



ÁLVARO MEDINA DE AGUIAR RANGEL

**PROCESSO PRODUTIVO DE CAFEEIROS ARÁBICA NA
FAZENDA CASTELHANA EM MONTE CARMELO, MINAS
GERAIS**

**LAVRAS – MG
2021**

ÁLVARO MEDINA DE AGUIAR RANGEL

**PROCESSO PRODUTIVO DE CAFEIROS ARÁBICA NA FAZENDA
CASTELHANA EM MONTE CARMELO, MINAS GERAIS**

Relatório de estágio supervisionado
apresentado à Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Curso de Agronomia, para
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dra. Elisangela Elena Nunes Carvalho
Orientadora

Me. Ana Beatriz Silva Araújo
Coorientadora

**LAVRAS – MG
2021**

ÁLVARO MEDINA DE AGUIAR RANGEL

**PROCESSO PRODUTIVO DE CAFEEIROS ARÁBICA NA FAZENDA
CASTELHANA EM MONTE CARMELO, MINAS GERAIS**

Relatório de estágio supervisionado
apresentado à Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Curso de Agronomia, para
obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 24 de Fevereiro de 2021

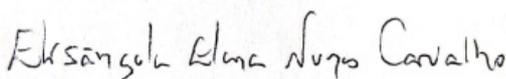
Banca examinadora:

Prof. Dra. Elisângela Elena Nunes Carvalho – Universidade Federal de Lavras

Me. Ana Beatriz Silva Araújo – Universidade Federal de Lavras

Me. Ana Paula Pereira Nunes – Universidade federal de Lavras

Dr. Thales Barcelos Rezende – Colaborador



Prof. Dr.(a) Elisângela Elena Nunes Carvalho
Orientadora
Departamento de Ciência dos Alimentos

LAVRAS – MG

2021 RESUMO

A cafeicultura é uma potência e uma cultura de papel fundamental para economia do Brasil, porém para a região do Cerrado Mineiro a expressividade em função desta cultura é ainda maior. Esta região é conhecida por ser a maior produtora de café do país, gerando empregos e aquecendo a economia dos 55 municípios participantes desta região, sendo que a área de produção alcança os 234 mil ha⁻¹, destes, 102 mil ha são certificados e 85 mil ha são de áreas irrigadas, contando com 4.500 produtores, produzindo em média 35 sacas ha⁻¹. Deste modo, a região do Cerrado Mineiro participa em 1/8 da produção nacional (12,7%) e em 1/4 da produção estadual (25,4%). A grande parte dos cafeicultores nesta região são altamente técnicos e procuram conhecimento a todo momento, em busca de especialização não só na produção de café, mas em outras culturas, pois entendem que a propriedade rural é como uma empresa e assim um ativo, onde várias atividades podem ser conduzidas concomitantemente. Portanto, devido à valorização dos grãos de soja, os produtores de café que dispõem de terra, estão cultivando cereais. Neste sentido, o objetivo do presente relatório é a demonstração das atividades desenvolvidas durante o período de estágio realizado na fazenda Castelhana, no município de Monte Carmelo, MG. Onde foram desenvolvidas atividades relacionadas ao sistema produtivo da cultura do cafeeiro, pós-colheita e beneficiamento, regulagem e supervisão de pulverizações, adubações e monitoramento de pragas e doenças. Concomitantemente, foram executadas atividades relacionadas ao sistema produtivo de cereais, como: peso de mil sementes, canteiros para teste de germinação, regulagem da semeadora, semeadura e avaliação populacional e pulverizações, além de gestão de pessoas e sistema operacional da fazenda.

Palavras-chave: Cerrado Mineiro. Cafeeiro. Soja. Estágio. Fazenda.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
OBJETIVO	7
1. REFERENCIAL TEÓRICO	7
1.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAFEEIROS	7
1.2 TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO NA CAFEICULTURA	8
1.3 ADUBAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAFEEIROS	9
1.4 PRINCIPAIS INSETOS-PRAGAS E FITOPATÓGENOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAFEEIROS	11
1.5 DIVERSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO E CULTIVO DE CEREAIS	12
2. LOCAL DE TRABALHO	13
2.1 FAZENDA TUDELA CASTELHANA COFFEES	13
2.2 CULTIVO DE CAFEEIROS	14
2.3 ESTRUTURA PARA BENEFICIAMENTO DO CAFÉ	16
2.4 CONSCIÊNCIA AMBIENTAL	17
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	18
3.1 CULTURA DO CAFEIEIRO	19
3.1.1 BENEFICIAMENTO DO CAFÉ	19
3.1.2 PULVERIZAÇÕES	22
3.1.3 ADUBAÇÃO DO CAFEIEIRO	25
3.1.4 LEVANTAMENTO DE PRAGAS E DOENÇAS NA CULTURA DO CAFÉ	27
3.2 CEREAIS	31
3.2.1 EXECUÇÃO DE ATIVIDADES PRÉ-PLANTIO	31
3.2.2 SEMEADURA E ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO FITOTÉCNICO DA CULTURA	35
4. CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	43

INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma cultura de grande importância socioeconômica para o Brasil. A área plantada com *Coffea arabica* L. no país totaliza 1,75 milhão de hectares. Minas Gerais possui 1,22 milhão de hectares plantados desta espécie, correspondendo a 72,1% da área ocupada com café arábica no território nacional, de acordo com o terceiro levantamento da safra 2020, Minas Gerais apresentou uma produção de 33,5 milhões de sacas beneficiadas, aumento de 36,3% à safra anterior (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2020).

O Brasil é o maior produtor de café há mais de 150 anos, produzindo cerca de um terço de toda produção mundial da bebida. Como maior exportador mundial, possui uma das melhores e mais avançadas tecnologias para produção de café, além de ser o segundo maior consumidor do produto (MATIELLO et al., 2015). Segundo Callado (2015), a estrutura da cadeia produtiva está associada a capacidade de agregar valor e quanto maior for a capacidade do agente de agregar valor, maior será sua influência sobre o processo de coordenação dos padrões e relações em relação aos demais.

O cultivo de cafeeiros da espécie *C. arabica* é caracterizado por ser uma atividade conduzida em áreas extensas, principalmente na região do Cerrado Mineiro. Devido a esta característica é comum o plantio de várias cultivares em uma mesma propriedade apresentando ciclos de maturação diferentes entre si, a fim de realizar o escalonamento da colheita. O fato de os cafeeiros serem plantas perenes e que o produtor conviverá com a cultura por muitos anos em sua propriedade, se fazem necessárias táticas de manejo alternativas que sejam econômicas e sustentáveis, a fim de garantir o aumento da longevidade deste cafezal, conseqüentemente, maior retorno econômico ao longo dos anos (CARVALHO et al., 2010).

Neste sentido, o controle e desenvolvimento operacional na cultura do cafeeiro é de fundamental importância para o sucesso da atividade. Sendo necessário um acompanhamento minucioso durante todo o ano, em função do acompanhamento nutricional da lavoura, levantamento e monitoramento de pragas e doenças, e posteriores ações de manutenção da lavoura, como adubações e manejo integrado de pragas e doenças, planejamento da colheita e processos pós-colheita a fim de garantir a melhor qualidade dos grãos beneficiados do café. Além da escolha correta da cultivar, em função da sua melhor adaptabilidade à região de interesse (BOTELHO et al., 2010).

O avanço tecnológico e a inserção de novas tecnologias nos sistemas de produção agrícolas possibilitaram a otimização do tempo de trabalho no interior das propriedades agrícolas. Gerando assim, tempo livre e liberando mão de obra para realização de outras atividades dentro da propriedade rural, proporcionando a diversificação das atividades agrícolas dentro da propriedade rural, gerando retorno econômico em curto, médio e longo prazo, de acordo com as atividades conduzidas em paralelo com a atividade principal (FRANZ; SALOMANI, 2016).

OBJETIVO

O objetivo do presente relatório é a demonstração das atividades desenvolvidas durante o período de estágio realizado na fazenda Castelhana, no município de Monte Carmelo, MG. Onde desenvolveu-se atividades relacionadas ao sistema produtivo da cultura do cafeeiro, pós-colheita e beneficiamento, regulação e supervisão de pulverizações, adubações e monitoramento de pragas e doenças. Concomitantemente executou-se atividades relacionadas ao sistema produtivo de cereais, como, peso de mil sementes, canteiros para teste de germinação, regulação da semeadora, semeadura e avaliação populacional e pulverizações, além de gestão de pessoas e sistema operacional da fazenda.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAFEEIROS

A espécie *C. arabica* é amplamente cultivada no Brasil apresentando a maior expressividade em área cultivada, quando comparada as outras espécies. Altamente produtiva e adaptada para as mais variadas condições edafoclimáticas das diferentes regiões, a região do Cerrado Mineiro composta pelas mesorregiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste apresentaram produção média de 5,95 milhões de sacas beneficiadas (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2020).

A cafeicultura é uma atividade desenvolvida em sua grande parte em um sistema estrutural familiar, passando de pai para filho. Apesar disto, é caracterizada por ser uma atividade de elevado investimento inicial, conduzida em áreas extensas, havendo necessidade de plantio de diversos genótipos em uma única propriedade, apresentando diferentes ciclos de maturação a fim de facilitar o escalonamento da colheita. Além de ser uma cultura perene, os

cafeeiros da espécie *C. arabica* apresentam bienalidade, ou seja, uma safra de alta produção seguida de uma safra de baixa produção. Essas características são de fundamental importância e influenciam diretamente no manejo conduzido na propriedade (SILVA; REIS, 2013).

Em vista disso, são necessárias ações de manejo sustentáveis, ou seja, que busquem a maior longevidade do cafezal, mantendo a produtividade desejada, aumentando o tempo útil das plantas na propriedade, a fim de obter maior retorno econômico. Ações de manejo como monitoramento de pragas e doenças e o seu controle quando necessário, monitoramento da fertilidade do solo e nutrição das plantas e adubações de manutenção para o suprimento nutricional dos cafeeiros, são exemplos de ações de manejo em busca da maior longevidade do cafezal (VERDIN-FILHO et al., 2018).

Os avanços tecnológicos e a maior acessibilidade à informação têm gerado mudanças no sistema produtivo de cafeeiros, onde o produtor passa a enxergar a propriedade rural como uma empresa. Neste sentido a busca pela otimização dos processos operacionais e produtivos dentro de uma propriedade rural, bem como a inserção de novas tecnologias, possibilitam ao proprietário a melhor gestão operacional e de pessoas, a fim de alocar melhor seus recursos, reduzindo custos e gerando maior lucro, abrindo para a possibilidade de diversificação produtiva, ou seja, trabalhar com mais de uma cultura.

1.2 TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO NA CAFEICULTURA

Os cafeeiros da espécie *C. arabica* são normalmente cultivados em regiões de altitudes elevadas, podendo variar em função do relevo sendo, chapadas, encostas e montanhas (FERREIRA et al., 2013). Neste sentido de acordo com a variabilidade espacial e especificidade de cada local, o surgimento e ataque de pragas e doenças se evidencia, de acordo com as condições climáticas favoráveis para cada agente patogênico, podendo gerar surtos elevados. A maior parte das lavouras é composta por genótipos susceptíveis as principais pragas e doenças do cafeeiro, gerando perdas em função da produção desde a fase de mudas até o cafezal já estabelecido, elevando o custo de produção (CARVALHO et al., 2012).

Neste sentido faz-se necessário táticas de manejo para controlar ou mesmo suprimir o avanço populacional da doença a um nível de dano econômico. O controle químico é o método mais utilizado para supressão de população de insetos pragas, ou agente fitopatogênicos, sendo que a aplicação de defensivos agrícolas, quando utilizado de forma

ambientalmente correta demonstra resultados satisfatórios de controle, principalmente quando utilizados preventivamente, ou seja, antes que a população do agente fitopatogênico atinja o nível de dano econômico.

O cafeicultor é cada vez mais exigido em função da conscientização de uma aplicação correta e criteriosa dos produtos fitossanitários, por outro lado, o que se vê em campo é a falta de informação em relação à tecnologia de aplicação. Pelo fato de os defensivos agrícolas serem relativamente baratos, o operacional é deixado de lado, não se atentando às técnicas ou equipamentos mais adequados, gerando assim desperdícios, aplicações pouco eficientes e produtos aparentemente não eficazes, elevando o gasto com o custo operacional e ingrediente ativo (CUNHA et al., 2011).

Os avanços tecnológicos em função da mecanização das lavouras cafeeiras impulsionam e facilitam o desenvolvimento operacional em regiões mecanizáveis como, Cerrado Mineiro, Sul de Minas, Alta Mogiana e Chapadas de Minas Gerais e da Bahia, sendo comum o uso de equipamentos hidropneumáticos tratorizados. Devido as particularidades de cada propriedade rural quanto a cultivar, espaçamento, relevo, tipo de solo, tamanho do talhão e clima, bem como as características associadas ao alvo biológico e às condições de cada máquina, se faz necessário conhecimentos específicos para medidas adequadas à realidade de cada talhão da fazenda (NETO, 2015).

Portanto, a conscientização em relação às boas práticas de aplicação de defensivos agrícolas é um desafio da tecnologia de aplicação, para que os produtos fitossanitários sejam aplicados de forma ambientalmente correta, atingindo o alvo de interesse, reduzindo a quantidade de ingrediente ativo aplicado, custo operacional. Os cafeeiros são culturas perenes e estrutura arbustiva, o que dificulta à penetração da calda no dossel da cultura, portanto, faz-se necessário a escolha correta da técnica de pulverização e do volume de calda mais adequado (CUNHA et al.,2011).

1.3 ADUBAÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAFEIROS

Para garantir a longevidade do cafezal é necessário um bom planejamento das atividades de manejo que serão conduzidas na área, iniciando pela instalação do cafezal, buscando sempre escolher mudas de qualidade e um preparo de solo a fim de garantir a exigência nutricional das plantas de cafeeiros. Após o replantio das mudas é necessário realizar o manejo de plantas daninhas, o manejo das hastes e as adubações de manutenção,

pois por se tratar de uma cultura perene de exportação constante de nutrientes, faz-se necessário a reposição destes nutrientes no solo (CAMPANHARO et al., 2020).

No Cerrado Mineiro os cafezais estão instalados em sua maioria no que conhecemos como solos marginais, de baixa fertilidade natural. Estes solos necessitam de correção da acidez e reposição de macro e micronutrientes, a fim de garantir a longevidade do cafezal e estabilidade produtiva, elevando os teores de matéria orgânica, neutralização da acidez e disponibilização dos macros e micronutrientes em teores adequados para suprir as exigências nutricionais dos cafeeiros, garantindo o bom desenvolvimento radicular. Neste sentido o verdadeiro desafio da cafeicultura é a construção da fertilidade dos solos de forma consciente a fim de, garantir disponibilidade de nutrientes em teores adequados para as plantas. Dessa forma a planta bem nutrida garante um ganho na qualidade, grãos mais graúdos e de melhor conformação, bem como a maior tolerância a pragas e doenças (GUIMARÃES; REIS, 2010).

A exigência nutricional em função de macro e micronutrientes das plantas de cafeeiros nas diferentes fases do seu desenvolvimento e idade da planta foram estudadas por Catani e Moraes (1958) e Catani et al. (1965). Os estudos demonstram que a absorção de nitrogênio, potássio e cálcio crescem proporcionalmente ao desenvolvimento fitotécnico da planta, ou seja, quanto mais velha, maior é a exigência por estes nutrientes, diferentemente do fósforo e magnésio, sendo que estas exigências se acentuam ao passo que os cafeeiros iniciam a produção de grãos. No quinto ano, os grãos de café são responsáveis por aproximadamente 1/3 das exigências minerais do cafeeiro.

Laviola et al. (2009) estudaram o acúmulo de nutrientes em frutos de cafeeiros arábica da antese à maturação, nas condições de Viçosa, Minas Gerais, e não observaram diferenças entre os cultivares, bem como entre os níveis de adubação no acúmulo de macronutrientes em frutos ao longo do período reprodutivo. As maiores taxas de acúmulo de matéria seca (MS), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) foram observadas no estágio de expansão rápida do fruto, entre os 79 a 85 dias após abertura das flores (antese). O acúmulo de Ca e de Mg ocorreram em maior velocidade no estágio de chumbinho, comparado aos demais nutrientes. Foram observados maiores acúmulos de N e P no estágio de expansão rápida e de MS e K, no estágio granação-maturação. Já a proporção de acúmulo de S em frutos foi semelhante nesses dois estádios. Desta forma a adubação do cafeeiro com macronutrientes deve iniciar antes do estágio de expansão rápida dos frutos.

1.4 PRINCIPAIS INSETOS-PRAGAS E FITOPATÓGENOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CAFEEIROS

A cultura do cafeeiro é acometida pelo ataque de pragas e doenças que depreciam o produto final, causando danos diretos ou indiretos, prejudicando assim a produção bem como na qualidade da bebida. A identificação correta dos insetos-praga e fitopatógenos é de fundamental importância para as táticas de manejo de controle e supressão, a fim de reduzir os danos econômicos, sendo que o monitoramento constante da lavoura possibilita a identificação precoce a fim de reduzir as perdas. Os principais distúrbios da cultura do cafeeiro são, bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*), broca do café (*Hypothenemus hampei*), cercosporiose (*Cercospora coffeicola*), ferrugem alaranjada (*Hemileia vastatrix*), mancha anular (Vírus da mancha anular), mancha aureolada (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*), mancha de phoma (*Phoma tarda*), (MOURA et al., 2019).

O bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*) é um inseto praga de grande importância para cultura do cafeeiro, causando danos indiretos à produção, uma vez que esse Lepidóptero na sua fase larval ataca as folhas dos cafeeiros. Ele penetra na epiderme das folhas se alimentando do parênquima paliçádico e conforme ele se alimenta e caminha na folha gera minas, reduzindo a área foliar, conseqüentemente reduzindo os tecidos fotossintéticos e a taxa fotossintética da planta, sendo que as condições mais favoráveis para seu ataque se relacionam ao clima mais quente e seco (MATIELLO; REIS; ACELINO NETO, 2017).

A broca do café (*Hypothenemus hampei*) é um inseto praga chave para cultura do cafeeiro, causando danos diretos, uma vez que ataca os frutos do cafeeiro podendo causar prejuízos em torno de 21% em relação a perda de peso. O controle cultural é realizado através da retirada dos frutos de café em campo, uma vez que servem de inóculo para o macho que, fica hospedado dentro do fruto, pois não consegue voar devido ao atrofiamento de suas asas membranosas, sendo que a infestação começa nos meses de outubro a dezembro, período conhecido como “trânsito da broca” infestando os frutos novos e devido as condições microclimáticas mais favoráveis como, umidade elevada e dossel da planta bem enfolhado (PARRA et al., 2013).

A mancha anular é uma doença causada por um vírus que é transmitida através do ácaro *Brevipalpus phenicis* (Tenuipalpidae) (REIS; SOUZA; VENZON, 2002). Já a mancha aureolada é uma doença bacteriana causada por *Pseudomonas syringae* pv. *Garcae*, causando perdas na produção no cerrado, que ocorre em áreas de maior altitude e expostas ao vento

intenso, podendo ser controlada por bacteriostáticos, sendo muito comum o uso de fertilizantes foliares a base de cobre (RODRIGUES et al., 2013).

A mancha de Phoma é uma das doenças de maior importância na cultura do cafeeiro, ocorrendo em regiões com altitudes superiores a 900m e que apresentam molhamento foliar excessivo, favorecendo o desenvolvimento do fungo *Phoma tarda*, agente etiológico da doença. Os danos mais comuns são lesões foliares, queda e mumificação de flores e chumbinhos e seca dos ramos plagiotrópicos desde o ápice até a base, gerando perdas na produção entre 15 e 43%. O manejo mais utilizado é o controle químico, uma vez que a maioria das cultivares é susceptível a esta doença (SILVA JÚNIOR et al., 2018).

Diversos agente fitopatogênicos afetam a produção de cafeeiros alguns deles são de difícil controle e alarmantes quando encontrados na lavoura, mesmo que em população reduzida. A ferrugem alaranjada do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.) se destaca como a principal doença, que nos piores casos pode ocasionar a redução em torno de 30% da produção (ZAMBOLIM; MARTINS; CHAVES, 1985). Devido aos avanços em função do melhoramento genético das cultivares de cafeeiros, atualmente existem cultivares resistentes à esta doença, porém a maioria ainda é susceptível.

A cercosporiose, assim como a ferrugem é uma doença que acomete os cafeeiros e segundo Lima; Pozza; Santos (2012), a doença é considerada como a mais antiga dos cafeeiros nas Américas e avançou no Brasil, gerando surtos em altas populações a partir de 1971, principalmente nas regiões de elevadas altitudes do estado do Espírito Santo, causando redução de 30% na produção. O agente etiológico é o fungo *Cercospora coffeicola* Berk. et Cooke. É uma doença que causa danos diretos e indiretos na cultura do cafeeiro, uma vez que ataca tanto as folhas quanto os frutos, gerando depreciação qualitativa (bebida) e quantitativa (produção) (POZZA; CARVALHO; CHALFOUN, 2010).

1.5 DIVERSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO E CULTIVO DE CEREAIS

A diversificação de atividades agrícolas é uma realidade na vida de pequenos produtores e aqueles que praticam a agricultura familiar, afim de obter uma agricultura de subsistência extraindo o máximo que a pequena propriedade pode oferecer (SCHNEIDER, 2010). Porém, com os avanços da tecnologia, maquinários, bem como as ferramentas de gestão e operacionalidade, além da valorização de alguns cultivos agrícolas como os cereais

(soja e milho), nos últimos anos existe uma tendência de os grandes produtores diversificarem o seu foco de cultivo na propriedade (PARANÁ, 2016; PRIORI et al., 2012).

A diversificação dos cultivos agrícolas, ou seja, o cultivo de mais de uma cultura na mesma propriedade rural é uma estratégia que visa reduzir as incertezas do ambiente de negócios. A fim de reduzir o risco da monocultura e ter um alto impacto negativo de fatores externos na produção, como o clima, a economia do mercado, surto de pragas e doenças. Neste sentido, assim como a diversificação de investimento na bolsa de valores, é possível obter vantagens ambientais e ganhos econômicos diretos e indiretos na redução dos custos de produção, insumos, mão-de-obra, além de reduzir os riscos relacionados a condução de ter apenas uma atividade como principal fonte de renda e manutenção da agricultura (PARANÁ, 2016).

Neste sentido, produtores que atuam em uma área específica como por exemplo a cafeicultura, mas se encontram em regiões estratégicas como é o caso do Cerrado Mineiro, estão aproveitando áreas que estavam arrendadas para produzirem cereais como a soja e o milho e aumentar a receita da propriedade rural. Devido aos cafeicultores serem extremamente técnicos com elevado poder aquisitivo, assistência técnica de qualidade, a produção de cereais é uma excelente opção de diversificação da produção na propriedade e alavancagem da lucratividade da propriedade, principalmente com a valorização destas *commodities*.

2. LOCAL DE TRABALHO

2.1 FAZENDA TUDELA CASTELHANA COFFEES

O estágio foi desenvolvido na Tudela Castelhana Coffees, localizada na Região do Cerrado Mineiro, a primeira região com denominação de origem do país, mais especificamente no município de Monte Carmelo, MG. A mais de 40 anos no mercado produzindo cafés de alta qualidade de bebida, o objetivo da empresa é produzir cafés que atendam os principais mercados, com total rastreabilidade da formação da muda até a xícara, mantendo altos padrões de qualidade com o uso de tecnologias de última geração, como fertirrigação em sistemas de gotejamento que supram as necessidades nutricionais da planta conforme suas necessidades.

Na Figura 1 é apresentado algumas informações sobre a empresa Tudela Castelhana Coffees. A fazenda possui área total de 1.265 ha, sendo 730 ha de área plantada com cafeeiros

da espécie *Coffea arabica* L. cultivares. Altitude média de 900m, produção média de 20.000 sacas de café beneficiado e produtividade média de 37 sacas ha⁻¹ e área preservada de 253 ha (TUDELA CASTELHANA COFFEES, 2021).



Figura 1. Imagem ilustrativa das informações da fazenda Tudela Castelhana Coffees. Fonte: (TUDELA CASTELHANA COFFEES, 2021).

2.2 CULTIVO DE CAFEEIROS

Devido a extensa área plantada com cafeeiros arábica faz-se necessário o cultivo de diferentes cultivares a fim de realizar o escalonamento da colheita. Neste sentido a fazenda conta com a presença de sete cultivares de cafeeiros sendo elas, Mundo Novo, Catuaí, Catucaí, Paraíso, Acauã e Arara. A colheita conduzida na propriedade é 80% mecanizada e 20% manual, esta última se diz respeito aquelas áreas de cafés novos, onde não há condições favoráveis para colheita mecanizada.

Os cafés produzidos pela fazenda Castelhana foram finalistas no “Prêmio Brasil de Qualidade do Café para Espresso” na 9^a, 10^a, 11^a e 12^a edições da premiação. O prêmio Ernesto Illy de Qualidade Sustentável do Café para Espresso é realizado pela Experimental Agrícola do Brasil/illycaffè para incentivar o cafeicultor brasileiro na produção de café de fina qualidade para “espresso”, promover a identificação de matéria prima de qualidade para aquisição e promover o desenvolvimento de práticas sustentáveis.

A produção é dividida em 30% para “Pulped Natural” e 70% para “Natural”, como apresentado na Figura 2.



Figura 2. Imagem ilustrativa demonstrando as modalidades de colheita, variedades, prêmios e tipo de cafés produzidos pela Fazenda Castelhana. Fonte: (TUDELA CASTELHANA COFFEES, 2021).

O método “Pulped Natural” foi pioneiro no Brasil há cerca de 20 anos, onde era originalmente chamado de Cereja Descascada ou “peeled cherry”. Isso porque o processo envolve a retirada da casca da fruta antes de deixar o café secar com quase toda a polpa ainda no grão. É essencialmente um meio termo entre os métodos de processamento a seco e úmido. Durante o método natural (ou seco), os grãos são secos inteiramente em sua forma natural, enquanto o processo de lavagem (ou úmido) remove todos os resíduos de frutos moles, tanto a casca quanto a polpa, antes da secagem do café.

Existem outras técnicas de processamento que podem ser consideradas uma variação do descascado natural, como o processo do mel (principalmente o mel vermelho) e os processos semi-lavado ou semi-seco. É quando uma parte (mas não toda) da polpa da fruta é removida por máquinas de remover pergaminho antes de secar. Em geral, a diferença entre cada uma das técnicas é a quantidade de mucilagem (ou mesocarpo) que é retirada após o peeling, sendo que o despulpado natural, apenas a casca é retirada. Esse método consiste em separar os frutos maduros a fim de destacar a doçura do café, tornando os despulpados naturais uma bebida consistente, aromática e de qualidade superior. Após a colheita, o produtor pode cortar custos, pois o café precisa de menos espaço, tanto nos pátios quanto nas secadoras. No entanto, eles também precisam investir em equipamentos que irão melhorar as operações de secagem, armazenamento e processamento, tratar águas residuais e ser usados para processamento úmido.

Uma das maiores vantagens desse processo é que, ao retirar o grão verde e seco, você aumenta a qualidade da xícara e diminui a possibilidade de defeitos. No entanto, quando

comparado ao processo natural, é mais caro e requer uma quantidade maior de água. Portanto é um método utilizado para aquisição de cafés especiais de qualidade de bebida superior ao método natural, agregando valor ao produto final.

Além disto, a Fazenda Castelhana conta com um sistema de produção apresentando rastreabilidade total do café, ou seja, toda a trajetória desde a produção até o produto final e pôr fim à mesa do consumidor. Sendo assim, a rastreabilidade seria o histórico do alimento, levando em conta a sua produção ambientalmente correta, socialmente justa, com padrões de qualidade exigidos por lei, a fim de resguardar o consumidor e proporcionar uma maior transparência e proximidade entre o produtor e o consumidor.

2.3 ESTRUTURA PARA BENEFICIAMENTO DO CAFÉ

Na Figura 3 são apresentados a imagem ilustrativa da estrutura de beneficiamento do café produzido, mostrando autonomia total, desde a recepção dos cafés, passando pela limpeza e separação dos grãos, descasque, secagem em terreiros e secadores rotativos até o processo de beneficiamento e re-beneficamento em separadoras eletrônicas, para atender os principais mercados importadores, a fazenda conta com reservatório próprio abastecido por nascente própria, sempre otimizando e preservando o uso deste recurso natural.



Figura 3. Imagem ilustrativa da estrutura de beneficiamento do café, reservatório e terreiro para secagem dos cafés. Fonte: (TUDELA CASTELHANA COFFEES, 2021).

2.4 CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

Por fim, a Figura 4 ilustra a preocupação com a sustentabilidade e preservação ao meio ambiente.



Figura 4. Imagem ilustrativa da Reserva Legal da propriedade Tudela Castelhana Coffees. Fonte: (TUDELA CASTELHANA COFFEES, 2021).

Com 253 ha de Reserva Legal, a Fazenda Tudela Castelhana Coffees conta com o acompanhamento de profissionais especializados desenvolvendo e implantando projetos como a recomposição de áreas, reflorestamento, levantamento da fauna e flora, manejo do solo e destinação adequada de resíduos entre outros projetos.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O estágio foi desenvolvido na Fazenda Tudela Castelhana Coffees, do proprietário e gerente geral Diogo Tudela Neto, localizado nas coordenadas geográficas 18°55'06.79''S e 47°27'18.71''O, com altitude de 971m, Monte Carmelo, MG (Fig. 5). O estágio teve início no dia 25 de setembro de 2020, onde pela supervisão do gerente operacional Jorge Graciano Nunes foram desenvolvidas diversas atividades relacionadas ao manejo e condução de uma lavoura cafeeira e cereais além de atividades operacionais de fundamental importância para proporcionar melhores condições de trabalho para os colaboradores finalizando no dia 23 de dezembro de 2020.



Figura. 5. Detalhe da área da fazenda Castelhana, no município de Monte Carmelo – MG. Fonte: Google Earth.

3.1 CULTURA DO CAFEEIRO

3.1.1 BENEFICIAMENTO DO CAFÉ

Os frutos de café, em diferentes estágios de maturação, apresentam teores de umidade, composição química e anatomia distintas, influenciando o processo de pós-colheita e a qualidade do produto final. Os frutos verdes vindos da lavoura, necessitam de um maior tempo de secagem, o que gera maior custo ao produtor além de perdas qualitativas e quantitativas por não se encontrarem no estágio adequado de maturação, refletindo na receita do cafeicultor. Desta forma, a colheita deve ser iniciada com o máximo de grãos cereja nas plantas e, se possível, feita de forma seletiva, sendo manual ou mecânica.

Assim que colhidos os frutos de café são direcionados para a moega (Fig. 6), que é uma estrutura utilizada para recepção do café vindo da lavoura. Deve ter uma boa declividade, para facilitar o seu escoamento e deve ser protegida para segurança dos trabalhadores.



Figura 6. Detalhe da moega para recepção do café colhido. Fonte: O autor.

O café, já na moega, é direcionado para a “abanação” onde o objetivo é separar galhos, as folhas e outras impurezas leves que estão junto aos frutos e posteriormente o que conhecemos como “beneficiamento úmido” onde o sistema é alimentado com água, e ela é a condutora do produto. Assim se inicia o processo de separação no primeiro momento já por densidade em: cereja, verde, “boia” ou natural e o varrição que possui um processador separado, em uma área afastada deste café é separado por um conjunto de peneiras (Fig. 7).



Figura 7. Detalhe do conjunto de peneiras para pré-limpeza do café e “benefício úmido” (A); Detalhe do reservatório do café já onde se realiza a primeira separação em: cereja, verde (B). Fonte: O autor.

O café cereja é o fruto no estágio máximo de maturação, sendo o mais desejável no processo de beneficiamento. O café verde possui alto teor de água e menor qualidade de bebida, além de necessitar de um maior tempo de secagem. Por fim o café “boia” é composto por frutos secos, muito maduros e mal granados. A partir do café boia podem ser obtidos o “boião” e o “boinha”, compostos por frutos muito maduros e secos e composto por frutos secos e mal granados, respectivamente, obtidos na separação do café boia com um equipamento denominado “peneirão”.

Na parte de trás desta “estação de beneficiamento” existe uma parte reservada para o sistema de tratamento e separação da matéria orgânica (M.O.), conhecida como eco-filtro, e este implemento foi instalado para atender a questões ambientais (Fig. 8/A), uma vez que, no “beneficiamento úmido” utiliza-se água como elemento condutor para separação dos cafés “cereja”, “verde” e “boia”, e a neste processo ocorre a separação das impurezas vindas do campo como, partículas de solo, folhas em processo de decomposição gerando este resíduo, que necessita de captação apropriada.

Para atender as legislações para certificação da propriedade, foi necessário que construíssem dois tanques para captação do rejeito gerado pelo processo de separação do café (figura 8/B). Antes da fazenda ser certificada, as lonas não existiam, ou seja, os rejeitos eram direcionados para serem depositados em contato com o solo, porém por uma questão ambiental e para que a propriedade recebesse o selo de certificação, a exigência foi que eles revestissem o fundo dos reservatórios com a lona de polietileno.

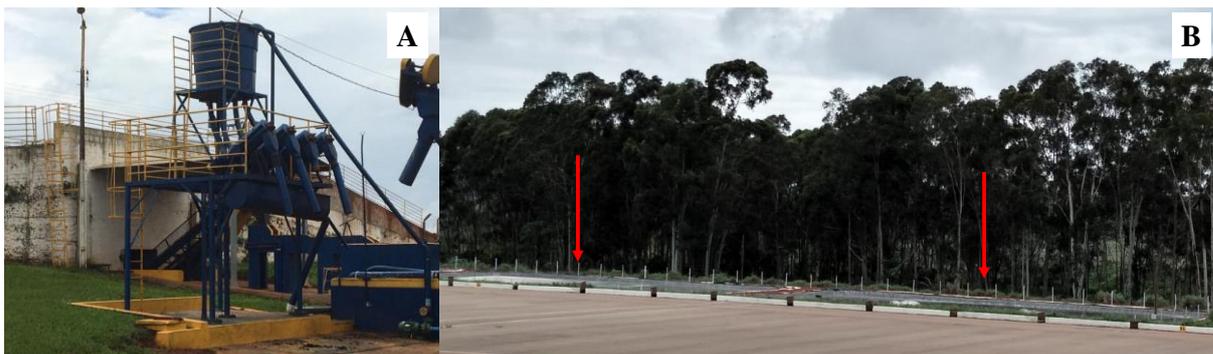


Figura 8. Detalhe do “eco filtro”, sistema utilizado para separação da matéria orgânica (A). Detalhe dos reservatórios de rejeitos (B). Fonte: O autor.

3.1.2 PULVERIZAÇÕES

As pulverizações são de fundamental importância para o controle e supressão de insetos-praga e fitopatógenos que acometem a cultura do café, e a tecnologia de aplicação por trás do processo prático é determinante para o sucesso em função do controle dos distúrbios que acometem a cultura, bem como a eficácia dos defensivos agrícolas utilizados. Neste sentido foi realizado a supervisão e preparo de caldas de pulverização, bem como a supervisão e regulagem das pulverizações, regulagem de dez pulverizadores Arbus 2.000 (Fig. 9).



Figura 9. Detalhe do local de preparo das caldas de pulverização e manipulação de defensivos agrícolas (A). Regulagem do pulverizador atomizador tratorizados Arbus 2.000 em função da pressão de trabalho em função das condições climáticas e defensivo agrícola utilizado (B). Fonte: O autor.

Devido a existência de cafeeiros em diferentes idades e porte, os atomizadores tratorizados utilizados na pulverização são diferentes de acordo com cada talhão e idade dos

cafeeiros. Portanto dos dez pulverizadores regulados, três sendo de turbina alta (Fig. 10/A) e sete de turbina baixa (Fig. 10/B).



Figura 10. Detalhe da pulverização realizada por um atomizador tratorizado do tipo turbina baixa (A). Detalhe de um atomizador tratorizado do tipo turbina alta. Fonte: O autor.

Foram regulados com vazão determinada pelo gerente após estudo das condições ambientais que ocorriam no momento, defensivo agrícola utilizado na aplicação, volume de calda. Toda a atividade foi acompanhada, visualizando de maneira crítica e técnica se a operação estava sendo executada de forma correta, para esta atividade foi desenvolvida uma tabela para avaliação de uniformidade de bico e aperfeiçoamento em tecnologia de aplicação (Fig. 11).

Avaliação de Uniformidade de bico									
Trator:		Pulverizador:			Dados de conformidade		Esp (m): 4		
Tempo 50m (s):		Tipo de bico:			95%	105%	Q (l/há): 168,00		
Mais frequente: 200		Média: 210			190	210	Nº bicos: 16		
Esquerda					Direita				
Número	Vazão	Conformidade			Número	Vazão	Conformidade		
1	200	100%			1	200	100%		
2	220	110%			2	220	110%		
3	180	90%			3	210	105%		
4	200	100%			4	150	75%		
5	210	105%			5	250	125%		
6	220	110%			6	200	100%		
7	230	115%			7	210	105%		
8	240	120%			8	220	110%		
9					9				
Avaliação de Uniformidade da linha Esquerda					Avaliação de Uniformidade de linha Direita				
Média:	212,5	95%	105%	Conf.	Média:	207,5	95%	105%	Conf.
Mais frequente:	200	190	210	212,5	Mais frequente:	200	190	210	207,5
Dados para calculo de vazão/há									
Metros lineares/há:	2500,00	1ha (m):	10000						
Metros da tomada de tempo :	50								
Metros lineares/metros da tomada de tempo :	50,00								

Figura 11. Imagem ilustrativa da planilha desenvolvida no *software* Excel a fim de realizar o controle operacional de uniformidade dos bicos de pulverização. Fonte: O autor.

Observa-se por meio da Figura 11 que, os bicos do lado esquerdo apresentam melhor uniformidade de vazão enquanto que no lado direito observamos maior desuniformidade. Essa tabela desenvolvida no *software* Excel é de fundamental importância para o procedimento de calibração e aferição do equipamento para o processo de aplicação de defensivos agrícolas, e deve ser incorporada no planejamento da Fazenda como uma tática de controle operacional.

Esta ferramenta auxiliará na identificação de problemas relacionados a entupimento dos bicos de pulverização, gerando assim maior eficácia do produto fitossanitário em campo, no seu objetivo de controlar ou suprimir o inseto-praga ou fitopatógeno alvo, além de gerar maior economia com a redução de ingrediente ativo aplicado, além de evitar a seleção natural de agentes resistentes ou tolerantes ao produto devido ao excedente aplicado.

A importância de uma boa aferição do maquinário e atenção no planejamento das pulverizações é de fundamental importância no sucesso da atividade, pois com a correta utilização da tecnologia de aplicação de produtos fitossanitário, gera uma redução dos riscos

ambientais com a aplicação excessiva do defensivo agrícola; economia em função da quantidade de ingrediente ativo aplicado ha^{-1} e a redução da seleção de agentes resistentes ou tolerantes ao produto aplicado seja em uma super dose ou sub dose.

3.1.3 ADUBAÇÃO DO CAFEIEIRO

A cultura do cafeeiro por ser perene necessita de acompanhamento constante da fertilidade do solo e nutrição das plantas, a fim de buscar sempre altas produtividades. Neste sentido a reposição nutricional via solo, por meio de adubos minerais é a mais comumente utilizada nos cafezais, portanto, realizou-se a regulagem e supervisão das adubações conduzidas na Fazenda. Foi efetuado a regulagem de cinco implementos conhecidos como “Komanders”, que é um distribuidor de fertilizantes em fontes distintas de KCl em pó e granulado, úreia e nitrato, nos diferentes talhões da fazenda (Fig. 12).



Figura 12. Imagem ilustrativa do acompanhamento da adubação. Fonte: O autor.

Além disto, foi supervisionado o reabastecimento das distribuidoras de fertilizantes por meio de uma JAM 10.000, nos talhões mais antigos. Devido à problemas na comunicação entre os operadores, foram elaboradas ferramentas que auxiliassem e melhorassem o desenvolvimento do trabalho de forma mais eficiente, a fim de solucionar problemas envolvendo a distribuição desuniforme dos fertilizantes químicos, sendo uma planilha no *software* Excel, de controle de adubação (Fig. 13).

Recomendação de N / Ponto de Nitrogênio							
1ª Adubação				2ª Adubação			
Talhão	Fonte	Quant.	Pontos	Talhão	Fonte	Quant.	Pontos
T 01 Q1 e Q2	Nitrato	224,981	76,49	T 01 Q1 e Q2	Uréia	186,19	85,65
T 01 Q3 e Q4	Nitrato	215,229	73,18	T 01 Q3 e Q4	Uréia	174,41	80,23
T 08 Q1 e Q2	Uréia	162,76	74,87	T 08 Q1 e Q2	Uréia	195,31	89,84
T 08 Q3 e Q4	Uréia	163,48	55,58	T 08 Q1 e Q2	Uréia	196,18	90,24
Café 18	Nitrato	216,279	73,53	Café 18	Uréia	186,04	85,58
Pivô 4	Nitrato	213,758	72,68	Pivô 4	Uréia	185,19	85,19
08 Novo	Nitrato	236,22	80,31	08 Novo	Uréia	141,73	65,20
Fonte	% N						
Uréia	0,46						
Nitrato	0,34						
Pontuação Ideal							
1ª Adubação				2ª Adubação			
Talhão	Recomendação	P. Ideal		Talhão	Recomendação	P. Ideal	
T 01 Q1 e Q2	230	78,2		T 01 Q1 e Q2	165	75,9	
T 01 Q3 e Q4	230	78,2		T 01 Q3 e Q4	165	75,9	
T 08 Q1 e Q2	165	75,9		T 08 Q1 e Q2	165	75,9	
T 08 Q3 e Q4	165	75,9		T 08 Q3 e Q4	165	75,9	
Café 18	230	78,2		Café 18	165	75,9	
Pivô 4	230	78,2		Pivô 4	165	75,9	
08 Novo	230	78,2		08 Novo	165	75,9	
Comparativo de Pontos							
Talhão	Total aplicado	Total ideal	Dif.	Proxima adubação	Compensação		
T 01 Q1 e Q2	162,14	154,1	-8,0	75,9	67,86		
T 01 Q3 e Q4	153,41	154,1	0,7	75,9	76,59		
T 08 Q1 e Q2	164,71	151,8	-12,9	75,9	62,99		
T 08 Q3 e Q4	145,83	151,8	6,0	75,9	81,87		
Café 18	159,11	154,1	-5,0	75,9	70,89		
Pivô 4	157,87	154,1	-3,8	75,9	72,13		
08 Novo	145,51	154,1	-8,6	75,9	67,31		
Sugestão para proxima adubação							
Talhão	Pontos a lançar	% N	Quantidade a ser lançada (KG/Ha)				
T 01 Q1 e Q2	67,86	46	147,52				
T 01 Q3 e Q4	76,59	46	166,51				
T 08 Q1 e Q2	62,99	46	136,93				
T 08 Q3 e Q4	81,87	46	177,98				
Café 18	70,89	46	154,10				
Pivô 4	72,13	46	156,81				
08 Novo	67,31	46	146,33				

Figura 13. Planilha de controle de adubação, com as adubações e sugestão para próximas aplicações em função da desuniformidade de aplicação, desenvolvida no *software* Excel. Fonte: O autor.

3.1.4 LEVANTAMENTO DE PRAGAS E DOENÇAS NA CULTURA DO CAFÉ

O monitoramento das pragas e doenças do cafeeiro é uma etapa importante no planejamento fitossanitário da lavoura, pois evita os gastos excessivos com mão-de-obra, depreciação do maquinário e desperdício de ingrediente ativo aplicados em excesso. Além disso, ajuda na redução dos problemas relacionados ao uso indiscriminado dos produtos fitossanitários, ajudando na preservação ambiental, na redução dos custos de produção, no aumento indireto da produtividade e no aumento nos lucros com a atividade agrícola. Com o objetivo de manter os cafeeiros saudáveis, a fim de aumentar a longevidade do cafezal e consequentemente aumentar o retorno econômico, assim como são apresentados os cafeeiros da Fazenda Castelhana (Fig. 14).

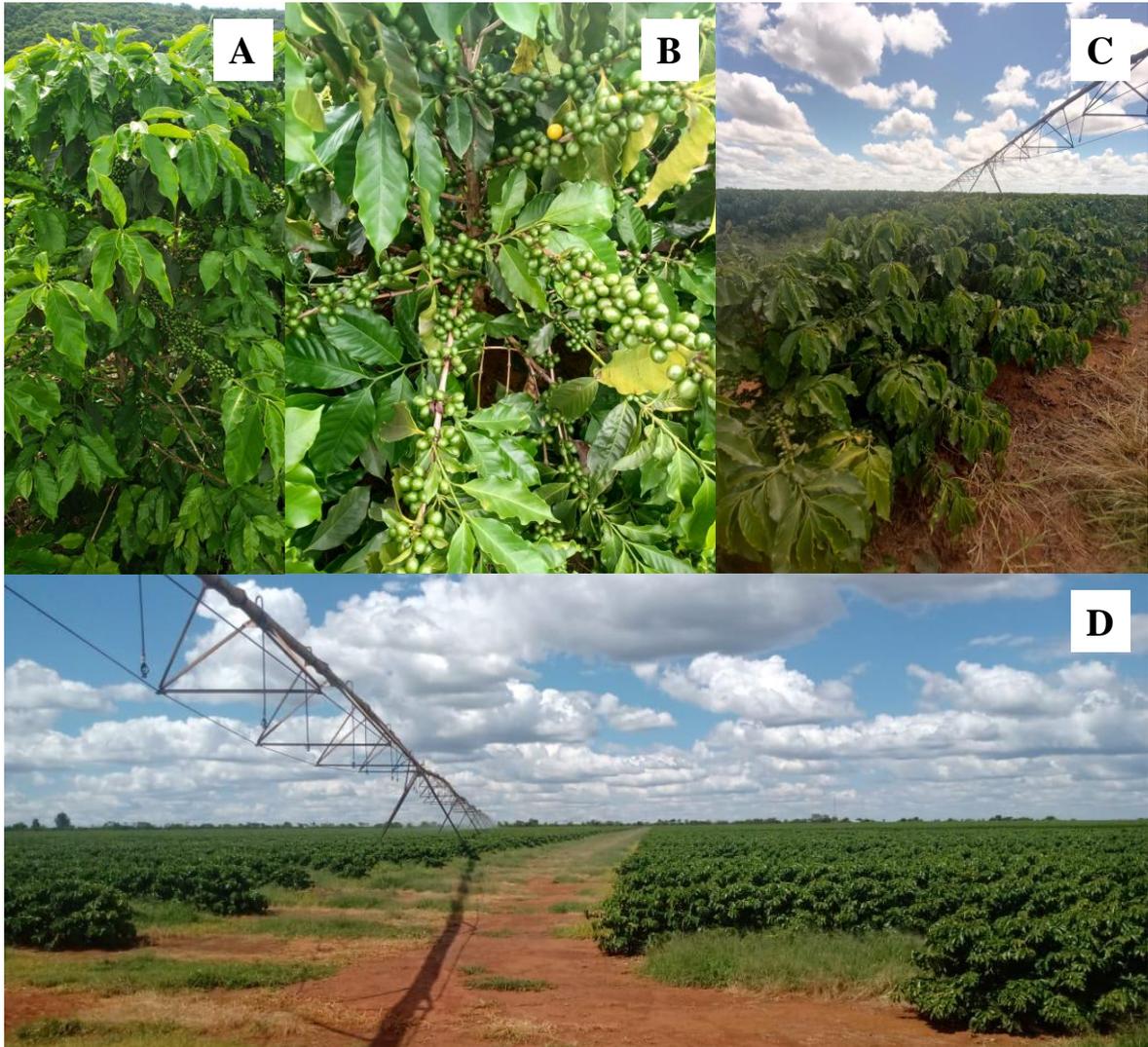


Figura 14. Detalhe de uma planta de cafeeiro (A); Detalhe dos frutos de café (B); Detalhe de um talhão de cafeeiro novos (C); Detalhe de um talhão de cafeeiros mais velhos (D). Fonte: O autor.

Assim, o monitoramento constitui-se na base de todo e qualquer programa de manejo integrado, devendo ser uma prática rotineira na cafeicultura moderna, independentemente do tamanho da área e da região onde se desenvolve. A comunidade científica trabalha constantemente para aprimorar e desenvolver novas metodologias de monitoramento e levantamento de pragas e doenças nas lavouras cafeeiras, a fim de fornecerem uma ferramenta eficaz a fim de impedir que os eventos alcancem o nível de dano econômico.

Porém, existem alguns parâmetros em comum que podemos destacar e, que foram utilizados no estágio desenvolvido na Fazenda Castelhana. Dividir a área de lavoura em talhões homogêneos (talhões de 3 a 5 mil plantas) com base nas cultivares utilizadas, na idade da lavoura ou na topografia do terreno (topo ou baixadas). Isto facilitará os monitoramentos que serão realizados nos anos subsequentes, a coleta de material para análise química do solo

e foliar, a operacionalização dos tratos culturais, aplicação de defensivos agrícolas ou fertilizantes e o escalonamento da colheita.

A amostragem definirá a aplicação da dose correta dos produtos fitossanitários, sendo uma atividade de extrema importância. Deve ser representativa da população original e realizada de maneira criteriosa, sendo que, a tomada de decisão deve ser feita com base na amostragem em cada um dos talhões separadamente, nunca extrapolando a avaliação de um talhão para toda a propriedade.

O primeiro passo é definir a quantidade de plantas a serem amostradas de acordo com o tamanho do talhão, quanto mais plantas, mais representativo será a amostragem e mais fidedigna com a realidade, conferindo assim maior precisão no controle do inseto-praga, ou doença. Sempre de forma aleatória, sem ser tendencioso ao ponto de prejudicar a amostragem, negligenciando locais atacados, ou superestimando locais de concentração excessiva.

A cultura do cafeeiro, uma planta perene de porte arbustivo, podendo chegar até a 3,0m de altura, dependendo da cultivar, pode –se tornar alvo de diversas pragas e doenças.. Desta forma, o ponto de amostragem dependerá da época do ano, que diz respeito as condições climáticas favoráveis para determinados insetos-praga ou doença acometerem a cultura. Além de que, o responsável técnico deve ter o mínimo de conhecimento da planta, sua fenologia e fisiologia de produção, da biologia das pragas e doenças, dos fatores edafoclimáticos da região e da correta diagnose dos problemas fitossanitários nas lavouras.

Na Tabela 1 são apresentados algumas das principais pragas e doenças em função da sua ocorrência durante o ano na Fazenda Castelhana.

Tabela 1. Principais pragas e doenças que ocorrem na Fazenda Castelhana e sua ocorrência durante o ano.

	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL
Fases fenológicas do Cafeeiro												
Problemas Fitossanitários do Cafeeiro	Florescimento			Formação dos Frutos						Maturação e Colheita		
	Período de Chuva											
Meses de Ocorrência												
Ferrugem												
Bicho Mineiro												
Broca do Café												

Fonte: Adaptado de Carvalho; Chalfoun (2000).

Para amostragem foliares, segundo Souza & Reis (1997) a metodologia indica: amostrar 20 plantas por talhão; no terço médio da planta escolhida; escolher cinco ramos laterais ao acaso de cada lado da planta; retirar uma folha completamente desenvolvida, do terceiro ou quarto par de folhas, por ramo; total de dez folhas por plantas (cinco de cada lado); total de 200 folhas ou amostras por talhão.

Para amostragem de frutos de café a metodologia indica, amostrar em média, 50 plantas por talhão, dependendo do número de plantas por talhão conforme apresentado na tabela 2. (SOUZA; REIS, 1997).

Tabela 2. Número de plantas amostradas em razão do tamanho do talhão

Talhão	Número de plantas amostradas
Até 1.000 plantas	Mínimo de 30 plantas
1.000 a 3.000 plantas	50 plantas
3.000 a 5.000 plantas	75 plantas
Acima de 5.000 plantas	1,5% das plantas

Adaptado de Souza; Reis (1997).

Sendo que, para cada tipo de inseto-praga ou fitopatógeno que está sendo amostrado, existe um tipo de observação a ser feita. No caso da ferrugem, conta-se o número de folhas com pústulas de ferrugem esporulando (NFCF), a broca do café deve-se separar e contar de todos os frutos sadios e frutos brocados (todos aqueles perfurados na região da coroa), já o bicho mineiro, deve-se contar o número de folhas com minas ativas, ou seja, com presença de larvas vivas nas minas (NFCMA) e o número de folhas com minas rasgadas (NFCMR) (Fig. 15).



Figura 15. Planta de cafeeiro com ataque de bicho mineiro (A); Folha de cafeeiro com a presença da larva do bicho mineiro dentro da mina (B). Fonte: O autor.

3.2 CEREAIS

3.2.1 EXECUÇÃO DE ATIVIDADES PRÉ-PLANTIO

O preparo da área para recebimento da semente é de fundamental importância para alcançar elevadas produtividades. O solo, para receber a semente, deve estar descompactado para o melhor desenvolvimento radicular e exploração do mesmo pelas raízes em busca de água e nutrientes, também deve estar livre de torrões para a melhor acomodação da semente no mesmo, garantindo contato entre a semente e o solo a fim de garantir transferência de umidade e consequentemente boa germinação.

No caso do estágio realizado na Fazenda Castelhana, o preparo do solo é misto dependendo da área, ou seja, do tipo convencional, e cultivo na palhada, onde no convencional realiza-se o revolvimento do solo por meio de grades aradoras e rolos destorroadores niveladores. Este tipo de manejo não é comum atualmente, devido aos avanços em relação a sistemas de cultivos mais eficientes como o plantio direto.

Neste sentido, a especificidade neste caso e o revolvimento do solo ocorreu devido as áreas de pivô serem arrendadas para plantio de batata nas safras passadas, apresentando assim

compactação acentuada do solo, necessitando dos processos de preparo de solo convencional, para o melhor desenvolvimento da cultura da soja (Fig. 16).



Figura 16. Imagem ilustrativa do preparo de solo convencional na área do pivô (A); Detalhe do implemento destorroador nivelador (B); Detalhe do trator realizando a gradagem na área do pivô central (C). Fonte: O autor.

Algumas áreas estão em fase de transição para o sistema plantio direto (SPD), ainda na fase de deposição de palhada no solo (Fig. 17).



Figura 17. Detalhe do rolo destorroador nivelador e trator (A); Detalhe da área com palhada de milho (B). Fonte: O autor.

Para que a cultura da soja atinja o máximo potencial produtivo em campo, é indispensável que a população de plantas e espaçamento entre linhas estejam dimensionados de forma correta. A distribuição correta das plantas no campo representa em 60% mais

produtividade na cultura, sendo a densidade de semeadura da soja um dos fatores primordiais para atingir altas produtividades e assim maior retorno econômico.

Cada cultivar possui as recomendações de espaçamento para que a cultura se estabeleça na área de forma que consiga expressar seu máximo potencial produtivo, sem que haja competição que prejudique a produtividade com as outras plantas, seja de soja, ou plantas daninhas. Para seu melhor aproveitamento dos nutrientes presentes no solo e, conseqüentemente, alcançar melhores resultados, o arranjo espacial recomendado deve ser seguido segundo as recomendações da empresa fornecedora das sementes, assim como as garantias de cada semente em função da sua germinação devem ser acuradas.

Neste sentido foi realizado a aferição do peso de mil sementes (PMS) de cada cultivar utilizada na semeadura das áreas que iriam compor a produção de soja (Fig. 18).

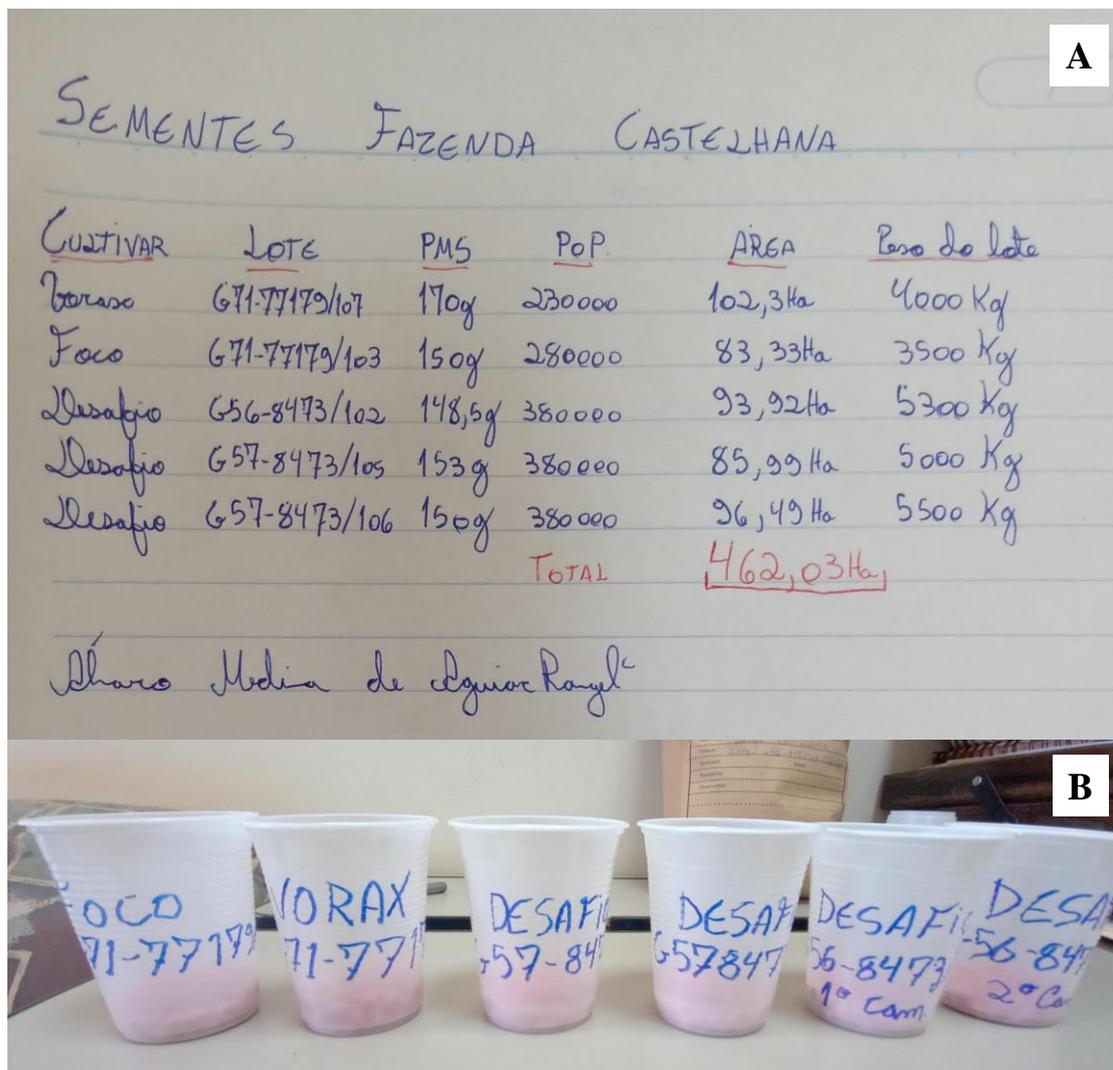


Figura 18. Detalhe dos cálculos da quantidade de semente necessária para plantio de cada área com cada cultivar (A); detalhe da avaliação PMS (B).

O peso de mil sementes (PMS), é amplamente utilizado na agricultura para realizar a adequação da densidade populacional de uma lavoura. Sendo possível estipular a quantidade expressa em quilogramas, necessária para uma determinada gleba em que a cultura deverá ser estabelecida, bem como, também é utilizado como um método de determinar antecipadamente a produtividade em quilogramas por hectare, de um determinado talhão.

Posteriormente foi realizado o teste de germinação para cada cultivar (Fig. 19).

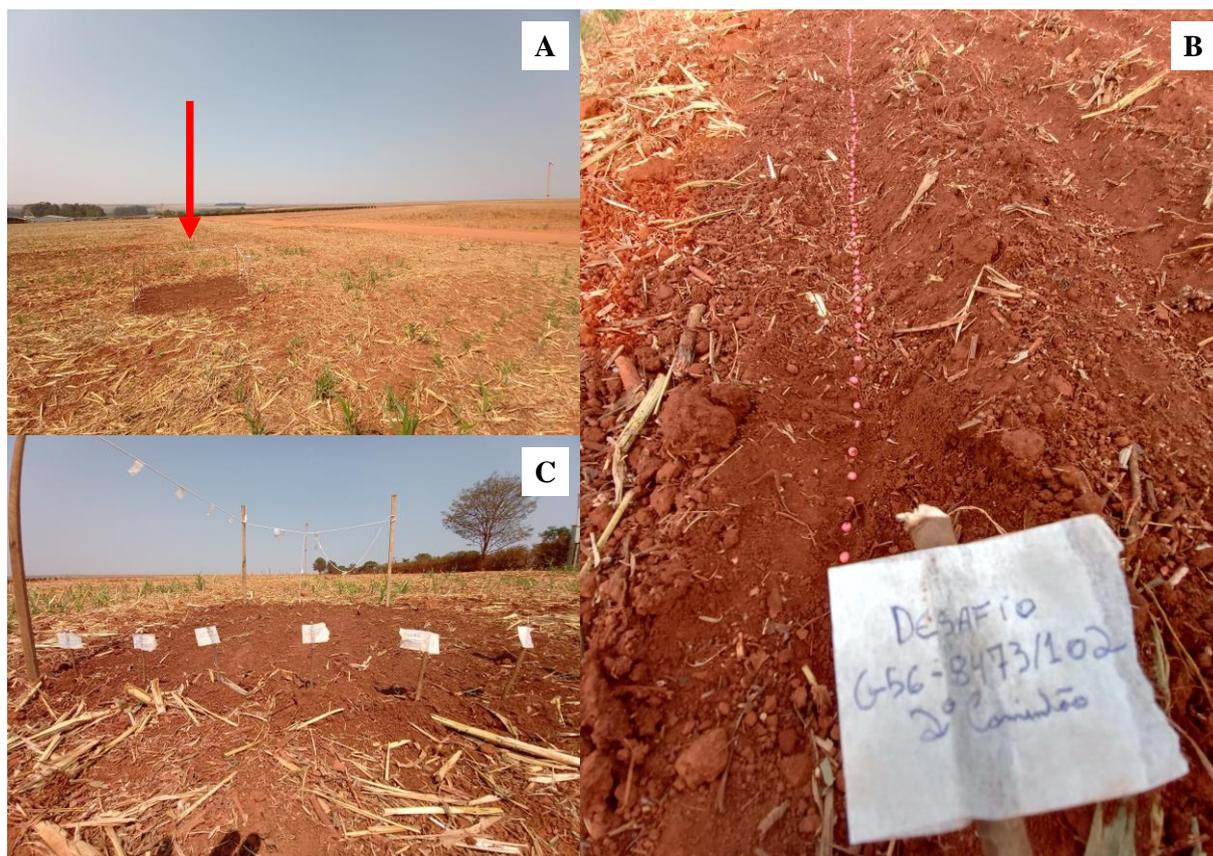


Figura 19. Imagem ilustrativa do teste de germinação montado em campo (A); Detalhe do teste de germinação da cultivar de soja “Desafio” (B); Detalhe do teste de germinação de todas as cultivares (C). Fonte: O autor.

A semente de soja, para ser considerada de alta qualidade, deve ter altas taxas de vigor, germinação e sanidade, bem como garantias de purezas física e varietal, ou seja, carga genética e não estar contaminada com outras sementes, de plantas daninhas por exemplo. Esses fatores respondem pelo desempenho da semente no campo, culminando com o estabelecimento da população de plantas requerida pela cultivar, aspecto fundamental, que contribui para que sejam alcançados altos níveis de produtividade (KRZYZANOWSKI, 2004).

Inúmeros fatores podem afetar negativamente a qualidade fisiológica da semente de soja ocorrendo no campo por meio do ataque de percevejo, danos por umidade, danos mecânicos devido o atrito que ocorre nas colhedoras. A semente de soja é muito sensível as mínimas variações atmosféricas de umidade, portanto os danos relacionados a isto são comuns, seja decorrente de chuvas, neblina e orvalho, principalmente quando associadas com a temperaturas elevadas, provocando rugas características no tegumento (casca) na região oposta ao hilo. O enrugamento nada mais é do que um “efeito sanfona” de sucessivos ciclos de hidratação (expansão do volume d semente) e desidratação do tegumento e dos cotilédones (FRANÇA-NETO et al., 2016).

3.2.2 SEMEADURA E ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO FITOTÉCNICO DA CULTURA

Após a determinação do PMS e averiguação da taxa de germinação da cultivar escolhida para compor a lavoura de soja seguimos para a semeadura. Esta por sua vez é realizada de acordo com as condições ambientais favoráveis, ou seja, próximo ao período chuvoso do ano, pois, como apresentado anteriormente a semente de soja é muito sensível as alterações ambientais em função da umidade.

Neste sentido a semeadura da soja é uma das atividades que exigem maior atenção no campo, bem como um planejamento estratégico consciente. Pois, como apresentado na Figura 19/A, a quantidade de sementes utilizadas no plantio são consideráveis e o investimento é alto, devido aos *royalties* pagos para as empresas detentoras da genética e fornecedoras de sementes. Portanto é ideal que haja uma determinada umidade constante no solo no período de germinação até o estágio VE = “emergência”, garantindo assim estande de plantas desejado.

Na Figura 20 são apresentadas as imagens ilustrativas do preparo do maquinário (semeadora) para a semeadura, alimentando as caixas tanto de adubo quanto de sementes.



Figura 20. Imagem ilustrativa da caixa de sementes sendo alimentada com grafite (A); Detalhe das semeadoras sendo alimentadas com sementes de soja (B). Fonte: O autor.

É possível observar na Fig. 20 a caixa de sementes sendo alimentada com grafite, isto ocorre pois o grafite reveste as sementes criando uma camada lubrificante na superfície da mesma. Este procedimento é realizado devido às características físicas naturais das sementes e devido a tratamentos químicos, tornando-as ásperas atritando entre si, causando dificuldades no escoamento no sistema de semeadura, conhecido vulgarmente como “embuchamento”. Este atrito pode causar a perda do poder de germinação da semente e principalmente o plantio irregular, apresentando falhas no estande ou sementes encostadas.

Após as caixas serem alimentadas com sementes e adubos, os tratores seguiram para os talhões para a realização da regulagem e averiguação da quantidade de sementes por metro depositada no solo (Fig. 21).



Figura 21. Detalhe da semeadora no talhão para regulagem de quantidade de sementes por metro (A); Detalhe da averiguação da quantidade de sementes por metro (B). Fonte: O autor.

Esta atividade é indispensável para averiguação da regulagem da máquina e se ela está depositando a quantidade de sementes estipulada de acordo com a cultivar, PMS e estande de plantas recomendado, bem como a profundidade de semeadura, que influenciará na emergência das plantas. Caso a semente seja depositada muito profundo no solo, esta corre o risco de perecer antes de romper a camada superficial do mesmo. A regulagem é realizada de acordo com as engrenagens da semeadora e normalmente as informações são contidas no próprio implemento, após averiguação da quantidade de semente por metro linear, caso estiver correta, a semeadura segue a todo vapor (Fig. 22).



Figura 22. Detalhe de duas semeadoras prontas para o plantio e um reservatório de semente para reabastecimento (A); Detalhe da semeadura noturna (B). Fonte: O autor.

Como observado nas imagens (Fig. 22/A e B), após a averiguação positiva da regulagem das semeadoras a semeadura segue a todo vapor, devido a pequena janela em função da precipitação a fim de se estabelecer a cultura em campo o mais cedo possível. Sendo que, no caso da Fazenda Castelhana, vários tratores semeavam uma mesma área e ainda contavam com um trator de apoio para abastecimento dos tanques de sementes, a fim de otimizar o processo e assim alcançar o objetivo de semear o mais rápido possível, até mesmo à noite, a fim de se obter uma uniformidade de maturação na hora da colheita.

A semeadura ocorreu como esperado, pequenos contratempos ocorreram, porém, foram resolvidos o mais breve possível e de forma eficiente pela equipe de apoio. Visitas contínuas foram realizadas às áreas após a emergência das plantas para o monitoramento e acompanhamento fitotécnico da cultura da soja (Fig. 23).



Figura 23. Detalhe da soja no estágio fenológico VE = “emergência” (A); Detalhe da área estabelecida de soja no estágio fenológico VE = “emergência” (B). Fonte: O autor.

Posteriormente foi realizado o acompanhamento sempre que possível às áreas com a soja, uma vez que o foco do presente trabalho é a cultura do cafeeiro. Neste sentido nem todas as atividades relacionadas ao monitoramento de pragas e doenças foi acompanhado e nem todo o processo produtivo de cereais, porém o suficiente para ter contato com a cultura da soja e consolidar alguns conhecimentos sobre atividades essenciais da cultura (Fig. 24).



Figura 24. Detalhe de visitas técnicas nos talhões cultivados com a cultivar de soja desafio em estágio fenológico V4 (A); Detalhe de visitas técnicas nos talhões cultivados com a cultivar de soja desafio em estágio fenológico vegetativo mais avançados (B). Fonte: O autor.

Assim como na cultura do cafeeiro a cultura da soja é acometida por diversos insetos-praga e fitopatógenos, que depreciam o produto final, por meio de danos diretos e indiretos no desenvolvimento fitotécnico da cultura da soja, bem como a interferência das plantas daninhas competindo com a cultura por espaço físico, água, nutrientes, gás carbônico. Neste sentido é comum a utilização do controle químico através de defensivos agrícolas que são aplicados na área por meio de pulverizações.

Portanto algumas aplicações foram acompanhadas e até mesmo algumas caldas foram preparadas para aplicações nas áreas de soja. (Fig. 25).



Figura 25. Detalhe dos defensivos sendo adicionados a calda de pulverização em campo (A); Detalhe do tanque de pulverização sendo abastecido com água (B); Detalhe do bico de pulverização (C). Fonte: O autor.

Como não foi acompanhado de perto todo o processo produtivo de cereais não existiu participação em todo o cronograma operacional das pulverizações e, portanto, não obtive acesso as ordens de serviço. Sendo possível registrar o efeito de dois herbicidas que foram “testados” na área sendo aplicados em áreas diferentes e comparados com uma testemunha, ou seja, uma área onde não se aplicou nenhum herbicida (Fig. 26).

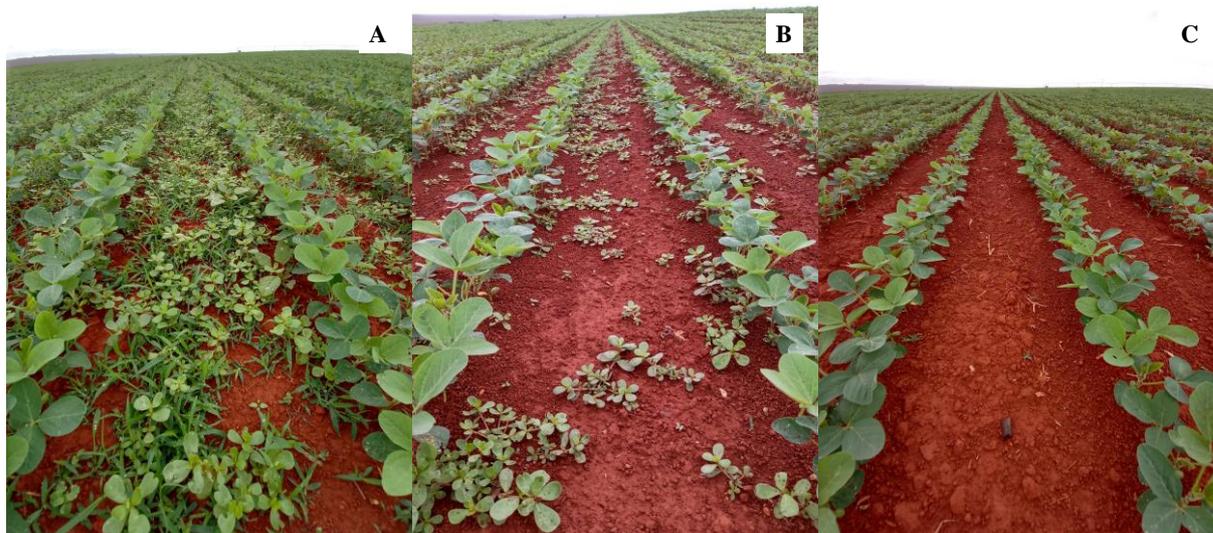


Figura 26. Detalhe da área testemunha (A); Detalhe da área onde se aplicou o herbicida Dual Gold (B); Detalhe da área onde se aplicou o herbicida Zethamaxx (C). Fonte: O autor.

Por meio da Fig. 26-A referente a área testemunha, ou seja, sem aplicação de herbicidas, observa-se população de plantas daninhas com elevada densidade, tanto de mono quanto dicotiledôneas. Os herbicidas aplicados nas demais áreas como teste e comparação são herbicidas pré-emergentes, ou seja, aplicados no solo, a fim de controlar as plantas daninhas antes que possam romper a camada superficial do solo, portanto, observa-se que o herbicida Dual Gold (Fig. 26-B), controlou muito bem as monocotiledôneas (folhas estreitas), porém não foi eficaz no controle da *Portulaca oleraceae* L., vulgarmente conhecida como beldroega.

Finalmente o herbicida pré-emergente Zethamaxx (Fig. 26-C) que foi o objetivo deste teste demonstrou controle altamente eficaz das plantas daninhas. Pela imagem é possível observar que apenas uma espécie de monocotiledônea não foi controlada pelo herbicida sendo *Eleusine indica* (L.) Gaertn, conhecida vulgarmente como capim-pé-de-galinha, portanto é um herbicida de grande potencial para utilização no controle das plantas daninhas na cultura da soja, pois aplicado em pré-emergência dará dianteira para que a soja se desenvolva e tome conta da área, causando sombreamento na entrelinha reduzindo custos com herbicidas em pós-emergência.

4. CONCLUSÃO

O período de estágio na Fazenda Castelhana foi de muito aprendizado e desafios, saindo da zona de conforto, longe de casa e trabalhando com pessoas totalmente diferentes, que me acolheram e me ensinaram. Hoje finalizo um ciclo de muito esforço e dedicação dentro e fora da Universidade, o estágio me desenvolveu pessoal e profissionalmente, me

possibilitando a aplicação dos conhecimentos adquiridos dentro da sala de aula na prática, mas também aprendendo outras formas e métodos de alcançar os objetivos que foram confiados a mim.

O contato com a cultura do cafeeiro e da soja e o manejo operacional envolvido no processo produtivo dessas culturas em uma fazenda do porte da Castelhana me demonstrou o quanto é importante o papel do Engenheiro Agrônomo no campo. O profissional além de conhecer de todo processo produtivo da cultura, ainda tem que conhecer de diversas áreas do conhecimento, lidar com pessoas e resolver problemas diariamente.

O Cerrado Mineiro encontra-se uma das experiências mais bem sucedidas de arranjo produtivo territorial rural do País. O café produzido na Região do Cerrado Mineiro é um produto altamente qualificado e produzido de maneira responsável e ética e, portanto, sou muito grato ao proprietário Diogo Tudela Neto, por me proporcionar essa oportunidade de estágio e abrir as portas da sua propriedade, ao meu supervisor e gerente operacional Jorge Graciano Nunes pela paciência e ensinamentos durante o estágio.

REFERÊNCIAS

- BOTELHO, C.E.; REZENDE, J.C de; CARVALHO, G.R.; CARVALHO, A.M. de; ANDRADE, V.T.; BARBOSA, C.R. **Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de café arábica em Minas Gerais**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.45, n.12, p.1404-1411, 2010.
- CALLADO, A. A. C. **Agronegócio**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- CAMPANHARO, A.; CAMPANHARO, M. ESPINDULA, M. C.; PARTELLI, F. L. Adução de plantio e formação do cafeeiro Conilon. In: PARTELLI F. L.; CAMPANHARO A. (org.) **Café Conilon: Desafios e oportunidades**. Alegre, ES: CAUFES, 2020. Cap. 3, p. 37-50. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1125338/adubacao-de-plantio-e-formacao-do-cafeeiro-conilon>. Acesso em: 01 de fev. de 2021.
- CARVALHO, G.R; FIGUEIREDO, T. F.; CARVALHO, A. M.; FERREIRA, A.D.; RESENDE, M. R.; BOTELHO C. E. **Tipos de podas e condução de lavoura cafeeira**, Belo Horizonte: EPAMIG, 2010. Disponível em: http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1362. Acesso em: 18 dez. 2020.
- CARVALHO, V.L.; CHALFOUN, S.M. **Doenças do cafeeiro**: Diagnose e controle. Belo Horizonte: EPAMIG, 2000. 44p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 58).
- CARVALHO, V. L.; CUNHA, R. L.; SILVA, N. R. N. Alternativas de controle de doenças do cafeeiro. **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 1, p. 42-49, 2012. DOI: <https://doi.org/10.25186/cs.v7i1.200>.
- CATANI, R. A.; MORAES, F. R. P. de. A composição química do cafeeiro. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 33, n. 1, p. 45-52, 1958.
- CATANI, R. A.; PELLEGRINO, D.; BERGAMIN FILHO, H.; GLORIA, N. A. da; GRANER, C. A. F. Absorção de N, P, K, Ca, Mg e S pelo cafeeiro aos dez anos de idade. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, Piracicaba, v. 22, p. 81-93, 1965.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Brasil). **Acompanhamento da Safra Brasileira**. safra 2020, segundo levantamento. Brasília, DF: CONAB, 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 02 de fev. de 2020.
- CUNHA, J. P. A. R.; GITIRANA NETO, J.; BUENO, M. R. Evaluation of a device for the application of pesticides on mechanized coffee crops (*Coffea arabica* L.). **Interciência**, Caracas, v. 36, n. 4, p. 313-316, 2011. DOI: <http://doi.org/0378-1844/11/04/312-05>.
- FERREIRA, W. P. M.; FERNANDEZ FILHO, E. I.; RIBEIRO, M. F.; SOUZA, C. F. Influência da radiação solar na cafeicultura de montanha. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 8., 2013. **Anais [...]** Brasília, 2013. 5 p. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/976037/influencia-da-radiacao-solar-na-cafeicultura-de-montanha>. Acesso em: 29 de jan. 2021.

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; PADUA, G.P.; LORINI, I.; HENNING, F.A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 82p. (Embrapa Soja. Documentos, 380).

FRANZ, J. C.; SALAMONI, G. Pluriatividade com estratégia de reprodução social da agricultura familiar: uma análise no município de lajeado. *In*: ALVES, D.; VALE, A. R. (Org.). **Faces da Agricultura familiar na diversidade do rural brasileiro**. Curitiba: Appris, 2016. p. 205-222.

GUIMARÃES, P. T. G.; REIS, T. H. P. Nutrição e adubação do cafeeiro. *In*: REIS, P. R.; CUNHA R. L. (org) **Café Arábica: do plantio à colheita**. 1 ed. EPAMIG, MG. 2010. Cap. 6, p. 343-414.

KRZYZANOWSKI, F. C. Desafios tecnológicos para produção de semente de soja na região tropical brasileira. *In*: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 7.; INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING AND UTILIZATION CONFERENCE, 4.; CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 3., 2004, Foz do Iguassu. **Proceedings [...]** Londrina: Embrapa Soybean, 2004. p. 1324-1335.

LAVIOLA, B. G., MARTINEZ, H. E. P.; SOUZA, R. B.; SALOMAO, L. C. C.; CRUZ, C. D. Macronutrient accumulation in coffee fruits at Brazilian zona da mata conditions. **Journal of Plant Nutrition**, v. 32, n. 6, p. 980-995, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1080/01904160902872164>. Acesso em: 01 de fev. 2021.

LIMA, L. M.; POZZA, E. A.; SANTOS, F. S. Relationship between incidence of brown eye spot of coffee cherries and the chemical composition of coffee beans. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 160, n. 4, p. 209-211, Apr. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0434.2012.01879.x>. Acesso em: 11 de fev. 2021.

MATIELLO, J. B.; REIS, P. R.; ANDRADE NETO, A. Bicho mineiro do cafeeiro ataca mais com poeira. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS. 2017, 43. **Anais [...]** Poços de Caldas, 2017. 1p. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/9522>. Acesso em: 01 de fev. 2021.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, T.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S; R; FERNANDES, D. R. **Cultura do café no Brasil. Novo Manual de Recomendações**. MAPA/ Fundação Procafé, Rio de Janeiro/RJ e Varginha/MG, 434p, 2015.

MOURA K. E.; LIMA H. P.; MOURA K. E.; MEIRA C.; PATRICIO F. R. A. Desenvolvimento de um sistema especialista para o diagnóstico de doenças e pragas do cafeeiro. *In*: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 10., 2019. **Anais [...]** Vitória, 2019. 5 p. Disponível em: <http://www.consorcioquesquisacafe.com.br/ojs/index.php/SimposioCafe2019/article/view/439>. Acesso em: 01 de fev. de 2021.

NETO J. G. **Tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários na cafeicultura**. 2015. 67 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

PARANÁ. (2016). Valor bruto da produção agropecuária paranaense em 2016. Curitiba: Seab. Recuperado em 04 abr. 2016, de www.pr.gov.br/seab.

PARRA, J. R. P.; REIS, P. R. Manejo integrado para as principais pragas da cafeicultura, no Brasil. **Revista Visão Agrícola**, Piracicaba, n. 12, p. 47-50, 2013. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va12-fitossanidade01.pdf>. Acesso em: 1 de fev. de 2020.

POZZA, E. A., CARVALHO, V. L., CHALFOUN, S. M. Sintomas de injúrias causadas por doenças em cafeeiro. In: GUIMARAES, R. J.; MENDES, A. N. G.; BALIZA, D. P. [Eds]. **Semiologia do cafeeiro: sintomas de desordens nutricionais, fitossanitárias e fisiológicas**. Lavras: UFLA, p. 69 – 101, 2010.

PRIORI, A., POMARI, L. R., AMÂNCIO, S. M., & IPÓLITO, V. K. A modernização do campo e o êxodo rural. In: PRIORI A., POMARI L. R., AMÂNCIO S. M., & IPÓLITO V. K. (Orgs.), **História do Paraná: séculos XIX e XX**, p. 115-127. Maringá: Eduem. 2012

RODRIGUES L. M. V; ALMEIDA, I. M. G de; PATRÍCIO, F. R A.; BERIAM, L. O. S; MACIEL, K. W.; BRAGHINI, M. T; FILHO, O. G. **Mancha aureolada do cafeeiro causada por *Pseudomonas syringae* pv. *garcae***. Campinas: Instituto Agrônômico, 2013. 24 p. (Série Tecnologia Apta. Boletim técnico IAC, 212). Disponível em: <http://www.iac.agricultura.sp.gov.br/publicacoes/arquivos/iacbt212.pdf>. Acesso em: 01 de fev. 2021.

SILVA JÚNIOR, M.B.; POZZA, E.A.; RESENDE, M.L.V.; RIBEIRO JÚNIOR, P.M.; COSTA, B.H.G.; CARVALHO, C.A.; RESENDE, A.R.M.; BOTELHO, D.M.S. Foliar fertilizers for the management of phoma leaf spot on coffee seedlings. **Journal of Phytopathology**, v. 166, p. 686-693, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/jph.12745>. Acesso em: 01 de fev. 2021.

SCHNEIDER, S. Reflexões sobre diversidade e diversificação: agricultura, formas familiares e desenvolvimento rural. *Rurais*, Porto Alegre, v. 4, p.85-131, 2010. Disponível em: <https://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/ruris/article/view/708>. Acesso em: 11 de fev. 2021.

SILVA, B.A. de O.; REIS, E.A. dos. **A bienalidade da cafeicultura e o resultado econômico da estocagem**. Custos e @gronegocio On line, Uberlândia, v. 9, n. 3, p. 2-26, jul./set. 2013. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/>. Acesso em: 28 de jan. 2021.

TUDELA CASTELHANA COFFEES. Página Inicial. Monte Carmelo, 2021. Disponível em: <http://www.tudelacastelhana.com.br/>. Acessado em: 28 de jan. 2021.