



**ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE**

**AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DO CAFÉ *Coffea canephora* COM A POLINIZAÇÃO  
DE ABELHAS *Apis mellifera***

Por

**IZABEL DA PENHA DOS SANTOS BIANCHI**

EUNÁPOLIS/BA,  
2022



## ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DO CAFÉ *Coffea canephora* COM A POLINIZAÇÃO  
DE ABELHAS *Apis mellifera*

Por

IZABEL DA PENHA DOS SANTOS BIANCHI

### COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

Prof. Dr. Tiago Pavan Beltrame  
Prof. Dr. Oscar Sarcinelli  
Prof. MSc. Ediney de Oliveira Magalhães

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO  
PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS  
EUNÁPOLIS/BA, 2022

## **Ficha Catalográfica**

BIANCHI, IZABEL

### **AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DO CAFÉ *Coffea canephora* COM A POLINIZAÇÃO DE ABELHAS *Apis mellifera*, ANO 2022.**

Trabalho Final (mestrado): IPÊ - Instituto de Pesquisas ecológicas

1. Polinização
2. Abelhas- ***Apis mellifera***
3. Café conilon -***Coffea canephora***
  - I. Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, IPÊ

## **BANCA EXAMINADORA**

EUNÁPOLIS, 14 de ABRIL de 2022

---

Prof. Dr. Tiago Pavan Beltrame

---

Prof. Dr. Oscar Sarcinelli

---

Profª. Drª Virginia Londe de Camargos

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho aos meus maiores amores, meus 3 filhos e neto, Milena Beatriz Bianchi Del Berto, João Paulo Bianchi, Iza Helena Bianchi, e o mais novo ocupante do meu coração, Ítalo Bianchi Del Berto, motivos da minha busca pela evolução. Que a materialização dessa conquista seja também um incentivo para que vocês nunca deixem de buscar pelo conhecimento e desistam de lutar por aquilo que desejam e acreditam.

À minha mãe, Emília, minha companheirinha de todas as horas, de todos os lugares e que não me deixar só. Pelo seu amor incondicional, manifestado nos mais simples gestos de cuidado, sempre que faltavam as palavras. Minha referência de mulher guerreira, de fé, resiliência e honestidade.

## AGRADECIMENTOS

À Veracel, parceira financiadora da turma extra campus Bahia do IPÊ e empresa onde atualmente sou colaboradora, aqui representada pelo seu Diretor de Sustentabilidade, Renato Gomes Carneiro Filho que, com toda sua sensibilidade, entendeu a importância dessa graduação de mestrado para meu crescimento pessoal e profissional. Em um momento da atualidade em que precisamos sair do foco do objetivo “fazer melhor” para o subjetivo “ser melhor” para atuarmos com sabedoria capaz de promover o bem-estar e a produtividade no mundo, não mediu esforços em apoiar-me, disponibilizando todos os recursos para o alcance desse propósito. A ele, minha eterna gratidão, respeito e admiração pela forma tão ética e humana como lida com as suas relações.

Ao Mestre Edney Magalhães, companheiro de trabalho, orientador e amigo que o universo permitiu encontrar, no tempo, lugar e por alguma razão. Minha gratidão pela importante contribuição técnica na modelagem desse projeto, o qual se materializa como uma ferramenta de cunho científico e uma finalidade socioeconômica, passível de ser utilizada para melhoria da vida de muitos chefes de famílias de apicultores, agricultores e demais profissionais que tem na política da agricultura familiar sua fonte de subsistência.

À Antônio Tiago, Rubens Ribeiro, Mikael P. Leôncio, Gabriele Souza e João Paulo Bianchi, apoiadores operacionais na realização da pesquisa, e ao Moisés Pereira Rosa, proprietário do imóvel que cedeu voluntariamente a área de cafezal para implantação do Projeto de Experimento.

Aos meus demais Professores Doutores Tiago Pavan Beltrame e Oscar Sarcinelli, orientadores, pelo compartilhamento de conhecimentos que tão sábia e serenamente me conduziram nessa jornada da Educação que, como diz Paulo Freire, “nos dá a ferramenta da libertação”. Relembrando as palavras do prof. Tiago, “essa é uma etapa (estudo do mestrado) que precisa ser prazerosa para fazer sentido”. Obrigada por me acalmar nos momentos desafiadores, pela compreensão e carinho de vocês.

À equipe de profissionais do IPÊ. Àqueles que trabalham nos bastidores, e a todos os demais inesquecíveis mestres.

Aos colegas de turma, obrigada pela companhia e compartilhamentos de saberes. Minha gratidão em especial à Lúcia, Maria Regina e Wallyson, que me suportaram com a grandeza de alma nos momentos de angústia.

Aos amigos e familiares, pela compreensão da privação de minha presença e incentivo para continuar minha jornada e em especial à minha filha Milena, meu genro Asaph Berto que carinhosamente estiveram e comigo nessa jornada na produção de conhecimento.

Aos colegas de trabalho, pela colaboração na construção desse trabalho.

À Veracel Celulose S.A e ao Instituto Arapyaú, parceiros financiadores do IPÊ, possibilitando que a turma a turma extra campus Bahia, pudesse ser atendida com o mestrado coordenado pelo IPÊ.

E na primazia das importâncias, gratidão a Deus, por seu amor maior, por permitir-me estar viva nesses tempos de pandemia COVID-19, por minha fé, pela capacidade e coragem que me é concedida, humana e espiritual para lutar por aquilo que acredito e desejo.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>4</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>8</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
2.1 GERAL.....	11
DEMONSTRAR POR MEIO DE UM EXPERIMENTO QUE A PRESENÇA DE ABELHAS <i>APIS MELLIFERA</i> ...	11
NOS CAFEZAIS DA ESPÉCIE <i>COFFEA CANEPHORA</i> (ROBUSTA OU CONILON) PODE AUMENTAR A .....	11
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS FRUTOS E SEMENTES.....	11
2.2 ESPECÍFICOS .....	11
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
3.1. IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA CULTURA DO CAFÉ NO BRASIL E NO MUNDO .....	12
3.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DOS CAFÉS ARABICA E CONILON.....	16
3.2.1 CAFÉ ARÁBICA .....	16
3.2.2 CAFÉ CONILON .....	17
3.2.3 BIENALIDADE DO CAFÉ NO BRASIL .....	20
3.3 AS ABELHAS E A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS .....	22
3.4. CARACTERÍSTICAS DAS ABELHAS <i>APIS MELLIFERA</i> .....	24
3.5. ASPECTOS GEOAMBIENTAIS DO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE COSTA DO DESCOBRIMENTO ...	26
3.5.1. APTIDÃO AGRÍCOLA NO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE DA COSTA DO DESCOBRIMENTO .....	32
3.6. O PARQUE CAFEIEIRO DO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE COSTA DO DESCOBRIMENTO E A	
POLINIZAÇÃO DAS ABELHAS.....	33
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
4.1. O LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE EXPERIMENTO, IDENTIFICAÇÃO DA ESPÉCIE E	
PERÍODO DE FLORAÇÃO.....	37
4.2. A CONFECÇÃO DAS GAIOLAS E AS INSTALAÇÕES DAS GAIOLAS E DO APIÁRIO NO CAFEZAL .....	40
4.3. COLHEITA DO CAFÉ .....	45
4.4 AFERIÇÃO DOS FRUTOS .....	46
4.4.1 PESAGEM DOS FRUTOS MADUROS.....	46
4.4.2 Medição dos frutos e contagem sementes.....	47
4.5. SECAGEM E PESAGEM DOS GRÃOS DOS CAFÉS.....	48
4.6. DESCASCAGEM E PESAGEM DOS GRÃOS DE CAFÉ SECOS.....	49
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>50</b>
5.1. PESOS DOS CAFÉS .....	50
5.1.1. AVALIAÇÃO DOS CAFÉS MADUROS COM CASCA .....	50
5.1.2 AVALIAÇÃO DOS CAFÉS SECOS COM CASCA .....	51
5.1.3 AVALIAÇÃO DOS CAFÉS SECOS SEM CASCA .....	52
5.2 TAMANHO MÉDIO (CM) DOS FRUTOS DAS PLANTAS .....	54
5.3. AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE SEMENTES POR FRUTOS DAS PLANTAS TRATAMENTO (TR) E	
TESTEMUNHA (T) .....	57

5.4. DISTANCIAMENTO (M) DAS PLANTAS TRATAMENTO (T) DO APIÁRIO X PRODUTIVIDADE DO CAFÉ .....	59
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>59</b>
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	<b>63</b>
<b>8. RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>64</b>
8.1 ABELHAS X CAFEZAIS PODEM GERAR IMPLEMENTAÇÃO DE CONSÓRCIOS.....	64
8.2 IMPORTÂNCIA DE QUANTIFICAR OS SERVIÇOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE POLINIZAÇÃO NAS LAVOURAS.....	65
8.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA FERRAMENTA FRENTE AS AMEAÇAS À BIODIVERSIDADE .....	66
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>72</b>
<b>11 BIOGRAFIA.....</b>	<b>84</b>

## LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>	<u>página</u>
Tabela 1- Panorama da produção de cafés beneficiado (arabica e conilon) nos principais estados brasileiros e no brasil .....	14
Tabela 2 – Unidades de Conservação no Território Costa do Descobrimento .....	30

## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>página</u>
Figura 1 - Diferenças estruturais das plantas dos cafés conilon e arabica .....	18
Figura 2 - Frutos maduros de cafezais e sementes de conilon e arábica .....	19
Figura 3 - Produtividade de café total (arabica e conilon) no brasil .....	21
Figura 4 - Divisão político-administrativa do território de identidade costa do descobrimento.....	29
Figura 5 – Cartografia do território de identidade costa do descobrimento.....	31
Figura 6 – Principais atividades rurais no sul da bahia.....	32
Figura 7 – Imagem satélite da área experimental e da área coberta com a polinização das abelhas, espécie apis mellifera, considerando raio de voo de 1,5 ha, município de eunápolis, estado da bahia/ba .....	39
Figura 8 - Área do experimento, localização do apiário e das plantas tratamento (tr) e plantas testemunha (t).....	42
Figura 9 – Produção das gaiolas e a instalação em campo .....	43
Figura 10 - Colheita dos frutos, transporte e pesagens dos frutos .....	45
Figura 11 - Amostras dos frutos das plantas tratamento (tr) e testemunha (t) .....	46
Figura 12 – Medição dos frutos e contagem das sementes: plantas (tr) e (t) .....	47
Figura 13 - Secagem dos frutos das plantas (tr) e (t) .....	49
Figura 14 - Pesagem dos frutos das plantas tratamento (tr) e testemunha (t) .....	50
Figura 15 - Peso do Café Maduro com Casca - Planta Tratamento (TR) e Planta Testemunha (T).....	51
Figura 16 - Peso do Café Seco com Casca - Plantas Tratamento (TR) e Planta Testemunha (T).....	52
Figura 17 - Peso do Café Seco sem Casca - Planta Tratamento (TR) e Planta Testemunha (T).....	54

Figura 18 - Tamanho médio (cm) dos Frutos das plantas Tratamento (TR) .....	55
Figura 19 - Tamanho médio (cm) dos Frutos das plantas Tratamento (T).....	56
Figura 20 – Comparativo entre Tamanho médio (cm) dos Frutos das plantas Testemunha e tratamento .....	56
Figura 21 - Avaliação de Sementes dos Frutos das Amostras das Plantas (TR).....	58
Figura 22 - Avaliação de Sementes dos Frutos das Amostras das Plantas (T) .....	58
Figura 23 - Produtividade dos cafés X Distanciamento do Apiário .....	59

## RESUMO

Resumo do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

### **AUMENTO DA PRODUTIVIDADE DO CAFÉ *Coffea canephora* COM A POLINIZAÇÃO DE ABELHAS *Apis mellifera***

Por

IZABEL DA PENHA DOS SANTOS BIANCHI

Abril 2022

Orientador: Prof. Dr. Tiago Pavan Beltrame

O presente trabalho apresenta como aspecto novo uma pesquisa realizada com cafés Conilon no Estado da Bahia e seus resultados para analisar a interferência da polinização de abelhas *Apis mellifera* na cultura cafeeira, de modo a testar quantitativamente o aumento da produtividade e a qualidade dos grãos de café cultivados em áreas de concomitância com atividade apícola.

O experimento foi realizado na cidade de Santa Cruz Cabrália, localizada no extremo sul do estado da Bahia, utilizando uma área coberta com plantas de cafés, que foi dividida em dois grupos, um deles identificado como Grupo teste, que foram as Plantas Tratamento (TR), sem a intervenção da polinização de abelhas, e outro as plantas do grupo controle, que foram as Plantas Testemunha (T), com a visitação delas. Foi realizado o acompanhamento e sistematização de informações das aferições de pesagem e tamanho dos frutos, para comparações entre os dois grupos, onde foi possível constatar através dos dados que em relação a produtividade final, com a secagem e descascarem dos grãos, o decréscimo de 16,92% apresentado nas

Plantas (TR) representou na verdade um aumento da 20,45% de produtividade das plantas que foram polinizadas , considerando que as Plantas (TR) tiveram 21,99 Kg e as Plantas (T) 26,47 Kg, uma diferença de 4,48 kg . Em relação ao tamanho dos grãos apesar da planta não polinizada apresentar maior tamanho, Planta (TR) 1,30 cm e Planta (T) 1,10 cm, quando seca e descascada a Planta Polinizada apresentou maior concentração de mesocarpo.

Assim foi possível constatar através dos dados uma posituação da interrelação entre apicultura (abelhas com seu processo de polinização) e cafeicultura.

**PALABRAS CHAVE: Polinização, Abelhas *Apis mellifera*, Café *Coffea canephora***

## **ABSTRACT**

Summary of Final Work submitted to the Professional Master's Program in Biodiversity Conservation and Sustainable Development as a partial requirement to obtain the Master's degree

### **INCREASE THE PRODUCTIVITY OF COFFEE *Coffea canephora* WITH THE POLLINATION OF *Apis mellifera* BEE**

By

IZABEL DA PENHA DOS SANTOS BIANCHI

April 2022

Advisor: Prof. Dr. Tiago Pavan Beltrame

The current work presents as a new aspect: a research carried out with coffee of the Conilon species in the State of Bahia. The results parse the interference of pollination of *Apis mellifera* bees in the coffee culture, to test quantitatively evaluate the increase in productivity and the quality of the beans of coffee grown in areas associated with beekeeping practices.

The experiment was carried out in the city of Eunápolis, located in the extreme south of the state of Bahia. An area covered with coffee plants was used, which were divided into two groups: the first, identified as the Test Group, which were the Treatment Plants (TR) without the intervention of bee pollination. The second group was the Control Plants (T) where bees were able to visit. Monitoring and systematization of information regarding measurements such as weight and size of the fruits found in this experiment were carried out, for comparisons between the two groups.

It was possible to verify, with the drying and peeling of the grains, that there was a weight decrease of 16.92% of the Treatment Plants (TR) grains in relation to the weights of the Control Plants (T) grains. This means, in fact, that the pollinated coffee

plantations had a 20.45% increase in productivity (Plants (TR) had 21.99 Kg and Plants (T) 26.47 Kg), a difference of 4.48 Kg).

In relation to grain size, despite the non-pollinated plant having a larger size (Plant (TR) 1.30 cm and Plant (T) 1.10 cm), when dried and peeled, the Pollinated Plant showed a higher concentration of mesocarp.

Thus, it was possible to verify through the data a positive interrelationship between beekeeping (bees with their pollination process) and coffee production.

**KEYWORDS: Pollination, bees *Apis mellifera*, Coffee, *Coffea canephora***

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil, maior produtor de café do mundo, tem na base da sua produção pequenas propriedades rurais. A necessidade de desenvolvimento de novas tecnologias que possam contribuir para reduzir os impactos negativos ao meio ambiente e gerar o aumento da conservação da biodiversidade se faz cada vez mais presente (ETENE, 2020)

Por outro lado, a importância da polinização com abelhas, no Brasil, encontra-se em plena expansão nos centros de Pesquisa (MALERBO-SOUZA, HALAK, 2012 ET AL COUTO & COUTO, 2006).

O objetivo dessa pesquisa é foi estudar a polinização das abelhas em cafezais e sua relação e importância para o aumento da produtividade, considerando esse inseto identificado o segundo maior polinizador de culturas agrícolas e matas e o vento o primeiro polinizador natural (PERUZOLLO, CRUZ, RONQUI, 2019).

A escolha pela temática do presente experimento foi impulsionada por uma escuta ativa, ocorrida em diálogos com apicultores de Eunápolis-BA e Guaratinga-BA, beneficiários dos projetos de socioeconômicos apoiados pela Veracel Celulose S.A, empresa do setor agroflorestal que ocupa a maior extensão territorial na região com plantios florestais de eucalipto para produção de celulose, e que compartilha ativos florestais do eucalipto e das áreas de vegetação de nativas com as associações de apicultores das comunidades locais para exercício da atividade apícola.

A demanda por novos pastos apícolas ocorre principalmente nos períodos de entressafra de floração de eucalipto, uma vez que ocorre a ocupação territorial com outras culturas locais. Os cafezais se tornam, a segunda melhor oportunidade. Entretanto, os apicultores enfrentam resistência dos produtores de café, que apresentam preocupação de conviver com as abelhas Apis, pois tal prática pode resultar em picadas. Além disso, há um desconhecimento científico sobre os benefícios socioeconômicos e ambientais que a integração lavoura e atividade apícola pode promover a todas as partes interessadas, se manejadas corretamente.

Uma experiência exitosa foi vivenciada por um dos apicultores de Eunápolis entre as safras 2017 e 2018, com a utilização de um pasto apícola de cafezal para produção de

mel autorizado por um outro produtor local. Foi possível perceber um aumento na produtividade desse cafezal em cerca de 30% em relação aos demais cafezais, plantados na mesma propriedade, tempo e mesmos tratos culturais. Essa observação oportunizou ao apicultor a garantir de forma permanente, em períodos de entressafras, ambiente adequado para instalação de seus apiários.

A constatação científica de aumento da produtividade dos cafezais com a polinização das abelhas *Apis* e a consequente disseminação da informação poderá se constituir numa fonte de oportunidade de novos negócios para o território.

Se por um lado os apicultores poderão conquistar novos pastos apícolas para o exercício das atividades e aumentar a produção de mel, pólen e derivados, por outro, os produtores de cafés poderão, ter ganho de produção, com menor custo operacional com pesticidas, contribuindo com a promoção de impactos socioeconômicos positivos (redução de custos operacionais com insumos, inclusão produtiva, diversificação de culturas, trabalho e renda) e ambientais (conservação fauna e flora, redução do uso dos agrotóxicos), desde que compreendam e se abram a mudanças de atitudes responsáveis, incorporando nesse manejo, práticas orientadas por critérios técnicos principalmente nos períodos de floração dos cafezais.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

Provar por meio de um experimento que a presença de abelhas *Apis mellifera* nos cafezais da espécie *Coffea canephora* (robusta ou conilon) pode aumentar a produtividade e qualidade dos frutos e sementes.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

Analisar o potencial produtivo de cafezais espécie conilon povoados e polinizados por abelhas *Apis mellifera*, comparados aos cafezais sem visita de abelhas, avaliando os incrementos quantitativos e qualitativos: peso, rendimento do mesocarpo e padronização dos grãos.

Disponibilizar os resultados da pesquisa, contribuindo para o acesso à informação,

visando novas oportunidades de negócios, bem como a sensibilizar sobre a importância da preservação das abelhas, polinizadores importantes para a manutenção da produtividade e que estão em processo de extinção.

Oportunizar aos apicultores do território da Costa do Descobrimento pasto apícola para a produção de mel e aluguel das colmeias para a polinização dos cafezais.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1. Importância socioeconômica da cultura do café no Brasil e no mundo**

O Brasil é o maior produtor mundial de café, seguido do Vietnã, Colômbia e da Indonésia. Das 124 espécies de cafés existentes no mundo, o *Coffea arabica* (arábica) e *Coffea canephora* (robusta ou conilon) no Brasil, são as de maior interesse econômico para o país (ETENE, 2020).

Como cultura nacional, o interesse por essas espécies dá-se por alguns aspectos: o café arábica, com origem nas montanhas do sudoeste da Etiópia (regiões de Cafa e Enária), sudeste do Sudão e norte do Quênia, cultivado nas alturas e de clima ameno, entrega sabor e doçura ao café. Por essa razão, apresenta melhor qualidade de bebida, com sabores intensos e diversos, e contém maiores teores de carboidratos, lipídeos e trigonelina, dentre outros compostos (ANUÁRIO DO CAFÉ, 2020).

A variedade Kouillou (Conilon) foi observada em 1880 pelos franceses, em estado selvagem, entre Gabão e a embocadura do rio Congo, principalmente junto ao ribeirão Kouilou, na África (CHEVALIER, 1929, citado por CARVALHO, 1946).

Em 1895, o botânico Louis Pierre descreveu o material como *Coffea canephora*. Em 1897, Froehner publicou a descrição da espécie. Segundo o mesmo autor, em 1900, foram enviadas sementes de *Coffea canephora* do Congo à casa de Horticultura de L. Linden (Bruxelas), que o colocou no mercado com o nome de "*Coffea robusta*", nome o qual foi enviado a Java, onde alcançou grande sucesso por ter se mostrado resistente à ferrugem. Isto marcou o início do cultivo em grande escala do café robusta na Indonésia. Essa coleção de plantas foi enriquecida futuramente com materiais do

Gabão e de Uganda. Daí a generalização do nome “robusta”. As plantas de robustas levadas para a Índia foram oriundas de coleções e seleções da Indonésia, Uganda, Gana, Madagascar e Costa do Marfim. Posteriormente, o cultivo de robusta estendeu-se para outras regiões na África, Ásia e América, como o Brasil (LIVRO CAFÉ CONILON, 2007).

Esse café apresenta maiores teores de polifenóis e o dobro da concentração de cafeína em relação ao arábica. É o preferido pela indústria de café solúvel, e muito utilizado na produção de blends (composição de grãos do arábica e conilon), processo que enriquece os sabores e aromas ao produto (ANUÁRIO DO CAFÉ, 2020).

A bebida originária do Conilon tem menor teor de açúcar, diferentemente do café arábica, que traz aspectos sensoriais e acidez equilibrada. Os grãos são menores, assim como a quantidade de mucilagem do fruto, substância que reage com a água aumentando de volume e gerando viscosidade ao líquido. É mais resistente a pragas e fungos e sua produtividade sai na frente do arábica (MARTINS, 2021).

Em 2020, segundo os dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), na última década, o cultivo e a produção pelo mundo tendem ao crescimento. A produção mundial cresceu a uma taxa média anual de cerca de 2,6%, passando de 140,16 milhões de sacas em 2010/11 para 168,71 milhões em 2019/20.

Em 2021, a EMBRAPA relatou que a cultura cafeeira no Brasil ocupou uma área plantada com 2.200.019,5 ha (hectares), sendo 1.789.428,5 ha com arábica (81,34%) e 410.591,0 ha com conilon (18,66%). A produção total das duas espécies beneficiada foi de 47.716 milhões de sacas de 60 kg, com produtividade média de 26,4 sc/ha, o que representa uma fatia de 35% do volume total do café produzido no mundo, com faturamento de R\$ 40,12 bilhões.

O fruto do cafeeiro é uma importante commodity não somente no comércio nacional, mas fundamentalmente no âmbito mundial. O Brasil é o país que mais exporta o grão. Sendo assim, a presença de polinizadores, como as abelhas, garante que haja uma maior produtividade e qualidade dos grãos, atendendo assim a demanda do mercado. (PERUZZOLO, CRUZ E RONQUI, 2019)

O café também é uma das poucas commodities comercializadas internacionalmente que ainda é produzida, em sua maior parte, não em grandes plantações, mas em pequenos cafezais cultivados por famílias de agricultores familiares (Batista, 2010). Segundo SARCINELLE (2006), um modelo ideal de gestão da cafeicultura em pequenas propriedades baseia-se na utilização mais racional possível dos recursos naturais renováveis locais e na geração de rendas alternativas à cafeicultura através da utilização mais eficientemente das áreas ociosas que possam existir na propriedade.

**TABELA 1- PANORAMA DA PRODUÇÃO DE CAFÉS BENEFICIADO (ARABICA E CONILON) NOS PRINCIPAIS ESTADOS BRASILEIROS E NO BRASIL**

<b>Unidade Geográfica</b>	<b>Área de Produção de cafés (ha) – Safra 2021</b>	<b>Produção de de de beneficiada (mil Sacas de 60 kg) Arábica e Conilon</b>	<b>Produção beneficiada (mil Sacas de 60 kg) Arábica</b>	<b>Produção beneficiada (mil Sacas de 60 kg) Conilon</b>
Minas Gerais	1.298.534,00	22.142,30	21.858,90	283,4
Espírito Santo	441.618,00	14.166,00	2.945,00	11.221,00
São Paulo	210.506,00	4.007,20	4.007,20	---
Bahia	105.759,00	3.469,00	1.229,00	2.240,00
Rondônia	69.199,00	2.263,10	---	2.263,10
<b>Brasil</b>	<b>2.200.019,50</b>	<b>47.716,00</b>	<b>31.423,50</b>	<b>16.292,50</b>

**FONTE: CONAB, 2021**

Gresser & Tickell (2002), relatam que 70% do café produzido no mundo são cultivados em propriedades rurais com menos de 10 hectares. Inclusive em países como Brasil, Índia e Quênia, onde existem grandes produções cafeeiras.

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2020), a cadeia produtiva de café é responsável pela geração de mais de 8 milhões de empregos no país, proporcionando renda, acesso à saúde e à educação para os trabalhadores e suas famílias.

O consumo brasileiro do produto tem obtido taxas de crescimento constantes, acima da média mundial. O café tradicional, torrado e moído, ainda domina o mercado nacional, com crescimento de 3,5%, porém, a projeção para os próximos anos é o crescimento dos cafés em cápsulas e os especiais com certificados de origem geográfica, que cresce à taxa de 15% ao ano (ANUÁRIO DO CAFÉ, 2020).

O Brasil desenvolve o maior programa mundial de pesquisas em café, denominado “Programa Pesquisa Café”, coordenado pela Embrapa Café. Trata-se de uma ação que reúne em rede dezenas de instituições brasileiras, formando um consórcio para pesquisa, ensino e extensão, localizadas nas principais regiões produtoras do País (EMBRAPA, 2021).

Apesar do avanço das pesquisas no Brasil, o setor cafeeiro, ao longo dos anos, tem enfrentado alguns fatores que influenciam negativamente na produção do parque cafeeiro nacional: adversidade climática; novas pragas e doenças (ataques de brocas e cochonilhas); alto preço de inseticidas, bactericidas e fungicidas; escassez de mão-de-obra, demanda de mecanização no campo; falta de incentivos agrícolas das políticas públicas; queda brusca no valor de comercialização do café; alto preço de insumos e custo elevado do manejo e do pacote tecnológico, que tem levado, ao longo dos anos, a uma diminuição da diferença entre os ciclos da bialidade - produtividades de ciclo positivo e negativo ( EMBRAPA, 2021)

Especialistas do mercado advertem que os principais desafios para gestão do café no Brasil e no mundo estão relacionados às adversidades climáticas repentinas. Por isso,

é importante manter boas práticas de manejo, considerando o surgimento de novas pragas e doenças devido às mudanças nos padrões de chuvas, elevação das temperaturas e os problemas de estiagem que afetam diretamente na qualidade e preço do café produzido pelo mundo. Caso não diminuam, poderão levar a uma queda de 50% da produção no mundo (FIA, 2019).

No Brasil, as questões apresentadas pelos cafeicultores sugerem a necessidade de um olhar mais atento e adequado de apoio governamental para que a cultura possa ser melhor desenvolvida e tenha potencial de gerar melhores resultados (ETENE, 2020).

Apesar das dificuldades enfrentadas pela cultura, o setor cafeeiro mantém a sua expressiva participação no mercado e busca atender o crescimento do consumo mundial de café. Segundo (EMBRAPA, 2021), nos últimos 10 anos, o crescimento médio do consumo mundial foi de 1,9% ao ano.

Exclusivamente nos países importadores o consumo deverá ter um crescimento de 2,3% no ano-cafeeiro 2020-2021, com previsão de atingir 116,5 milhões de sacas (EMBRAPA, 2021).

### **3.2. Características morfológicas dos cafés Arabica e Conilon**

Café é o nome da semente do cafeeiro, que pertence à família botânica das Rubiaceas, cujo gênero é denominado *Coffea* (Enciclopedia Agricola Brasileira, 1995)

Segundo Armando Androcio (2015), engenheiro agrônomo do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), existem no mundo mais de 60 espécies de cafés, das quais somente essas duas são cultivadas e comercializadas.

#### **3.2.1 Café arábica**

Apresenta-se no paladar como mais ácido, seco e toque suave, quando comparado ao café Conilon. Apresenta concentração média de apenas 1,2% da cafeína, e entre 6-9% de teor de glicose (Enciclopedia Agricola Brasileira, 1995)

As lavouras requerem altas altitudes e representam 70% da produção mundial. A planta do café arábica é bem menor, com folhas menores e mais lisas e apenas um

caule por planta (unicaule). Seus frutos têm um formato maior e mais alongado, porém com menor capacidade de produção, se comparado ao conilon (FERRÃO; FONSECA E VOLPI, 2007)

Suas variedades mais comuns são a Typica e o Bourbon, que originaram outras cultivares como a Caturra (Brasil e Colômbia), Mundo novo (Brasil), Tico (América Central), San Ramon (América Central), Blue mountain (Jamaica) e Sumatra (Indonésia). Dessas, ainda se originaram outras como a Catuaí, híbrido do Mundo Novo e do caturra (FERRÃO; FONSECA E VOLPI, 2007)

### **3.2.2 Café Conilon**

O café conilon apresenta no paladar um amargor mais presente e marcante quando bebido. Apresenta uma concentração média de 2,2% de cafeína e, por isso, o sabor mais amargo, além do teor de glicose de cerca de 3-7% (Enciclopedia Agricola Brasileira,1995).

Sua variedade mais comum é a Robusta, sendo cultivada na África Ocidental e Central, no sudoeste da Ásia e em algumas regiões do Brasil, onde é conhecida como Conilon (ENCICLOPEDIA AGRICOLA BRASILEIRA,1995)

As lavouras necessitam de locais com mais baixa altitude e representam 30% da produção mundial.

A planta do café conilon é mais resistente, possui um porte mais elevado e apresenta uma capacidade de produção mais efetiva quando comparada com a planta do arábica, pois o manuseio das plantações é mais simples.

As folhas, maiores e mais enrugadas, com característica de multicaule, que é a capacidade de ramificações do caule que saem de uma mesma planta, e pode ser produzido a até 800 m de altitude. Em relação à produtividade, os frutos do café conilon/Robusta são menores, mais arredondados e uma polpa menos espessa.

A figura 1, abaixo, apresenta as diferenças estruturais existentes entre plantas dos cafés arábica com característica unicaule e a planta do café conilon com característica multicaule.

## FIGURA 1 - DIFERENÇAS ESTRUTURAIS DAS PLANTAS DOS CAFÉS CONILON E ARABICA



**PLANTA DO CAFÉ ARABICA – UNICAULE**

**PLANTA DO CAFÉ CONILON - MULTICAULE**

Depois dos frutos já beneficiados, é possível perceber uma diferença na cor das sementes, pois o café conilon possui uma pigmentação mais escura que as sementes do café arábica. Essa diferenciação da cor se deve ao fato de que, após beneficiados, o café conilon mantém a película aderente às sementes, ao passo que o café arábica solta mais facilmente essa película.

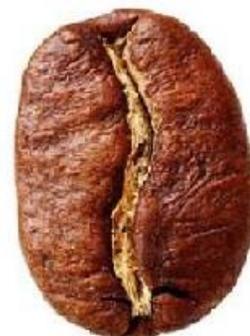
A produção dos frutos se dá ao longo dos ramos do cafeeiro, e cada fruto é formado pela casca externa, cuja coloração é vermelha ou amarela (dependendo da cultivar) quando está maduro. Abaixo da casca há uma polpa (mesocarpo) e, seguida dessa, uma camada gelatinosa (mucilagem), que fica em contato com a cobertura chamada de pergaminho (endocarpo), que envolve os grãos (duas sementes).

Segundo Peruzzolo, Cruz e Ronqui (2019), a cultura do café começa a florescer no segundo ano de plantio. As plantas apresentam floração gregária, ou seja, todas as plantas de café em uma dada extensão florescem simultaneamente. A abertura da flor do café acontece geralmente no período da manhã, entre 7 e 11 horas. As temperaturas favoráveis oscilam entre 17 e 23 °C, e temperaturas muito elevadas provocam o abortamento dos botões florais.

A luminosidade é essencial para que ocorra a abertura das flores e a polinização. Os frutos do café arábica amadurecem entre 7 e 9 meses, e do conilon levam até 11 meses para amadurecer. Em dias nublados ou chuvosos, a abertura das flores é muito prejudicada e, mesmo que ocorra, há a liberação do grão de pólen no botão fechado, o que aumenta a taxa de autofecundação no caso de *Coffea arabica* (Melo & Sousa, 2011). Nos países em desenvolvimento, a atividade agrícola representa mais de dois terços da agricultura mundial, dependendo consideravelmente da ação de polinizadores para garantir sua produtividade (Aizen et al., 2008). O Brasil encontra-se em primeiro lugar em relação às atividades de produção e da exportação do café (CONAB, 2019)

A figura 2, abaixo, apresenta as condições físicas dos frutos maduros das plantas e as diferenças existentes entre as sementes dos cafés conilon e arábica.

**FIGURA 2 - FRUTOS MADUROS DE CAFEZAIS E SEMENTES DE CONILON E ARÁBICA**



**FRUTOS DE CAFEZAIS**

**SEMENTES DE CAFÉ CONILON**

**SEMENTES DE CAFÉ ARÁBICA**

Em relação ao sabor, se comparados os dois cafés, o arábica se destaca. Sua bebida é considerada nobre por sua complexidade de aroma e sabor (doçura e acidez), e os cafés “gourmet” só podem ser extraídos por meio dessas colheitas. Já o conilon apresenta um paladar mais neutro e um sabor mais amargo, devido ao fato de que ele tem o dobro de cafeína que o arábica. Seus grãos não rendem uma bebida fina como o

arábica, porém, ele é valorizado para a composição de blends e pela indústria de café instantâneo. Possui mais substâncias solúveis (açúcares e cafeína), com grande aceitação nos mercados americano e europeu. A espécie também é mais produtiva em comparação à arábica, pois floresce até 3 vezes ao ano, além de serem mais resistentes a doenças.

No mundo, os Cafés 100% arábica são os mais apreciados, mas custam de 2 a 4 vezes mais que as misturas (arábica + conilon).

No Brasil, os cafés solúveis são quase sempre feitos 100% da espécie conilon, o que explica em partes um sabor mais amargo, porém gera um rendimento econômico maior para as empresas do ramo. No entanto, já é possível encontrar no país indústrias que fazem a mistura dos dois cafés, o conilon e o arábica, a fim de combinar as características presentes em cada um.

Em relação a comercialização, o café arábica vale o dobro do café conilon. Isso se deve ao fato de que o café conilon não é vendido puro, pois ele é usado para fazer as misturas, o que acaba por baratear o preço final do produto. Por outro lado, o café arábica pode ser comercializado sozinho, são os chamados "café gourmet", e são bem mais caros para os consumidores, resultando em lucro maior para os produtores deste café.

### **3.2.3 Bionalidade do café no Brasil**

Segundo MENDONÇA, 2011, a bionalidade de produção é caracterizada pela variação de anos com alta e baixa produção. Esse fenômeno é mais pronunciado no café arábica, mas também ocorre no café conilon, normalmente com menor intensidade devido as práticas de poda e alternância de ramos plagio trópicos produtivos.

Essa alternância bional de produção é própria da natureza fisiológica do cafeeiro, que necessita vegetar em um ano para produzir bem no ano seguinte (RENA & MAESTRI, 1985).

A bionalidade da produção do café estaria ligada a mesma fonte de nutrientes entre frutos e folhas, onde a planta precisaria direcionar seus nutrientes em um deles em detrimento do outro (MENDONÇA, RODRIGUES, MARTINS E TOMAZ, 2011). Sendo

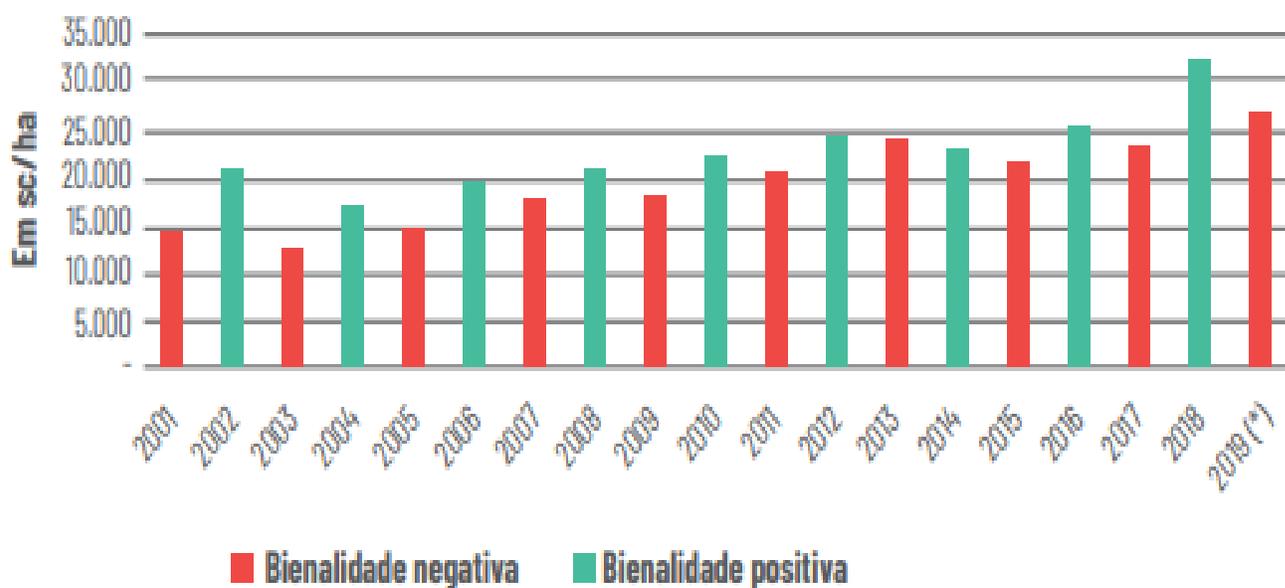
assim, ocorre uma espécie de preferência de um deles em um ano e do outro no ano seguinte.

Fahl et al. (2003) afirmam que o crescimento dos novos ramos depende da quantidade de frutos nos ramos do ano anterior, e os volumes da produção são proporcionais ao número de nós ou gemas formadas na estação vegetativa anterior. Desse modo, ambos os períodos são de extrema importância para a produtividade das plantas.

Segundo o Anuário do café (2020), em relação ao café conilon, apesar de também sofrer influência da bienalidade, ela ocorre com menor intensidade. No período da última década a área em formação manteve-se praticamente estável, em torno de 35,2 mil hectares.

A figura 3, abaixo, demonstra a bienalidade no Brasil por uma década, fato que se deve a uma tendência importante na otimização do manejo da cultura e à utilização de material genético mais produtivo.

**FIGURA 3 - PRODUTIVIDADE DE CAFÉ TOTAL (ARÁBICA E CONILON) NO BRASIL**



Legenda: (\*) Estimativa em dezembro/2019

**FONTE: CONAB (2020)**

### 3.3 As Abelhas e a produção de alimentos

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO,2016), as abelhas são responsáveis por pelo menos um 1/3 da produção mundial de alimentos. Oitenta e cinco por cento das plantas com flores das matas e florestas e 70% das culturas agrícolas dependem dos polinizadores. No Brasil, as abelhas são responsáveis por 30% da produção de alimentos.

Segundo a FAO (2016), os serviços ecossistêmicos prestados pelas abelhas no mundo são avaliados em torno de US\$ 54 bilhões de dólares/ano.

Estudos da ONU (2016) demonstram que existem 20 mil espécies de abelhas catalogadas no mundo e cerca de 1/4 delas estão ameaçadas de extinção.

Na atualidade, dois problemas vêm preocupando diversos países em relação as abelhas, por se constituir num fenômeno que afeta a segurança alimentar: o desaparecimento e a mortalidade das abelhas.

O chamado Distúrbio do Colapso das Colônias – DCC (ou colony collapse disorder) é uma epidemia que dizima enxames em poucos dias. É caracterizada pelo desaparecimento das abelhas (selvagens e domesticadas), especialmente campeiras, que não retornam à colmeia, impossibilitando a sobrevivência dos enxames. Os Estados Unidos é o país mais afetado desde 1940, quando o número de colmeias caiu pela metade (MAGALHÃES, 2021).

Segundo FAO (2016), na Europa houve um declínio de 50% nos últimos 25 anos. “Ainda não existem estudos que evidenciam a causa, porém, alguns estudos já sinalizam a existência de agentes patogênicos como: fungos, vírus e bactérias, que podem afetar algumas espécies, a exemplo da *Apis mellifera*. Uma provável combinação de fatores estressantes as debilita e deixa sem defesas, como o uso de agrotóxicos e inseticidas nas lavouras, usado com pulverizações aéreas e manuais, que enfraquecem e dizimam os enxames. Os Inseticidas neonicotínicos alteram o comportamento das colmeias e podem intoxicar o sistema nervoso e digestivo dos insetos, podendo causar desarranjos em seus sistemas de navegação que, em alguns casos, não conseguem chegar até suas colmeias e acabam morrendo por inanição”.

Os fatores ligados à mortalidade das abelhas são: perda de habitats provocada pelo desmatamento que reduz a diversidade alimentar dos insetos, falta de vegetação nativa, monocultura com a diminuição da biodiversidade, mudanças climáticas e o efeito estufa da atmosfera, que quebra o ciclo de produção das flores, uso de inseticidas nas lavouras, plantas geneticamente modificadas, entre outros (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DAS ABELHAS, 2021)

O relatório da ONU (2016) revelou que uma série de motivos tem propiciado a extinção gradativa das abelhas e outros animais que polinizam o planeta, o que por si só é ameaçador a produção de alimentos para os humanos. Alerta que “sem abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais não haverá raça humana”. Esse estudo refeudou as orientações do astrônomo e físico Albert Einstein, ao referir-se à sobrevivência da espécie humana, quando proferiu:

*“Se as abelhas desaparecerem da face da terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência”.*

*Albert Einstein*

A União europeia, desde 2013, já baniu o uso de alguns inseticidas que paralisam e causam mortes das abelhas. No Brasil, o IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente, órgão responsável pela proteção do Meio Ambiente, já registrou o impacto que inseticidas causam nas abelhas.

No Brasil, a falta de cadastros de apicultores e apiários junto aos órgãos de fiscalização fitossanitários dificultam a investigação e não confirmação dos casos de DCC, registrados também pela falta de infraestrutura e laboratórios especializados, tornando-se ainda mais difícil mensurar a magnitude das perdas das abelhas ou outros colapsos (PIRES et al, 2016).

Na Bahia, estudos do IBGE (2017), demonstram que o mel de abelha aparece entre as 5 principais maiores produções animais na Bahia com produção de 3.407.361 kg/no referido ano.

Na região da Costa do Descobrimento a produção de mel em 2017 nos municípios foram; Eunápolis (70.000 kg), Itagimirim (28.000 kg), Guaratinga (18.850 kg), Santa

Cruz Cabrália (12.000 kg), Belmonte (7.610 kg, Itapebi (6.420), Porto Seguro (5.496 kg) e Itabela (1.400 kg), (IBGE 2021).

Na região, não se tem registros de estudos locais que demonstram uma possível interação entre estas duas cadeias produtivas (abelhas polinizadoras e culturas de café). Mais raros ainda são estudos que dimensionam a participação das abelhas na padronização e qualidade dos frutos do café, no processo de polinização relacionado ao aumento de produtividade, na importância da diminuição do uso de defensivos químicos preservando consequentemente as abelhas do possível Colapso das Colônias e de sua contribuição na produção de alimentos.

### **3.4. Características das Abelhas *Apis mellifera***

As abelhas *Apis mellifera*, também conhecidas como abelha-alemã, abelha-comum, abelha-da-europa, abelha-de-mel, abelha-doméstica, abelha-do-reino, abelha-escura, abelha-europa, abelha-preta e oropa, são originárias da Ásia e da Europa, e foram introduzidas na América por ingleses e espanhóis. São abelhas grandes e escuras, com poucas listras amarelas. Possuem língua curta, entre 5,7 e 6,4 mm, o que dificulta o trabalho em flores profundas. As obreiras, ou operárias, medem de 12 mm a 13 mm de comprimento e apresentam pelos do toráx mais escuros (EMBRAPA, 2003).

Vivem em colônias permanentes, formadas por fêmeas, sendo elas a rainha de casta fértil e as operárias que possuem o aparelho reprodutor atrofiado. Os zangões são os machos. A rainha ocupa-se exclusivamente com as funções de postura de ovos e a manutenção da ordem social na colmeia. Põem cerca de 3 mil ovos por dia. Quando a colmeia necessita de uma abelha fêmea, fecunda, as obreiras constroem um alvéolo maior, onde são depositados os ovos fecundados. As larvas desses ovos recebem uma alimentação a base de geleia real e desenvolvem rainhas. Como em cada comunidade só pode haver uma rainha, gera-se uma disputa pelo poder, sendo as vencidas expulsas da colmeia (EMBRAPA, 2003).

As operárias realizam o trabalho de limpeza, alimentação (coleta e armazenamento de néctar e pólen das flores; alimentação das larvas, da rainha e dos zangões), produção de cera para a construção dos favos, produção de própolis, cuidado da defesa da

colmeia e manutenção interna da ventilação e da temperatura, que deve ser mantida entre 33 °C e 36 °C (EMBRAPA, 2003).

É no momento de coleta dos alimentos das plantas que ocorre o processo de polinização (EMBRAPA, 2003).

Os zangãos são os insetos improdutivos da colônia, e a sua principal função é fecundar a rainha (EMBRAPA, 2003).

A cada ano, cada colônia libera um ou mais enxames, sempre contendo uma rainha que se instala noutro lugar, com abundância de flores, onde funda uma nova colônia. É assim que a espécie se propaga e os apicultores podem multiplicar suas colmeias.

Historicamente, as abelhas foram introduzidas no Brasil em 1839, quando o padre Antônio Carneiro Aureliano importou da região do Porto (Portugal) 100 colônias de abelhas da espécie *Apis mellifera*. Depois de cruzar o Atlântico, apenas sete colônias sobreviveram e foram instaladas na praia Formosa, no Rio de Janeiro (RAMOS E CARVALHO, 2007).

Entre os anos de 1845 e 1880, imigrantes alemães e italianos introduziram outras subespécies de *Apis mellifera* em localidades do Sul e Sudeste do país (RAMOS E CARVALHO, 2007).

Dentre as abelhas europeias mais conhecidas, encontramos as subespécies *Apis mellifera caucasia* (abelha-caucasiana), *Apis mellifera ligustica* (abelha-italiana), *Apis mellifera mellifera* (abelha-alemã) e a abelha africana mais conhecida é a *Apis mellifera scutellata* (RAMOS E CARVALHO, 2007).

O ciclo de vida da abelha africana é precoce (entre 8,5 a 19 dias) se comparado ao da abelha europeia, que tem ciclo de 21 dias, o que confere vantagem na produção e na tolerância a pragas. Possuem visão aguçada, respostas rápidas e eficazes a ameaças. Normalmente os ataques são em massa, persistentes, sucessivos e podem estimular a agressividade de operárias de colmeias vizinhas. Consomem o alimento rapidamente, não formando grandes estoques como a europeia, e aumentam rapidamente a população de modo a possibilitar a multiplicação das colmeias, porém migram facilmente caso haja alta competição ou condições ambientais desfavoráveis (RAMOS E CARVALHO, 2007).

Com a chegada das abelhas no Brasil e a instalação dos apiários próximos as fazendas, se fez necessário a busca por abelhas mais mansas que conseguissem ter uma melhor convivência com outros animais, além de serem de mais fácil manuseio.

As abelhas africanizadas existentes no hemisfério ocidental são descendentes de colmeias operadas pelo biólogo e geneticista brasileiro Warwick Estevam Kerr, que havia importado as abelhas da Europa e da África Austral em 1950, com a intenção de melhoria da produtividade de mel ( KERR, 1957).

As colmeias continham a subespécie africana que estavam alojadas num apiário experimental cerca de 160 km ao sul de São Paulo, na região de Rio Claro-SP e possuíam um alto nível de segurança. Em outubro de 1957, um apicultor visitante não informado do projeto, ao notar que as telas de proteção especiais estavam interferindo nos movimentos das abelhas, as removeu, o que acabou resultando na liberação acidental de 26 enxames ( KERR, 1982).

Após essa liberação acidental, os enxames africanos se espalharam e cruzaram com as colônias europeias locais, e seus descendentes, híbridos das abelhas europeias e africanas, se espalharam pela América. Como seu movimento através da América do Sul e Central foi rápido e em grande parte não observado pelos humanos, as abelhas africanizadas ganharam a reputação de ser uma espécie biologicamente invasiva e a mais bem sucedida de todos os tempos( KERR, 1982).

As abelhas africanizadas geralmente são muito mais defensivas que as outras espécies de abelha e reagem a perturbações muito mais rapidamente do que as abelhas europeias. Porém apresentam grande resistência a pragas (KERR, 1957).

### **3.5. Aspectos Geoambientais do Território de Identidade Costa do Descobrimento**

O Território de Identidade Costa do Descobrimento se localiza no Sul do Estado da Bahia, entre as coordenadas aproximadas de 15°44' a 16°55' de latitude sul e 38°51' a 40°18' de longitude oeste, ocupando uma área de cerca de 12.132 km<sup>2</sup> (IBGE, 2011), e corresponde a cerca de 2,2% do território estadual. Administrativamente, é composto pelos municípios de Eunápolis, Itabela, Guaratinga, Belmonte, Santa Cruz Cabrália, Porto Seguro, Itagimirim e Itapebi (BAHIA, 2012).

O clima úmido a subúmido (parte central até a porção sul de Porto Seguro), tem chuvas de primavera/verão e outono/inverno, com temperaturas médias de 24,5°C, pluviometria variando de 1.300 mm a 1.500 mm. Na faixa litorânea, entre Belmonte e Porto Seguro, a temperatura média fica em torno de 24,3°C e chove entre 1.600 mm e 1.700 mm. Já onde incide o clima subúmido a seco, chove de 900 mm a 1.200 mm, e a média de temperatura anual pode chegar a 24,1°C. Há uma variação climática influenciada pela localização do território: na faixa litorânea, mais úmida, e, ao adentrar o continente em transição a áreas mais secas (SEI//BA, 1999). A principal bacia hidrográfica que corta o Território de Identidade é a bacia hidrográfica do Extremo Sul, que cujos rios vão de oeste para leste. Os mais importantes rios são: Rio Buranhém, Frades e João de Tiba, Jequitinhonha e Pardo. O rio Jequitinhonha é o curso d'água mais importante do território, cujo leito é utilizado pela Usina Hidrelétrica de Itapebi. Outras bacias se fazem presentes na região formada pelos rios: Barra, Caraíva, Jurema, Salsa, Santo Antônio, Setiquara, Sucuriúba e Trancoso (SEI, 2015).

O relevo no território é formado por planícies no litoral e margem dos rios, e áreas mais acidentadas adentrando em direção ao oeste. A altimetria registra os pontos mais altos em torno de 700 m, e as áreas de tabuleiro, presentes em toda a faixa leste, têm cotas menores que 100 m. Na faixa oeste, compõem o relevo as Colinas e Morros da Depressão do Jequitinhonha, as Colinas e Residuais das Coberturas (Grupo Barreiras), o Maciço do Jucuruçu e seu Piemonte Oriental (SEI, 2015).

Predominam os solos de Latossolos Amarelos, ocupando a maior parte de Eunápolis, Porto Seguro e Itabela e ainda presentes em Belmonte, Itapebi e Guaratinga. Ocorrem ainda Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Neossolos e Organossolos. As melhores aptidões são para os Neossolos Flúvicos em Belmonte e Itapebi, sendo muito favoráveis à implantação de lavouras e com boas respostas no uso de práticas de manejo (SEI, 2015).

A paisagem da região é caracterizada pela existência de fragmentos de Mata Atlântica de diversos tamanhos e com diferentes graus de conservação. A tipologia vegetal predominante no território é de Floresta Ombrófila Densa de terras baixas. Os estágios sucessionais mais avançados situam-se nos municípios litorâneos. É uma área bastante antropizada, com usos diversificados, predominando o cacau cabruçado

(agroflorestal), pastagem e monocultura de eucalipto. A pastagem, por vezes, está associada ao café, frutíferas e cana-de-açúcar (SEI, 2015).

A figura 4, abaixo, apresenta a divisão administrativa do Território de Idesntidade da Costa do Descobrimento e suas divisas territoriais com os diversos estados e a costa marítima no litoral.

**FIGURA 4 - DIVISÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE COSTA DO DESCOBRIMENTO**



FONTES: BAHIA (2012, 2013), SEI (2013)

As principais ocorrências minerais em quantidade de registro são: turfa (mineral de origem vegetal) em Belmonte, mármore, em Belmonte e Itapebi, e rocha ornamental, em Guaratinga. Há também no Território areia, calcário, granito, argila, grafita, gnaiss, saibro, flúor, água-marinha, ouro (em Itapebi e Belmonte), quartzo hialino (cristal de rocha), titânio (em Belmonte), dentre outros, sendo que apenas Santa Cruz Cabrália e Porto Seguro não possuem registro de exploração, segundo a CPRM (BAHIA, 2013).

A tabela 2, abaixo, apresenta as unidades de conservação existentes no Território de Identidade Costa do Descobrimento em suas localizações municipais.

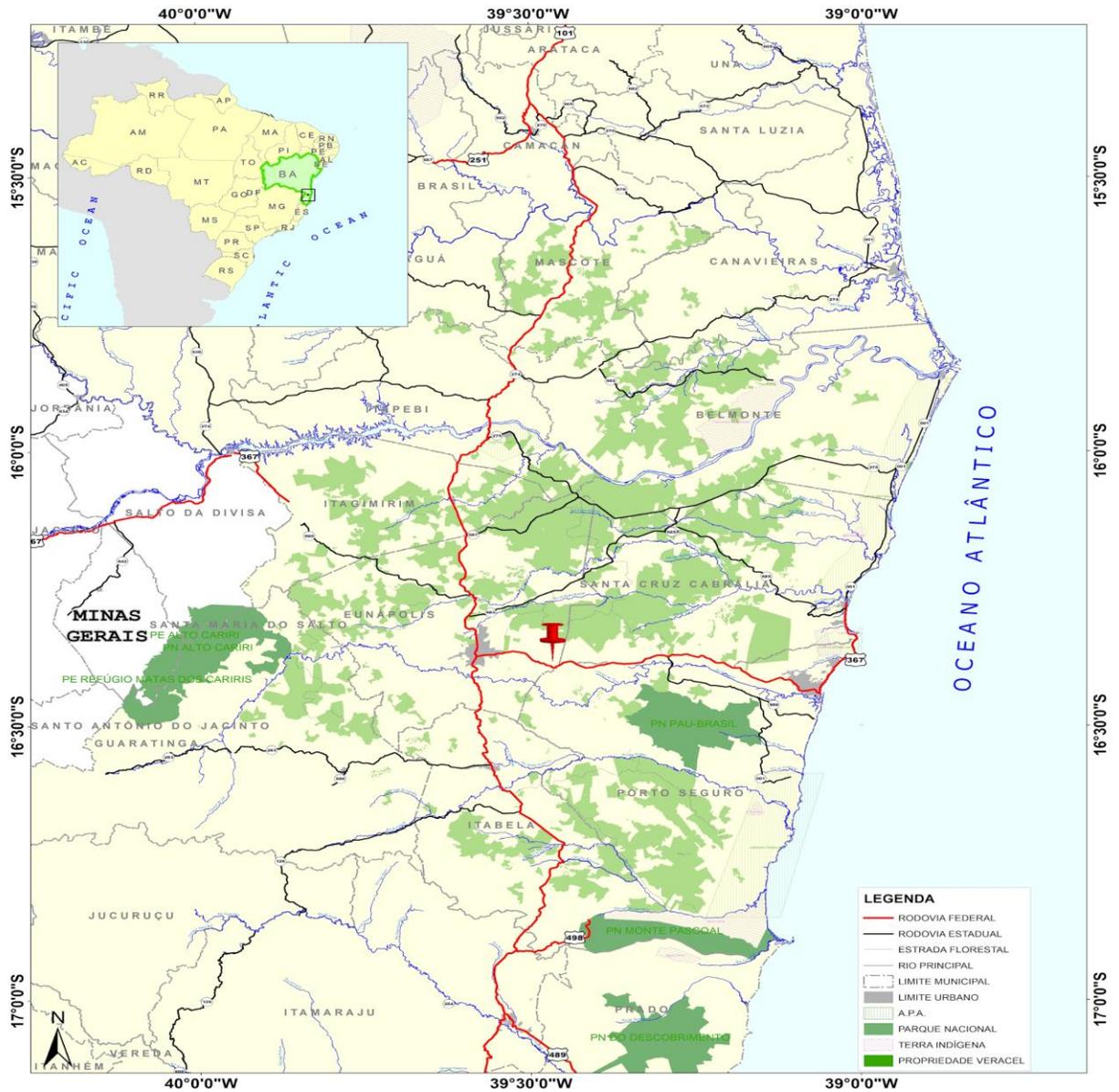
**TABELA 2 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO TERRITÓRIO COSTA DO DESCOBRIMENTO**

<b>Município</b>	<b>Nome</b>	<b>Grupo</b>	<b>Jurisdição</b>
Porto Seguro	APA Caraíva /Trancoso	Uso Sustentável	Estadual
Porto Seguro e Santa C.Cabrália	APA Coroa Vermelha	Uso Sustentável	Estadual
Belmonte e Santa C.Cabrália	APA Santo Antônio	Uso Sustentável	Estadual
Guaratinga	Parna do Alto Cariri	Proteção Integral	Federal
Porto Seguro	Parna Pau Brasil	Proteção Integral	Federal
Porto Seguro	Parna e Histórico do Monte Pascoal	Proteção Integral	Federal
Belmonte	Resex de Canavieiras	Uso Sustentável	Federal
Porto Seguro	Resex Marinha de Corumbau	Uso Sustentável	Federal
Porto Seguro	Revis do Rio dos Frades	Proteção Integral	Federal

**FONTE: BAHIA (2011)**

A figura 5, abaixo, apresenta a localização a Bahia como estado integrante do Território brasileiro e o Território de Identidade, localizado no sul do Estado.

**FIGURA 5 – CARTOGRAFIA DO TERRITÓRIO DE IDENTIDADE COSTA DO DESCOBRIMENTO**



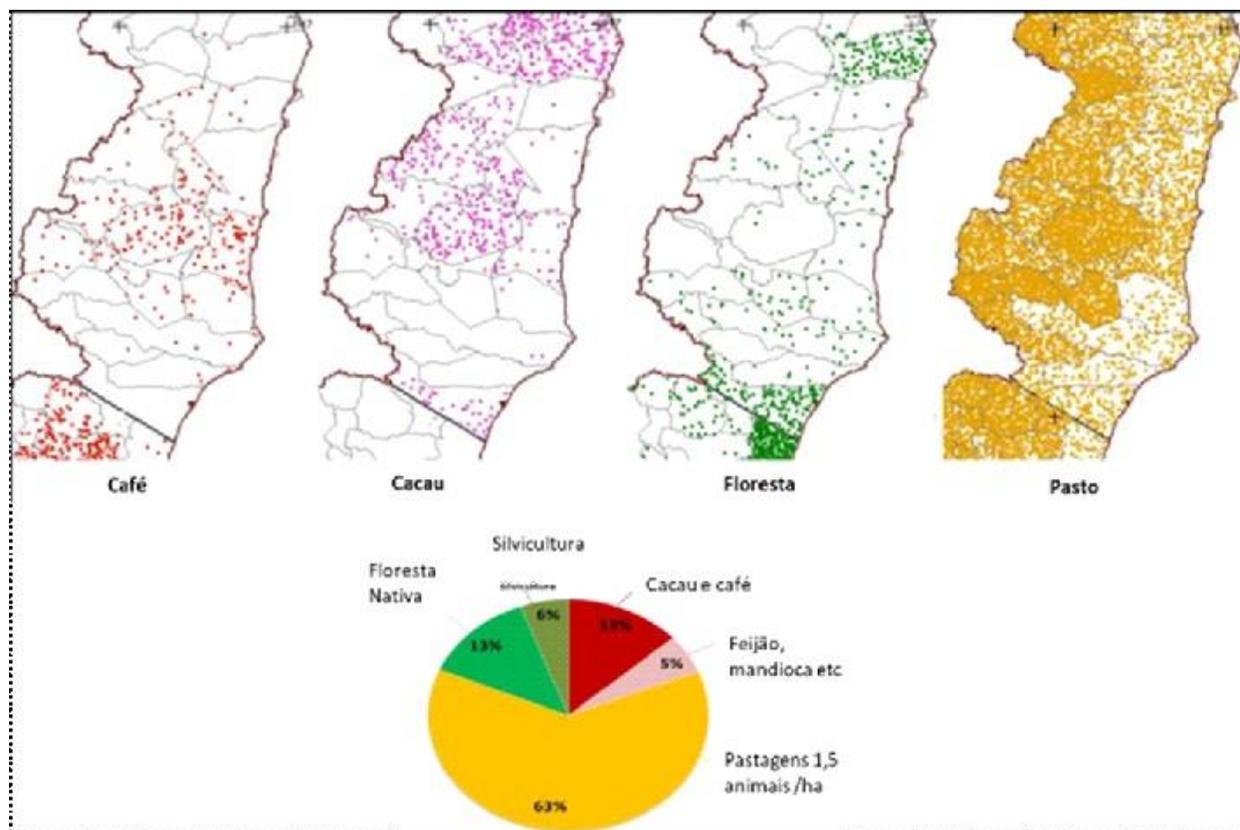
**FONTE: VERACEL CELULOSE, 2022**

### 3.5.1. Aptidão agrícola no Território de Identidade da Costa do Descobrimento

As características naturais da região favorecem o desenvolvimento de várias espécies de culturas ao longo de todo ano, considerando a não ocorrência de geadas ou outras variações climáticas extremas, pois as temperaturas possuem baixa amplitude, independente da época do ano mantendo a média de 23 oC e uma boa distribuição de chuvas (PLANO DE MANEJO VERACEL, 2019).

A Figura 6, abaixo, apresenta as principais atividades agrícolas nos municípios que compõem o Território de Identidade da Costa do Descobrimento.

**FIGURA 6 – PRINCIPAIS ATIVIDADES RURAIS NO SUL DA BAHIA**



**FONTE: CENSO AGROPECUÁRIO 2016**

### **3.6. O parque cafeeiro do Território de Identidade Costa do Descobrimento e a polinização das abelhas**

A cultura agrícola do café no estado baiano ocupou a terceira maior área plantada (126.707 ha), antecedida pela soja e algodão, respectivamente (IBGE, 2017).

Os municípios da Costa do Descobrimento na região Litorânea da Bahia, identificados como os maiores produtores de cafés da espécie Conilon são: Porto Seguro (3.900 ha), Eunápolis (3.668 ha), Itabela (3.513 ha), Santa Cruz Cabrália (1470 ha), Guaratinga (1.330 ha), Itapebí (60 ha), Itagimirim (18ha) e Belmonte, não identificada a produtividade. (IBGE,2017).

Nessa região predominam médios produtores com unidades produtivas com tamanhos que variam em torno de 50 hectares. Os tratos culturais são realizados com irrigação por gotejamento ou a sequeiro. Sessenta e cinco por cento das áreas de cafés são irrigadas e produzem em torno de 75%, enquanto as áreas de sequeiro (sem irrigação) é de apenas 35% e apresenta bem menor produção. A colheita ocorre de forma manual ou semimecanizada. A produção de café nessa região é explicada pelo incremento de técnicas no manejo e pelas melhores condições climáticas (ETENE, 2020).

De acordo com o Monitoramento Agro meteorológico (CONAB, 2020), as fases do café, considerando os períodos vegetativo e reprodutivo, ocorrem da seguinte forma: floração nos meses de setembro, outubro e novembro; formação dos chumbinhos em novembro e dezembro; expansão dos frutos no mês de dezembro; granação dos frutos nos meses de janeiro, fevereiro e março; maturação nos meses de abril e maio e a colheita nos meses de maio, junho e julho.

Para os apicultores locais, os cafezais são considerados como segunda melhor alternativa de uso de pasto apícola para produção de mel e pólen, precedido apenas pelas floradas das florestas de eucalipto.

Segundo Sarcinelli 2006, o alto custo dos materiais, a necessidade da substituição da mão de obra familiar e a necessidade de produção em larga escala limitam o acesso dos pequenos cafeicultores a pacotes de inovações concentrando os benefícios tecnológicos apenas nos produtores mais capitalizados. Portanto, a conciliação da

atividade apícola se constitui numa tecnologia para melhoramento da produção, acessível a todos os produtores.

O café necessita contar com o auxílio de polinizadores para garantir sua produção, sendo o maior deles, o vento. A polinização de insetos é necessária porque grãos de pólen grandes e pegajosos não conseguem ser movidos pelo vento (MUSSEN & THORP, 2003). Para agilizar o processo, a abelha *Apis mellifera* é apontada como um polinizador de grande importância agrícola por ser considerada uma espécie mais generalista, ou seja, usa de uma grande diversidade de flores para obter seu alimento (PERUZOLLO, CRUZ E RONQUI, 2019 ET AL IMPERATRIZ-FONSECA & NUNES-SILVA, 2010).

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são um modelo de produção agrícola que associa na mesma área espécies frutíferas, madeireiras, plantas agrícolas e, em alguns casos, animais (MAGALHÃES, 2021).

Segundo MAGALHÃES (2021), mais de 78% de todas as plantas floríferas são polinizadas por abelhas que apresentam alto potencial de conservação da biodiversidade.

No Brasil, existem mais de 2.000 espécies de abelhas, sendo a mais conhecida a *Apis mellifera*, uma espécie exótica, de listras amarelas e ferrão, usada comumente para a produção de mel. Nativa originalmente da África e Europa, a abelha comumente encontrada no Brasil, seria o fruto da miscigenação de raças, de subespécies da *Apis mellifera*, chamada de abelha africanizada (SILVA, 2021).

A polinização das abelhas contribui para o aumento da produtividade e qualidade dos frutos, sendo as espécies do gênero *Apis* frequentemente encontradas polinizando cafezais (MALERBO-SOUZA ET AL, 2003). Mesmo com técnicas de melhoramento buscando o desenvolvimento de cultivares com elevado potencial produtivo, sem a ação dos agentes polinizadores não é possível a planta atingir sua máxima da produtividade (MELO & SOUSA, 2011).

A relação das abelhas com as plantas é de dependência e benefícios mútuos. Por um lado, o polinizador depende dos recursos florais, pólen e do néctar para se alimentar. Por outro, as plantas dependem destes insetos polinizadores para o transporte de pólen entre as flores, garantindo assim a polinização cruzada e, conseqüentemente, a

reprodução e perenização das espécies (SOUZA ET AL, 2007). A atividade de polinização das *Apis* ocorre até o meio-dia, enquanto a coleta do néctar continua até o final da tarde (MUSSEN & THORP, 2003).

Segundo MUSSEN & THORP (2003), quanto mais grãos de pólen a flor receber sobre seus estigmas, maior o número de sementes formadas, sendo necessário um mínimo de 500 grãos de pólen viáveis para a produção de frutos de boa qualidade.

#### **4. MATERIAIS E MÉTODOS**

Como estratégia de planejamento para implantação do experimento, idealizado para testar a hipótese sobre eficiência e eficácia das abelhas no processo de polinização de cafezais e aumentar a quantidade e qualidade dos grãos, antes de qualquer outra iniciativa, foi elaborado um projeto técnico, com escopo, tempo e recursos humanos, materiais e financeiros bem definidos. Esse documento constituiu-se na principal ferramenta norteadora das atividades e um recurso materializado para captação de recursos junto a financiadores.

A modelagem constituiu-se no isolamento de plantas de cafés revestidos com estruturas de metalon e teladas para evitar a visitação e polinização das flores dos cafés por abelhas da espécie *Apis mellífera*; coleta de dados quantitativos e qualitativos dos grãos, e comparação com os resultados das plantas pares testemunhas que receberam a visitação das abelhas para que, no final, possibilite a confirmação ou não da hipótese. Com a captação dos recursos privados foi possível iniciar a execução do projeto.

A metodologia utilizada nesse projeto foi um estudo de caso.

O Experimento foi realizado considerando única safra. O imóvel utilizado foi a Fazenda Boa Vista, localizado no município de Santa Cruz Cabralia/BA, sob as coordenadas geográficas 16°20'44" de latitude (S) e 39°28'05" de longitude (W); 16°20'54" de latitude (S) e 39°28'04" de longitude (W); 16°21'06" de latitude(S) e 39°27'51" de longitude (W); 16°21'02" de latitude (S) e 39°27'47" de longitude (W), com médias anuais de temperatura de 23,5°C, pluviosidade de 990 mm e clima úmido e seco.

A área do imóvel com plantios de cafezal utilizados na pesquisa possui 3,04 hectares. Nesse ambiente, além da instalação das gaiolas e o controle das plantas testemunhas,

foi instalado um apiário de abelhas africanizadas da espécie *Apis mellifera*, que permaneceu no local até o final da pesquisa. Próximo à área localizava uma pequena área de preservação permanente e raramente eram vistos poucos enxames naturais de abelhas. Como confrontantes (vizinhos) desse ambiente, existiam pastos apícolas de eucalipto, cafezais e pastos.

Em relação aos tratamentos culturais dos cafezais, durante a realização do experimento, nenhum defensivo agrícola foi aplicado na área do projeto nem nas demais áreas do imóvel. As floradas dos cafés tiveram início na segunda quinzena de julho/2019 e estendeu-se até setembro/2019. A espécie de café foi o Conilon, com idade de seis anos.

As gaiolas fabricadas para proteção das plantas experimentais foram instaladas no dia 03 de junho/2019, antecipando-se à época de floração dos cafezais, visando o bloqueio da planta para que as abelhas não tivessem acesso às flores dos cafés. As plantas testes (Tratamento) que receberam as gaiolas foram escolhidas aleatoriamente, assim como as plantas controle (testemunhas) que foram mantidas descobertas tiveram como único critério de escolhas a proximidade com a planta teste (a cerca de 2 metros).

Desde o momento da instalação das gaiolas até a colheita dos cafés, primou-se pela segurança e cuidados com as gaiolas, de forma a garantir a integridade das estruturas (risco de queda proveniente de ventos e outras possíveis avarias). Para isso, visitas periódicas “*in loco*” mensalmente, durante um período de onze meses.

A colheita do café foi realizada quando os frutos já estavam prontos para serem colhidos, em maio/2020.

Para realização das atividades do experimento foi necessário contar com o trabalho de uma equipe composta por nove profissionais com diferentes atribuições: idealizadores do projeto, uma coordenadora/estudante mestranda, um serralheiro, uma costureira, um assistente técnico, um agricultor, um apicultor e dois estagiários.

Em relação à bienalidade, esse processo não interferiu nos resultados, considerando que o experimento utilizou apenas uma única safra, não havendo replicação do experimento em outros anos para comparações.

Para avaliar os resultados, foram coletados dados em todas as etapas do experimento: pesagens dos cafés (maduro, seco com casca e seco sem casca), medição das amostras dos frutos maduros e avaliação desses frutos e sementes.

As informações coletadas foram lançadas em planilhas de excel para serem trabalhados comparativamente. Foram gerados gráficos de colunas, para analisar visualmente os valores entre as categorias dos cafezais (polinizados e não polinizados). O experimento teve início na safra que iniciou em julho /2019 e finalizou em junho/ 2021, com as sistematizações dos dados das coletas.

#### **4.1. O local de implantação do projeto de experimento, identificação da espécie e período de floração**

A escolha do imóvel considerou experiências anteriores relatadas por um dos apicultores da região que havia utilizado o cafezal do imóvel como pasto apícola, com o relato que o proprietário do imóvel havia contabilizado um aumento de produtividade na colheita da safra, alegando a contribuição das abelhas no processo de polinização dos cafezais.

O imóvel de execução do experimento possui uma área total de 12,15 hectares (ha) e pertence à um produtor de café local. Deste área 3,04 hectares foi utilizada para implantação do projeto. As infraestruturas existentes na propriedade são: uma residência, uma pequena barragem artificial abastecida pela água de uma nascente, que também é utilizada para o labor da família e sedentação dos animais e os plantios de cafés conilon. Quatro outros imóveis confrontam com a propriedade, dois deles cultivam café, um pasto e outro só matagal.

Para a implantação do experimento, em junho/2019 foi realizado uma visita de campo por quatro profissionais envolvidos diretamente na implantação do experimento O objetivo foi fazer uma análise técnica das condições estruturais e da viabilidade e coletar informações como localização, topografia, acessibilidade, informações sobre a cultura do café, clima da localidade, condições de segurança para implantação do projeto, engajamento e autorização do produtor, entre outros.

Quanto a identificação das espécies de cafés existentes no imóvel, objeto do experimento, as informações foram mapeadas por meio do diálogo com o produtor, visto que o projeto foi planejado para ser implantado em lavoura já formada. O cafezal utilizado na pesquisa foi formado proveniente de mudas clone. Os tratos culturais realizados na lavoura seguiram rotina durante o período da pesquisa restringindo-se a irrigação por gotejamento, limpeza da área e controle fitossanitário para combate a pragas (formiga), necessários para não comprometer a perda da produção e tomados os devidos cuidados para não interferir no projeto.

A floração do café no território ocorre anualmente nos meses de agosto a outubro, podendo ser antecipada por até um mês, a depender das condições climáticas. No ano de realização do experimento ocorreu na segunda quinzena de julho de 2019.

As flores duraram, em média, cerca de três dias desde sua abertura até o murchamento. No final do 3º dia, as flores se encontravam murchas, amareladas e em início de queda.

Em relação ao pasto apícola existente na localidade de implantação do projeto, foi medido um raio de voo das abelhas em até 1,5 km a partir da instalação do apiário, de forma a cobrir toda a área do experimento. Foi possível perceber a disponibilidade de 702 ha para forrageio das abelhas.

A figura 7, abaixo, apresenta imagem satélite do imóvel de implantação do experimento, e o raio de 1,5 km, utilizado como pasto apícola. Nessa circunferência as abelhas dispunham de 707 hectares de pasto forrageiro.

**FIGURA 7 – IMAGEM SATÉLITE DA ÁREA EXPERIMENTAL E DA ÁREA COBERTA COM A POLINIZAÇÃO DAS ABELHAS, ESPÉCIE *APIS MELLIFERA*, CONSIDERANDO RAIOS DE VOO DE 1,5 HA, MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ CABRÁLIA, ESTADO DA BAHIA/BA**



FONTE: VERAVAL CELULOSE, 2021

## **4.2. A confecção das gaiolas e as instalações das gaiolas e do apiário no cafezal**

Para confecção das gaiolas foi necessário a realização de uma visita aos cafezais para análise do tamanho das plantas e o espaçamento entre elas. A média encontrada variou entre 1,80 e 2,0m de altura, e os espaçamentos entre plantas na mesma fileira de 1,00 x1,00m e de 3,10m entre as leiras.

Para fabricação das 10 estruturas (armação) das gaiolas foram adquiridos: - 238 m de metalon (produto feito de aço carbono) chapa fina de 30 mm. Em cada gaiola foram utilizadas 4 colunas de 2,5m (10 m), 8 barras de 1,5 m para unir as colunas (12 m) e 12 pedaços de 15 cm (1,80m) nas 4 laterais inferiores de cada coluna (a uma altura de 20 cm para que a barra fosse enterrada no chão e manter-se em pé) e 2 superiores para receber os encaixes das barras pois duas barras foram fixadas diretamente nas colunas vasadas.

- 24 m de metalon chapa fina de 25mm. Em cada gaiola foram 16 pedaços de 15 cm (2,40m) que foram instalados em cada ponta das barras para serem encaixadas nas colunas, nas partes inferior e superior das colunas, permitindo a sustentação da armação das gaiolas.

- 40 peças de eletrodo E-60/13 de 2,5 mm para soldagem dos pedaços nas peças e nos encaixes das barras. Em relação a maquinários, foi utilizado uma máquina inversora de solda modelo planner meia1, bivolts e equipamentos de proteção individual-EPIS (luva, óculos) utilizados pelo único profissional contratado para fabricação da estrutura metálica das gaiolas.

- Para confecção das 10 telas para o revestimento das gaiolas foram adquiridos 45 m de comprimento por 3 m de largura de Tela Lahuman antiafídeo com 0,3 X 0,5 mm de abertura da trama, recomendada para proteger estufas ou borbulheiras de flores, vegetais, mudas frutíferas cítricas contra a contaminação de cranco cítrico, contra a entrada de insetos, pulgões, moscas brancas, psílídeos, além de reduzir o risco de praga dos mesmos, e 2 novelos de 900 metros cada de linhas de nylon branca para costuras. Foi utilizada uma máquina de costura semi-industrial, e para a atividade da confecção foi contratada uma costureira que contou com o apoio de um ajudante para

o corte e a costura. Em cada peça de proteção confeccionada foi utilizada 4,50 metros da tela.

Com base nas informações sobre o tamanho e espaçamento dos cafezais, foram construídas as gaiolas cujas estruturas foram avaliadas pela equipe executora como adequadas, garantindo total isolamento das Plantas Tratamento (TR), de forma a evitar qualquer contato de abelhas e a ocorrência de polinização das flores. A tela de confecção das gaiolas permitiu apenas a passagem do principal agente polinizador que é o vento. Assim sendo, foram fabricadas 10 gaiolas medindo 2,50 metros de altura e 1,50 metro de cada lado.

Em 03 de julho/2019, as gaiolas foram para o campo para serem instaladas. Foram identificados os talhões mais homogêneos para instalação de cada uma das 10 unidades experimentais. A escolha dos pés de café ocorreu de forma aleatória e contemplou toda a área delimitada para o experimento, objetivando diminuir possível viés experimental e interferências de variáveis, tais como: tratos culturais diferenciados, manchas de solo, microclimas e irregularidades de adubação. Pés de cafés que apresentaram qualquer distúrbio fitopatológico não foram considerados elegíveis para o experimento, sendo substituídos por outra planta mais próxima.

Em campo, as gaiolas foram montadas protegendo cada Planta Tratamento (TR), as quais foram vedadas também na parte térrea para evitar a entrada de insetos. Para cada Planta (TR) uma Planta Testemunha (T) passou a ser controlada, mantidas descobertas para serem livremente visitadas por polinizadores.

A figura 8, abaixo, apresenta imagem satélite do imóvel de implantação do experimento, e a localização georreferenciada da instalação das gaiolas nas plantas Tratamento (TR) e identificação das plantas Testemunhas (T).

Figura 8 - Área do experimento, localização do apiário e das Plantas Tratamento (TR) e Plantas Testemunha (T)



FONTE: VERA VEL CELULOSE, 2021

Foram instaladas 18 colmeias numa distância de 286 metros da gaiola mais distante, numa proporção de 6 colmeias por hectare utilizado. Estas colmeias possuíam enxames populosos e rainhas novas (5 a 12 meses) analisadas com média à alta prolificidade (fecundidade). A presença dessas colmeias se fez necessário para contribuir no processo de polinização dos cafezais, que também se dá pelo processo de autopolinização ou autogamia (processo pelo qual uma flor se fecunda sem a participação de outros fatores).

A figura 9, abaixo, apresenta imagens do processo de produção das gaiolas até a instalação em campo na área do experimento.

**FIGURA 9 – PRODUÇÃO DAS GAIOLAS E A INSTALAÇÃO EM CAMPO**





**TELA MOSQUETEIRA**



**CONFEÇÃO GAIOLAS-  
MOSQUITEIRO**      **COBERTURA  
TELAS**



**TRANSPORTE GAIOLAS PARA  
CAMPO**



**MONTAGEM DAS ESTRUTURAS  
EM CAMPO**



**REVESTIMENTO DAS TELAS  
NAS GAIOLAS**



**PLANTA TRATAMENTO (TR)-  
TELADA**



**PLANTA TESTEMUNHA (T)-  
MANTIDA DESCOBERTA**



**APIÁRIO**



**VISTA DISTRIBUIÇÃO DAS  
GAIOLAS NO CAMPO**

### 4.3. Colheita do café

Para essa ação foram adquiridas 20 sacolas plásticas de polietileno transparente com medidas de 50 cm X 70 cm, um rolo de etiquetas, um pincel atômico para identificação das sacolas que receberam as colheitas de cada planta e um pano para colheita de café, com 6m de comprimento por 3,5 m de largura, cor branco, de material rafia e composição polietileno.

A colheita dos grãos ocorreu no mês de maio/2020 com o amadurecimento dos frutos. A colheita dos frutos foi realizada de forma manual num único dia Cada planta foi colhida individualmente e antes da “derrubada” dos frutos, recebeu uma cobertura de lona em sua base estendendo-se às laterais para garantir que nenhuma perda de grãos da produção ocorresse. A produção de cada planta foi separada nas sacolas adquiridas para essa finalidade e etiquetadas e identificadas por planta componente do experimento, ex. TR1, TR2, T1, T2, e assim sucessivamente.

Após a colheita, os cafés foram transportados, em veículo do apicultor, para serem pesados.

A figura 10, abaixo, apresenta imagens do processo de colheita à pesagem dos cafés dos grupos das plantas Tratamento (TR) e Testemunha (T).

**FIGURA 10 - COLHEITA DOS FRUTOS, TRANSPORTE E PESAGENS DOS FRUTOS**



#### 4.4 Aferição dos Frutos

##### 4.4.1 Pesagem dos frutos maduros

A pesagem da produção dos cafés colhidos se deu de forma individualizada. As informações levantadas foram inseridas em planilhas de Excel para avaliação estatística dos dados.

Após pesagem, 20 amostras foram separadas, sendo uma amostra da produção de cada planta (TR) e (T). Cada amostra continha 100 frutos e foram tiradas da produção das plantas, sem ser realizado nenhuma seleção. Essas amostras foram armazenadas em sacolinhas, etiquetadas e identificadas também por plantas (TR) e (T). As 20 sacolinhas plásticas de polietileno transparente com medidas de 18 X 25 cm foram adquiridas para essa finalidade.

Cada sacolinha com as amostras foi pesada e os dados inseridos em planilhas de Excel. Essa atividade contou com a mão-de-obra de um profissional contratado para essa ação.

As amostras foram encaminhadas para os dois estagiários para medição e avaliação das sementes.

A figura 11, abaixo, apresenta imagens da seleção das amostras dos cafés dos grupos das plantas Tratamento (TR) e Testemunha (T), encaminhados para análise do tamanho dos frutos e quantidades de sementes por frutos.

**FIGURA 11 - AMOSTRAS DOS FRUTOS DAS PLANTAS TRATAMENTO (TR) E TESTEMUNHA (T)**



#### 4.4.2 Medição dos frutos e contagem sementes

Para possibilitar a medição dos frutos, foram adquiridos dois Paquímetros (instrumento utilizado para medir pequenas espessuras), constante de uma escala graduada fixa, duas garras e um cursor de nônio.

Cada porções das amostras (sacolinhas contendo os frutos) foram avaliadas individualmente para evitar o risco de misturarem-se com as demais amostras, mesmo que do mesmo grupo de plantas. Cada fruto foi medido com um paquímetro, aberto e avaliado se com uma ou duas sementes. Foram avaliados 2.000 frutos, sendo 1.000 das plantas (TR) e 1.000 das plantas (T).

Frutos chochos (sementes pequenas, malformadas, mumificadas e sem valor comercial) também foram contabilizados. Todas as informações levantadas nessa etapa foram inseridas em planilha de Excel.

A figura 12, abaixo, apresenta imagens do processo de análise dos frutos e sementes dos cafés dos grupos das plantas Tratamento (TR) e Testemunha (T).

**FIGURA 12 – MEDIÇÃO DOS FRUTOS E CONTAGEM DAS SEMENTES: PLANTAS (TR) E (T)**



#### **4.5. Secagem e pesagem dos grãos dos cafés**

Para realização dessa atividade, foram adquiridos 30 metros de lona plástica preta com 4 metros de largura, que foi utilizada como cobertura de um terreiro de cimento, para secagem dos frutos, 20 ripas de 2 metros para separar as fileiras dos cafés de cada planta (TR) e (T).

Para secagem, foram realizadas sob a lona preta a separação de 20 espaços, sendo 10 de cada lado, com aproximadamente 01 metro de largura por 2 metros de comprimento, onde os cafés foram espalhados diariamente sobre a lona. Os cafés eram espalhados pela manhã, ficavam expostos sob a incidência de sol e recolhidos ao final do dia. O tempo de duração da secagem foi de 15 dias.

Após a secagem dos frutos, nova pesagem foi realizada de forma individual, e os dados inseridos em planilha de Excel para análise posterior.

A figura 13, abaixo, apresenta imagens do processo secagem dos frutos dos cafés dos grupos das plantas Tratamento (TR)e Testemunha (T).

**FIGURA 13 - SECAGEM DOS FRUTOS DAS PLANTAS (TR) E (T)**



#### **4.6. Descascagem e pesagem dos grãos de café secos**

A descascagem dos frutos também se deu de forma individual por produção de cada planta. Para essa atividade foi utilizada um equipamento denominado pilador. Após a descascagem, foi realizada a pesagem das sementes e os dados sistematizados em planilhas de Excel,

A figura 14, abaixo, apresenta imagens do processo pesagem dos frutos dos cafés dos grupos das plantas Tratamento (TR)e Testemunha (T).

**FIGURA 14 - PESAGEM DOS FRUTOS DAS PLANTAS TRATAMENTO (TR) E TESTEMUNHA (T)**



## **5. RESULTADOS**

A implantação do experimento necessitou ser antecipada um mês da data prevista, devido a antecipação da florada do café que iniciou em julho/2019. Porém, esse fato não interferiu nos resultados da pesquisa.

As análises foram realizadas com base na média dos dados coletados das plantas (TR) e (T) durante todo o processo de realização das etapas do experimento e comparadas umas com as outras.

Nessa pesquisa, foi possível perceber uma variável de interferência, uma vez que o desenvolvimento dos frutos com qualidade está diretamente relacionado ao efetivo processo de polinização das flores pelas abelhas.

### **5.1. Pesos dos Cafés**

#### **5.1.1. Avaliação dos cafés maduros com casca**

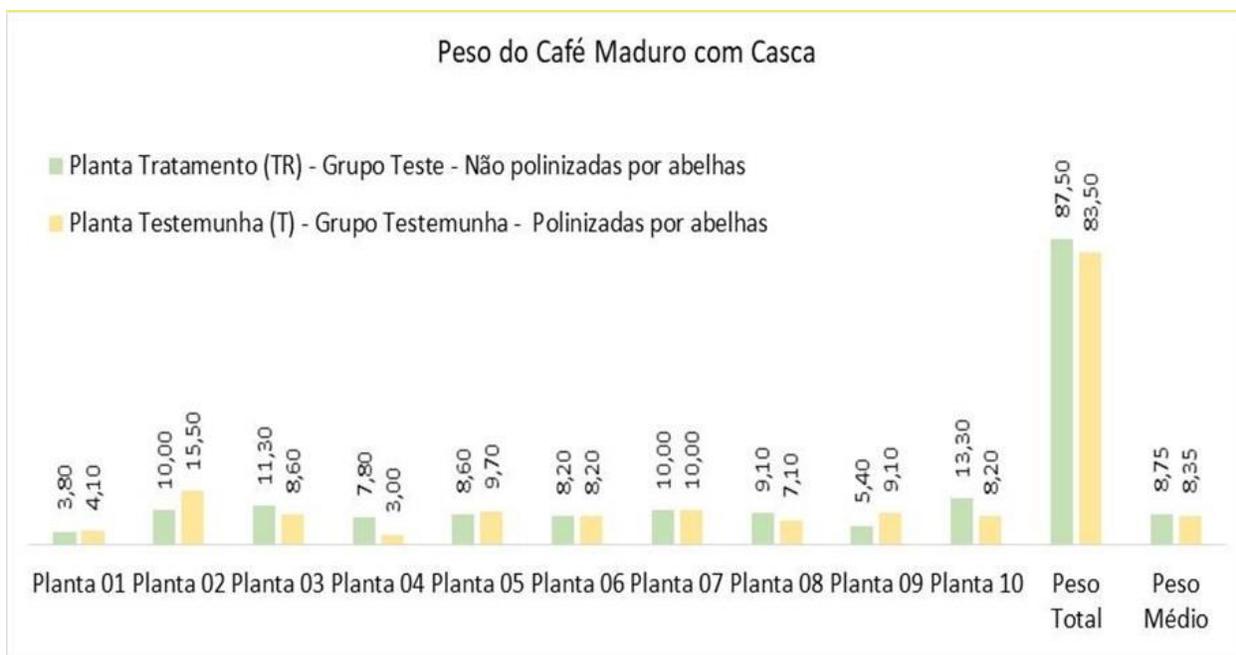
Comparando as pesagens foi possível verificar que apenas Três das Plantas (T), as plantas 2, 5 e 9 tiveram pesos maior em relação a Planta (TR).

Ao analisar a média total dos pesos das plantas (TR) e (T), foi possível verificar que as Plantas (TR) obtiveram uma média superior de 4,79% em relação a Planta (T).

Ao realizar uma análise quantitativa de ambos os grupos de plantas, foi possível verificar que nesse primeiro momento, as plantas que não receberam a visitação das abelhas tiveram peso de (87,50 kg) em relação as plantas que receberam tais visitas, com (83,50 kg) totalizando um resultado de 4,0 kg de diferença.

A figura 15, abaixo, apresenta o resultado da pesagem dos frutos maduros com casca das Plantas Tratamento (TR) e das Plantas Testemunha (T).

**FIGURA 15 - PESO DO CAFÉ MADURO COM CASCA - PLANTA TRATAMENTO (TR) E PLANTA TESTEMUNHA (T)**



### 5.1.2 Avaliação dos cafés secos com casca

Comparando as pesagens foi possível verificar que Seis das Plantas (T), as plantas 2, 3, 5, 6,7 e 9, tiveram maior peso quando que Plantas (TR).

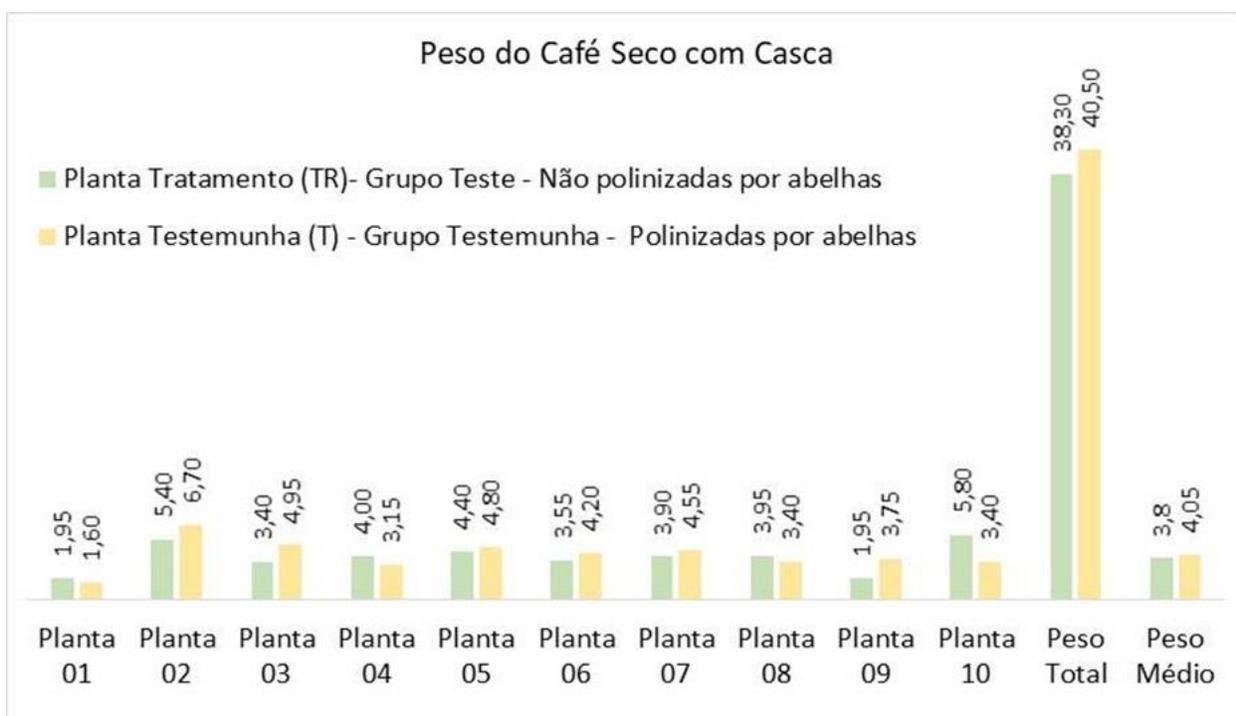
Ao analisar a média total dos pesos das Plantas (TR) e (T), encontrou-se um decréscimo de 4,93% de peso das Plantas Tratamento (TR) em relação as Plantas (T).

As demonstrações positivas da influência da polinização das abelhas no aumento de produtividade dos cafés começam a serem percebidas nessa segunda fase de tratamento do café, quando da secagem dos frutos, onde se começa a registrar um decréscimo nos pesos entre os grupos de plantas. As Plantas (TR) obtiveram um peso

de 38,83 kg em relação as Plantas (T) com 40,50 kg, uma diferença de 2,2 kg de peso a menor, representando um decréscimo de 4,93% dos pesos das Plantas não polinizadas em relação as polinizadas pelas abelhas.

A figura 16, abaixo, apresenta o resultado da pesagem dos frutos secos com casca, das Plantas Tratamento (TR) e das Plantas Testemunha (T).

**FIGURA 16 - PESO DO CAFÉ SECO COM CASCA - PLANTAS TRATAMENTO (TR) E PLANTA TESTEMUNHA (T)**



### 5.1.3 Avaliação dos cafés secos sem casca

Comparando as pesagens foi possível verificar que também Sete das Plantas (T), as plantas 1, 2, 3, 4, 5, 9 e 10, tiveram maior peso quando comparadas às Plantas (TR).

Ao analisar a média total dos pesos das Plantas (TR) e (T), encontrou-se um decréscimo de 16,92% de peso das Plantas (TR) em relação as Plantas (T).

A maior diferença se dá na terceira fase do tratamento dos cafés, com a descascagem dos grãos. Quantitativamente, as Plantas (TR) obtiveram 21,99 Kg e as Plantas (T)

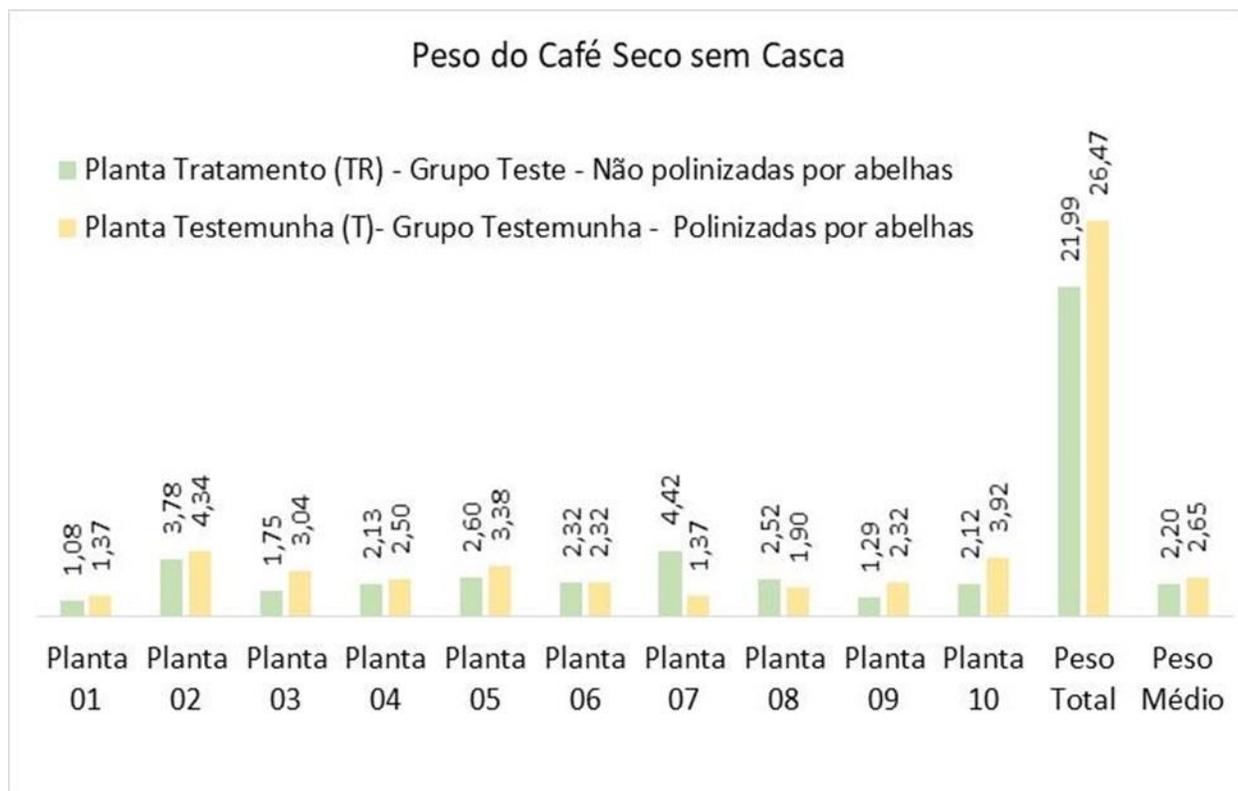
26,47 Kg, uma diferença de 4,48 kg de peso a menor, registrando-se então um decréscimo de 16,92% do peso das plantas não polinizadas.

Em relação a qualidade dos grãos, pode-se concluir que os frutos/sementes das plantas testemunhas (T), apesar de menores e leves inicialmente, acabaram apresentando o mesocarpo com maior concentração e densidade. Por isso, apresentou maior pesagem após a secagem e descascagem, fato que influenciou diretamente na qualidade e produtividade final dos frutos das plantas que foram polinizadas por abelhas.

Ao analisar esse resultado é possível perceber que a dimensão quantitativa dos serviços de polinização das abelhas em cafezais. Em 10 plantas polinizadas, testadas nesse experimento, foi possível registrar um aumento de 4,48 kg em relação às 10 plantas não polinizadas . Se considerarmos a mesma avaliação em 01 hectare (10.000 m<sup>2</sup>) que comporta 1.300 pés de cafés, o resultado quantitativo de produção poderá chegar à 582,4 KG, ou seja 9,40 sacas de cafés (considerando que 01 saca possui 60 kg).

A figura 17 abaixo, apresenta o resultado da pesagem dos frutos secos sem casca, das Plantas Tratamento (TR) e das Plantas Testemunha (T).

**FIGURA 17 - PESO DO CAFÉ SECO SEM CASCA - PLANTA TRATAMENTO (TR) E PLANTA TESTEMUNHA (T)**



## 5.2 Tamanho médio (cm) dos Frutos das Plantas

A medição dos frutos das Plantas (TR) e (T) ocorreu apenas quando os frutos estavam maduros e com casca. Foram medidos 100 frutos de cada planta (TR), totalizando 1000

frutos, e 100 frutos de cada Planta (T), totalizando 1000 frutos. O total geral de frutos analisados durante o experimento foi de 2.000 frutos.

A figura 18 apresenta uma média geral do tamanho dos frutos das Plantas (TR), que foi de 1,30 cm. Sete plantas apresentaram uma média de 1,20 cm. Nesse grupo a variação entre menor e maior tamanho de frutos foi de 1,20 cm e 1,40 cm.

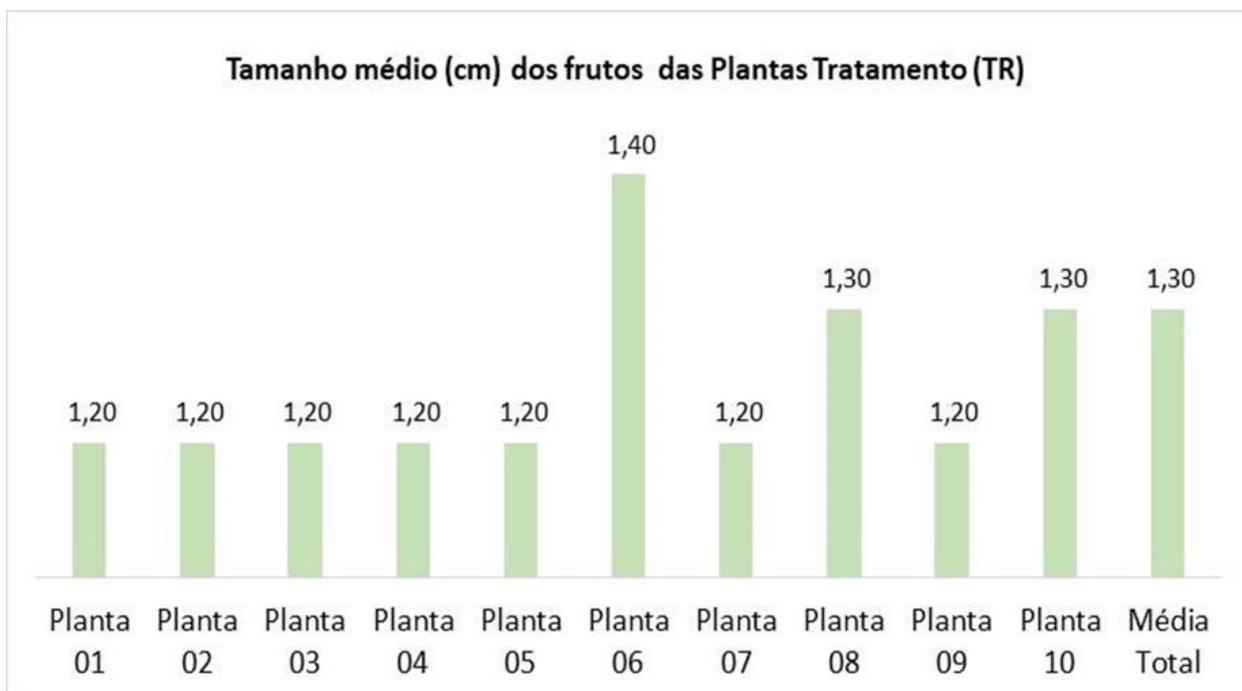
A figura 19 apresenta uma média geral do tamanho dos frutos das Plantas (T) que foi de 1,05 cm. Quatro plantas apresentaram médias de 1,0 cm e 4 plantas 1,10 cm. Nesse grupo a variação entre o menor e maior tamanho de frutos foi de 0,90 cm e 1,20 cm.

As figuras 18 e 19, abaixo, apresentam o tamanho médio dos frutos dos grupos de sementes das plantas Tratamento (TR) e Testemunha (T).

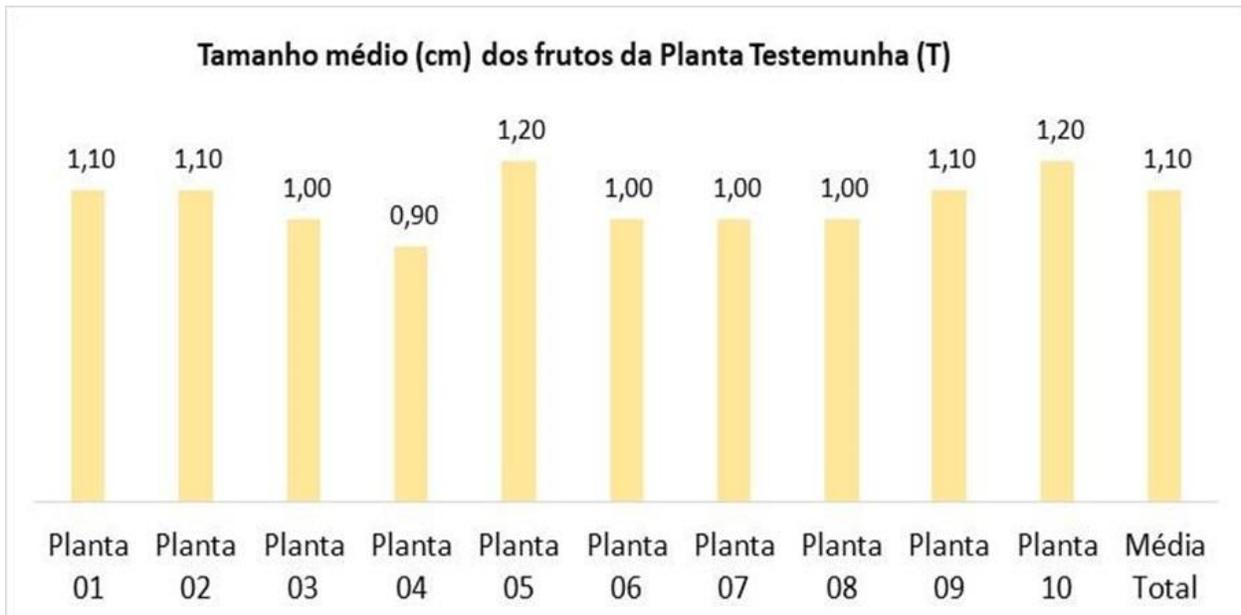
A figura 20, abaixo, apresenta os dados comparativos das médias dos frutos das Plantas (TR) e (T). As plantas (TR) tiveram 1,30 cm, enquanto as Plantas (T) tiveram 1,10 cm.

Ao realizar o comparativo entre as médias dos grupos das plantas, as plantas (TR) tiveram um crescimento de 18,18% em relação as Plantas (T).

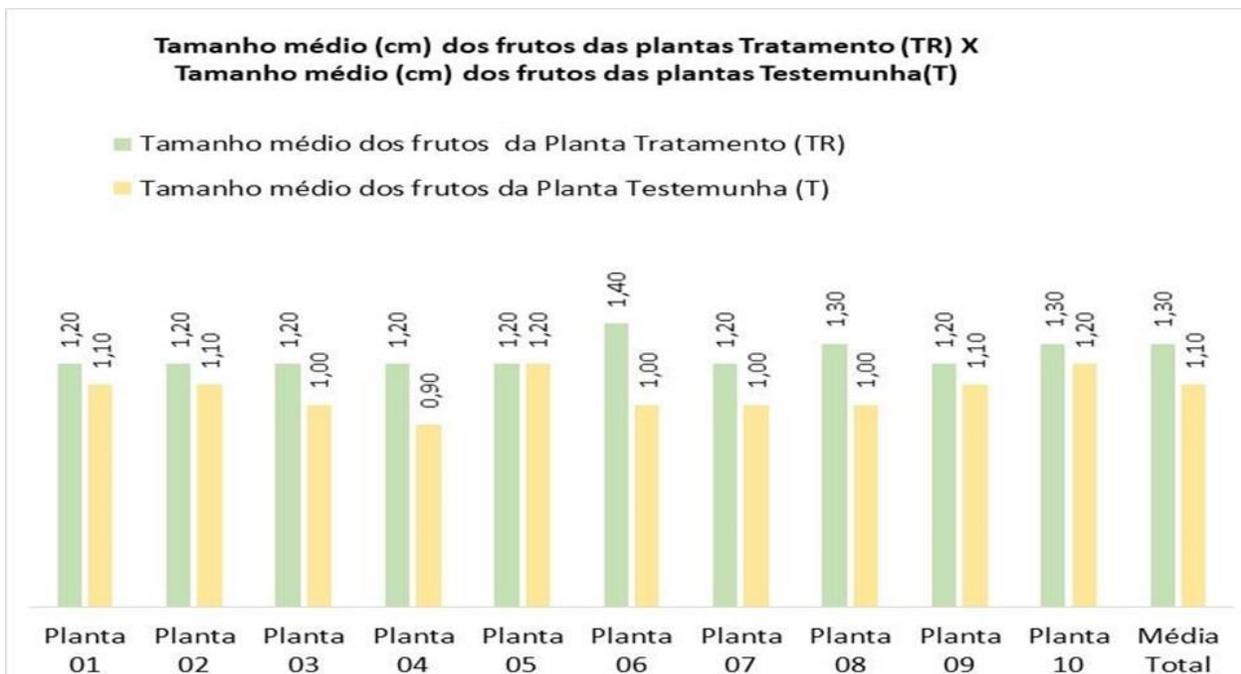
**FIGURA 18 - TAMANHO MÉDIO (CM) DOS FRUTOS DAS PLANTAS TRATAMENTO (TR)**



**FIGURA 19 - TAMANHO MÉDIO (CM) DOS FRUTOS DAS PLANTAS TRATAMENTO (T)**



**FIGURA 20 – COMPARATIVO ENTRE TAMANHO MÉDIO (CM) DOS FRUTOS DAS PLANTAS TESTEMUNHA E TRATAMENTO**



### **5.3. Avaliação da quantidade de sementes por frutos das Plantas Tratamento (TR) e Testemunha (T)**

Foram aferidas análises de amostras de 100 frutos de cada grupo de planta, considerando 10 Plantas Tratamento (TR) e 10 Plantas Testemunha (T), num total de 2.000 frutos analisados.

Todos os frutos foram abertos e contabilizados se havia uma ou duas sementes.

Ao comparar os resultados das análises dos grupos das Plantas (TR) e (T) cujos frutos apresentaram uma semente, as Plantas (TR) tiveram número maior (335) que a Planta (T) com 293.

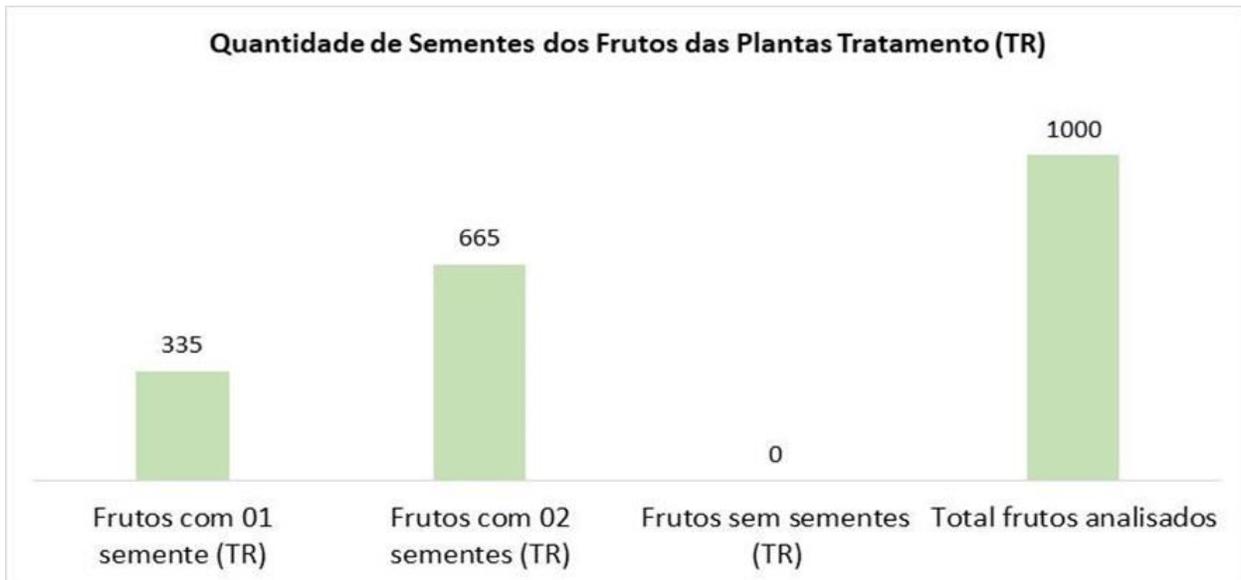
Ao comparar os resultados das análises dos grupos das Plantas (TR) e (T) cujos frutos apresentaram duas sementes, as Plantas (TR) tiveram um número menor (665) em relação as plantas Testemunha (T) com 687, porém estas apresentaram 20 frutos chochos (sem valor comercial).

Segundo MALERBO-SOUSA (2003) frutos com duas sementes significam que foram melhor polinizados.

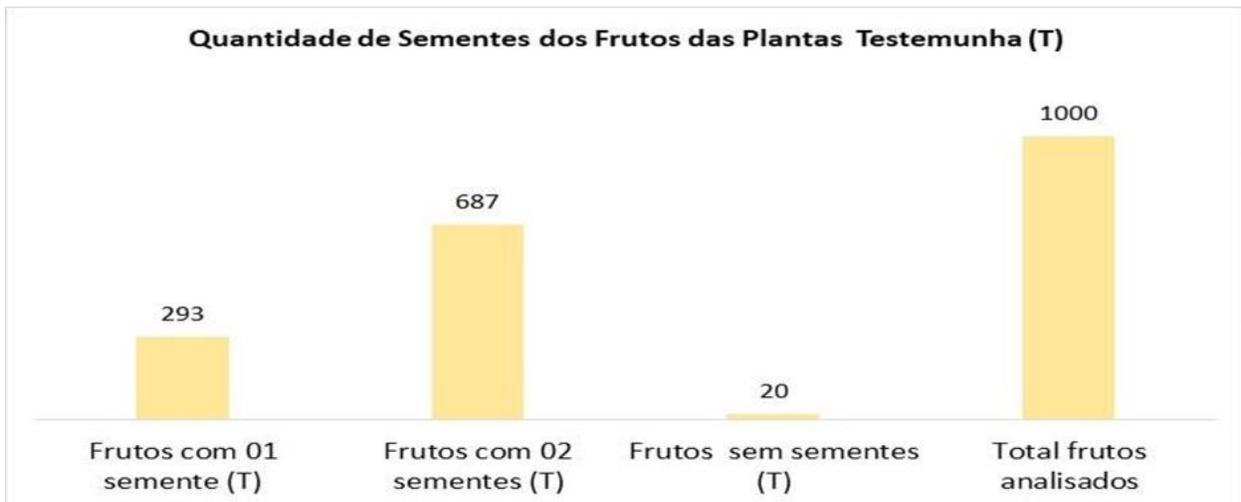
Após análises, conclui-se que não houve diferença significativa nas quantidades de frutos com uma e duas sementes entre os grupos de plantas (TR) e (T).

As figuras 21 e 22, abaixo, apresentam as quantidades de sementes encontradas nas análises dos frutos dos grupos das Plantas Tratamento (TR) e Testemunhas (T).

**FIGURA 21 - AVALIAÇÃO DE SEMENTES DOS FRUTOS DAS AMOSTRAS DAS PLANTAS (TR)**



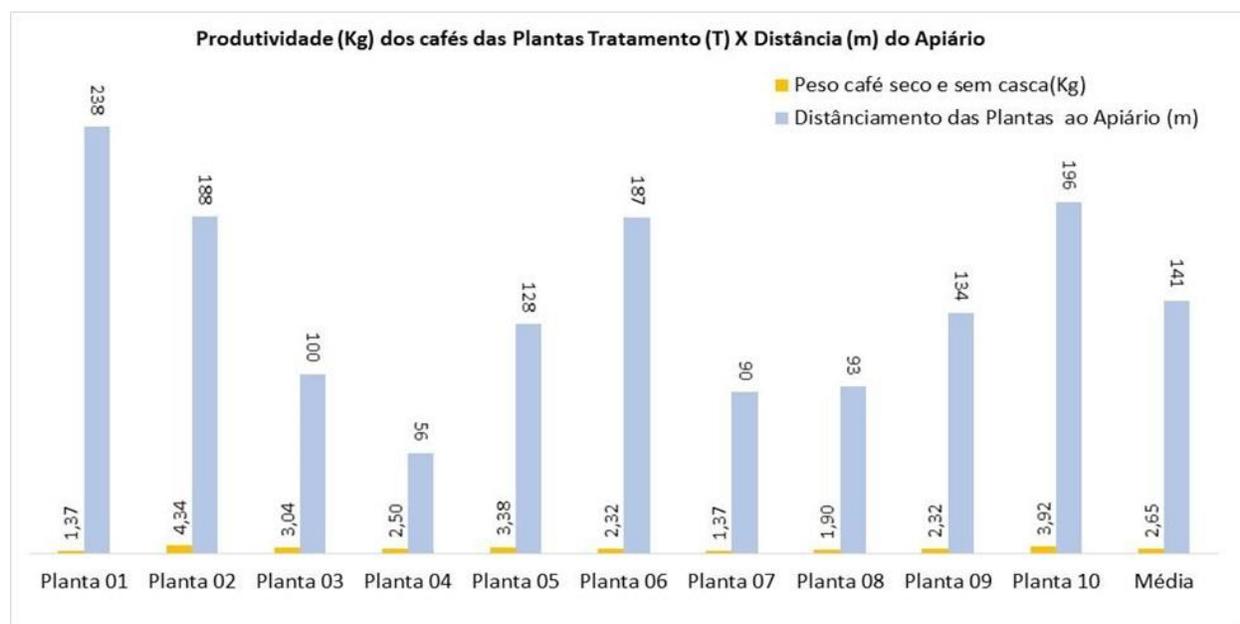
**FIGURA 22 - AVALIAÇÃO DE SEMENTES DOS FRUTOS DAS AMOSTRAS DAS PLANTAS (T)**



#### 5.4. Distanciamento (m) das Plantas Tratamento (T) do Apiário X Produtividade do café

A Tabela 23, abaixo, apresenta os resultados medidos em pesos dos cafezais apenas das plantas (T), uma vez que as plantas teladas não interferiram nesses resultados. É possível verificar que as diferentes distâncias das Plantas ao apiário não geraram relação direta com o aumento da produtividade, fato que pode ser observado na produção das Plantas Testemunhas (T) 1 e 7 que apresentaram o mesmo peso (1,37 KG) e distâncias diferentes de 238 e 90 metros, respectivamente.

FIGURA 23 - PRODUTIVIDADE DOS CAFÉS X DISTANCIAMENTO DO APIÁRIO



## 6. DISCUSSÃO

Nesse experimento é demonstrado que a presença das abelhas *Apis mellifera* em cafezais da espécie conilon pode aumentar a produtividade, atestando assim a hipótese da importância desses insetos enquanto agentes polinizadores.

Diversos autores corroboram para a análise textual e como base fundamental para esse experimento.

Com o objetivo de pesquisar o “Efeito da exclusão dos insetos polinizadores na produção do *Coffea arabica* da variedade Bourbon”, NETO & CARVALHO & FILHO (1959) realizou experimentos nas safras de 1951-1956 e utilizou a proteção integral de cafés com gaiolas cobertas com pano e instalação de apiário no ambiente, porém, foram avaliados apenas cerca de cinco a seis ramos em quase todas as plantas cobertas e em igual número de plantas não cobertas.

MALERBO-SOUZA & HALAK (2012) para estudar a “Polinização em flores de café (*Coffea arabica* L.), os insetos, o comportamento e seu efeito na produção de grãos”, realizaram experimentos em três localidades e em anos diferentes: Ribeirão Preto/SP (setembro/2004), Carmo do Paranaíba/MG (outubro/2006) e Altinópolis/SP (setembro/2007) e utilizou como cultivar a variedade Catuí vermelho, e , para estimar a porcentagem de frutificação, marcaram 25 galhos com linha colorida, e protegidos com armações de arame, revestidas com tecido de náilon de forma a impedir o acesso dos insetos e outros 25 galhos permaneceram desprotegidos, sendo livremente visitados por insetos.

Cristiano Menezes, pesquisador da Embrapa na área de Abelhas e Polinização, realizou uma pesquisa em nove propriedades, onde protegeu ramos de cafés com flores com tule, impedindo a ação das abelhas, e comparou a produção dos ramos “ensacados” (sem polinização) os ramos livres (com polinização) e verificou que quando as abelhas visitam o cafezal, a produtividade média chegou a ser 28% maior. (Associação Brasileira de Estudos das Abelhas,2021)

Ainda em outro experimento, como orientador de uma pesquisa promovida pela Startup Agrobee, ao analisar a presença de mais abelhas em propriedade (polinização assistida), e sua relação com um aumento de produtividade registrou resultados diferentes. Em algumas fazendas não houve aumento, em outras foi menor que a média, em outras foi maior até que 25%, sendo variável conforme o sistema de produção (orgânico, convencional, com irrigação ou não), com as características de cada região, como latitude e altitude (Associação Brasileira de Estudos das Abelhas,2021).

A metodologia utilizada nesse estudo para avaliar a produtividade de cafezais polinizados por abelhas se assemelha metodologicamente com os demais autores acima citados, a exemplo de MALERBO-SOUZA e HALAK (2012) e NETO & CARVALHO e FILHO (1959), onde foram utilizados recursos estruturais para a proteção/isolamento de plantas e comparados com outras não teladas.

Nesse experimento, foram protegidas 10 plantas para impedir o acesso das abelhas e outras 10 plantas (grupo controle) mantidas desprotegidas para receber as visitas dos insetos, e com os dados, comparar os resultados. O que difere essa pesquisa dos autores acima citados, é que esta utilizou-se de toda a produção das plantas para análise dos resultados, enquanto os autores utilizam apenas parte da produção das plantas.

Em relação ao aumento da produtividade, MALERBO-SOUZA e HALAK (2012), também em seu outro artigo sobre “Agentes polinizadores e produção de grãos em cultura de café arábica variedade Catuaí” Vermelho” apresenta a abelha africanizada *Apis mellifera* como um inseto constante, mais frequente nas flores do cafeeiro e um agente polinizador efetivo, e que a ausência destas no experimento que realizou, diminuiu em 55,25% a produção de grãos do cafeeiro, além de diminuir o peso desses grãos. Acrescenta que independente da localidade a abelha *Apis mellifera* é uma espécie que pode ser manejada para polinização dirigida nesta cultura.

A startup Agrobbee, realizou uma pesquisa em 21 propriedades produtoras de café com o objetivo de verificar se haveria ou não acréscimo de produtividade, caso houvesse mais abelhas do que as que naturalmente existiam no ambiente, isso quer dizer: com polinização assistida versus abelhas do ambiente. Os resultados demonstraram um aumento médio de 17% de produtividade nas áreas próximas das abelhas extras em relação às áreas apenas com abelhas da natureza. (Associação Brasileira de Estudos das Abelhas, 2021)

Em relação a produtividade, os resultados deste trabalho, nos leva a corroborar a contribuição das abelhas no processo de polinização e os resultados positivos que levaram ao aumento da produtividade dos cafés, corroborando os resultados positivos dos trabalhos das abelhas, conforme citados por todos os autores acima. Foi possível verificar que, apesar de num primeiro momento as plantas não polinizadas

apresentarem peso maior (87,50 kg) em relação as plantas polinizadas (83,50 kg), a importância dos resultados se dá com o tratamento dos frutos, quando estes ganham valor comercial, ou seja, quando secos e descascados, o que trouxe um resultado positivo para as Plantas (T) que receberam polinização, refletindo num ganho de produção. Com os frutos secos e descascados, a produtividade das Plantas (TR) foi de 21,99 kg, enquanto nas Plantas (T) 26,47 kg, uma diferença de 4,48 kg que representa um aumento de produtividade de 20,45%.

Ana Assad, diretora-executiva da Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (Abelha), relata que pesquisas científicas apontam que a convivência harmônica entre abelhas e a agricultura pode render uma produtividade até 30% maior nas culturas de grãos. (Associação Brasileira de Estudos das Abelhas,2021).

Segundo AMARAL (1972) e FÁVERO (2002) com relação à porcentagem de frutificação, observou-se que o tratamento descoberto apresentou maior número médio de grãos ( $181 \pm 56$  grãos) que o tratamento coberto ( $81 \pm 27$  grãos). Portanto, a ausência dos insetos visitando as flores diminuiu em 55,25% a produção dos grãos. Esses dados comprovaram que cafezais que não são visitados ou são pouco visitados por insetos, principalmente abelhas, tende a ter menor produção, concordando com os dados obtidos por ambos os autores.

Em relação a qualidade dos frutos, quando avaliadas as sementes de ambos os grupos de plantas, foi possível constatar que não houve diferenças significativas quanto as quantidades de sementes por frutos, uma vez que existem literaturas que abordam que frutos bem polinizadas apresentam duas sementes. Porém, foi possível registrar um aumento de peso na produtividade das plantas polinizadas, consequência da qualidade de frutos que se apresentaram mais sólidos. Desta forma, é possível considerar que a espécie *Apis mellifera* é o polinizador dominante em flores de café, e do ponto de vista econômico, extremamente importantes para melhorar a produtividade dos grãos.

## 7. CONCLUSÕES

Após sistematização e análise dos dados desse experimento, os resultados evidenciam que é possível afirmar que a polinização das abelhas em cafezais contribui para um aumento de produtividade e de qualidade dos frutos (grãos).

A relação simbiótica abelhas/cafezais, além de trazer melhorias na produtividade de culturas, pode gerar novas oportunidades de negócios com a produção de gêneros alimentícios e de valor comercial, como a produção do mel, pólen, geoprópolis, própolis, apitoxina, geleia real, outros produtos derivados da cadeia apícola (sabonetes, shampoos), locação de colmeias para outros agricultores, criação de abelhas como atividade comercial, ecoturismo, constituindo-se em fontes geradoras de renda que podem ser obtidas por apicultores e agricultores.

Além de todas as formas de geração de renda citadas acima, poderemos também considerar os feitos interativos entre serviços ecossistêmicos das abelhas e práticas de gestão na produção agrícola, considerando esses serviços biotecnologias e tecnologias disponíveis na natureza, gratuitas e que podem ser utilizadas por profissionais da agricultura.

A valoração dos serviços de ecossistêmicos devem ser contabilizados sob a ótica da sustentabilidade, pois são recursos que os agricultores/produtores além de deixarem de dispendir recursos para alcançar uma melhoria da produtividade, preservam, restauram e conservam habitats naturais da diversidade vegetal e da conservação da biodiversidade.

Os serviços dos polinizadores devem receber atenção especial de toda sociedade, em especial as abelhas, tendo em vista que o declínio destas, consideradas como inseto, segundo maior polinizador de culturas agrícolas e matas, coloca em risco a segurança alimentar no mundo.

Assim sendo, considerando as condições em que foi conduzido o projeto do Experimento, confirmo minha hipótese, pois foi possível registrar uma tendência no sentido de aumento de produção das plantas descobertas, as quais receberam a visita dos insetos.

## 8. RECOMENDAÇÕES

### 8.1 Abelhas X Cafezais podem gerar implementação de consórcios

Como é sabido, as abelhas desenvolvem um trabalho fundamental no processo de polinização de culturas, que possibilita o aumento da produção agrícola e de plantas importantes para o consumo humano, como é o caso do café.

A atividade de visitação da *Apis mellifera* em flores de cafezais é intensa e os estudos sobre polinizadores demonstram que a *Apis mellifera* é o inseto mais frequente nas flores do cafeeiro e prefere coletar néctar no decorrer do dia (Malerbo-Souza, D. T. et al, 2003).

Considerando que a cafeína é uma substância atrativa para essas abelhas, a polinização dirigida pode se constituir numa alternativa rentável, principalmente em situações em que a polinização natural, por si só, não garante uma boa produção agrícola (considerando cultivos extensos, cultivos próximos a paisagens deterioradas, cultivos distantes de vegetação nativa) bem como alternativa para suprir os altos custos e a escassez de insumos para manter as lavouras, entre outros. Desta forma, a presença de enxames de abelhas pode se constituir numa solução viável para mitigar/compensar o déficit de polinização e gerar novas oportunidades de negócios.

No entanto, para que haja uma convivência sinérgica e produtiva, é importante que produtores e agricultores mantenham diálogo constante. É preciso que os proprietários cafeicultores informem antecipadamente aos apicultores que possuem apiários em suas propriedades, quando da realização das aplicações de defensivos agrícolas, principalmente.

Por sua vez, com o recebimento antecipado da informação, os apicultores podem realizar o melhor manejo que melhor lhes convir, seja com a transferência dos enxames de local, ou o fechamento das colmeias antes da aplicação do defensivo (e a permaneça algum tempo após), de forma a evitar que as abelhas entrem em contato direto com os produtos pulverizados.

Em relação ao uso de defensivos agrícolas, sejam eles químicos ou biológicos, é importante evitar sua aplicação na pré-florada e durante a florada. Quando essa ação

for inevitável, deve ser realizada com produtos de baixa toxicidade para as abelhas, ser aplicada ao entardecer ou anoitecer, quando elas não estão em atividade de forrageio. É importante seguir recomendações técnicas de profissionais da área agrícola e seguir as orientações presentes nos rótulos e bulas dos defensivos, nelas contém o tipo de produto a ser utilizado, sua formulação, dose a ser aplicada, horário de aplicação, seleção e calibragem de pontas de pulverização, forma manual ou aérea, a altura de barra ou de voo, velocidade, temperatura, umidade e velocidade do vento, além de medidas para evitar deriva e aplicação nas bordas das lavouras e locais adjacentes.

Quanto ao tratamento fitossanitário dos cafezais, quando necessário para evitar danos econômicos na lavoura, o mesmo deve seguir recomendações técnicas agrônômicas de Manejo Integrado de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas e controle biológico.

O bom relacionamento, alinhado as boas práticas de tecnologia para uso de aplicação dos defensivos agrícolas nas propriedades manejadas, devem ser rigorosamente observadas. Essas medidas são fundamentais para se evitar perdas de produção para os produtores de cafés como também evitar riscos de contaminação das abelhas e seus produtos, bem como evitar possíveis conflitos entre as partes interessadas.

## **8.2 Importância de quantificar os serviços Serviços ecossistêmicos de polinização nas lavouras**

Assim como o vento, as abelhas, enquanto inseto polinizador têm a sua importância para a reprodução das plantas e influenciar com resultados positivos no aumento da produtividade das culturas.

No Brasil, de 191 plantas cultivadas ou silvestres, utilizadas direta ou indiretamente na produção de alimentos, 144 (75%) dependem dos insetos polinizadores.

Em 2018, de acordo com o Relatório Temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil, cerca de R\$ 43 bilhões de reais deixaram de ser gastos por agricultores com a produção de alimentos, e o cálculo econômico ligado ao

ganho com a produção que contou com a polinização de insetos, foi estimado em US\$ 12 bilhões.

Como forma de quantificar os recursos produzidos na cultura cafeeira e na propriedade, é importante que produtores também quantifiquem os serviços ecossistemas provenientes dos processos de polinização, muitas vezes não percebidos pelos produtores. Além dos ganhos econômicos, esses serviços oferecem outros benefícios como: garantia de material diversificado de frutos e sementes, qualidade dos alimentos, novos produtos como o mel e pólen, além da preservação da variabilidade genética das plantas, necessária para a manutenção da biodiversidade.

### **8.3 Educação Ambiental: Uma ferramenta frente as ameaças à Biodiversidade**

A educação ambiental é uma importante ferramenta para conscientização, capaz de promover engajamento institucional (público, privado e da sociedade civil) para enfrentamento, e alavancar estratégias para enfrentamento às principais ameaças ao meio ambiente. A degradação e a perda de habitat são as principais ameaças à flora e à fauna, e nesse cenário, os polinizadores já ocupam um lugar de destaque. As informações existentes na literatura mundial indicam que o declínio das espécies é real. Desta forma, o acesso à informação é de suma importância.

Temas importantes necessitam serem trabalhados para contribuir com a promoção da conservação da biodiversidade como a restauração de áreas degradadas e a implantação de sistemas agroflorestais (incluindo abordagens sobre as plantas melitófilas que enriquecem os pastos forrageiros para os animais polinizadores).

Outros temas que colocam em risco a biodiversidade como: mudanças climáticas; mudanças no uso da terra (queimadas e monoculturas); poluição; uso incorreto de defensivos agrícolas e a introdução de espécies exóticas invasoras (introduzidos fora da área de ocorrência natural), também demandam ações e atitudes para minimizar os impactos no mundo, muitos, provenientes das atividades humanas.

É preciso formar uma geração de cidadãos mais conscientes e responsáveis para um agir mais preventivo e proativo, de forma a garantir a manutenção da vida no planeta.

## 8.4 É preciso Olhar para o Futuro

É inegável a importância das abelhas e seus serviços para a preservação do meio ambiente, porém, diversas espécies estão ameaçadas de extinção. A não existência desses animais na natureza compromete toda uma cadeia. Sem abelhas não há alimentos para os animais herbívoros que, sem existir, não alimentam os carnívoros. Tudo isso compromete a produção agrícola de alimentos, a indústria e conseqüentemente a segurança alimentar no mundo.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abelhas no cafezal: Como a integração entre café e polinizadores contribui para a produtividade da fazenda, PDG Brasil, Inglaterra 2021. Disponível em: <https://perfectdailygrind.com/pt/2021/06/07/abelhas-no-cafezal-como-a-integracao-entre-cafe-e-polinizadores-contribuem-com-a-produtividade-da-fazenda>. Acessado em 17/01/22

Abelhas polinizadoras importantes para agricultura brasileira. Revista Cultivar, Pelotas, 2016. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/artigos/abelhas-polinizadoras-importantes-para-a-agricultura-brasileira>. Acessado em 17/01/22

Abelhas aumentam produtividade de grãos em até 30%. Canal Rural, Brasília, 2016. Disponível em <https://www.canalrural.com.br/programas/abelhas-aumentam-produtividade-graos-ate-30%>. Acessado em 05/02/2022

Anuário do Café 2020, Revista Campo & Negócios, Uberlândia-M.G, Agrocomunicação, 11 ed, 2020, Disponível em: [http://www.consorciopesquisacafe.com.br/images/stories/noticias/2020/Fevereiro/Anuario\\_Cafe\\_2020.pdf](http://www.consorciopesquisacafe.com.br/images/stories/noticias/2020/Fevereiro/Anuario_Cafe_2020.pdf). Acessado em: 20/12/21

Agropec.bras. 2016 , v.51 (n5), p.422-442 DOI: 10.1590/S0100-204X201600050000. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/notas-tecnicas-agropecuaria>. Acessado em 03/12/22

Batista, E. A importância da cafeicultura para permanência dos sítios na terra: Uma análise os bairros rurais da Laranja Azeda e da Limeira em Lerrivile, Londrina,2010.

BOOREUX, V; KUSHALAPPA,C.,G.; VAAST,P; GHAZOUL ,J; Efeitos interativos entre serviços ecossistêmicos e práticas de gestão na produção agrícola: Polinização em sistemas agroflorestais de café. Universidade de Nebraska, Lincoln, NE, 2012.

Brainer.Caderno Setorial ETENE, Banco do Nordeste Ano 5.n 138 | novembro,2020

Carvalho, A. Distribuição geográfica e classificação botânica do gênero *Coffea* com referência especial à espécie arábica. Separata dos boletins da superintendência de serviços de café. Campinas, SP: IAC, dez. 1945 a abr. 1946

Carvalho,A;Krug,A. Agentes de polinização da flor do cafeeiro. BRAGANTIA, VOLUME IX, 1949.Trabalho apresentado à "Segunda Semana de Genética", realizada em fevereiro de 1949. Esc. Sup. de Agric. "Luiz de Queiroz" de Piracicaba, São Paulo.

CLIMATE-DATA, Clima Eunápolis. 2019. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/>. Acesso em: junho de 2019.

Cunha, F. Desaparecimento das abelhas-Fenômeno ameaça segurança alimentar. São Paulo-SP, 2016.

Faturamento das lavouras dos Cafés do Brasil atinge R\$ 40,12 bilhões em 2021, Embrapa- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília-DF. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cafe/publicacoes>. Acesso em :27/12/21

Faria Junior, L. R. R.; Bendini, J. N., Barreto, L.M.R.C. Eficiência polinizadora de *Apis mellifera* L. em pimentão variedade Cascadura Ikeda. Bragantia, Campinas, v.67, n.2, 2008, p.261-266

Ferrão, M; Fonseca, A; Filho, A; Volpi, P. Origem, dispersão geográfica, taxonomia e diversidade genética de *Coffea canephora*. Livro Café Conilon, cap 3, pg 64-91,2007

KERR, W. E. Introdução de abelhas africanas no Brasil, **Brasil Apic**. v. 3,p. 211- 213, 1957.

KERR, W. E., DE LEON DEL RIO, S e BARRIONUEVO, M. D. The southern limits of the distribution of the Africanized honey bee in South America. *American Bee Journal*. v. 122, p. 196-198, 1982.

Kottek, M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf, and. F. Rubel, 2006: World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorol. Z.*, 15, 259-263. DOI: 10.1127/0941-2948/2006/0130.

Leitão, P.W; Albagli,S.;Leite,F. Políticas públicas e biodiversidade no brasil. Ministério do meio ambiente secretaria de biodiversidade e florestas,São Paulo, 2002

Magalhães,E.O.SAFs e a Conservação e Criação de Abelhas Sem Ferrão.Congresso Brasileiro de sistemas agroflorestais - Conciliando pessoas e evoluindo paradigmas.2021

Malerbo-Souza,D.T.;Halak,A.L. Agentes polinizadores e produção de grãos em cultura de café arábica cv. “Catuaí Vermelho”. *Cientifica Jaboticabal*, v.40, n.1, p.1–11, 2012

Malerbo-Souza,D.T; Nogueira Couto,R.H.;Couto,L.A.;Souza, J.C. Atrativo para as abelhas *Apis mellifera* e polinização em café (*Coffea arabica* L.). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science* n. 40 p.272-278, 2003

Mcgregor, S.E; L, M.D.; FOSTER, R.E.; Honey bee visitors and fruit set of cantaloups. *Journal of Economic Entomology*, v.58, 1965. p.5

Mendonça,R.F.; W.N.;Martins;L.D.;Tomaz,M.A. Abordagem sobre a bianalidade de produção em plantas de café. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011

Mercado Mundial do Café: Consumo, Produção e Preço. Fundacao Instituto de Administracao,São Paulo,S.P, 2019.Disponivel em :<https://fia.com.br/blog/mercado-mundial-do-cafe>. Acessado em: 19/12/21

Mussen, E.C.; Thorp, R.W. Honey bee pollination of cantaloupe, cucumber and watermelon, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 7224, 2003

Nogueira Neto,P; Carvalho,A; Antunes,H.F. Efeito da exclusão dos insetos polinizadores na produção do café Bourbon. BRAGANTIA- Boletim técnico do instituto agrônômico do estado de São Paulo, vol. 18,n. 29,São Paulo, 1959.

Observatório Agrícola Acompanhamento da Safra-Conab, 2019. Disponível em: [www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/levantamento/conab](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/levantamento/conab), V. 5 - SAFRA 2019 - N.4 - Quarto levantamento | DEZEMBRO 2019.Acesso em :19/12/21.

Plataforma de conhecimento técnico e científico. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas,2021. Disponível em: <https://abelha.org.br/infoabelha-plataforma-de-conhecimento-cientifico>. Acessado em 04/02/22.

Peruzzolo , M.C.; Da Cruz ,B. C.F; Ronqui,L. Polinização e produtividade do café no Brasil. PUBVET v.13, n.4, a317, p.1-6, Abr., 2019.

Pires CSS, Pereira FM, Lopes MTR, Nocelli RCF, Malaspina O, Pettis JS, Teixeira EW. Enfraquecimento e perdas de colônias no Brasil: há casos de DCC? Pesq. agropec. bras., Brasília, v.51, n.5, p.422-442, 2016.

Polinizadores são fundamentais para agricultura e produção de alimentos. Informações sobre Biotecnologia, São Paulo,2016. Disponível em: <https://boaspraticasagronicas.com.br/artigos/polinizadores>. Acessado em 28/01/2022.

Produção Agrícola Municipal IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 10/09/2020.

Sarcinelli, O; Ortega Rodriguez, E. Analise do desempenho econômico e ambiental de diferentes modelos de cafeicultura em São Paulo – Brasil: estudo de caso na região cafeeira da Média Mogiana do Estado de São Paulo, 2006. Revista Ibero-americana de Economia Ecológica Vol. 5: 13-26

Seabra,J; Souza,I; Peixoto, A. M; Toledo,F.F; - Enciclopedia Agricola Brasileira, São Paulo,1995

SEI- Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Perfil dos Territórios de Identidade / Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. – Salvador, 3 v. p. (Série territórios de identidade da Bahia, v. 1), 2015

Soares, C.F et al. Plantas melitófilas visitadas por *Apis mellifera* no município de Santana do Ipanema, Alagoas. 70ª Reunião Anual da SBPC. UFAL - Maceió / AL, 2018

Taylor, Orley R., Jr. O passado e a possível disseminação futura das abelhas africanizadas nas Américas. *Bee World*, vol. 58, 19-30; k07lk, 1977

## ANEXOS

**Tabela 1** - Peso do Café Maduro com Casca - Planta Tratamento (TR) e Planta Testemunha (T)

	Plan ta 01	Plan ta 02	Plan ta 03	Plan ta 04	Plan ta 05	Plan ta 06	Plan ta 07	Plan ta 08	Plan ta 09	Plan ta 10	Pes o Tota l	Pes o Méd io
Planta Tratamento (TR) - Grupo Teste - Não polinizadas por abelhas	3,80	10,0 0	11,3 0	7,80	8,60	8,20	10,0 0	9,10	5,40	13,3 0	87,5 0	8,75
Planta Testemunha (T) - Grupo Testemunha - Polinizadas por abelhas	4,10	15,5 0	8,60	3,00	9,70	8,20	10,0 0	7,10	9,10	8,20	83,5 0	8,35

**Tabela 2** - Peso do Café Seco com Casca - Planta Tratamento (TR) e Planta Testemunha (T)

	Plan ta 01	Plan ta 02	Plan ta 03	Plan ta 04	Plan ta 05	Plan ta 06	Plan ta 07	Plan ta 08	Plan ta 09	Plan ta 10	Pes o Tot al	Pes o Méd io
Planta Tratamento (TR)- Grupo Teste - Não polinizadas por abelhas	1,95	5,40	3,40	4,00	4,40	3,55	3,90	3,95	1,95	5,80	38, 30	3,8
Planta Testemunha (T) - Grupo Testemunha - Polinizadas por abelhas	1,60	6,70	4,95	3,15	4,80	4,20	4,55	3,40	3,75	3,40	40, 50	4,05

**Tabela 3** - Peso do Café Seco sem Casca - Planta Tratamento (TR) e Planta Testemunha (T)

	Plan ta 01	Plan ta 02	Plan ta 03	Plan ta 04	Plan ta 05	Plan ta 06	Plan ta 07	Plan ta 08	Plan ta 09	Plan ta 10	Pes o Tot al	Pes o Méd io
Planta Tratamento (TR) - Grupo Teste - Não polinizadas por abelhas	1,08	3,78	1,75	2,13	2,60	2,32	4,42	2,52	1,29	2,12	21,9 9	2,20
Planta Testemunha (T)- Grupo Testemunha - Polinizadas por abelhas	1,37	4,34	3,04	2,50	3,38	2,32	1,37	1,90	2,32	3,92	26,4 7	2,65

**Tabela 4** - Tamanho médio (cm) dos Frutos das plantas Tratamento (TR) e Testemunha (T)

<b>Plantas e Frutos analisados</b>	Plan ta 01	Plan ta 02	Plan ta 03	Plan ta 04	Plan ta 05	Plan ta 06	Plan ta 07	Plan ta 08	Plan ta 09	Plan ta 10	Médi a Tota l
<b>Planta Tratamento (TR) - Grupo Teste - Não polinizadas por abelhas</b>											
<b>Planta Testemunha (T) - Grupo Controle - Polinizadas por abelhas</b>											
Tamanho médio dos frutos da Planta Tratamento (TR)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,40	1,20	1,30	1,20	1,30	1,30

Tamanho médio dos frutos da Planta Testemunha (T)	1,10	1,10	1,00	0,90	1,20	1,00	1,00	1,00	1,10	1,20	1,10
---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

**Tabela 5 - Avaliação de Sementes dos Frutos das Amostras das Plantas Tratamento (TR) e Testemunha(T)**

Sementes/Frutos - Plantas Tratamento (TR) Grupo Teste - Não polinizadas por abelhas	Plan ta 01	Plan ta 02	Plan ta 03	Plan ta 04	Plan ta 05	Plan ta 06	Plan ta 07	Plan ta 08	Plan ta 09	Plan ta 10	Total Frutos
Sementes/Frutos - Plantas Testemunha (T) Grupo Controle - Polinizadas por abelhas											
Frutos com 01 semente (TR)	48	51	25	6	18	36	24	26	64	37	335
Frutos com 02 sementes (TR)	52	49	75	94	82	64	76	74	36	63	665
Frutos sem sementes (TR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Frutos com 01 semente (T)	37	55	7	20	21	23	37	28	54	11	293
Frutos com 02 sementes (T)	63	44	90	73	79	74	59	71	45	89	687
Frutos sem sementes (T)	0	1	3	7	0	3	4	1	1	0	20
Total Geral dos frutos analisados (TR) e (T)											2000

**Tabela 6 - Localização das Plantas Testemunhas (T) do Apiário**

<b>Distância (m) do Apiário das Plantas Testemunhas (T)</b>	<b>Planta 01</b>	<b>Planta 02</b>	<b>Planta 03</b>	<b>Planta 04</b>	<b>Planta 05</b>	<b>Planta 06</b>	<b>Planta 07</b>	<b>Planta 08</b>	<b>Planta 09</b>	<b>Planta 10</b>	<b>Distância Média</b>	<b>Distância Total</b>
Distância em to das Plantas	238	188	100	56	128	187	90	93	134	196	141	1410

**Tabela 7 - Pesos dos cafés das Plantas Testemunhas (T)**

<b>Peso dos Cafés (Kg) das Plantas Testemunhas (T)</b>	<b>Planta 01</b>	<b>Planta 02</b>	<b>Planta 03</b>	<b>Planta 04</b>	<b>Planta 05</b>	<b>Planta 06</b>	<b>Planta 07</b>	<b>Planta 08</b>	<b>Planta 09</b>	<b>Planta 10</b>	<b>Peso Médio</b>	<b>Peso Total</b>
Peso café seco e sem casca(Kg)	1,37	4,34	3,04	2,50	3,38	2,32	1,37	1,90	2,32	3,92	2,65	26,47

**Tabela 8 - Produtividade (KG) dos cafés das Plantas Tratamento (T) X Distanciamento (m) do Apiário**

<b>Peso dos Cafés (Kg) X Distância (m) das Plantas e Plantas Testemunhas (T)</b>	<b>Planta 01</b>	<b>Planta 02</b>	<b>Planta 03</b>	<b>Planta 04</b>	<b>Planta 05</b>	<b>Planta 06</b>	<b>Planta 07</b>	<b>Planta 08</b>	<b>Planta 09</b>	<b>Planta 10</b>	<b>Média</b>
Peso café seco e sem casca(Kg)	1,37	4,34	3,04	2,50	3,38	2,32	1,37	1,90	2,32	3,92	2,65
Distanciamento das Plantas ao Apiário (m)	238	188	100	56	128	187	90	93	134	196	141

**Tabelas 9 – Tamanho dos Frutos das Plantas Tratamento (TR)**

Tamanho (cm) dos 100 Frutos das Plantas Tratamento (TR)											Tamanho total
Frutos	TR1	TR2	TR3	TR4	TR5	TR6	TR7	TR8	TR9	TR10	
Fruto 1	1,3	1,4	1,3	1,3	1,1	1,5	1,3	1,3	1,2	1,7	13,3
Fruto 2	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,6	13,8
Fruto 3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,6	1,4	1,5	1,6	1,4	13,6
Fruto 4	1,1	1,4	1,2	1,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,1	1,4	12,6
Fruto 5	1,4	1,4	1,5	1,1	1,2	1,4	1,2	1,4	1,3	1,5	13,4
Fruto 6	1,3	1,2	1,4	1,2	1,2	1,6	1,1	1,2	1,4	1,4	13,0
Fruto 7	1,4	1,3	1,4	1,4	1,2	1,3	1,4	1,5	1,3	1,7	13,8
Fruto 8	1,3	1,3	1,4	1,2	1,3	1,4	1,1	1,1	1,6	1,3	13,0
Fruto 9	1,3	1,1	1,2	1,1	1,3	1,5	1,3	1,4	1,3	1,5	12,9
Fruto 10	1,4	1,2	1,2	1,3	1,4	1,2	1,3	1,2	1,4	1,5	13,1
Fruto 11	1,0	1,1	1,4	1,2	1,3	1,5	1,5	1,9	1,6	1,5	13,9
Fruto 12	1,2	1,2	1,3	1,2	1,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1,5	13,8
Fruto 13	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,2	1,6	12,7
Fruto 14	1,5	1,3	1,3	1,4	1,2	1,4	1,1	1,1	1,3	1,5	13,2
Fruto 15	1,2	1,2	1,3	1,2	1,1	1,5	1,3	1,4	1,2	1,4	12,9
Fruto 16	1,5	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,2	1,3	1,1	1,5	12,6
Fruto 17	1,4	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	12,7
Fruto 18	1,2	1,5	1,2	1,1	1,1	1,6	1,3	1,3	1,1	1,6	13,0
Fruto 19	1,2	1,2	1,2	1,3	1,1	1,4	1,4	1,4	1,3	1,1	12,7
Fruto 20	1,5	1,2	1,4	1,0	1,2	1,4	1,2	1,5	1,2	1,4	13,0
Fruto 21	1,3	1,2	1,2	1,1	1,3	1,6	1,3	1,2	1,1	1,6	12,9
Fruto 22	1,4	1,4	1,1	1,1	1,2	1,5	1,3	1,2	1,3	1,5	13,0
Fruto 23	1,3	1,4	1,4	1,1	1,4	1,2	1,1	1,4	1,4	1,5	13,0
Fruto 24	1,2	1,1	1,3	1,0	1,3	1,5	1,2	1,3	1,3	1,3	12,5
Fruto 25	1,2	1,3	1,3	1,1	1,4	1,5	1,3	1,1	1,1	1,3	12,5
Fruto 26	1,3	1,0	1,3	1,1	1,4	1,4	1,2	1,3	1,0	1,6	12,6
Fruto 27	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,6	1,2	1,2	1,4	1,4	13,4
Fruto 28	1,2	1,1	1,4	1,1	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,5	13,0
Fruto 29	1,3	1,4	1,1	1,3	1,2	1,3	1,1	1,2	1,9	1,5	13,2
Fruto 30	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,2	1,3	13,0
Fruto 31	1,3	1,4	1,4	1,2	1,4	1,5	1,5	1,2	1,1	1,6	13,6
Fruto 32	1,4	1,1	1,3	1,2	1,2	1,3	1,5	1,3	1,3	1,5	13,0
Fruto 33	1,3	1,2	1,1	1,1	1,3	1,5	1,2	1,1	1,2	1,4	12,2
Fruto 34	1,2	1,3	1,1	1,4	1,7	1,5	1,3	1,3	1,4	1,3	13,4
Fruto 35	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,5	1,3	1,5	1,2	1,3	12,8
Fruto 36	1,3	1,2	1,5	1,3	1,4	1,5	1,4	1,2	1,3	1,5	13,4
Fruto 37	1,3	1,4	1,3	1,0	1,3	1,3	1,3	1,1	1,3	1,5	12,9

Fruto 38	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,1	1,2	12,5
Fruto 39	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,2	1,3	1,3	1,2	1,6	13,3
Fruto 40	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,4	1,1	1,4	1,3	1,4	12,3
Fruto 41	1,1	1,3	1,3	1,1	1,3	1,2	1,3	1,2	1,1	1,3	12,3
Fruto 42	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2	1,4	1,2	1,4	12,7
Fruto 43	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	13,1
Fruto 44	1,1	1,2	1,4	1,1	1,4	1,4	1,3	1,1	1,3	1,3	12,6
Fruto 45	1,1	1,4	1,3	1,3	1,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,3	12,5
Fruto 46	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,4	1,2	1,2	1,2	1,4	12,3
Fruto 47	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,4	1,3	1,2	1,2	1,5	12,3
Fruto 48	1,4	1,2	1,2	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	12,5
Fruto 49	1,3	1,4	1,2	1,3	1,1	1,6	1,2	1,4	1,5	1,0	13,1
Fruto 50	1,3	1,3	1,3	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,3	1,3	12,3
Fruto 51	1,3	1,1	1,3	1,3	1,2	1,4	1,3	1,4	1,1	1,3	12,6
Fruto 52	1,5	1,2	1,2	1,0	1,2	1,4	1,3	1,4	1,3	1,7	13,1
Fruto 53	1,4	1,3	1,3	1,1	1,3	1,4	1,1	1,1	1,2	1,5	12,6
Fruto 54	1,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,7	1,3	1,3	1,5	1,5	13,7
Fruto 55	1,3	1,1	1,3	1,0	1,2	1,5	1,3	1,3	1,4	1,2	12,6
Fruto 56	1,4	1,1	1,3	1,1	1,2	1,4	1,1	1,2	1,1	1,3	12,1
Fruto 57	1,3	1,4	1,2	1,3	1,3	1,5	1,2	1,2	1,4	1,3	13,2
Fruto 58	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,1	1,2	1,2	1,2	12,4
Fruto 59	1,3	1,2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	12,7
Fruto 60	1,3	1,1	1,1	1,2	1,2	1,4	1,1	1,1	1,3	1,2	12,2
Fruto 61	1,2	1,1	1,0	1,1	1,4	1,3	1,2	1,2	1,3	1,2	12,0
Fruto 62	1,1	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,1	1,4	1,2	12,8
Fruto 63	1,2	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	12,6
Fruto 64	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	1,1	12,2
Fruto 65	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	12,0
Fruto 66	1,2	1,4	1,1	1,1	1,2	1,4	1,3	1,2	1,2	1,5	12,6
Fruto 67	1,2	1,00	1,1	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,7	1,3	12,6
Fruto 68	1,3	1,4	1,1	1,3	1,1	1,6	1,3	1,4	1,6	1,4	13,3
Fruto 69	1,8	1,2	1,1	1,2	1,1	1,5	1,1	1,5	1,2	1,2	12,9
Fruto 70	1,2	1,3	1,2	1,2	1,1	1,4	1,3	1,3	1,1	1,4	12,4
Fruto 71	1,3	1,1	1,1	1,1	1,3	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	12,0
Fruto 72	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,0	1,4	1,5	1,5	1,4	12,9
Fruto 73	1,3	1,2	1,2	1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,2	1,1	11,9
Fruto 74	1,4	1,2	1,4	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,4	12,7
Fruto 75	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,3	1,0	1,5	1,1	1,5	12,1
Fruto 76	1,1	1,1	1,4	1,1	1,3	1,1	1,2	1,3	1,2	1,3	12,2
Fruto 77	1,1	1,3	1,3	1,1	1,0	1,3	1,4	1,2	1,1	1,4	12,2
Fruto 78	1,2	1,1	1,3	1,1	1,0	1,1	1,3	1,1	1,3	1,3	11,8

Fruto 79	1,2	1,2	1,3	1,1	1,3	1,4	1,2	1,2	1,2	1,3	12,4
Fruto 80	1,3	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,3	1,6	12,3
Fruto 81	0,9	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,1	1,2	1,3	1,2	11,9
Fruto 82	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,3	12,1
Fruto 83	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,4	1,1	1,3	1,1	1,1	11,5
Fruto 84	1,0	1,2	1,2	1,1	1,1	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3	12,0
Fruto 85	1,1	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,0	1,3	12,2
Fruto 86	1,2	1,1	1,2	1,3	1,0	1,2	1,4	1,2	1,0	1,2	11,9
Fruto 87	1,1	1,2	1,1	1,0	1,2	1,6	1,3	1,2	1,2	1,2	12,2
Fruto 88	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3	1,2	11,7
Fruto 89	1,2	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,4	1,1	1,1	11,7
Fruto 90	1,1	1	1,4	1,0	1,3	1,2	1,4	1,2	1,2	1,1	11,9
Fruto 91	1,2	1,2	1,3	1,1	1,3	1,4	1,1	1,2	1,2	1,1	12,1
Fruto 92	1,2	1,2	1,2	1,0	1,2	1,3	1,2	1,1	1,1	1,2	11,7
Fruto 93	1,2	1,2	1,2	0,8	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,4	11,5
Fruto 94	1,2	1,2	1,0	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	11,5
Fruto 95	1,1	1,3	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	11,6
Fruto 96	1,1	1,1	0,8	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	1,0	1,1	10,7
Fruto 97	1,2	1,2	1,1	1,0	1,1	1,3	1,2	1,0	1,3	1,1	11,5
Fruto 98	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,3	1,1	1,1	1,1	1,2	11,4
Fruto 99	1,1	1,2	1,2	1,1	1,3	1,2	1,1	1,1	0,9	1,2	11,2
Fruto 100	1,02	1,1	1,0	0,9	1,4	1,1	1,0	1,1	1,2	1,2	11,2
<b>Total</b>	<b>124,8</b>	<b>122,4</b>	<b>123,0</b>	<b>115,7</b>	<b>124,0</b>	<b>135,1</b>	<b>124,3</b>	<b>127,0</b>	<b>124,6</b>	<b>134,7</b>	<b>1255,6</b>

**Tabelas 10 – Tamanho dos Frutos das Plantas Testemunhas (T)**

Tamanho (cm) dos 100 Frutos das Plantas Tratamento (T)											Tamanho Total
Frutos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	
Fruto 1	1,1	1,0	1,2	1,0	1,4	0,9	1,3	1,0	1,3	1,3	11,5
Fruto 2	1,2	1,1	1,1	0,9	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3	10,8
Fruto 3	1,1	1,2	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	11,3
Fruto 4	1,0	1,2	1,1	1,0	1,2	0,9	1,2	0,9	1,1	1,3	10,9
Fruto 5	1,0	1,0	1,2	1,0	1,3	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	11,3
Fruto 6	0,9	1,0	1,0	0,9	1,2	1,2	1,2	0,9	1,3	1,3	10,9
Fruto 7	1,3	0,9	1,1	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	0,8	1,1	10,4
Fruto 8	1,0	1,2	0,9	1,2	1,4	1,1	1,0	0,8	0,9	1,0	10,5
Fruto 9	1,2	1,3	1,0	0,9	1,2	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	10,9
Fruto 10	1,0	1,2	1,1	0,9	1,1	1,0	1,3	0,9	1,1	1,2	10,8
Fruto 11	0,9	1,4	1,1	1,0	1,2	1,1	1,2	0,9	1,3	1,3	11,4

Fruto 12	0,8	1,1	1,0	0,9	1,2	1,0	1,1	0,9	1,3	1,2	10,5
Fruto 13	1,1	0,9	1,1	0,9	1,2	1,1	1,3	1,0	1,2	1,3	11,1
Fruto 14	1,2	1,1	1,0	0,9	1,4	0,9	1,0	0,9	1,0	1,2	10,6
Fruto 15	1,3	1,2	1,0	0,9	1,2	1,0	1,2	1,1	0,9	1,1	10,9
Fruto 16	1,1	1,2	1,0	0,9	1,2	1,2	1,0	1,0	1,3	1,0	10,9
Fruto 17	1,2	1,2	1,2	1,0	1,3	1,1	0,9	1,0	1,0	1,2	11,1
Fruto 18	1,1	1,2	0,9	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	10,8
Fruto 19	1,2	1,0	0,9	0,9	1,3	1,0	1,2	0,9	1,1	1,2	10,7
Fruto 20	1,1	1,2	1,1	1,0	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,3	11,3
Fruto 21	1,3	1,1	1,0	1,1	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	11,2
Fruto 22	1,2	1,0	1,2	0,8	1,2	0,9	1,2	1,1	1,2	1,1	10,9
Fruto 23	1,2	1,3	1,1	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,2	1,3	11,4
Fruto 24	1,0	1,1	1,0	1,1	1,3	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	11,0
Fruto 25	1,2	0,9	0,9	1,0	1,4	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	10,7
Fruto 26	1,1	1,0	1,0	0,8	1,2	1,0	1,0	1,1	1,0	1,3	10,5
Fruto 27	1,0	1,1	1,1	1,0	1,2	0,9	1,2	1,0	1,0	1,2	10,7
Fruto 28	1,2	1,1	1,0	0,8	1,4	1,0	1,2	0,9	1,1	1,2	10,9
Fruto 29	1,2	1,1	0,8	1,2	1,1	1,1	1,2	1,0	1,0	1,1	10,8
Fruto 30	1,2	1,0	0,9	1,1	1,4	1,0	1,1	1,1	1,3	1,2	11,3
Fruto 31	1,2	1,1	1,2	1,0	1,2	1,2	1,1	1,2	1,1	1,4	11,7
Fruto 32	1,2	0,8	0,9	1,1	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	1,3	10,6
Fruto 33	1,3	1,2	1,0	0,9	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	1,2	11,1
Fruto 34	1,2	1,1	1,0	0,9	1,1	1,1	1,0	0,9	1,1	1,4	10,8
Fruto 35	1,3	1,1	0,9	1,0	1,2	1,1	1,2	1,0	0,9	1,5	11,2
Fruto 36	1,1	1,0	1,0	0,9	1,1	1,1	0,9	1,0	1,2	1,3	10,6
Fruto 37	1,2	1,0	1,1	1,0	1,2	1,0	1,1	1,1	1,1	1,4	11,2
Fruto 38	1,1	1,4	1,1	0,8	1,4	1,1	1,2	1,1	1,3	1,1	11,6
Fruto 39	1,3	1,3	0,8	1,0	1,2	1,0	1,0	1,3	1,0	1,3	11,2
Fruto 40	1,2	1,4	1,0	1,0	1,3	1,0	1,1	1,1	1,2	1,4	11,7
Fruto 41	1,0	1,1	0,9	1,0	1,3	1,1	1,0	1,0	0,9	1,3	10,6
Fruto 42	1,0	1,4	0,9	0,9	1,2	1,1	1,1	0,9	1,3	1,4	11,2
Fruto 43	1,1	1,3	0,9	1,0	1,2	1,1	1,2	1,1	1,0	1,2	11,1
Fruto 44	0,9	1,1	1,2	0,9	1,2	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	11,1
Fruto 45	1,1	1,0	1,1	0,8	1,3	0,9	0,9	1,1	1,0	1,3	10,5
Fruto 46	0,9	1,0	1,1	0,8	1,3	1,1	1,0	1,1	0,8	1,3	10,4
Fruto 47	0,9	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,1	1,3	1,3	10,8
Fruto 48	0,9	1,0	1,0	0,9	1,3	1,0	1,0	1,0	0,8	1,1	10,0
Fruto 49	0,9	0,9	1,1	1,0	1,2	1,0	1,0	0,8	1,3	1,2	10,4
Fruto 50	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	1,1	0,9	1,1	1,3	10,0
Fruto 51	0,9	0,9	1,1	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2	0,9	1,3	10,5
Fruto 52	1,2	1,0	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10,4

Fruto 53	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,2	10,4
Fruto 54	1,0	1,2	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,2	1,1	1,4	10,7
Fruto 55	1,2	0,9	1,1	1,0	1,3	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	11,0
Fruto 56	1,1	1,0	0,9	1,1	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,3	10,1
Fruto 57	1,4	1,0	1,2	0,9	1,3	1,0	1,2	1,0	1,2	1,2	11,4
Fruto 58	1,3	1,1	0,9	0,8	1,3	1,1	1,0	1,0	1,1	1,3	10,9
Fruto 59	1,3	1,0	1,1	0,9	1,4	1,1	0,9	1,2	1,1	1,3	11,3
Fruto 60	1,2	0,8	1,0	0,8	1,2	0,9	1,0	1,0	0,8	1,3	10,0
Fruto 61	1,2	0,8	1,1	0,9	1,1	1,0	0,9	0,9	1,3	1,3	10,5
Fruto 62	1,1	1,1	1,0	0,9	1,1	1,1	0,9	0,9	1,0	1,3	10,4
Fruto 63	1,0	1,2	1,0	0,9	1,0	1,1	1,1	0,9	1,0	1,5	10,7
Fruto 64	1,0	1,3	0,9	1,1	1,1	1,0	1,2	0,9	1,1	1,2	10,8
Fruto 65	1,0	1,1	0,8	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,3	10,4
Fruto 66	1,0	1,1	1,0	0,8	1,3	1,1	1,0	0,9	1,1	1,3	10,6
Fruto 67	1,3	1,3	1,1	0,8	1,3	0,9	1,2	1,1	1,2	1,1	11,3
Fruto 68	0,9	1,3	0,9	0,9	1,1	0,9	1,0	0,9	1,0	1,2	10,1
Fruto 69	1,1	1,2	0,9	0,9	1,3	0,9	1,1	0,9	1,0	1,2	10,5
Fruto 70	1,1	1,1	1,0	0,8	1,0	1,1	1,2	0,9	1,0	1,3	10,5
Fruto 71	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	0,9	1,0	1,0	10,3
Fruto 72	1,1	1,1	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	0,8	1,0	1,4	10,1
Fruto 73	1,1	1,1	1,0	0,9	1,3	1,0	1,0	0,8	1,0	1,3	10,5
Fruto 74	0,9	1,0	0,9	0,9	1,2	1,0	0,9	0,9	1,2	1,1	10,0
Fruto 75	1,1	1,3	0,7	0,8	1,2	1,0	1,0	0,9	1,1	1,3	10,4
Fruto 76	0,9	1,1	0,8	1,0	1,3	1,1	1,0	0,9	1,1	1,2	10,4
Fruto 77	1,0	1,3	1,2	0,8	1,2	1,0	0,7	1,2	0,7	1,4	10,5
Fruto 78	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	1,1	1,0	1,1	10,0
Fruto 79	0,9	1,1	0,9	1,0	1,1	1,0	0,8	0,9	1,0	1,1	9,8
Fruto 80	1,1	1,3	0,8	1,1	1,1	1,1	0,9	0,8	1,0	1,1	10,3
Fruto 81	0,9	1,2	1,0	0,9	1,1	0,9	1,1	0,9	1,0	1,4	10,4
Fruto 82	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	0,9	0,9	1,0	1,2	10,1
Fruto 83	1,2	1,0	1,0	0,9	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,2	10,2
Fruto 84	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	1,4	11,0
Fruto 85	1,1	1,1	1,1	0,9	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	10,3
Fruto 86	0,8	1,1	1,0	1,0	1,2	1,0	0,9	0,9	1,0	1,3	10,2
Fruto 87	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	10,4
Fruto 88	1,2	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,3	10,1
Fruto 89	1,0	1,2	1,1	0,7	1,3	1,1	0,9	0,9	1,1	1,3	10,6
Fruto 90	0,9	1,0	0,7	1,0	1,0	1,2	0,9	1,0	0,9	1,1	9,7
Fruto 91	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	1,1	1,0	1,4	10,1
Fruto 92	0,9	1,2	0,7	0,9	1,0	0,8	1,0	1,0	0,9	1,2	9,6
Fruto 93	0,9	1,2	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8	0,9	0,9	1,2	9,6

Fruto 94	1,1	1,1	1,0	0,9	1,1	1,0	0,9	1,0	0,9	1,3	10,3
Fruto 95	0,8	1,3	1,0	0,8	1,1	0,8	0,9	0,8	1,0	1,1	9,6
Fruto 96	0,8	0,9	0,8	0,9	1,0	0,9	1,0	0,8	0,9	1,1	9,1
Fruto 97	1,0	1,0	0,9	0,8	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	1,5	9,9
Fruto 98	1,1	1,0	1,0	0,9	1,1	0,9	0,7	0,8	0,9	1,4	9,8
Fruto 99	0,7	1,1	0,9	0,6	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,2	9,3
Fruto 100	1,0	1,1	1,2	0,8	1,2	1,0	1,1	0,8	1,0	1,1	10,3
<b>Total</b>	<b>107,0</b>	<b>110,0</b>	<b>100,0</b>	<b>93,6</b>	<b>118,3</b>	<b>101,4</b>	<b>103,3</b>	<b>98,0</b>	<b>105,1</b>	<b>124,5</b>	<b>1061,2</b>

**Tabelas 11** – Quantidade das Sementes por frutos das Amostras das Plantas Tratamento (TR)

<b>Quantidade de Sementes por frutos - Plantas Tratamento (TR)</b>			
<b>Plantas</b>	<b>Frutos com 01 semente</b>	<b>Frutos com 02 sementes</b>	<b>Total sementes analisadas</b>
Planta 1	48	52	100
Planta 2	51	49	100
Planta 3	25	75	100
Planta 4	6	94	100
Planta 5	18	82	100
Planta 6	36	64	100
Planta 7	24	76	100
Planta 8	26	74	100
Planta 9	64	36	100
Planta 10	37	63	100
<b>Total Sementes</b>	<b>335</b>	<b>665</b>	<b>1000</b>

**Tabelas 12** – Quantidade das Sementes por frutos das Amostras das Plantas Testemunhas (T)

<b>Quantidade de Sementes por frutos - Plantas Tratamento (T)</b>				
<b>Plantas</b>	<b>Frutos com 01 semente</b>	<b>Frutos com 02 sementes</b>	<b>Frutos sem Sementes (chochas)</b>	<b>Total sementes analisadas</b>
Planta 1	37	63	0	100
Planta 2	55	44	1	100
Planta 3	7	90	3	100
Planta 4	20	73	7	100
Planta 5	21	79	0	100
Planta 6	23	74	3	100

Planta 7	37	59	4	100
Planta 8	28	71	1	100
Planta 9	54	45	1	100
Planta 10	11	89	0	100
Total semente	<b>293</b>	<b>687</b>	<b>20</b>	<b>1000</b>

**Tabela 13** - Distância (m) das Plantas Tratamento (TR) do Apiário

<b>Plantas Tratamento (TR)</b>	<b>Apiário</b>
Planta 1	235
Planta 2	186
Planta 3	98
Planta 4	55
Planta 5	125
Planta 6	185
Planta 7	90
Planta 8	90
Planta 9	131
Planta 10	193

**Tabela 14** - Distância (m) das Plantas Testemunha (T) do Apiário

<b>Plantas Testemunha (T)</b>	<b>Apiário</b>
Planta 1	238
Planta 2	188
Planta 3	100
Planta 4	56
Planta 5	128
Planta 6	187
Planta 7	90
Planta 8	93
Planta 9	134
Planta 10	196

**Tabela 15** - Localização das Plantas Testemunha (T) X Influência na Produtividade do café

<b>Plantas Testemunha (T)</b>	<b>Apiário</b>	<b>Peso café seco e sem casca(Kg)</b>
Planta 1	238	1,37
Planta 2	188	4,34
Planta 3	100	3,04
Planta 4	56	2,50
Planta 5	128	3,38
Planta 6	187	2,32
Planta 7	90	1,37
Planta 8	93	1,90
Planta 9	134	2,32
Planta 10	196	3,92
		<b>26,47</b>

**Tabela 16** – Produtividade do café das Plantas Tratamento (TR)

<b>Plantas Tratamento (TR)</b>	<b>Peso do café seco e sem casca (Kg)</b>
Planta 1	1,08
Planta 2	3,78
Planta 3	1,75
Planta 4	2,13
Planta 5	2,60
Planta 6	2,32
Planta 7	2,42
Planta 8	2,52
Planta 9	1,29
Planta 10	2,12
	<b>21,99</b>

## 11 BIOGRAFIA

Izabel da Penha dos Santos Bianchi nascida em Rio Bananal, no interior do estado do Espírito Santo, em 28 de dezembro de 1967. Filha de Atenago dos Santos e Emília Adolfo dos Santos, pequenos agricultores rurais, localidade onde estudou o Ensino Fundamental. Ainda adolescente foi residir com a irmã na capital do Espírito Santo, onde concluiu o Ensino Médio com 16 anos, sempre estudando em escolas públicas.

Aos 16 anos iniciou sua vida profissional, trabalhando como Auxiliar de Escritório numa empresa do ramo de construção civil e posteriormente numa instituição financeira/seguradora

Casou-se aos 19 anos e desse matrimônio teve 03 filhos, Milena Beatriz Bianchi, João Paulo Bianchi e Iza Helena Bianchi. Aos 26 anos ainda grávida ficou viúva. Do luto à luta, deu continuidade aos estudos e aos 30 anos foi diplomada Assistente Social pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Em busca de oportunidades de trabalho, mudou-se para a cidade de Eunápolis/Ba no ano de 1999 com seus filhos ainda crianças com idades de 09, 07 e 05 anos respectivamente. Foi a primeira Assistente Social a ser contratada no Serviço Público desse município onde ocupou o cargo de Diretora de Departamento de Promoção Social. Após 02 anos de atuação foi aprovada no concurso público onde continuou contribuindo tecnicamente para construção da Política Pública municipal por cerca de 6,8 anos. Concomitante, desempenhou por 3,5 anos, em turno noturno, a função de professora contratada pelo sistema REDA pelo Governo do Estado, lecionando em diversas disciplinas para alunos do Ensino Médio no Colégio Estadual Dr. Clériston Andrade.

Em 2004, foi convidada a trabalhar no Instituto Veracel onde coordenou diversos projetos sociais educacionais com destaque para o atendimento de crianças e adolescentes nos municípios Eunápolis (BA), Santa Cruz Cabralia (BA), Itagimirim (BA), Itapebi (BA), Belmonte (BA) e Porto Seguro (BA)

No período de 2009 a 2016 atuou também como 1ª Perita Social da Justiça Federal realizando perícias sociais, onde contribuiu para que Idosos e Pessoas com Deficiência pudessem ter garantidos benefícios do LOAS-Lei Orgânica de Assistência Social para prover sua sobrevivência. Foi Tutora de 12 turmas da UNOPAR- Universidade Norte do

Paraná, na modalidade EAD - Ensino a Distância, formando centenas de alunos no curso de Serviço Social de diversos municípios da Costa do Descobrimento, hoje inseridos profissionalmente em diversos ambientes públicos e privados.

Ainda em 2006 foi selecionada para fazer parte da equipe de colaboradores da Veracel Celulose S.A onde ocupou as funções de Analista de Responsabilidade Social Pleno, Analista de Responsabilidade Social Sênior e atualmente Especialista em Responsabilidade Social e compõe a equipe técnica que coordena os Investimentos Sociais da empresa, cujo objetivo é contribuir estrategicamente para o desenvolvimento socioeconômico do território da Costa do Descobrimento

No decorrer da sua vida profissional, cursou uma pós-graduação em Capacitação em Serviço Social e Políticas Sociais pela Universidade de Brasília (UnB) e uma especialização em Administração e Planejamento de Projetos Social pela Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Entendendo que o bom profissional é aquele que nunca para de estudar, foi selecionada na turma 2019/2 do Mestrado Profissional “Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável” pelo Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), na certeza que ao absorver novos conhecimentos e tecnologias muito poderá agregar valor e performance na sua vida profissional e para a construção de um ambiente melhor no território onde atua e na melhoria da qualidade de vida das pessoas.