquina de comando numérico computadorizado (CNC);
- Determinar a geometria mais efetiva para utilizar nos favos;
- Definir os parâmetros para impressão 3D dos favos (densidade de enchimento, temperatura de extrusão, orientação de enchimento e espessura da camada);
- Alocar a colmeia no campo de produção de produção de mel;
- Coletar dados de produção da colmeia de favos pré fabricados;
- Comparar os dados coletados com a produção em colmeias de favos tradicionais em condições semelhantes de produção.

#### **4. Fundamentação teórica / Revisão de literatura**

A prática racional da apicultura é uma atividade que promove grandes impactos positivos, tanto do ponto de vista ambiental, quanto social e econômico. Os efeitos destes impactos, em alguma instância, se relacionarão com aumento da produtividade e renda, seja pelo importante papel exercido pelas abelhas na polinização, estimulando a reprodução de diversas espécies vegetais, seja como uma alternativa ao fomento de renda para agricultura familiar ou ao agronegócio.

São as regiões que conciliam vastas extensões de território rural com um clima quente e com multiplicidade vegetal, que apresentam-se como o cenário ideal para expansão dessa cultura. Na região Nordeste, por exemplo, as condições climáticas e a diversidade da flora apícola potencializam a capacidade produtiva do setor, sobretudo de mel orgânico (OIVEIRA, 2019), elencando-a como a segunda maior produtora de mel do País (PEREIRA et al., 2006; IBGE, 2019).

No entanto, o potencial produtivo do país ainda é subutilizado, pois apesar dos aspectos ambientais favoráveis e a excelente aceitação do produto no mercado internacional



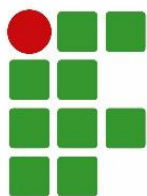
(GUIMARÃES, 2018), o Brasil ocupa apenas a décima posição no cenário global de produção de mel, permanecendo atrás de países com condições menos propícias à apicultura (AGUIAR, 2018)

O panorama apresentado indica que há um vasto mercado pendente de expansão da produção do mel. Dentre outros entraves, o baixo fomento à inovação tecnológica direcionada a essa cultura apresenta-se como um aspecto a ser repensado (AGUIAR, 2018). O estímulo ao desenvolvimento tecnológico nacional voltado a essa produção, pode em alguma medida, ser responsável pelo aumento da oferta e da aceitação do produto pelas entidades certificadoras, colaborando para o avanço da atividade econômica no Brasil.

O aperfeiçoamento e validação de técnicas simples, já utilizadas, com alegados bons resultados, em países com clima semelhante ao do Brasil (PONCIANO, 2013), podem ser adaptadas para aumentar a produtividade e reduzir o tempo de colheita do mel. Uma abelha operária usa quase 20% do seu tempo de vida na produção de favos que acomodarão as larvas e o mel e cerca de 46,7% da produção média de mel (colmeia/ano), considerando a produção brasileira (15kg/colmeia/ano) para a produção dos mesmos. O uso de favos pré fabricados pode ser uma alternativa economicamente viável na redução do tempo gasto para produção do mel no método tradicional e por conseguinte para o incremento da produção do mesmo.

Apesar da carência de produção acadêmica avaliando o método, não se trata de um método propriamente novo. A consulta ao banco de patentes revela diversas proposições internacionais neste sentido. Dados da década de 60 Fuss (1960) e Roy (1965) já propunham o aumento da produção de mel a partir do uso de favos artificiais revestidos com cera natural.

Em meados da década de 80 Schmidt (1985) apresentou a patente de um modelo para produção pentes de plástico moldados por injeção com a proposta de criação de abelhas rainhas maiores e mais eficientes. O autor detalha, através de um desenho, o tamanho de cada



hexágono ideal para a proposta realizada por ele.

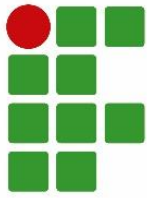
Na década seguinte, Schmidt (1992) propôs o aperfeiçoamento no modelo apresentado anteriormente através de uma patente que detalha a produção de colmeias de material polimérico com partição central e células em ambos os lados. Nessa patente o autor já apresenta a preocupação com as dimensões ideais para acomodação dos zangões e da abelha rainha.

No final da década de 90, Rovera (1999), reclamou a patente de um favo de mel artificial para colmeias com um corpo criado a partir de material plástico. Segundo o desenho apresentado pelo autor, a estrutura do projeto possui uma multiplicidade de pequenas células hexagonais, em um ou nos dois lados de um filme divisor. O filme divisor atua como uma base comum para todas as células pequenas.

Em 2013 Kawasaki solicita o registro de uma patente, obtida em 2015, similar às anteriores, entretanto, com maior refinamento com relação a proposta do material a ser produzido e o modelo. Descreve que o objetivo de sua proposta é fornecer um método de produção de uma estrutura alveolar que apresente excelente leveza, alta rigidez, resistência e respeito ao meio ambiente por meio de um processo simples. O autor sugere empregar um plástico derivado de um recurso biológico (o chamado plástico de biomassa). Entretanto o registro da patente, como é da natureza desse tipo de documento, não oferece maiores detalhes sobre a proposta (KAWASAKI, 2012).

Apesar das possibilidades acima descritas, uma breve revisão de anterioridade literária nos mostra que esse é um território pouco explorado academicamente. A ausência de literaturas nacionais e internacionais que se proponham a avaliar o método apresentado, produz incertezas quanto à capacidade do mesmo na realização do prometido por seus patenteadores.

Embora haja inúmeras patentes registradas sobre o tema, isso não produz de maneira sólida, a compreensão dos impactos promovidos pelo uso de favos pré fabricados. Essa ausência de



literatura acadêmica abre uma brecha para julgamentos fora do âmbito científico, baseados em constatações empíricas ou experiências anedóticas, obtidas a partir métodos não verificáveis e, frequentemente, apresentados em redes sociais ou sites comerciais dos próprios patenteadores. Dessa forma, o presente projeto, se propõe a desenvolver uma colmeia com favos pré moldadas a partir do uso de impressora 3D e Mini CNC considerando as condições nacionais da cadeia apícola, testar as geometrias distintas e semelhantes às apresentadas no mercado internacional e promovendo experimentos de produção de mel a partir desses favos, além das análises e publicações avaliando os impactos na produção do mel apresentados com o emprego desse tipo de tecnologia.

## **5. Metodologia e Estratégia de Ação**

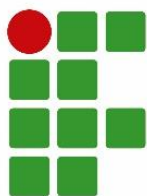
O processo será dividido em quatro etapas, são elas: projeto da colmeia e dos favos, fabricação e montagem do protótipo, avaliação da produção de mel.

### **PROJETO DA COLMEIA E DOS FAVOS**

Será utilizado um *software* de modelagem 3D para o desenvolvimento geométrico da colmeia e dos favos, tomando como base os produtos existentes no mercado. Possíveis inovações com relação ao formato podem surgir como melhoria dos produtos existentes.

Nesta etapa, serão elaborados os desenhos de fabricação, montagens e vistas explodidas da colmeia desenvolvida. Além disso, os desenhos serão apresentados em peças numeradas e com suas dimensões, materiais e observações todas documentadas (baseado nas normas de desenho técnico) para reprodução por qualquer pessoa que deseje fabricar o produto em questão.

Nesses desenhos, após montagem das partes, serão analisadas questões referentes às dimensões da colmeia, espaço interno, caminho para passagem das abelhas, formato da porta de entrada, massa bruta do conjunto, entre outros. Além disso, otimizações geométricas serão analisadas para diminuição do custo na fase de fabricação.



Os materiais selecionados para a fabricação serão escolhidos com base nas especificidades do processo e levando em consideração o seu custo benefício.

### FABRICAÇÃO E MONTAGEM DO PROTÓTIPO

Após elaboração do projeto, as partes do protótipo serão fabricadas utilizando uma mini máquina CNC, porém para isso todos os programas em Código G devem ser elaborados e otimizados em função das ferramentas existentes e das limitações da máquina.

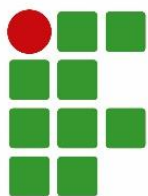
Os favos, por sua vez, serão fabricados a partir da tecnologia de impressão 3D utilizando-se polímero de grau alimentício. Os parâmetros de impressão (densidade de enchimento, temperatura de extrusão, orientação de enchimento e espessura da camada) serão otimizados a partir da geometria especificada e das limitações do equipamento utilizado. A montagem da estrutura será realizada como descritos nos projetos de fabricação.

### AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO

Antes do período da colheita do mel pelos produtores, os protótipos dos favos pré fabricados serão instalados nas colmeias de diferentes propriedades seguindo um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) .Posteriormente, os favos pré fabricados e parte dos favos tradicionais (grupo controle) serão recolhidos para comparação. Serão contabilizados tanto a porcentagem de cada favo que foi preenchida com mel, quanto a quantidade (em gramas) de mel obtida nos favos após seu processo de extração. O número de colmeias utilizadas para instalação dos favos será obtido através do cálculo do mínimo tamanho viável da amostra, seguindo a equação:

$$|n = \frac{N\sigma^2(Z/2)^2}{(N-1)E^2 + \sigma^2(Z/2)^2}$$





Onde:

$n$  = Estimativa do tamanho da amostra

$N$  = Número total de colmeias da ADRAP

$\sigma$  = Desvio Padrão da amostra

$Z$  = Grau de confiança (será adotado um grau de confiança de 95%)

$E$  = Erro da amostra tolerável (será adotado um erro de 10% em torno da média)

Com intuito de manter balanceamento das amostras entre tratamentos, será utilizado o mesmo número de colmeias para seleção dos favos tradicionais e pré fabricados.

Para analisar a comparação entre os tipos de favos, serão gerados modelos generalizados mistos nos quais a porcentagem de utilização do favo e a quantidade de mel (em gramas) serão utilizados como fatores fixos e as diferentes propriedades rurais e as colmeias como fatores aleatórios. Para os modelos em que a variável resposta for a porcentagem de preenchimento do favo, a distribuição assumida para os resíduos será a de Poisson, enquanto para os modelos que utilizarem as quantidades de mel em gramas, a distribuição assumida será a gaussiana. Todas as análises estatísticas serão realizadas no Software R (R Core team, 2020) e, se necessário, os dados serão transformados para atender aos pressupostos estatísticos.

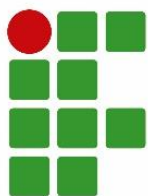
## **6. Critério de escolha dos Membros da Equipe**

Os professores orientadores serão selecionados a partir de suas habilidades relacionadas a cada projeto. Dessa forma, o mecanismo utilizado para isso é o conhecimento do currículo lattes de corpo docente da instituição, seguindo as recomendações constantes neste edital.

Os estudantes bolsistas serão selecionados a partir de edital interno, cujo os critérios de seleção/classificação estão abaixo descritos:

1-Maior média global;

2-Maior porcentagem de presença em aula;



- 3-Relação com a Apicultura e/ou Meliponicultura comprovada através de declaração (cada mês de experiência valerá 1 ponto);
- 4-Habilidade relacionada a processos de fabricação com ênfase em impressoras 3D e programação de máquinas CNC comprovada através de declaração (cada mês de experiência valerá 1 ponto);
- 5- Habilidades para lidar com tecnologia, conhecimento sobre IoT (Internet das Coisas), raciocínio lógico, robótica e empreendedorismo e inovação identificadas a partir de entrevista;
- 6-Posicionamento geográfico em relação à comunidade onde o projeto será desenvolvido comprovada através de comprovante de residência;
- 7-Maior indicador de vulnerabilidade social.

Será calculada uma Média Geral (MG), levando em consideração os critérios acima utilizada como grau de seleção dos candidatos, através de fórmula a ser apresentada em edital interno.

## **7. Resultados e impactos esperados**

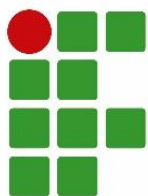
Registrar o desenho industrial da colmeia e dos favos projetados em decorrência de possível inovação na área.

Fabricar a estrutura da colmeia em máquina CNC.

Apresentar um passo a passo de montagem da colmeia com desenhos de fabricação e vistas explodidas;

Apresentar um modelo de favo pré fabricado com polímeros de grau alimentício concebido a partir do uso de impressora 3D e Mini CNC com maior nível de automatização.

Apresentar a produtividade das abelhas *Apis mellifera* a partir do uso de favos pré fabricados com polímeros de grau alimentício.



Avaliar uma alternativa que propõe o incremento na produção de mel a partir do uso de favos pré fabricadas com polímeros de grau alimentício.

Apresentar, através de publicações, uma avaliação criteriosa sobre os parâmetros de produção apresentados pelo emprego de favos pré fabricados na produção de mel.

Introdução da comunidade às práticas tecnológicas relacionadas a cadeia produtiva de mel através de atividades desenvolvidas na escola pública do território onde a associação produtora está inserida;

Integração da comunidade produtora de mel à comunidade do entorno e ao IFBA, Campus Irecê;

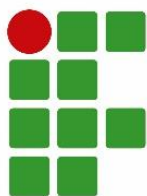
Redução do tempo de produção do mel a partir do uso de favos pré fabricadas com polímeros de grau alimentício.

## **8. Viabilidade técnica**

O *Software* utilizado para modelagem 3D e projetos do produto será o Inventor® em sua versão educacional que é gratuita no site da Autodesk (desenvolvedor do *software*) o que resulta em custo zero de modelagem.

No laboratório de fabricação do Instituto há equipamentos variados como: torno mecânico, fresadora, furadeira de coluna, furadeira manual, esmerilhadeira e diversas equipamentos de solda. Além de disso, há bancadas e ferramentas de uso manual para auxílio na fabricação e montagem do protótipo proposto.

Desenvolvemos atualmente, através do Edital de extensão número 11/2020, uma estrutura humana e física para modelagem e fabricação de protetores faciais. A recente experiência nos possibilitou o melhoramento do laboratório de fabricação com a aquisição de uma impressora 3D.



O laboratório de eletrônica conta com osciloscópios, geradores de sinais, protoboards, fontes de tensão contínua ajustável, multímetros digitais, dentre outros, capaz de apoiar ações de produção proposta por esse plano.

Diversas cidades do território de Irecê, estão entre os municípios baianos como maior destaque na atividade apícola na Bahia (PONCIANO, 2013);

Além disso, o Campus conta com recursos humanos relativos aos cursos Técnicos e Superiores ofertados de áreas (Eletromecânica, Análise e Desenvolvimento de Sistema, Biocombustíveis e Administração) que dialogam entre si em torno dessa proposta de estudo.

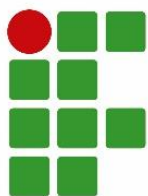
Serão disponibilizados, sempre que necessário, os veículos da instituição para o transporte de pessoas e equipamentos nas visitas à associação de produtores de mel da região e escola parceira.

## **9. Plano de Trabalho**

### **9.1 Oficinas Selecionadas para a Capacitação da Equipe (ver Anexo I)**

**As oficinas que se relacionam de forma direta com a demanda do setor produtivo proposto são:**

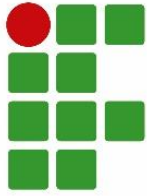
- Pensamento Computacional (obrigatória);
- Empreendedorismo e Inovação (obrigatória);
- Gestão de Projetos (obrigatória);
- Projeto de Inovação Tecnológica (obrigatória);
- Modelagem 3D (optativa);
- Realidade Virtual (optativa).



## 9.2 Cronograma de atividades

A seguir é apresentado o cronograma de atividades para desenvolvimento do projeto:

Etapa (Detalhamento das atividades)	Período (mês)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento de informações na literatura e elaboração do projeto da colmeia	x	x	x									
Fabricação do protótipo			x	x	x							
Alocação da colmeia					x							
Coleta de dados						x	x	x	x			
Elaboração de relatório e publicação dos					x	x	x	x	x	x		



resultados												
Finalização do projeto										x		

## 10. Referências

AGUIAR, A. C. S. **Panorama e perspectivas da cadeia produtiva do mel no Brasil.** 2018. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) -Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2018.

NUNES, L. A., et al. **Produção de cera.** Piracicaba: ESALQ - Divisão de biblioteca, 2012 (Série Produtor Rural nº 52).

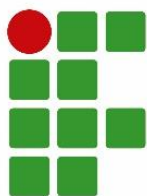
PONCIANO, N. J., et al. Caracterização do nível tecnológico dos apicultores do estado do Rio de Janeiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 51, n.3, p. 499-514, 2013. 10.1590/S0103-20032013000300005

BEELNENTIVE Pty Ltd, honeyflow Disponível em: <<https://www.honeyflow.com/>> Acesso em: 15 de Jun de 2020.

GUIMARÃES, E. **Mel brasileiro se destaca nos mercados europeu e norte-americano.** 2018. Disponível em: <[https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2018/01/22/interna\\_agropecuario,932500/](https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2018/01/22/interna_agropecuario,932500/)>. Acesso em 19 set 2019.

FUSS, Karl. *Wax Coating Plastic Honeycomb With A Bee, Characterized In That The Cell Floors In Particular Radially Directed Webs (1) Are Formed As Bees Tight Seal, Extending The Latter Being Preferably About 1200 Was Added And Ausmün- Each Case In A Corner Of The Cell Hexagon To.* Alemanha DE4222602A1. Concessão: 25 Out, 1961.

ROY, Ellis Auston and GRACE, Hilda Grace. *An Artificial Honeycomb Acceptacle To Honey Bees Comprising A Slab Entirely Of Wax, Made Up Of Hexagonal Cells Adjoining One Another On All Sides Of The Hexagons In Imitation Of The Essentially Complete Cells Of A Natural Honeycomb, The Longitudinal Axes Of The Cells Being Transverse To The Plane Of The Face Of The Slab, The Individual Cell Being Closed At The Back And Open In Front And Tapering Very Slightly Throughout From The Open*



*Front Towards The Back, Said Tapering Of The Cells Resulting From A Complementary Tapering Of The Side Walls Of The Cell, And Said Side Walls Tapering By Not More Than.* US 3182339A. Concessão: 11 maio, 1965.

SCHMIDT, M.. *Plastic bee comb and method for breeding more efficient and more resistant bees.* US4651372A. Concessão: 23 Jul, 1985.

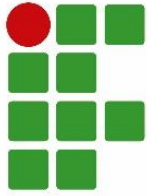
SCHMIDT, M.. **Plastics honeycomb with centre partition and cells on either side - comprises mostly cone-like cells but some cylindrical cells mixed in, and all cells with same size opening have same wall thickness.** DE4222602A1 Germany. Concessão: 13 Jan, 1994.

ROVERA, G. *Artificial honeycomb for beehives.* US6530819B1. Concessão: 11 Mar, 2003.

KAWASAKI, T.. *Method of producing honeycomb structure.* JP2015058536A. Concessão: 30 Mar, 2015.

APACAME, SP, Brasil <<http://apacame.org.br/site/revista/mensagem-doce-n-138-setembro-de-2016/atividade/>>. Acesso em: 19 de Jun de 2020.

R Core Team. A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>



## **15.2 Projeto 2: Aprimoramento dos métodos de produção de mel através do monitoramento remoto de colmeias.**

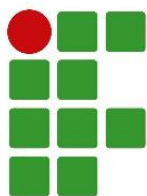
### **1. Informações relevantes para avaliação do projeto**

- Melhorar a estimativa do momento da colheita do mel a partir da pesagem das colmeias;
- Evitar manejo desnecessários, a partir do monitoramento das variáveis importantes para a produção e colheita do mel, variáveis importantes para a produção e colheita do mel, possibilitando a coleta de parâmetros para tomada de decisões.
- Aperfeiçoamento dos parâmetros de segurança antifurto das colmeias; Monitoramento de colmeias em tempo real e de baixa intrusão.

### **2. Introdução e justificativa**

A constante manutenção e intervenção operacionais nos apiários implicam em deslocamento de pessoas, preparação com os equipamentos de proteção necessários, além de que, tais equipamentos dificultam o manejo das colmeias. É importante minimizar tais intervenções às colmeias a fim de evitar incômodos e estresses às colônias, o que impactaria diretamente na produção além de prejudicar na saúde e desenvolvimento das abelhas (DUTRA, 2016).





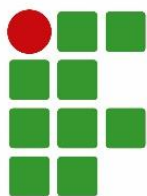
Um sistema de monitoramento eficiente, de modo que se pode prever (ou estimar) as intervenções com maior exatidão, faz com que diminua a frequência nas manutenções do apiário e conseqüentemente o risco de estresse da colônia. O menor número de interferência ao enxame aumenta a probabilidade de sucesso na produção e bom rendimento. Além disso, o contato com abelhas envolve risco à saúde do operador, que pode ser atacado causando graves danos.

O peso das colmeias podem ser um bom indicativo da quantidade de mel existente. Quanto mais pesada a colmeia, maior é a expectativa de que os favos estejam fartos de mel. Uma tecnologia vendida pela *Arnia*, do Reino Unido, usa esse recurso para prever o momento da colheita, de modo a evitar possíveis manejos indevidos de colmeias que ainda não atingiu a quantidade de mel necessária para a colheita.

Enxameação por abandono é o tipo de enxameação na qual todas as abelhas abandonam as colmeias por apresentar algum tipo de problema. Dentro os problemas, pode-se citar o aumento da temperatura interna das colmeias (KRIDI, 2014). O aumento da temperatura interna faz com que mais abelhas se dediquem à termorregulação (controle da temperatura interna) isso implica que elas deixem de forragear e produzir o mel para se concentrar no controle da temperatura (KRIDI, 2014) Isso gera impactos negativos na produção e a medida que esse controle de temperatura não seja eficiente por parte da colônia o enxame vem a abandonar a colmeia. Além do problema de enxameação, a elevação da temperatura pode causar morte ou má formação das crias, impactando na sobrevivência da colônia.

Outros trabalhos encontrados na literatura fazem a aquisição de outras variáveis como umidade, velocidade do vento, intensidade do ruído emitido pela colônia, entre outro. Essas variáveis podem caracterizar algum eventual problema com a colônia, abandono das colmeias, dificuldade de locomoção das abelhas, ou mesmo problema com a saúde da colônia e desenvolvimento da cria (JESUS, 2017).

É esperado que um sistema de monitoramento de colmeias de um apiário pode dar indicativos de problemas e antecipar decisões que faça melhorar ou até mesmo salvar a produção. Tal



ferramenta, composta por um conjunto de equipamentos tecnológico, trabalhando em conjunto com o conhecimento e experiência de apicultores, têm potencial para prever e auxiliar na resolução de problemas potencialmente encontrados nessa atividade produtiva.

### **3. Objetivos do Projeto**

#### **3.1 Objetivo geral**

Construir um sistema de aquisição de dados a fim de monitorar colmeias de abelha e auxiliar na produção do mel e relacionados.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Caracterizar as variáveis relacionadas com a produção do apiário;

Implementar os circuitos eletrônicos para adequação e leitura das variáveis obtidas pelos sensores;

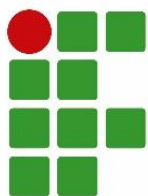
Transmitir tais variáveis para um servidor e monitorá-las para determinar as tomadas de decisão;

Emitir alerta e outras informações pertinentes.

### **4. Fundamentação teórica / Revisão de literatura**

Normalmente, as atividades executadas da produção de um apiário por parte dos operadores (tais como coleta, investigação de problema, manutenção de colmeias) são efetuadas de forma manual, na qual operador faz uso de equipamentos de proteção, vai até as colmeias e coletam as informações necessárias ou executam determinada operação.

Um levantamento bibliográfico mostra que trabalhos vêm sendo desenvolvidos com foco no monitoramento de colmeias. Estes trabalhos envolvem sensores, servidor e meio de comunicação para que as variáveis de interesse sejam medidas, processadas e analisadas. A principal variável, contida na maioria dos trabalhos é a temperatura interna das colmeias. Tal variável fornece indicativo de problema com a colônia, uma vez que a temperatura acima do limite provoca enxameação e problema de saúde da colônia ou desenvolvimento da cria (KRIDI, 2014).

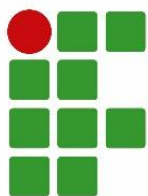


Outras variáveis citadas pelos autores são: umidade, peso, ruído e velocidade do vento. O peso das colmeias estima a quantidade de mel já produzida pela colônia. Então, ao aferir essa variável se torna mais fácil de identificar o momento da coleta, evitando manuseios desnecessários que venham a estressar a colônia. O ruído emitido pelas abelhas pode apresentar padrões que caracteriza quantidade de abelhas na colmeia, estresse ou movimentação. A inserção de microfones bem localizados e análise computacional do ruído pode ajudar a identificar esses padrões. A velocidade do vento pode interferir na movimentação das operárias, que precisam de água e alimento para produzir. O vento forte no sentido contrário da movimentação implica em maior esforço das operárias e conseqüentemente menor produção.

Kridi (2014) faz o monitoramento de colmeias utilizando sensores e uma rede sem fio para a leitura e transmissão da temperatura. O foco do trabalho é monitorar a temperatura e evitar enxameação por abandono, muito comum no Nordeste brasileiro devido à alta temperatura ambiente. Para tomar as decisões, o autor implementou um algoritmo preditivo baseado em padrões observados na pré-enxameação.

Jesus (2017) propôs um sistema de controle de temperatura via resistência elétrica comandada por termostatos digitais acoplados nas caixas, que controla a temperatura. Além do aquecedor e dos termostatos digitais as caixas foram equipadas com sensores de temperatura e umidade, conectados a um microprocessador que envia os dados via wi-fi para um servidor. O sistema proposto diminuiu a umidade relativa, a qual o autor classifica como um problema encontrado no sistema de controle proposto.

*Arnia* é uma tecnologia comercializada pelos britânicos para monitoramento e supervisão de colmeias. O sistema permite monitorar temperatura, umidade, peso, ruído e precipitação. Os desenvolvedores prometem interface amigável, análise de dados da colmeia e comparação com dados de vários países. As balanças de colmeia da *Arnia* permitem monitorar remotamente a quantidade de mel existente nas colmeias. Elas se integram ao sistema de monitoramento de colmeias, para que possa comparar os dados de peso da colmeia com a atividade da colônia e as condições climáticas, se tornando uma ajuda inestimável para o gerenciamento de colônias. Além de monitorar a colônia e a produção, a tecnologia emite alerta de roubo quando uma colmeia apresenta perda de peso repentinamente.



## **5. Metodologia e Estratégia de Ação**

O projeto será desenvolvido nas seguintes etapas:

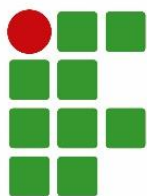
1. Levantamento inicial in loco com a finalidade de diagnosticar as variáveis importantes no processo.
2. Desenvolvimento do circuito eletrônico para monitoramento das variáveis: Temperatura, umidade, peso e demais variáveis que pertinentes ao processo.
3. Aplicação in loco do circuito eletrônico, análise da qualidade dos resultados e melhorias no processo.

## **6. Critério de escolha dos Membros da Equipe**

Os professores orientadores serão selecionados a partir de suas habilidades relacionadas a cada projeto. Dessa forma, o mecanismo utilizado para isso é o conhecimento do currículo lattes de corpo docente da instituição, seguindo as recomendações constantes no edital.

Os estudantes bolsistas serão selecionados a partir de edital interno, cujos critérios de seleção estão abaixo descritos:

- 1-Maior média global;
- 2-Maior porcentagem de presença em aula;
- 3-Relação com a Meliponicultura comprovada através de declaração (cada mês de experiência valerá 1 ponto);
- 4-Posicionamento geográfico em relação à comunidade onde o projeto será desenvolvido comprovada através de comprovante de residência (Quanto maior a proximidade da comunidade produtiva, maior a pontuação classificado entre níveis de 0 a 10);



5- Habilidades para lidar com tecnologia, conhecimento sobre IoT (Internet das Coisas), raciocínio lógico, robótica e empreendedorismo e inovação identificadas a partir de entrevista;

6-Posicionamento geográfico em relação à comunidade onde o projeto será desenvolvido comprovada através de comprovante de residência (Quanto maior a proximidade da comunidade produtiva, maior a pontuação classificado entre níveis de 0 a 10);

7-Maior indicador de vulnerabilidade social.

Será calculada uma Média Geral (MG), levando em consideração os critérios acima utilizada como grau de seleção dos candidatos, através de fórmula a ser apresentada em edital interno.

## **7. Resultados e impactos esperados**

Fornecer um sistema de monitoramento remoto de colmeia off e online possibilitado a coleta de informações nas áreas de produção onde não há presença de energia elétrica;

Aperfeiçoar métodos e volumes de produção e colheita do mel a partir de monitoramento remoto;

Fornecer estratégia de rastreabilidade das colmeias, implementando um sistema de segurança automatizado.

## **8. Viabilidade técnica**

O desenvolvimento do circuito contará com a estrutura já disponível do laboratório de eletrônica do Campus composta por:

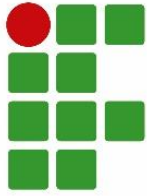
Kits Arduíno com sensores e atuadores;

Placas de circuito impresso;

Protoboards;

Osciloscópios;

Geradores de Sinais;



Ferro de solda e demais acessórios;

Além disso, o Campus conta com recursos humanos relativos aos cursos Técnicos e Superiores ofertados de áreas (Eletromecânica, Análise e Desenvolvimento de Sistema, Biocombustíveis e Administração) que dialogam entre si em torno dessa proposta de estudo.

Serão disponibilizados, sempre que necessário, os veículos da instituição para o transporte de pessoas e equipamentos nas visitas à associação de produtores de mel da região e escola parceira;

Diversas cidades do território de Irecê, estão entre os municípios baianos como maior destaque na atividade apícola na Bahia (PONCIANO, 2013), tornando o projeto fundamentalmente necessário para ampliação e inovação da produção local.

## **9. Plano de Trabalho**

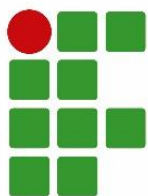
### **9.1 Oficinas Selecionadas para a Capacitação da Equipe (ver Anexo I)**

As oficinas que se relacionam de forma direta com a demanda do setor produtivo proposto são:

- Pensamento Computacional (optativa);
- Empreendedorismo e Inovação (obrigatória);
- Gestão de Projetos (obrigatória);
- Projeto de Inovação Tecnológica (obrigatória);
- Prototipagem Eletrônica (optativa);
- Robótica Arduino (optativa);

### **9.2 Cronograma de atividades**

<b>Etapa (Detalhamento das atividades)</b>	<b>Período (mês)</b>											
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>

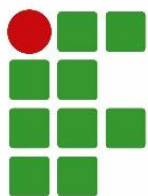


Levantamento de informações para elaboração do projeto.	X	X	X									
Capacitação dos envolvidos com o projeto.			X	X	X	X						
Desenvolvimento do circuito eletrônico de monitoramento.					X	X	X					
Instalação do protótipo.							X	X				
Coleta e gerenciamento dos dados								X	X	X	X	X

## 10. Referências

ARNIA. Arnia Remote Hive Monitoring System. Disponível em: <<https://www.arnia.co.uk>>.

DUTRA, T. F.S.. Beehiveior - **Sistema de monitoramento e controle de colmeias de produção apícola**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

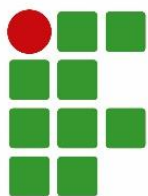


JESUS, F. T. et al. **Sistema de calefação para ninhos de abelhas-sem-ferrão com controle e leitura de temperatura interna por sistema remoto.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, 2017.

KRIDI, D. S. **Monitoramento de padrões térmicos em colmeias de abelhas via redes de sensores sem fio.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Ceará, 2014..

PONCIANO, N. J., et al. Caracterização do nível tecnológico dos apicultores do estado do Rio de Janeiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 51, n.3, p. 499-514, 2013. 10.1590/S0103-20032013000300005





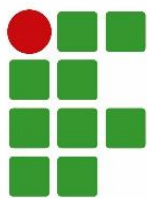
### **15.3 Projeto 3: Aplicação das IoT (Internet of Things) nos processos de controle de produção, gerenciamento, escoamento e logística da produção apícola.**

#### **1. Informações relevantes para avaliação do projeto**

- O Software funcionará tanto em modo online quanto offline na coleta de dados da colméia;
- O Software coletará os dados gerados pelo hardware instalado na colméia (peso, temperatura, umidade), fornecendo subsídios para colheita e monitoramento das condições de produção de mel
- O Software auxiliará no gerenciamento a produção das colméias por produtor e pela associação;
- O Software sincronizará com a base de dados nas nuvens, todos os dados registrados no modo offline assim que ativar o modo online;
- Capacidade de reaplicabilidade da proposta para outros empreendimentos solidários relacionados à cadeia produtiva do mel
- O Software controlará todo o escoamento da produção apícola.
- O projeto será desenvolvido buscando relacionar a solução apresentada às condições climáticas do semiárido.

#### **2. Introdução e justificativa**

No que diz respeito ao estudo de culturas de produção e beneficiamento de alimentos em escala industrial, é possível identificar processos complexos que evidenciam a necessidade de abordar, de forma cada vez mais constante, ferramentas que abrangem outras áreas de



conhecimento além da agrícola, química ou biológica (LINHARES; QUINTELA, 2018).

A partir disso, juntamente com a evolução dos mercados, cresce o interesse em desenvolver tecnologias gestoras, capazes de garantir a qualidade destes produtos, do campo ao consumidor, e aplicar informações especializadas ao cotidiano das culturas produtivas.

A tecnologia deve ser responsável pelo processamento de dados, por meio de dois dispositivos: um software para processar informações capazes de integrar apicultores, unidades de extração de produtos apícolas, para a manutenção de uma estrutura logística que garanta a qualidade do mel. E um hardware, para as análises dos fatores de risco, ainda na etapa de produção primária, com a finalidade de gerar comunicação entre esta etapa e as demais, garantindo o levantamento de dados em tempo real e seu processamento, permitindo a previsão dos riscos e seu monitoramento por meio de informações qualificadas.

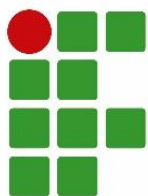
Para além das soluções técnicas de controle de produção presentes nesta proposta, a coleta de informação por comando de voz no momento da colheita se propõe a resolver uma demanda operacional apresentada pelo setor produtivo: por trata-se de uma produção cooperada de mel, a colheita é realizada de forma coletiva e o registro de manuscrito, e isso implica na manipulação de papel e caneta para anotação de informações de cada apiário, além alta probabilidade de erro relacionada ao modelo, há o risco eminente do ataque de abelha, uma vez que para a manipulação dos materiais para escrita o operador necessita abrir mão do uso das luvas.

Assim, o desenvolvimento de uma tecnologia computacional integrada, capaz de monitorar as condições em que o produto se encontra, determinar a relação com as condições ideais de produção e prever condições futuras de risco, seu quantitativo produzido na forma individual e geral e o escoamento produzido, possibilitando a intervenção contra a degradação do produto, justifica a criação deste aplicativo.

### **3. Objetivos do Projeto**

#### **3.1 Objetivo geral**

Desenvolver um software que se integre com o hardware da colmeia e tenha um controle



amplo e seguro da produção “*in loco*”, gerencie a produção e escoamento dos produtos produzidos pela associação apícola.

### **3.2 Objetivos específicos**

3.2.1 Fazer levantamento, através do diálogo com integrantes da associação, dos requisitos do sistema a ser desenvolvido.

3.2.2 Levantar os requisitos de integração e coleta de dados do software com o hardware da colmeia.

3.2.3 Caracterização da cadeia de produção de mel da associação, identificando limites e possibilidades para uma gestão integrada e solidária

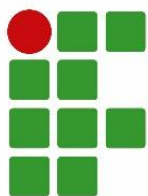
## **4. Fundamentação teórica**

A apicultura, conceituada como a criação racional de abelhas, tem-se se apresentado como alternativa para geração de renda em sistemas produtivos distintos, da agricultura familiar ao agronegócio (EMBRAPA 2007).

Apesar da produção do mel, ser para a abelha, uma atividade intuitiva, o uso do produto com a finalidade de geração de lucro envolve inúmeros desafios de diversas áreas de atuação e conhecimento, que perpassam desde o monitoramento comportamental das abelhas e o gerenciamento do ecossistema onde o apiário está inserido, as operações cotidianas de manutenção do apiário (Beraldo, 2011).

Parte dessas etapas produtivas tem sido bem privilegiada no desenvolvimento de pesquisa e tecnologia (SILVA, 2004). Esforços nacionais e internacionais têm sido constantes no sentido de desenvolver inovações na produção de equipamento de proteção individual para o apicultor (AMULEN et al. 2017; WOLFF, 2007).

Diversos grupos de pesquisa têm se debruçado sobre o estudo da otimização da produção de mel a partir da aplicação de materiais distintos para fabricação das colmeias (GASPAROTTO, 2017; BENAGLIA 2017).



O monitoramento remoto das colmeias também tem sido alvo de propostas bastante inovadoras para aprimoramento dos métodos de criação racional de abelhas. No cenário internacional, Zacepins (2012), propôs o processamento de informações para reconhecimento remoto do estado das colônias de abelhas e apiários na chamada apicultura de precisão. Desde então, algumas propostas nacionais (MURPHY et al. 2015; KRIDI; CARVALHO; GOMES, 2014) têm surgido no sentido de aperfeiçoar o monitoramento remoto das colmeias em algumas regiões do Brasil, mas ainda com aplicação restrita a alguns poucos experimentos em laboratórios.

A pesar dos avanços tecnológicos direcionados a essa área na última década, uma breve revisão da literatura nos revela a ausência de tecnologias desenvolvida no sentido de apresentar soluções às demandas de controle de produção e escoamento, principalmente quando consideramos o cenário econômico das pequenas células produtivas, majoritárias no Brasil.

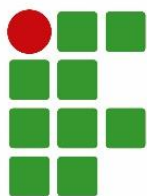
Vale ressaltar que a utilização efetiva de Tecnologias da Informação e Comunicação está relacionada à apropriação por parte dos atores beneficiários, resultando em reais alternativas para a solução de problemas enfrentados no dia a dia deles, bem como na melhoria do seu processo produtivo, contribuindo para o escoamento da produção, de forma justa e solidária, para os mercados potenciais.

## **5. Metodologia e Estratégia de Ação**

O processo será dividido em três etapas, são elas: **definição, desenvolvimento e operação.**

**Definição** - Deve-se conhecer a situação atual e fazer a identificação do problema para buscar uma resolução do mesmo. É na definição que se fará a modelagem dos processos e a análise do sistema. O modelo de ciclo de vida será a primeira escolha a ser feita no processo de software.

**Desenvolvimento** - Esta etapa envolverá atividades relacionadas a design, prototipagem,



codificação, testes, entre outras atividades que forem necessárias a integração entre sistemas. É importante ressaltar que essas atividades devem seguir o que será descrito nas etapas anteriores, pois será aqui que entram as regras de negócio do Sistema.

**Operação** - Nesta etapa o software já estará em produção e será dado o devido suporte aos usuários e, claro, corrigir possíveis problemas que possam aparecer. A continuidade do software será visto, se for preciso, bem como atender novos requisitos, novas funcionalidades. Porém, tudo depende do modelo de ciclo de vida adotado pelo projeto.

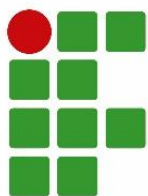
## **6. Critério de escolha dos Membros da Equipe**

Os professores orientadores serão selecionados a partir de suas habilidades relacionadas a cada projeto. Dessa forma, o mecanismo utilizado para isso é o conhecimento do currículo lattes de corpo docente da instituição, seguindo as recomendações constantes no edital.

Os estudantes bolsistas serão selecionados a partir de edital interno, cujo critérios de seleção/classificação estão abaixo descritos:

- 1-Maior média global;
- 2-Maior porcentagem de presença em aula;
- 3-Relação com a cadeia produtiva do mel comprovada através de declaração (cada mês de experiência valerá 1 ponto) ;
- 4-Habilidade relacionada a processos de desenvolvimento de software, com ênfase em linguagem java, banco de dados e programação mobile, comprovada através de declaração (cada mês de experiência valerá 1 ponto);
- 5-Posicionamento geográfico em relação à comunidade onde o projeto será desenvolvido comprovada através de comprovante de residência (Quanto maior a proximidade da comunidade produtiva, maior a pontuação classificado entre níveis de 0 a 10);
- 6-Maior indicador de vulnerabilidade social.

Será calculada uma Média Geral (MG), levando em consideração os critérios acima utilizada como grau de seleção dos candidatos, através de fórmula a ser apresentada em edital interno.



## **7. Resultados e impactos esperados**

Desenvolver um Software de gestão, integrado com banco de dados em nuvem.

Desenvolver uma versão *mobile* do mesmo Software, para atuação “*in loco*”, assíncrono, multi-usuário, para que a produção possa ser acompanhada por qualquer cooperado.

Desenvolver o Software em módulos (Colméia, Gestão, Etc.)

## **8. Viabilidade técnica**

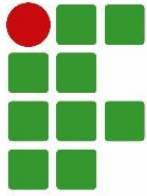
No laboratório do Instituto há computadores modernos, disponibilizados em salas climatizadas, bancadas, com o sistema operacional Linux, internet. O Software a ser utilizado no desenvolvimento será o “Eclipse IDE for Java Developers”, gratuito e já instalado nos computadores do laboratório do instituto.

Temos também, servidores de banco de dados para simulação do desenvolvimento e arquitetura do banco de dados que será utilizado pelo software que será desenvolvido.

Diversas cidades do território de Irecê, estão entre os municípios baianos como maior destaque na atividade apícola na Bahia (PONCIANO, 2013)

Além disso, o Campus conta com recursos humanos relativos aos cursos Técnicos e Superiores ofertados de áreas (Eletromecânica, Análise e Desenvolvimento de Sistema, Biocombustíveis e Administração) que dialogam entre si em torno dessa proposta de estudo.

Serão disponibilizados, sempre que necessário, os veículos da instituição para o transporte de pessoas e equipamentos nas visitas à associação de produtores de mel da região e escola parceira.



## 9. Plano de Trabalho

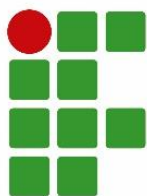
### 9.1 Oficinas Selecionadas para a Capacitação da Equipe (ver Anexo I)

As oficinas que se relacionam de forma direta com a demanda do setor produtivo proposto são:

- Pensamento Computacional (obrigatória);
- Empreendedorismo e Inovação (obrigatória);
- Gestão de Projetos (obrigatória);
- Projeto de Inovação Tecnológica (obrigatória).

### 9.2 Cronograma de atividades

Etapa (Detalhamento das atividades)	Período (mês)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análise do sistema e definição dos requisitos	x	x	x									
Projeto e Modelagem do Sistema		x	x	x								
Implementação e teste de			x	x	x	x	x	x				



unidade												
Integração e teste do sistema					x	x	x					
Operação e manutenção.						x	x	x				
Elaboração de relatório e publicação dos resultados					x	x	x	x	x	x		
Finalização do projeto										x		

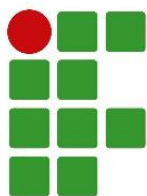
## 10. Referências

AMULEN DR, D’Haese M, Ahikiriza E, Agea JG, Jacobs FJ, de Graaf DC, et al. (2017) The buzz about bees and poverty alleviation: Identifying drivers and barriers of beekeeping in sub-Saharan Africa. PLoS ONE 12(2): e0172820. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172820>;

BENAGLIA, Bruno Giovane Emilio B456s Sensores no monitoramento da temperatura e umidade interna de colônias de Apis Melifera africanizadas alojadas em caixa de madeira e ou isopor./ Bruno Giovane Smilio Benaglia. — Maringá, 2017.

CARVALHO, M. D. F. d. Temperatura da superfície corpórea e perda de calor por convecção





em abelhas (*Apis mellifera*) em uma região semi-árida. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2009.

GASPAROTTO, Bruna Figueiredo G249v Viabilidade agroecológica de caixa de ISOPOR® para colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas pelo monitoramento de variáveis ambientais / Bruna Figueiredo Gasparotto. — - Maringá, 2017(Dissertação de mestrado).

KRIDI, D. S.; CARVALHO, C. G. N. d.; GOMES, D. G. A predictive algorithm for mitigate swarming bees through proactive monitoring via wireless sensor networks. In: ACM. Proceedings of the 11th ACM symposium on Performance evaluation of wireless ad hoc, sensor, & ubiquitous networks. [S.l.], 2014. p. 41–47.

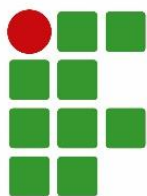
LINHARES, M. V. D., & Quintella, C. M. (2018). Apropriação Intelectual da Tecnologia (Software e Hardware) do Controle de Qualidade da Cadeia Industrial de Mel. Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias, 8(1), 4259-4270.

MURPHY, F. E.; MAGNO, M.; O'LEARY, L.; TROY, K.; WHELAN, P.; POPOVICI, E. M. Big brother for bees (3b)—energy neutral platform for remote monitoring of beehive imagery and sound. In: IEEE. Advances in Sensors and Interfaces (IWASI), 2015 6th IEEE International Workshop on. [S.l.], 2015. p. 106–111.

SILVA, K.A. Material apícola. In: SOUZA, D.C. (Org.). Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural. Brasília, DF. Sebrae, 2004. Cap. 6, p. 57-67

WOLFF, L. F.; ALVES, R. C.; WOLFF, C. B. Jaleco Embrapa de proteção em apicultura. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado técnico, 177).

ZACEPINS, A.; STALIDZANS, E. Information processing for remote recognition of the state of bee colonies and apiaries in precision beekeeping (apiculture). Biosystems and Information Technology, v. 2, no. 1, p. 6-10. 2013.



#### **15.4 Projeto 4: Desenvolvimento e análise de receitas de cerveja artesanal utilizando o mel como adjuvante**

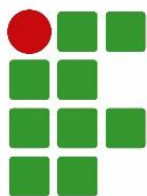
##### **1. Informações relevantes para avaliação do projeto**

- Beneficiamento e agregação de valor do mel produzido pela Associação de Desenvolvimento Rural e Agropecuário de Prevenido – ADRAP.
- Ampliação de oportunidades para divulgação, distribuição e comercialização coletiva do mel e derivados produzidos pela ADRAP.
- Investimento em qualificação de recursos humanos na região a partir de treinamentos voltados à produção de cervejas artesanais.
- Potencial para reaproveitamento do mel residual que não pode ser comercializado na sua forma *in natura*.
- Fomento a práticas de empreendedorismo na comunidade local a partir da inserção dos produtores de mel no mercado de cervejas artesanais

##### **2. Introdução e justificativa**

A produção de cerveja artesanal tem ganhado o mercado e conquistado consumidores nas últimas décadas. Essas cervejas fazem parte de uma categoria que abriga bebidas de qualidade superior e de alto valor agregado. Um fator que tem contribuído para a qualidade é o uso de adjuntos. Isso pode ser percebido pelo grande número de marcas de cervejas que têm surgido no mercado com o uso de frutas, folhas, raízes de plantas e especiarias. Essas matérias-primas têm contribuído para agregar qualidade diferenciada a cerveja. Dentre os adjuntos que podem ser adicionados a cerveja artesanal destaca-se o mel. Estudos têm mostrado além de açúcares fermentáveis o mel possui compostos aromáticos que contribuem para o aroma e sabor da cerveja (BRUNELLI; MANSANO; VERTUNINI FILHO, 2014; VSCHIEBERLE; KOMARE, 2002). Além disso, o mel acrescenta ao produto notas sutis florais que tem origem nos vários pólenes e néctares coletados pelas abelhas.

Segundo o IBGE (2018) foram produzidas 42,3 mil toneladas de mel no País. A



Região Nordeste, que sofreu com longa estiagem desde 2012, vem recuperando sua produção e participou com 33,6% da produção brasileira. A apicultura é, portanto, uma atividade econômica que gera emprego e renda para os apicultores.

No entanto, existem perdas significativas no processo de produção do mel, especialmente, devido às grandes quantidades que ficam retidas nos equipamentos utilizados na linha de produção. Esse mel não pode ser comercializado in natura (SEBRAE, 2009), mas após a lavagem pode ser recuperado e utilizado para outros fins. Nesse sentido, o aproveitamento do produto para a fabricação de cerveja artesanal torna-se uma alternativa viável para complementar a renda da associação de produtores de mel e agregar valor ao produto.

Assim, este projeto tem o intuito de elaborar uma receita de cerveja artesanal utilizando como adjunto a fração do mel produzido pela Associação de Desenvolvimento Rural e Agropecuário de Prevenido (ADRAP) que fica retida nos equipamentos e, portanto, não pode ser comercializada em seu estado natural. A elaboração da receita e o treinamento dos produtores contribuirá significativamente para geração de renda extra para os produtores como também na prevenção de perdas no processo produtivo.

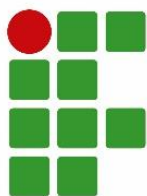
### **3. Objetivos do Projeto**

#### **3.1 Objetivo geral**

Elaborar uma receita de cerveja artesanal utilizando o mel produzido pela Associação de Desenvolvimento Rural e Agropecuário de Prevenido

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Determinar as características químicas do mel que fica retido nos equipamentos da linha de produção.
- Determinar as características físico-químicas do mosto cervejeiro e das cervejas artesanais produzidas.
- Realizar testes de análises sensoriais para avaliar a aceitabilidade do produto.



- Capacitar os produtores da associação para produção de cerveja artesanal de mel a partir da receita elaborada.

#### **4. Fundamentação teórica / Revisão de literatura**

##### **Cerveja artesanal**

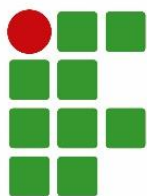
A produção e consumo de cerveja é umas das atividades mais antigas da humanidade e nos últimos anos tem crescido e ganhado destaque por inovações na sua produção. Essas bebidas chamadas de cervejas artesanais mostram-se interessante, por ser um ramo em constante expansão a nível mundial. São produzidas com foco em diversos atributos, sendo um diferencial o seu sabor e aroma em relação ao produto industrializado difundido pelas grandes marcas (HUGHES, 2014; BAMFORTH, 2017).

No contexto das inovações destaca-se a introdução de especiarias, ervas, mel e frutas no processo. Isso agrega maior valor de mercado e atrai consumidores que apreciam bebidas diferentes do convencional. Com isso, até algumas cervejarias começaram a investir nesse mercado, por exemplo, criando receitas na qual adicionam pimenta rosa, acerola e abacaxi na produção para conferir aroma às bebidas (HUGHES, 2014).

Os principais ingredientes utilizados na produção da cerveja são a água, o malte, o lúpulo e a levedura. A água constitui cerca de 90% da cerveja, e deve estar pura e apropriada para uso alimentício, além de respeitar alguns requisitos pré-determinados, ao passo que esta tem grande influência sobre o resultado final esperado para cerveja (HUMIA et al., 2017).

O malte são grãos de cereais que foram germinados durante um processo chamado de maltagem. Esse processo cria as enzimas que degradam o amido na etapa da mosturação. Os maltes são classificados em maltes base e maltes especiais. Os maltes base são levemente torrados após a maltagem e fornecem a maioria dos açúcares fermentescíveis. Os especiais são utilizados em pequenas quantidades e são responsáveis dar cor, sabor e aroma a cerveja (KOK et al., 2019).

O lúpulo (*Humulus lupulus L.*), tem sido usado continuamente durante séculos, principalmente como ingrediente da cerveja. Mais especificamente, a planta fêmea está no centro da atenção científica por possuir na sua flor compostos que dão sabor amargo e aroma



(HIERONYMUS, 2020). O lúpulo, especialmente os ácidos amargos, não apenas contribui para o seu sabor e amargor, mas também estabiliza a espuma e, ainda mais importante, exibe forte atividade antimicrobiana. Óleos essenciais, representam a essência química? da planta, ou seja, resguardam, entre outras coisas, as substâncias responsáveis pelo seu aroma característico. O aroma do lúpulo sempre intrigou a humanidade e representa a porção significativa do aroma da cerveja (ANDERSON et al., 2019; CHEN et al., 2014).

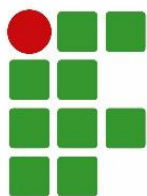
As leveduras são os micro-organismos responsáveis pela fermentação dos açúcares presentes no malte. Na produção esses micro-organismos são classificados em leveduras do tipo Ale e Lager. Leveduras do tipo Ale, como *Saccharomyces cerevisiae* são chamadas de alta fermentação, na medida em que, ao final do processo as mesmas são coletadas na superfície do mosto no fermentador. A temperatura ótima de atuação dessas leveduras é entre 18 e 22°C. A nomenclatura Lager diz respeito às leveduras que se sedimentam no final do processo, sendo coletadas no fundo do fermentador. Essas leveduras fermentam em temperaturas entre 7 e 15°C (GALLONE et al., 2018; HUGHES, 2014).

### **Processo de produção**

O processo de produção de cerveja é dividido nas seguintes operações fundamentais: moagem do malte, mosturação, filtração; fervura; fermentação; maturação e envase. Na mosturação que ocorre em temperaturas próximo de 65°C, tem-se a mistura do malte moído com água com o intuito de degradar o amido e liberar açúcares a serem utilizados pela levedura na etapa da fermentação.

Após a mosturação tem-se a filtração do mosto que tem por intuito a separação da parte sólida conhecida como bagaço da parte líquida que é o mosto cervejeiro. Na etapa seguinte o mosto é fervido e adicionado de lúpulo, que são responsáveis por conferir aroma e amargor ao produto. Após a fervura o mosto é resfriado em temperaturas próximas de 20 °C que é a temperatura ótima das leveduras que realizam a fermentação alcoólica (KOK et al., 2018, 2017; HUGHES, 2014).

Na fermentação, os açúcares produzidos na mosturação são consumidos pela levedura



com produção de etanol e gás carbônico. Durante o processo fermentativo, as leveduras secretam diversas substâncias, além do gás carbônico e etanol, que afetam o aroma e o sabor da cerveja. Os principais grupos de compostos ativos produzidos são álcoois superiores, ésteres, compostos de enxofre, fenóis voláteis e aldeídos (HOLT et al., 2019).

Após a fermentação inicia-se o processo de maturação da cerveja. A cerveja nessa etapa ainda não está pronta e, muitas vezes, é chamada de cerveja verde. Nesse processo, a maior parte da levedura é separada por decantação e o fermentador é resfriado a 0 °C. Nessa fase, pequenas e sutis transformações ocorrem para aprimorar o sabor da cerveja. Após a maturação a cerveja é envazada (BAMFORTH, 2017; HUGHES et al., 2014).

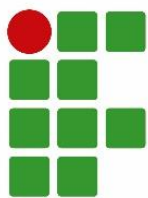
### **Mel como adjuvante na cerveja**

Segundo o Decreto-Lei nº 214/2003 de 18 de setembro, o mel é por definição:

uma substância açucarada natural, produzida por abelhas produtoras de mel a partir do néctar de plantas ou a partir de secreções de partes vivas de plantas ou secreções de insetos sugadores de plantas em partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam por combinação com substâncias que elas próprias produzem, depositam, desidratam e armazenam nas colmeias para posterior maturação.

A composição do mel varia de acordo com origem floral, fatores sazonais, ambientais e de processamento. É constituído por um grande número de substâncias sendo os açúcares glicose e frutose contidos em aproximadamente 75%. A proporção entre glicose e frutose variam podendo influenciar nas características do mel, uma vez que, a frutose é mais doce e a glicose é menos solúvel em água. Além disso, no mel são encontrados ácidos orgânicos, vitaminas, aminoácidos, minerais e polifenóis (MIGUEL et al., 2017; HILLS et al., 2019).

Devido ao seu alto teor de açúcar, o mel é usado como conservante de alimentos, sendo também uma excelente opção nutricional devido aos seus benefícios demonstrados



para a saúde, a nível do efeito bactericida, efeitos anti-inflamatório, propriedades cardiovasculares e probióticos (JOHNSTON et al., 2018; MIGUEL et al., 2017).

Nos últimos anos muitas pesquisas têm sido voltadas para análise da composição do mel. Os estudos têm mostrado a presença de muitos compostos responsáveis pelo aroma e sabor do alimento. Dentre os compostos presentes destacam-se ácidos fenólicos, óleos essenciais e flavonóides de acordo com a flora do mel (GAŠIĆ et al., 2017; BANKOVA et al., 2018; CIURURE et al., 2019).

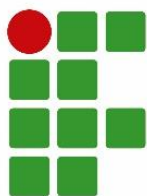
Devido à presença dos açúcares e de compostos aromáticos o mel tem sido utilizado ao longo dos anos como substrato para diferentes bebidas fermentadas como vinho tipo xerez, vinho espumante, vinho com mel e frutas e diferentes tipos de hidromel. Estes produtos têm sabores diferentes, dependendo da fonte floral do mel, do fermento utilizado na fermentação e da presença de aditivos. Dentre essas bebidas destaca-se o hidromel que é uma bebida alcoólica tradicional que contém de 8% a 18% de etanol (v/v) produzida pela fermentação de uma solução diluída de mel (IGLESIAS et al., 2014).

Nos últimos anos, além do hidromel, o mel tem sido testado como adjuvante para a produção de cerveja. Essa matéria-prima tem contribuído para agregar açúcares fermentescíveis como qualidade de sabor a esse tipo de cerveja. Estudo tem mostrado que a adição de mel pode contribuir para a carbonatação, aumento da densidade de espuma e por adicionar notas florais a cerveja (Brunelli et al., 2014; Hughes et al., 2014).

## **5. Metodologia e Estratégia de Ação**

Os experimentos serão realizados nos Laboratórios de Biologia e Química do Instituto federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Campus Irecê. Serão elaboradas 3 receitas de cerveja artesanal utilizando diferentes quantidades de mel como adjuvantes. As receitas serão avaliadas quanto a testes físico-químicos e de aceitabilidade.

Ao final os produtores de mel membros da ADRAP passarão para uma capacitação no IFBA Campus Irecê no qual produzirão cerveja utilizando a receita elaborada no projeto.



### **Coleta e análise do mel**

O mel será coletado em uma unidade de produção de mel ligada a Associação dos produtores. Após a coleta será medido o pH e a quantidade de açúcares presentes no mel. A partir dessa medida será determinada a quantidade a ser testada na produção das diferentes receitas de cerveja artesanal.

### **Preparo da matéria prima**

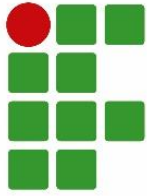
O malte será inicialmente moído com o auxílio de um moedor de grãos de modo a abrir as sementes e expor o amido para atuação das enzimas na etapa da fermentação. Após a moagem 93% de Malte Swaen©Ale e 7% de Malte GoldSwaen Red serão acrescidos na água a 69°C e mantidos a 66°C por 1 hora. Durante esse tempo a temperatura deverá ser controlada com a utilização de um termômetro e a solução agitada quando houver a formação de espuma. Após a hidrólise será realizada a filtração, a medida da densidade por meio de um refratômetro manual e do pH do mosto utilizando um Phmetro.

### **Fervura e Fermentação**

O mosto resultante da hidrólise será submetido à fervura por 1 hora. Durante essa etapa serão adicionados lúpulos Columbus nas seguintes quantidades: 1 g/L após 50 min de fervura, 2g/L após 55 min e 1 g/L após 60 min de fervura. O mel será adicionado após 50 min de fervura. A quantidade utilizada será determinada após análise química do mel. Serão utilizadas três quantidades diferentes de mel, uma para cada receita que será elaborada. Após a fervura será realizada a filtração, a medida da densidade por meio de um refratômetro manual e do pH do mosto utilizando um Phmetro.

O mosto será resfriado para temperatura de 23°C e a levedura *Saccharomyces cerevisiae* US-05 da Fermentis será inoculada. A fermentação será conduzida por 5 dias a 17°C seguidos de 3 dias a 20°C em um fermentador. Após a atenuação a temperatura será reduzida para 1°C, ficando nessa temperatura por 15 dias. No final do processo amostras serão coletadas para análises físico-químicas.





Após a fermentação a cerveja será envazada em garrafas de vidro. Antes do processo de envaze o mel será adicionado ao mosto fermentado de modo a servir de priming para a carbonatação. As garrafas envazadas serão deixadas por aproximadamente duas semanas a 22 °C.

### **Análise da cerveja**

Análises físicas de medida de densidade e pH serão realizadas utilizando um refratômetro manual e Phmetro respectivamente.

Para determinar o teor alcoólico da cerveja pelo método ABV<sup>1</sup> (Álcool por Volume) será utilizada a Equação 1:

$$\% \text{ etanol} = \frac{(OG - FG) \cdot 131}{1000}$$

Onde:

OG = Densidade pré-fermentação;

FG = Densidade pós-fermentação;

131= Constante de valor fixo estabelecido pela fórmula;

1000 = Valor fixo que representa a densidade da água (em kg/m<sup>3</sup>).

Para calcular o amargor da cerveja, será utilizada a unidade de medida IBU<sup>2</sup> (Unidade Internacional de Amargor). Esta variável será obtida por meio de cálculo realizado a partir da Equação 2, da seguinte forma:

$$IBU = \frac{U \cdot P \cdot A}{V}$$

Onde:

U = Relação entre o tempo de fervura e a densidade, valor tabelado (Anexo A);

P= Peso do lúpulo (dado em mg);

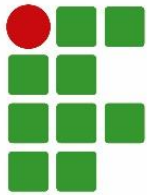
A= Unidade de alfa ácido (em decimal);

V= Volume da cerveja (em litros).

---

1

<sup>2</sup> *International Bitterness Units.*



### **Análise sensorial**

Para a análise sensorial, será realizado um teste de aceitabilidade, no qual pessoas acima de 18 anos, sendo eles não treinados, e de ambos os sexos, totalizando 50 avaliadores aleatórios. Para cada participante será servido 30 mL de cada amostra de cerveja em copos de plástico transparente e água mineral para ser tomada antes da amostra, para evitar interferências no paladar. Será apresentado então um questionário com critérios para avaliação da cerveja, tendo como atributos cor, amargor, aroma, aparência e aceitação global, sequenciados de 1 a 7 (Apêndice A), método este comumente utilizado em análises sensoriais de cervejas artesanais, no qual cada algarismo assumiu uma predileção, onde:

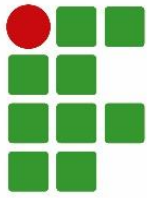
- 1- Desgostei muitíssimo
- 2- Desgostei muito
- 3- Desgostei moderadamente
- 4- Nem gostei, nem desgostei
- 5- Gostei moderadamente
- 6- Gostei muito
- 7- Gostei muitíssimo

### **6. Critério de escolha dos Membros da Equipe**

Os professores orientadores serão selecionados a partir de suas habilidades relacionadas a cada projeto. Dessa forma, o mecanismo utilizado para isso é o conhecimento do currículo lattes de corpo docente da instituição, seguindo as recomendações constantes neste edital.

Os estudantes bolsistas serão selecionados a partir de edital interno, cujo os critérios de seleção/classificação estão abaixo descritos:

- 1-Maior média global;
- 2-Maior porcentagem de presença em aula;
- 3-Relação com a Apicultura e/ou Meliponicultura comprovada através de declaração (cada mês de experiência valerá 1 ponto);



4-Habilidades para lidar com tecnologia, conhecimento sobre IoT (Internet das Coisas), raciocínio lógico, robótica e empreendedorismo e inovação identificadas a partir de entrevista;

5-Posicionamento geográfico em relação à comunidade onde o projeto será desenvolvido comprovada através de comprovante de residência;

6-Maior indicador de vulnerabilidade social.

Será calculada uma Média Geral (MG), levando em consideração os critérios acima utilizados como grau de seleção dos candidatos, através de fórmula a ser apresentada em edital interno.

## **7. Resultados e impactos esperados**

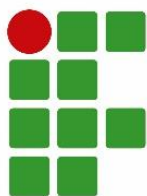
Espera-se com esse projeto obter uma cerveja artesanal de qualidade e que atenda aos parâmetros químicos e de aceitabilidade utilizando o mel como adjunto cervejeiro.

Além disso, contribuir para inserir os produtores de mel da região de Prevenido-Ba no mercado de cerveja artesanal que está em constante avanço nos últimos anos. Essa inserção contribuirá para o desenvolvimento econômico e sustentável da região por meio de um novo produto derivado do mel já produzido pela Associação. A produção da cerveja artesanal a partir do mel proverá oportunidade de renda a comunidade em questão por meio de um produto de maior valor agregado.

Os benefícios da aplicação projeto se estendem além de desenvolvimento de projetos científicos. O projeto resultará em contribuição significativa no que se refere ao treinamento de recursos humanos, difusão e transferência de tecnologia por meio de oficinas e treinamentos voltados para os membros da associação.

## **8. Viabilidade técnica**

Os experimentos serão realizados nos laboratórios de Química e Biologia do IFBA Campus



Irecê. Os laboratórios possuem aproximadamente 100 m<sup>2</sup>, uma estrutura básica para o funcionamento e execução dos experimentos propostos. Dentre os equipamentos disponíveis para o projeto estão: câmara de fluxo laminar, autoclave, shaker rotatório, centrífuga, banho Maria, balança semi-analítica, fogão, fermentadores, geladeira acoplada a um termostato utilizada para se controlar a fermentação da cerveja e panelas de brassagem essenciais para etapa de hidrólise e fervura do mosto cervejeiro. Além disso, o laboratório possui equipamentos necessários para análise da cerveja como densímetro, refratômetro, Phmetros e espectrofotômetro.

## 9. Plano de Trabalho

### 9.1 Oficinas Selecionadas para a Capacitação da Equipe (ver Anexo I)

Empreendedorismo e Inovação (obrigatória)

Gestão de Projetos (obrigatória)

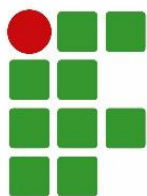
Projeto de Inovação tecnológica (obrigatória)

Pensamento Computacional (obrigatória)

### 9.2 Cronograma de atividades

Etapa (Detalhamento das atividades)	Período (mês)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Coleta do mel	x											
Análise do mel		x										
Preparo do mosto			x									
Fermentação e maturação				x	x							
Análise da cerveja						x	x	x				
Análise sensorial									x			
Treinamento dos									x	x	x	x





Markers of Botanical Origin of Honey. **Journal of AOAC Internacional**, v. 100, p. 852-861, julho 2017.

HILLS, S. P.; MITCHELL, P. WELLS, C.; RUSSELL, M. Honey Supplementation and Exercise: A Systematic Review. **Nutrients**, v. 11, p. 1-22, julho 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção da Pecuária Municipal. 46. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2018

HOLT, S.; MIKS, M. H.; DE CARVALHO, B. T.; FOULQUIÉ-MORENO, M. R.; THEVELEIN, J. M. The molecular biology of fruity and floral aromas in beer and other alcoholic beverages. **FEMS Microbiological Review**, v. 43, p. 193-222, novembro 2019.

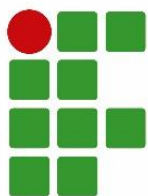
HUGHES, G. Cerveja feita em casa : tudo sobre os ingredientes, os equipamentos e as técnicas para produzir uma bebida. 1 ed. Brasil: Publifolha, 2014. 224 p.

HUMIA, B. V.; SANTOS, K. S.; BARBOSA, A. M.; SAWATA, M.; MENDONÇA, M. C.; PADILHA, F. F. Berr Molecules and its sensory and biological properties: A review. **Molecules**, v. 24, n. 8, p. 1-19, abril 2019.

IGLESIAS, A.; PASCOAL, A.; CHOUPINA, A. B.; CARVALHO, C. A.; FEÁS, X.; ESTEVINHO, L. M. Developments in the fermentation process and quality improvement strategies for mead production. **Molecules**, v. 8, p. 12577-12590, agosto 2014.

JOHNSTON, M.; MCBRIDE, M.; DAHIYA, D.; OWUSU-APENTEN, R.; NIGAM, P. S. Antibacterial activity of Manuka honey and its components: An overview. **AIMS Microbiology**, v. 4, p. 655-664, novembro 2018.

KOK, Y. J., YE, L., MULLER, J., OW, D. S., BI, X. Brewing with malted barley or raw barley: what makes the difference in the processes? **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 103, p. 1059-1067, dezembro 2018.

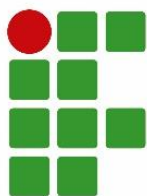


**INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
Bahia

Campus  
Irecê

MIGUEL, M. G.; ANTUNES, M. D.; FALEIRO, M. L. Honey as a Complementary Medicine. **Integr Med Insights**, v. 12, p. 1-15, abril 2017.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE. Manual de Segurança e Qualidade para Apicultura. Brasília: SEBRAE, 2009, 48p.



### **15.5 Ações de Extensão: ProMel: Empreendedorismo social, inovação e tecnologias digitais aplicados à valorização da apicultura familiar**

#### **Objetivo geral**

Estimular uma maior valorização da apicultura no distrito de Prevenido, em América Dourada – Bahia, sensibilizando crianças, jovens e adultos da comunidade acerca da importância dos temas inovação, empreendedorismo social e utilização das tecnologias digitais para o fortalecimento da cadeia produtiva do mel e, conseqüentemente, para o desenvolvimento regional.

#### **Objetivos específicos**

- Sensibilizar os estudantes acerca da importância socioeconômica da cadeia produtiva do mel para o desenvolvimento local e regional;
- Incentivar o interesse dos estudantes por práticas relacionadas ao fortalecimento da cadeia produtiva do mel, com vistas ao incentivo à inovação e empreendedorismo social, vinculados a tecnologias de desenvolvimento local sustentável.
- Desenvolver material didático com temas relacionados à cadeia produtiva do mel, com vistas a sustentabilidades ambiental, social e econômica, de maneira a valorizar o apicultor, bem como contribuir na fixação dos jovens no campo, reduzindo, desta maneira, êxodo rural.

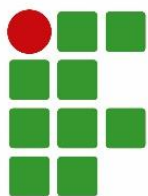
#### **Justificativa**

A agricultura familiar assume um importante papel no Brasil, principalmente pelo seu dinamismo e peso econômico, no tocante à geração de trabalho e renda, bem como na preservação do meio ambiente.

Possuindo a produção associada, a distribuição e comercialização coletiva e a cultura de organização do trabalho como alguns dos aspectos fundamentais para a promoção do desenvolvimento local, a agricultura familiar tem, dentre suas alternativas de geração de renda, a apicultura.

A apicultura é considerada uma atividade produtiva em expansão e, conforme





Alcoforado Filho (1998), é também uma das poucas atividades agropecuárias que atende aos requisitos do tripé da autossustentabilidade: o econômico, uma vez que gera renda para o agricultor; o ecológico, pois não se desmata para criar abelhas; e o social, tendo em vista que ocupa mão-de-obra familiar no campo.

A agricultura familiar, entretanto, conforme Mendonça, Ribeiro & Galizoni (2008), enfrenta dificuldades relacionadas ao esvaziamento rural, tendo assinaladas, preliminarmente como causas a imagem negativa e de penosidade do trabalho agrícola; a insatisfação com o ganho obtido com a agricultura; as maiores possibilidades de escolarização encontradas pelos jovens; a crescente integração campo-cidade.

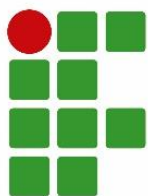
Assim, ações de extensão que visem à inclusão de jovens nas atividades do campo, atrelada ao desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas ao empreendedorismo rural, à inovação social e à utilização de tecnologias digitais, agregando valor à cadeia produtiva dos produtos regionais, traz a perspectiva deles começarem a vislumbrar a possibilidade de buscar a realização profissional e pessoal, trazendo oportunidades de geração e renda, viabilizando, assim, a sua permanência no campo.

## **Fundamentação Teórica**

A agricultura familiar é considerada uma atividade de grande importância no Brasil.

De acordo com a Lei 11326, de 24 de julho de 2006 - que estabelece as diretrizes para a construção da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais – agricultor familiar e empreendedor familiar rural é aquele que exercita atividades no meio rural, apresentando, às seguintes características: não detenha, a qualquer título, área maior do que quatro módulos fiscais; utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

O conceito de inovação está centrado na perspectiva de algo novo: um produto, um processo, uma nova forma de gestão. Fatores integrantes da rotina dos agricultores familiares



nas suas maneiras de superação das adversidades, com vistas à manutenção da sua reprodução social e dos seus sistemas de produção, e que devem ser sistematizados e potencializados. (CANAVESI, SILVA e BIANCHINI, 2017).

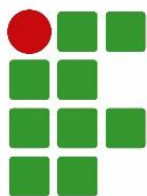
Os agricultores familiares, quando comparados com as grandes organizações agrícolas (ligada à agricultura patronal), se apresentam em constantes condições de desvantagens, principalmente no que diz respeito à produção e comercialização de seus produtos. Assim, a inovação social e o empreendedorismo social, na agricultura familiar, surgem como fatores determinantes para a geração do bem comum, de maneira a estimular processos que respeitem as especificidades territoriais e regionais.

De acordo com Anastacio (2018), a inovação social, que vem ganhando uma crescente importância, está relacionada à criação e desenvolvimento capazes de transformar positivamente e de maneira sustentável um determinado contexto, envolvendo problemas sociais e/ou ambientais.

A geração de inovação social, conforme André e Abreu (2006), deve atender a três condições: a) satisfação das necessidades humanas não atendidas pelas vias de mercado; b) promoção da inclusão social; e c) a capacitação de atores ou agentes sujeitos, efetivamente, a risco de marginalização social, desencadeando uma mudança das relações de poder.

Já o processo de empreendedorismo social, conforme Baggio e Baggio (2015), acaba por exigir o redesenho de relações entre comunidade, governo e setor privado, onde o resultado final desejado é a promoção da qualidade de vida social, cultural, econômica e ambiental sob a ótica da sustentabilidade.

O empreendedorismo social subordina o econômico ao humano, o individual ao coletivo, carregando a perspectiva de transformação da realidade (BIAGGIO, BIAGGIO, 2015), acabando por se aproximar de abordagens tais como economia solidária, Tecnologias Sociais, agroecologia, cooperativismo e outras que perspectivas voltadas, principalmente, para a promoção da inclusão social e melhoria da qualidade de vida das comunidades.



Nesta perspectiva, os empreendimentos com gestão e propriedade coletiva se apresentam como com grande potencial para a inovação social, bem como empreendedorismo social, os quais se apresentam como um elemento de fomento à geração de renda, integração e autonomia social, trazendo possibilidades de dinamização da economia local com produtos de qualidade para a população.

### **Público-Alvo**

Alunos da Escola Municipal Agnelo Cavalcante dos Santos, Distrito de Prevenido, América Dourada – Bahia, entre crianças, jovens e adultos, totalizando 240 beneficiados.

### **Metodologia**

A metodologia empregada para o desenvolvimento do projeto está baseada no trabalho conjunto, na perspectiva da construção coletiva do conhecimento, ou seja, no aprendizado mútuo e da reciprocidade, onde o sujeito transformado vai em busca da transformação.

As ações relacionadas ao referido projeto ocorrerão nas dependências da escola Municipal, nas dependências da Associação, bem como nas dependências do IFBA Campus Irecê.

Assim, as etapas para a execução do projeto são:

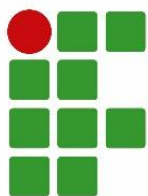
Etapa 1 – Realização de reuniões com a equipe executora do projeto, a associação e a escola, para diagnóstico participativo, organização e elaboração de cronograma de execução das ações de extensão previstas no referido projeto;

Etapa 2 – Elaboração, aprovação do projeto, prototipagem e impressão em 3D da Cadeia produtiva do mel;

Etapa 3 – Realização de Palestras sobre a importância socioeconômica da apicultura para o desenvolvimento local - As palestras, que serão expositivas e interativas, contarão com a participação de membros da Associação dos Apicultores da Comunidade de Prevenido. A palestra contará também com a cadeia produtiva do mel, cuja cadeia em 3D ficará exposta na Escola durante a execução do projeto de extensão, podendo, posteriormente, fazer parte de uma exposição itinerante.

Etapa 4 – Circuito do mel – Realização de visita técnica na Unidade de beneficiamento do mel da Associação dos Apicultores da Comunidade de Prevenido;

Etapa 5 - Realização de 04 oficinas dialógicas com conteúdo programático teórico e prático,



versando sobre os temas, tais como a cadeia produtiva do mel para a preservação ambiental, inovação social e empreendedorismo social, robótica, modelagem 3d e realidade virtual. As palestras terão duração aproximada de 50 minutos e as oficinas terão duração de até 20 horas, a depender da especificidade de cada uma.

Etapa 6- Ações concomitantes durante a execução do projeto para o desenvolvimento de material didático.

Etapa 7- Culminância das ações de extensão: Realização de um evento para apresentação dos resultados, exposição de produtos e atividades culturais;

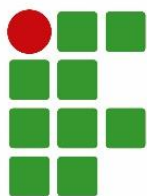
Etapa 8- Avaliação das ações, juntamente com a equipe de execução e o público-alvo.

### **Cronograma de Execução**

Etapas	Meses									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Etapa 1	x	X								
Etapa 2		x	x							
Etapa 3				x	x	x	x	x		
Etapa 4				x	x	x	x	x		
Etapa 5				x	x	x	x	x		
Etapa 6								x	x	
Etapa 7									x	x

### **Resultados Esperados**

- Sensibilização de aproximadamente 240 pessoas, incluindo crianças, jovens e adultos, para a importância da inovação social e empreendedorismo social e uso das tecnologias digitais;
- Desenvolvimento de, pelo menos, 01 material didático, com tema relacionado à cadeia produtiva do mel, com vistas ao empreendedorismo social;
- Valorização e reconhecimento de uma das potencialidades regionais: a cadeia produtiva do mel;
- Integração da comunidade acadêmica e a comunidade externa, proporcionando troca de saberes e ratificando a importância da construção coletiva do conhecimento para o



desenvolvimento local e regional.

## Referências

ALCOFORADO FILHO, F.G. Sustentabilidade do Semiárido através da apicultura. In: **Congresso brasileiro de apicultura**, Salvador, 1998. Anais... Salvador: Confederação Brasileira de Apicultura, 1998. p.61. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/49354/1/Congressobrasileiroapiculturafeira.pdf>>. Acesso em: 29/06/2020.

ANASTÁCIO, Maria Regina. Empreendedorismo Social e Inovação Social: contexto, conceitos e tipologias de iniciativas de impacto socioambiental. In: ANASTACIO, Mari Regina. CRUZ FILHO, Paulo R. A.. MARIS, James. **Empreendedorismo social e inovação social no contexto brasileiro**. 1ed. Curitiba: editora universitaria champagnat, 2018, v. 1, p. 31-48.

ANDRÉ, Isabel. ABREU, Alexandre. Dimensões e espaços da Inovação Social. **Finisterra**, XLI, 81, pp. 121-141, 2006.

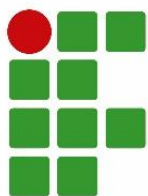
BAGGIO, Adelar Francisco; BAGGIO, Daniel Knebel. Empreendedorismo: Conceitos e definições. **Revista de Empreendedorismo, Inovação e Tecnologia**, Passo Fundo, v. 1, n. 1, p. 25-38, jan. 2015. ISSN 2359-3539. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistas/rt/captureCite/612/522>. Acesso em: 28 jun. 2020.

BRASIL. **Lei 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm)>. Acesso em: 21 Jun. 2020.

CANAVESI, F.C.; SILVA, H. B. C.; BIANCHINI, V.. Inovação na agricultura familiar no contexto da extensão rural e da transição agroecológica. In: Sambuichi, R. H. R.; MOURA, I. F.; MATTOS, L. M.; ÁVILA, M. L.; SPÍNOLA, P. A. C.; SILVA, A. P. M.. (Org.). **A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. 1ed. Brasília: IPEA, 2017, v. , p. 383-401.

Mendonça, K. F. C., Ribeiro, Á. E. M., & Galizoni, F. M. (2008). Sucessão na agricultura familiar: estudo de caso sobre o destino dos jovens do alto Jequitinhonha, MG. **XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais**. Caxambu-MG, Brasil. Disponível em:<<http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/3423/3282>> Acesso em: 28 Jun. 2020.

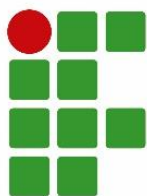
Oliveira, N. D. A. de. (2013). **Desenvolvimento sustentável, inovação, tecnologia social e empreendedorismo coletivo em relacionamentos intercooperativos: sistema creditag e cooperativas de produção agrícola de Rondônia**.2013. F. Tese (Doutorado em Administração) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Administração, Porto



**INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
Bahia

Campus  
Irecê

Alegre. Disponível em: Acesso em: 28 dez. 2015.



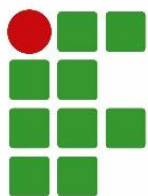
## **15.6 Ações de Extensão: *Calendário eletrônico de floração: uma ferramenta para registro florístico e acompanhamento fenológico da flora apícola***

### **1. Introdução e Justificativa**

A produção de mel vem se destacando como uma atividade que auxilia no desenvolvimento econômico e social de muitas famílias que vivem da agricultura familiar no Nordeste do Brasil (COSTA *et al.*, 2016). Para Lindoso (2013), a apicultura se caracteriza como uma das atividades rurais mais rentáveis e menos intensivas no que diz respeito ao trabalho no semiárido, trazendo perspectivas de grande potencial econômico para a família rural. De acordo com Guanziroli *et al.* (2014), a representatividade do setor da agricultura familiar na região Nordeste é maior quando comparada à média nacional, quando se refere à área ocupada, financiamentos, pessoal ocupado e valor bruto da produção.

A importância da apicultura e meliponicultura na agricultura familiar é destacada no Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário do Território de Irecê -PTDRS (2017), região na qual abrange o povoado Prevenido, sendo uma alternativa na atividade econômica local, a qual é extremamente dependente da agropecuária. O PTDRS é um documento norteador que tem a finalidade de articular, promover e apoiar iniciativas da sociedade civil e dos poderes públicos capazes de viabilizar o desenvolvimento sustentável dos Territórios Rurais, buscando reduzir as desigualdades regionais e sociais, integrando-os aos processos de desenvolvimento nacional e promovendo a melhoria das condições de vida das populações.

Desta forma, é de grande relevância que se expanda o desenvolvimento e aplicação de tecnologias sociais que amparem atividades socioeconômicas nessas localidades. Algumas das características desse tipo de tecnologia seriam o baixo custo de produtos finais e do investimento necessário para produzi-los, a simplicidade, os efeitos positivos que sua utilização traria para a geração de renda, produção de alimentos, relações sociais e para o meio ambiente (VENTURA; GARCIA; ANDRADE, 2012). A apicultura e meliponicultura se inserem neste contexto, uma vez que, tradicionalmente são atividades de subsistência no semiárido (LINDOSO, 2013).



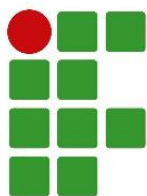
Apesar da apicultura se caracterizar como uma atividade importante economicamente, além de ser conservadora de espécies, um dos principais problemas enfrentados é a falta do registro das principais espécies vegetais de interesse apícola (MARQUES et al., 2011) e de um calendário de floradas (COSTA et al., 2016). Portanto, uma das estratégias para a apicultura e meliponicultura produtiva é o conhecimento, pelo apicultor, sobre a flora apícola local, bem como sua dinâmica, visto que muitas vezes calendários de atividades florais sugeridos na literatura não correspondem à realidade local, visto que a floração e consequente disponibilidade de recursos florais para as abelhas pode estar associada à variação das características edafoclimáticas entre diferentes regiões (SANTOS; KIILL; ARAÚJO, 2006; SALIS et al., 2015). Martins et al. (2018) ainda acrescentam que a disseminação desse conhecimento pode funcionar como subsídio para a prática de conservação de toda a cadeia ecológica.

Considerando que a floração é o evento que estabelece o vínculo entre as estratégias reprodutivas das espécies vegetais e o comportamento dos visitantes florais, a variação na produção de flores possui importância ecológica e evolutiva (BUZATO, 2007), e para o apicultor, a apropriação do conhecimento sobre esse evento biológico é de extrema relevância para o planejamento e manejo de suas atividades ao longo do ano. O registro do período de floração faz parte de estudos fenológicos, que tem como alvo a compreensão de eventos biológicos repetitivos e as causas da sua ocorrência em relação aos fatores bióticos, abióticos, endógenos e da restrição filogenética (WILLIANS-LINERA; MEAVE, 2002).

É válido ressaltar que o registro florístico e fenológico das espécies apícolas da região, deve estar pautado na etnobotânica, que leva em consideração os saberes e práticas locais direcionados às plantas (MARTINS et al., 2018). Esse conhecimento não deve ficar restrito apenas aos apicultores, que lidam diretamente com a flora para atividade econômica, como é o caso da comunidade no distrito de Prevenido-BA, alvo do estudo.

Deve se estender para novas gerações, com a finalidade de se vincular historicamente com a identidade local e valorização socioambiental. Para tanto, faz-se necessário desenvolver atividades que envolvam crianças e adolescentes do povoado, sobre a flora da região,





processos ecossistêmicos e sua importância para as atividades econômicas desenvolvidas na sua localidade, como é o caso da apicultura.

Já existem tecnologias aplicadas à caracterização da vegetação, porém, não são popularizadas. Tratam-se de tecnologias aplicadas em larga escala da vegetação, através de fotogrametria (GOODBODY et al., 2018) e captação de imagens de satélites (HUFKENS et al., 2012), tornando o seu desenvolvimento caro e restrito. Além destas, também já têm sido adotadas metodologias mais baratas para registro da fenologia de espécies de plantas, através da utilização de câmeras digitais fixas (IDE; OGUMA, 2010; ZHAO et al., 2012; UNIYAL; JARYAN; SINGH, 2017), porém geralmente não são empregadas como tecnologias sociais.

Propõe-se, portanto, o desenvolvimento de um aplicativo de baixo custo, de fácil acesso e utilização pelos apicultores da Associação de Desenvolvimento Rural e Agropecuário de Prevenido, Bahia, que os auxilie no planejamento e manejo de suas atividades, através do registro da flora apícola e da construção de calendário fenológico da flora local, que são de suma importância para a apicultura e meliponicultura produtiva.

Além do desenvolvimento da tecnologia, faz-se necessário a inserção dos pesquisadores e estagiários na comunidade, afim de vivenciar, treinar e acompanhar a aplicação da tecnologia na atividade apícola, bem como sensibilizar os jovens acerca da importância da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, instigando o sentimento da necessidade de preservação dos recursos que são base da sustentabilidade de muitas famílias da localidade.

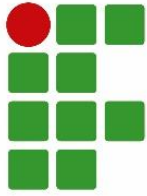
## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo geral**

- Incentivar a atividade apícola e meliponícola no povoado Prevenido a partir do desenvolvimento de um aplicativo de gerenciamento fenológico e sensibilização ambiental e empreendedora dos moradores acerca do uso sustentável e econômico dos recursos naturais.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Valorizar o conhecimento etnobotânico dos apicultores no desenvolvimento do aplicativo que irá auxiliar na atividade econômica;



- Auxiliar o registro de dados da flora melitófila com potencial apícola;
- Construir um calendário de floração das espécies melitófilas da região através do registro fenológico local;
- Sensibilizar jovens da comunidade acerca da diversidade vegetal local, serviços ecossistêmicos e sua importância para a apicultura

### **3. Público-Alvo**

Apicultores da Associação de Desenvolvimento Rural e Agropecuário de Prevenido e estudantes da Escola Municipal Agnelo Cavalcante dos Santos, Distrito de Prevenido, América Dourada – Bahia.

### **4. Metodologia**

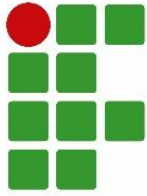
#### **4.1. Desenvolvimento do aplicativo e elaboração do manual de utilização**

Como metodologia de desenvolvimento do aplicativo, utilizaremos o *Rational Unified Process* - RUP, que é uma das metodologias mais usadas para desenvolver um aplicativo, ou qualquer outro software, que procura aproximar cliente e equipe de desenvolvimento. Havendo assim um aumento de produtividade da equipe de desenvolvimento, que compartilhará das mesmas diretrizes, templates e ferramentas para executar o mesmo projeto.

Os alunos irão criar e manter modelos de seus projetos, visando diminuir o acúmulo de papel. Esses modelos serão uma representação clara do que se pretende desenvolver, facilitando a integração entre designers e desenvolvedores.

**4.1.1 Justificativa do uso do RUP** - O RUP procura utilizar as melhores práticas de desenvolvimento de softwares, procurando atender a todo tipo de organização.

**Desenvolvimento iterativo** - O desenvolvimento iterativo transfere os maiores riscos para cada fase do desenvolvimento do aplicativo. Assim uma avaliação do que foi feito é realizada em cada etapa, acompanhando o progresso de perto e diminuindo os riscos totais do projeto. Também facilita realizar qualquer alteração, seja ela sugerida



pela equipe ou pelo cliente.

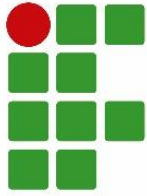
**Gerenciar requisitos** - O RUP descreve como extrair, organizar, documentar as funcionalidades e as restrições do app e facilmente capturar e comunicar os requerimentos do negócio. Noções de caso de uso são uma excelente forma de captar funcionalidades e requerimentos. Isso faz com que o design e a implementação do software sejam mais assertivos, atendendo as necessidades do usuário final.

**Arquitetura baseada em componentes** - O processo foca no desenvolvimento de uma linha de base executável, antes de investir recursos em larga escala. Componentes são subsistemas que apresentam uma função muito bem definida. A utilização desse tipo de arquitetura melhora o desenvolvimento e diminui os riscos do projeto.

**Modelo visual do aplicativo** - Processo de construção visual para coleta da estrutura e do comportamento da arquitetura dos componentes. Define-se os *Wireframes* e os fluxos do *Storyboard*, fazendo desenhos claros de como eles serão. Assim sua equipe consegue ver como os elementos trabalham juntos, garantindo que cada bloco esteja consistente com a programação.

**Verificar a qualidade do software** - Performance e confiabilidade baixas são os principais fatores que levam a não aceitação de aplicativos. O RUP ajuda no planejamento, design, implementação, execução e validação dos testes. A qualidade é construída em cada iteração do processo focando em objetivos específicos de cada projeto.

**Controlar as mudanças do aplicativo** - A habilidade de controlar as mudanças na hora e depois de desenvolver um aplicativo é essencial nesse cenário em que tudo se transforma. O processo descreve como controlar, marcar e monitorar mudanças para ter um desenvolvimento iterativo de sucesso.



Para o desenvolvimento do aplicativo utilizando a metodologia RUP, serão utilizadas quatro etapas com objetivos distintos no processo, sendo eles:

**Iniciação** - Nesta fase serão estabelecidos quais serão os requisitos principais para o sistema e definido o escopo do projeto. Será definido todos os atores que irão interagir com o aplicativo e classificado essas interações. No final dessa fase deve-se ter listados os critérios de sucesso, análise de riscos e estimativa dos recursos, tudo com marcos bem definidos por datas.

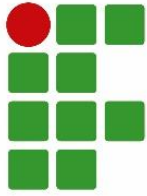
**Fase de elaboração** - Aqui será analisado o problema dominante, e será estabelecido uma arquitetura, definindo-se os requisitos, desenvolvendo um plano de projeto e elimina-se os elementos de risco. Na hora de estabelecer uma arquitetura para desenvolver um aplicativo, todo o cenário será levado em conta (função principal do aplicativo, os requerimentos de performance, atores e o escopo).

Essa fase garante que a arquitetura, recursos, requisitos e planos são estáveis o suficiente e já há ações para cada risco. Assim será possível definir com maior precisão o cronograma das atividades e o custo desse projeto.

**Fase de construção** - Nesta fase, todas as funcionalidades e componentes serão desenvolvidos e integrados ao aplicativo. Assim haverá todo o gerenciamento de recursos e controle de operações para otimizar custos, tempo de duração do projeto e a qualidade.

Nessa fase poderão ocorrer atividades paralelas, que podem vir a ajudar a acelerar o desenvolvimento e o lançamento do aplicativo. Isso aumentará a complexidade do gerenciamento de recursos e necessitará de uma grande sincronia da equipe. Todo o processo para desenvolver um aplicativo dependerá da arquitetura que for definida nas fases anteriores, por isso ela é tão importante.

Após desenvolvido, todas funcionalidades do aplicativo serão testadas e o resultado



será um produto pronto para o usuário final.

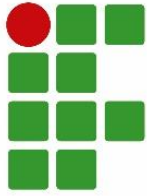
**Fase de transição** - A fase de transição, só começará quando o aplicativo estiver maduro o suficiente para ser lançado para o usuário final. Problemas podem aparecer, por isso aqui serão realizados os testes "*beta*" do aplicativo para identificar problemas. Isso levará a equipe a fazer algumas melhorias e lançar updates, corrigindo problemas ou adicionando funções (SUMMERVILLE, 2011).

Essa fase poderá ser muito simples ou muito complexa dependendo da quantidade de funcionalidades e objetivo do aplicativo, que definirão quanto tempo será gasto.

Cada fase do desenvolvimento do aplicativo poderá ser dividida em iterações, que é um *loop* no desenvolvimento que resultará em uma entrega. Ou seja, será uma parte do produto final que será testada e incrementada até se ter o aplicativo completo. Isso faz com que os riscos sejam mitigados, devido ao teste do produto em cada iteração, as correções fiquem mais fáceis e a qualidade do produto maior.

#### **4.1.2. Levantamento de requisitos:**

- Localização geográfica:
- Data:
- N° do indivíduo:
- Espécie (nome científico):
- Nome popular:
- Hábito
  - Herbácea
  - Trepadeira
  - Arbusto
  - Subarbusto
  - Árvore
- Recursos florais:
  - Pólen
  - Néctar
  - Resina

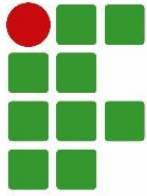


- Visitantes florais observados
  - Colocar as opções
  - Horários de visitação
- Fenofases (Presença ou ausência)
  - Floração
  - Frutificação
- Intensidade da Fenofase
  - Adotar escala de Fournier (1974)
  - %
- Fatores ambientais
  - Temperatura (°C)
  - UR (%)
  - Precipitação (mm)
- Foto do indivíduo observado
- Foto da flor
- Foto do visitante floral
- Fotos fixas no aplicativo indicando modelos de intensidade das fenofases (Fournier, 1974)
- Glossário

#### **4.2. Treinamento dos apicultores para utilização do aplicativo e interpretação do calendário de floração**

Para realização do treinamento de utilização do aplicativo, bem como para interpretação dos dados a serem registrados, serão necessários dois tipos de atividades: oficinas e excursão de campo.

- 4.2.1. **Oficina de explanação do manual de utilização do aplicativo:** Para melhor compreensão da utilidade de cada escopo do aplicativo, será elaborado um manual de utilização, de modo que qualquer pessoa que tenha acesso possa utilizar o



mesmo. Será realizada uma apresentação em formato de oficina para os apicultores se familiarizarem com a tecnologia antes de aplicá-la no campo.

**4.2.2. Excursão de Campo para utilização do aplicativo pelos apicultores:** Para o desenvolvimento desta atividade, serão realizadas seis expedições de campo, à saber:

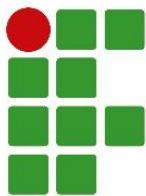
4.2.2.1 Excursão de campo para metodologia de coleta de plantas para levantamento florístico (duas expedições) – Nesta atividade será demonstrada, na prática, as técnicas de coleta e herborização de plantas para identificação florística, conforme, Mori et al. (1989).

4.2.2.2 Excursão de campo para metodologia de registro fenológico (duas expedições) – Nesta atividade serão apresentados os métodos empregados em estudos de fenologia através de observações focais das plantas apícolas locais. As fenofases consideradas serão floração e frutificação, registrando presença ou ausência, e sua intensidade será estimada através de uma escala semi-quantitativa de cinco categorias (0 a 4), com intervalo de 25% entre elas (Fournier, 1974).

4.2.2.3 Aplicação dos conhecimentos adquiridos sobre metodologia no levantamento de dados florísticos e fenológicos e registro das informações no aplicativo (duas expedições) – Após os apicultores se apropriarem das metodologias de levantamento florístico e fenológico, os mesmos farão o registro completo do cadastro das plantas apícolas no aplicativo, seguindo todas as orientações apresentadas através do manual, bem como das práticas desenvolvidas nos encontros anteriores.

4.2.3 Oficina de interpretação do calendário de fenológico: Será realizada uma oficina sobre a interpretação dos dados gerados no calendário de floração, conforme metodologia proposta por Fournier (1974).

### **4.3. Realização de oficinas na Escola Municipal Agnelo Cavalcante dos Santos, Distrito de Prevenido**



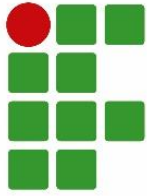
4.3.1. Oficina sobre a flora regional e sua importância para as atividades de subsistência da comunidade.

Será realizada atividade com os estudantes de maneira a subsidiá-los com informações biológicas referentes diversidade vegetal, com destaque para a flora melitófila. Essa atividade será pautada no modelo de trilhas ecológicas, onde os estudantes terão a oportunidade de conhecer *in situ* os diferentes tipos de vegetais que compõe a flora local e suas características principais. Além disso, os estudantes conhecerão os usos e aplicações dos principais vegetais da região, seja direcionado a uso tradicional, seja direcionado a atividade econômica local. Pretende-se, com esta ação, instigar nos estudantes o pensamento preservacionista, acerca da necessidade de preservar os recursos naturais, e empreendedor, a partir da possibilidade das diferentes aplicações desses recursos. Essas atividades ocorrerão em campo, em local de fácil acesso, com cobertura vegetal nativa e ornamental, e com estrutura logística para a permanência dos estudantes das mais variadas idades (exemplo, parque da cidade, jardins e praças). Durante a realização das atividades, pretende-se inserir os estudantes no universo do aplicativo, estimulando seu uso com base nas informações básicas da flora obtido durante as trilhas (exemplo, presença ou ausência e intensidade da floração e frutificação).

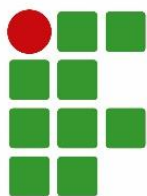
4.3.2. Oficina sobre noções básicas de Biologia da polinização, fenologia e sua relação com a apicultura e meliponicultura.

Será realizada atividade com os estudantes de modo a apresentar-lhes informações biológicas básicas referentes ao desenvolvimento e reprodução das plantas. Essas informações são de suma importância para o entendimento dos processos relacionados a manutenção da flora e dos serviços ecossistêmicos que permitem a obtenção dos produtos derivados da apicultura e meliponicultura. A abordagem será pautada nas características vegetais e sua relação com os polinizadores, com foco principal na flora



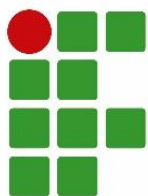


melitófila e nas abelhas, uma vez que esses organismos têm enorme relevância na polinização ao utilizarem os recursos florais (pólen, néctar e óleos) para a produção de mel e própolis, substâncias de enorme valor econômico e bastante apreciado. Neste sentido, os estudantes terão a oportunidade de entender de forma prática como ocorre a polinização, um processo biológico extremamente importante para o ambiente natural e para a apicultura e meliponicultura. Para alcançar seu objetivo, esta oficina pretende realizar atividades práticas básicas de polinização. As informações disponibilizadas por esta oficina pretende servir de complemento ou passo inicial àquelas disponibilizadas aos estudantes pela rede escolar regular.



## 5. Cronograma de Execução

Etapas	Meses									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Desenvolvimento do aplicativo e elaboração do manual de utilização	X	X	X	X						
Treinamento dos apicultores com oficinas e excursões de campo					X	X	X	X		
Oficina de explanação do manual de utilização do aplicativo					X					
Excursão de campo para metodologia de coleta de plantas para levantamento florístico						X	X			
Excursão de campo para metodologia de registro fenológico							X	X		
Aplicação dos conhecimentos adquiridos no aplicativo								X		
Oficina de interpretação do calendário de fenológico								X		
Oficinas na Escola Municipal Agnelo Cavalcante dos Santos									X	X



## 6. Resultados Esperados

- Prover a comunidade do povoado Prevenido com informações sobre a flora da região, visto que são de fundamental importância socioeconômica, cultural e ambiental, além de criar banco de dados de modo a salvaguardar essas informações para as futuras gerações;
- Proporcionar a inserção na comunidade Prevenido, a partir, principalmente, da Associação de desenvolvimento Rural e Agropecuário, às tecnologias digitais, como forma de facilitar o planejamento e manejo de suas atividades econômicas ao longo do ano;
- Apropriação, pelas crianças e jovens do povoado Prevenido, dos conhecimentos acerca da flora da região e sua importância para os serviços ecossistêmicos e, conseqüentemente, para a cadeia produtiva do mel.

## 7. Referências

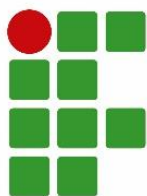
COSTA, R. O.; BEZERRA, A. H. A.; FERREIRA, A. C.; PEREIRA, B. B. M.; PIMENTA, T. A.; ANDRADE, A. B. A. Análise hierárquica dos problemas existentes na produção de mel do Estado da Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 11, n 2, p 24-28, abril- junho 2016.

FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas em árboles. **Turrialba**. v. 24, p. 422- 423, 1974.

GOODBODY, T. R. H.; COOPS, N. C.; HERMOSILLA, T.; TOMPALSKI, P.; PELLETIER, G. Vegetation Phenology Driving Error Variation in Digital Aerial Photogrammetrically Derived Terrain Models. **Remote Sensing**. v. 10, setembro 2018.

GUANZIROLI, C. E.; SABBATO, A. D.; VIDAL, M. F. Evolução da agricultura familiar nordestina: uma análise comparativa entre os dois censos agropecuários. **Revista Econômica do Nordeste**. v. 45, p. 80-91, maio 2014.

HUFKENS, K.; FRIEDL, M.; SONNENTAG, O.; BRASWELL, B. H.; MILLIMAN, T.; RICHARDSON, A. D. Linking near-surface and satellite remote sensing measurements of deciduous broadleaf forest phenology. **Remote Sensing of Environment**. v. 117, p. 307-



321, 2012.

IDE, R.; OGUMA, H. Use of digital cameras for phenological observations. **Ecological Informatics**. v. 5, July 2010.

LINDOSO, D. P. **Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas: desafios à sustentabilidade rural familiar nos semiáridos nordestinos**. Tese (Doutorado, Centro de Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

MARQUES, L. J. P.; MUNIZ, F. H.; LOPES, G. S.; SILVA, J. M. Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão. **Acta Botanica Brasilica**. v. 25, n 1, p. 141-149, janeiro 2011.

MARTINS, E. S., OLIVEIRA, P. P.; SILVA, L. D. V. ALMEIDA NETO, J. R. O conhecimento tradicional sobre plantas melitófilas em comunidades rurais do município de Sigefredo Pacheco, Piauí. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 12, n 3, p. 580-589, julho - setembro 2017.

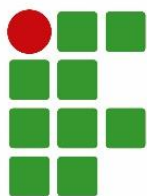
MORI, S.A. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. 2ª ed. Centro de pesquisas do cacau, Ilhéus, Bahia. 1989.

Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário do Território de Irecê – PTDRS. **Conselho de Desenvolvimento Sustentável do Território de Irecê**. Irecê, n. 2, 2017.

SALIS, S. M.; JESUS, E. M.; REIS, V. D. A.; ALMEIDA, A. M.; PADILHA, D. R. C. Calendário floral de plantas melíferas nativas da Borda Oeste do Pantanal no Estado do Mato Grosso do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 50, n. 10, p. 861 – 870, outubro 2015.

SANTOS, R. F. KIILL, L. H. P.; ARAÚJO, J. L. P.; Levantamento da flora melífera de interesse apícola no município de Petrolina – PE. **Revista Caatinga**. v. 19, n. 3, p. 221 – 227, setembro 2006.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 9 Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 544 p.



UNIYAL, S. K.; JARYAN, V.; SINGH, R. D. Digital Images for Plant Phenology Documentation. **Natl. Acad. Sci. Lett.** v. 40, n 2, march- april 2017.

VENTURA, A. C.; GARCIA L. F.; ANDRADE, J. C. S. Tecnologias sociais: as organizações não governamentais no enfrentamento das mudanças climáticas e na promoção de desenvolvimento humano. **Cadernos EBAPE.BR.** v. 10, n. 3, p. 605- 629, setembro 2012.

WILLIAMS-LINERA, G.; MEAVE J. Patrones fenológicos. In: UARIGUATA, M. R.; KATTAN, G. H. (eds.). **Ecología y conservación de bosques neotropicales.** Libro Universitario Regional, Costa Rica. p. 407-431. 2002.

ZHAO, J.; ZHANG Y.; TAN, Z.; SONG, Q.; LIANG, N. YU, L.; ZHAO, J. Using digital cameras for comparative phenological monitoring in an evergreen broad-leaved forest and a seasonal rain forest. **Ecological Informatics.** v. 10, march 2012.