

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA  
CURSO DE AGRONOMIA

**MODELO PROGNÓSTICO PARA RENDIMENTO DO “CAFÉ DA  
ROÇA” EM DIFERENTES CLONES HÍBRIDOS DE *Coffea canephora*  
NO AMAZONAS**

**LUIZ FERNANDO GOIS DOS SANTOS**

**Humaitá – Amazonas  
Junho de 2023**

**LUIZ FERNANDO GOIS DOS SANTOS**

**MODELO PROGNÓSTICO PARA RENDIMENTO DO “CAFÉ DA  
ROÇA” EM DIFERENTES CLONES HÍBRIDOS DE *Coffea canephora*  
NO AMAZONAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado de Agronomia do Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA/UFAM, como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Moisés Santos de Souza

**LUIZ FERNANDO GOIS DOS SANTOS**

**MODELO PROGNÓSTICO PARA RENDIMENTO DO “CAFÉ DA ROÇA” EM DIFERENTES CLONES HÍBRIDOS DE *Coffea canephora* NO AMAZONAS**

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e **APROVADO** em **23 de junho de 2023**

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Moisés Santos de Souza  
Universidade Federal do Amazonas – UFAM  
(Orientador/Avaliador)



---

Prof. Dr. Deyvid Diego Carvalho Maranhão  
Universidade Federal do Amazonas – UFAM  
(Avaliador)



---

Me. Ozias da Cunha Bello  
Instituto Federal do Amazonas – IFAM  
(Avaliador)

**Humaitá – Amazonas**  
**Junho de 2023**

## **EPÍGRAFE**

*Todos aqueles que não conhecem a  
si mesmo, estão fadados a falha*

## DEDICATÓRIA

*A minha amada Mãe, Rosângela Gois dos Santos, minha querida esposa, Daiele Rodrigues Moraes, meus familiares e amigos, por todo o amor, carinho, apoio, incentivo e por todo o amparo no decorrer da minha vida pessoal e acadêmica, dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Ao senhor Deus, por sempre guiar e abençoar meu caminho em toda minha vida e jornada acadêmica.

À Universidade Federal do Amazonas - UFAM e ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente - IEAA, pela oportunidade de ingresso ao ensino superior e apoio nas pesquisas realizadas.

Ao meu orientador professor Dr. Moisés Santos de Souza, pela orientação, paciência, e parceria durante todo trabalho de conclusão de curso.

A minha amada mãe, Rosângela Gois dos Santos, e meu padrasto, Cristiano dos Santos, deixo aqui minha gratidão por todo amor, apoiou, incentivo, força, carinho, e por todo o amparo no decorrer da minha vida pessoal e acadêmica, dedico.

Minha amada esposa, Daiele Rodrigues Moraes, por todo o apoiou, incentivo, força, carinho, e por todo o amparo no decorrer da minha vida pessoal e acadêmica, dedico.

À minha amada avó, Rosarina Almeida Gois por todo o seu amor, ajuda e suporte, na qual contribuiu para que eu continuasse minha jornada profissional.

A minha irmã, Maria Clara dos Santos Nunes pelo apoio e carinho ao longo da minha graduação.

Aos meus tios Valdelice de Carvalho Malta, Rosane Gois dos Santos e André Goes dos Santos, por fornecerem hospedagem nos primeiros semestres e por todo apoio e carinho ao longo de minha graduação.

Ao Meus Amigos, Wendy Almeida Santos, Rikelme Matheus Relvas, Geovane Silva Lima, Rosivan Rodrigues, Jheison Barreto, Eduarda Karoline Relvas, Ruan Malta, Juliana Formiga Botelho, Matheus Mendes, Crisna Pereira, por todo apoio, amizade e companheirismo ao longo da graduação.

A todos os meus primos, por todo apoio e carinho ao longo de minha graduação e aos meus demais parentes.

Aos meus amigos e colegas da universidade, Ruan Queiroz, Oseas Lima, Ângelo Fuzzo, Ruan Silva Motta, Esteffany Silva, Pedro Filho, Tainá Rodrigues, Raquel Munhuary, Igo Sarmento, Ana Paula, Ezequiel Soares, Luciana Patrício, Ana Cristina Araújo, pela amizade, ao longo dessa caminhada acadêmica.

A todos do grupo de pesquisa do Laboratório de fitossanidade Integrada e Bioma Amazônico (FIBAM), na qual participei, agradeço por todos os momentos, aventuras, conhecimentos e aprendizado ao longo da graduação.

A todos do grupo de pesquisa do Laboratório de Ictiologia e Ordenamento pesqueiro do vale do Rio madeira (LIOP), na qual participei, e agradeço por todos os momentos, aventuras, conhecimentos e aprendizado ao longo da graduação.

A todos os outros amigos e colegas de graduação ou não, que me ajudaram nas atividades de campo, enfrentando todas as dificuldades que o trabalho a campo proporciona.

A todos os professores do colegiado de Agronomia e demais professores de outros colegiados que estiveram em sala de aula transmitindo conhecimentos teóricos e práticos.

A todos os técnicos e funcionários da UFAM bem como aos do restaurante universitário que sempre mantiveram as instalações em condições para que pudéssemos desenvolver o aprendizado.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>15</b>
2.1. Importância da cultura cafeeira .....	15
2.2. Cultivo do café canéfora no Brasil .....	16
2.3. A cultura de café no Amazonas .....	16
2.4. Sistema de condução do café canéfora ( <i>Coffea Canephora</i> ).....	17
2.5. A bienalidade do café e seus efeitos na produção.....	18
2.6. Exigências edafoclimáticas do cafeeiro.....	20
2.6. Caracterização da região.....	20
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>21</b>
2.1. Objetivo geral .....	21
2.2. Objetivo específico .....	21
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>21</b>
4. 1. Área experimental.....	21
4.3 Descrição da área experimental .....	24
4.5. Descrição de clones .....	26
4.7. Sistema de condução do café canéfora .....	27
4.6. Procedimentos de colheita .....	28
4.8. Procedimento para avaliar o rendimento produtivo .....	29
4.8.1 Estimativa de saca por hectare do café da roça .....	29
4.8.1 Estimativa aproximada de saca por hectare do café beneficiado .....	30
4.9. Análise de dados estatísticos .....	30
4.10. Dados climatológicos .....	30
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>31</b>
5.1. Dados climatológicos .....	31
5.2. Primeiro ano produtivo colheita 2021, safra 2020/2021 .....	33
5.3. Segundo ano produtivo colheita 2022, safra 2021/2022 .....	34

5.4. Análise comparativa entre os dois primeiros anos produtivos .....	36
5.5. Estimativa de produção sacas por hectare .....	38
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>40</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>40</b>



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Mapa de localização e delineamento da área experimental de café canéfora, localizada na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM. ....21
- Figura 2. lavoura no ano 2022 consorciada a crotalária, na área experimental, pertencente ao instituto de educação agricultura e ambiente, município de Humaitá, Amazonas. Fonte: SANTOS, 2020. ....23
- Figura 3. Organograma representando os elementos que compõem o nome das cultivares. Exemplificando a BRS 1216, pertencente ao grupo de compatibilidade 1 e ciclo de maturação (2) intermediário. Fonte: Adaptada de ESPINDULA, 2019. ....24
- Figura 4. Lavoura de café canéfora (*C. canephora*). (A) implantação das mudas em janeiro de 2019. (B) lavoura cerca de 1 mês depois da implantação. (C) lavoura no ano 2022 já estabelecida na unidade experimental, pertencente ao instituto de educação agricultura e ambiente, município de Humaitá, Amazonas. Fonte: SANTOS, 2019; RELVAS, 2022.25
- Figura 5. Croqui da área experimental de café canéfora, localizada na Fazenda Experimental Mangabeiras, no município de Humaitá, Amazonas.....26
- Figura 6. Práticas de poda de produção posteriormente a colheita dos cafés canéfora, na unidade experimental, localizada no município de Humaitá, sul do Amazonas. Fonte. Santos, 2020.....28
- Figura 7. Colheita manual (derriça) dos grãos de café. (B) grãos de café sobre a lona após realizado a derriça. (C) condicionamento e identificação das colheitas dos clones por parcela, na unidade experimental, localizada no município de Humaitá, sul do Amazonas. ....29
- Figura 8. Médias mensais histórica das variáveis: Temperatura, mínima, média e máxima (°C); Umidade relativa do ar (%); precipitação pluviométrica (mm), e dia chuvosos, no município de Humaitá - AM.Fonte: CLIMATE-DATE.org 32
- Figura 9. Produção média de kg por planta do peso de roça, no ano de 2021, das 15 cultivares de *C. canephora*, colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá - AM. ....34
- Figura 10. Produção média de quilo por planta do peso de roça, no ano 2022, das 15 cultivares *C. canephora*, colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá - AM. ....36
- Figura 11. Análise comparativo de produção média por planta da roça dos dois primeiros anos das cultivares, avaliados na unidade experimental Mangabeiras, Humaitá - Am. ....37
- Figura 12. Média dos dois primeiros anos produtivo das cultivares, e relação a produção média do café conilon para o estado do Amazonas ano 2021/2022 de acordo com o levantamento realizado pela Companhia de Nacional de Abastecimento (CONAB, 2023).....39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise química do solo no ano de 2019, coletado na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM. ....	22
Tabela 2. Análise química do solo no ano de 2021, coletado na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM. ....	23
Tabela 3. Descrição genética e origem de clones que constitui a lavoura cafeeira da unidade de estudo, localizada na fazenda experimental Mangabeiras, no município de Humaitá, sul do Amazonas. ....	27
Tabela 4. Produção média de quilo por planta do ano de 2021, das 15 cultivares de <i>C. canephora</i> , colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM. ....	33
Tabela 5. Resumo da análise de variância da produção média de quilo por planta do ano de 2022, dos 15 clones de <i>C. canephora</i> , colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá - AM. ....	33
Tabela 6. Produção média de quilo por planta do ano de 2022, das 15 cultivares de café canéfora, colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM. ....	34
Tabela 7. Resumo da análise de variância da produção média por planta em quilograma (kg) do ano de 2022, dos 15 clones de <i>C. canephora</i> , colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM. ....	35
Tabela 8. Estimativa da produção em sacas por hectare do peso de roça e beneficiado das cultivares de café <i>canephora</i> , dos dois anos de produção, avaliados na umidade experimental Mangabeiras, Humaitá - Am. ....	38

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo Avaliar o rendimento do “café da roça” em diferentes cultivares de *Coffea canephora* (conilon e robusta) utilizando um modelo prognóstico no município de Humaitá - Am. O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação e Agricultura do Amazonas – IEAA, Universidade Federal do Amazonas - UFAM, campus de Humaitá. A unidade experimental é composta de dez híbridos (‘Conilon’ x ‘Robusta’) oriundos do Programa de Melhoramento de *Coffea canephora* da Embrapa Rondônia e cinco clones que compõem a cultivar adaptada as condições tropicais e de baixa altitude, Conilon cv. BRS Ouro Preto. Utilizou-se delineamento em blocos ao acaso, com quinze tratamentos, quatro repetições, sendo cada repetição composta de oito plantas. A lavoura encontra-se disposta em espaçamento 3,0 x 1,0 m, apresentando, em uma área total de 1.638m<sup>2</sup>. Os dados produtivos são referentes aos primeiros anos de produção da lavoura cafeeira, que corresponderam a primeira colheita – safra 2020/2021 e a segunda colheita – safra 2021/2022. A colheita foi realizada manualmente com derriça de todos os frutos quando atingiram 80% dos frutos maduros (cereja). Para avaliação produtiva, calculou-se a produção média de quilo por planta e posteriormente estimou-se a partir de cálculos e fator de correção a produção de sacas por hectare. Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As cultivares mais produtivas foram a BRS 3193, BRS 2336, BRS 2299, BRS 3220 e BRS 2314 com produção média de (42, 38, 35, 34, 32 e 31, respectivamente) de sacas por hectare. Enquanto, as demais cultivares apresentaram resultados intermediários. Assim, conclui-se que todas cultivares exceto para a cultivar 3213 apresentaram resultados satisfatórios, alcançando a produção média de sacas por hectare para o estado do Amazonas, o que sugere um alto potencial produtivo mesmo nos primeiros anos de produção.

## ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the performance of “coffee from the countryside” in different cultivars of *coffea canephora* (conilon and robusta) using a prognostic model in the municipality of Humaitá - Am. The work was carried out at the Experimental Farm Mangabeiras, belonging to the Institute of Education and Agriculture of Amazonas - IEAA, Federal University of Amazonas - UFAM, Humaitá campus. The experimental unit is composed of ten hybrids ('Conilon' x 'Robusta') from the *Coffea canephora* Improvement Program of Embrapa Rondônia and five clones that make up the cultivar adapted to tropical and low-altitude conditions, Conilon cv. BRS Ouro Preto. A randomized block design was used, with fifteen treatments, four replications, each replication consisting of eight plants. The crop is arranged in 3.0 x 1.0 m spacing, with a total area of 1,638m<sup>2</sup>. Productive data refer to the first years of coffee crop production, which corresponded to the first harvest – 2020/2021 harvest and the second harvest – 2021/2022 harvest. Harvesting was carried out manually by stripping all the fruits when they reached 80% of the ripe fruits (cherry). For productive evaluation, the average production of kilograms per plant was calculated and later, based on calculations and the correction factor, the production of bags per hectare was estimated. Data were subjected to analysis of variance (ANOVA) and means compared by Tukey's test at 5% probability. The most productive cultivars were BRS 3193, BRS 2336, BRS 2299, BRS 3220 and BRS 2314 with average production of (42, 38, 35, 34, 32 and 31, respectively) bags per hectare. While the other cultivars showed intermediate results. Thus, it is concluded that all cultivars except for cultivar 3213 showed satisfactory results, reaching the average production of bags per hectare for the state of Amazonas, which suggests a high productive potential even in the first years of production.

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as espécies cultivadas de maior importância são o café canéfora (*Coffea canephora*) e café arábica (*Coffea arabica*). Dentre os principais estados produtores de café destaca-se Minas Gerais, onde no ano de 2022 alcançou a produção de 22 milhões de sacas beneficiadas de *Coffea arabica*. O estado do Espírito Santos segue sendo o segundo maior produtor no país com a produção de 12,4 milhões de sacas de *Coffea canephora* (Conilon) no mesmo ano (CONAB, 2023).

A cafeicultura da região amazônica é uma das mais importantes do Brasil. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) de 2022, considerando o ano de 2022, o estado de Rondônia é o quinto maior produtor de café do país e o segundo maior produtor de canéfora com a safra de 2,8 milhões de sacas de café. Essa produção representa um aumento de 23,7% em relação à safra anterior, correspondendo por 97% de toda a produção de café do norte do país.

No estado do Amazonas, predomina-se o cultivo de café canéfora, em virtude da sua alta rusticidade e maior adaptabilidade às condições de clima tropical, sendo os municípios de Apuí, Lábrea e Humaitá são os maiores produtores do estado (IDAM, 2022). De acordo com os dados da CONAB, no ano de 2023 a produção de café foi de 73,5 mil sacas na qual se manteve estável em relação à safra passada. A baixa produção no estado, está associada aos níveis inferiores de tecnologia, forma de condução das lavouras, baixos investimentos com insumos, abandono de cafezais resultados em incidência de pragas e doenças, forma inadequada de manejo, plantios realizados por propagação de sementes (IBGE 2019).

A escolha da cultivar é uma das etapas mais importantes na implantação da lavoura, visando cultivares de altas produtividades, resistência e adaptabilidade as condições de cultivo. A produtividade do café pode ser afetada pelo clima, espaçamento de plantio, sombreamento da lavoura, pragas, doenças, sistema de irrigação, colheita, adubação e a bienalidade da cultura (MENDONÇA et al., 2011). Assim como, a escolha da melhor cultivar para o plantio, de modo que haja uma boa expressão da capacidade produtiva, na qual será derivada da interação de fatores como o material genético e o ambiente (AMABILLE et al., 2018).

A Embrapa está sendo a precursora na cafeicultura clonal no estado do Amazonas oferecendo novas opções para o cultivo e colaboração para o aumento da variabilidade genética da cafeicultura na Amazônia Ocidental. A Embrapa Rondônia desenvolveu dez novas cultivares apresentando alto valor produtivo e características agronômicas típicas das variedades botânicas Conilon e Robusta. Mediante a isso, programas de melhoramento genético de

diferentes instituições públicas, têm desenvolvido trabalhos de seleção de cultivares clonais de café canéfora, adaptadas às condições edafoclimáticas da Amazônia Ocidental (ESPINDULA et al., 2022).

Os estudos desenvolvidos na Amazônia Ocidental contam com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) fomentando as pesquisas para a avaliação do desempenho agrônomo de 15 genótipos clonais ('Conilon' x 'Robusta'), oriundos do Programa de Melhoramento de *C. canephora* da Embrapa Rondônia, nas condições de solo e clima do Amazonas.

No estado do Amazonas os experimentos foram instalados nos municípios de Itacoatiara, Manaus, Silves, Urucará e Humaitá, na qual estão sendo avaliados e testados diferentes materiais genéticos nas respectivas condições edafoclimáticas.

Por tanto, torna-se indispensável avaliar a adaptabilidade e estabilidade dessas cultivares em diferentes ambientes para analisar a viabilidade econômica dessa atividade, fortalecendo a cadeia produtiva do café no contexto amazônico. Os estudos tendem a fortalecer a cadeia produtiva, de modo a contribuir para a melhoria das técnicas de manejo e impulsionar a cafeicultura clonal tecnificada (MELO, 2021). Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento do "café da roça" em diferentes cultivares de *Coffea canephora* (conilon e robusta) utilizando um modelo prognóstico no município de Humaitá, estado do Amazonas.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Importância da cultura cafeeira**

O Brasil é o maior exportador de café do mundo e o segundo maior consumidor mundial. Na safra 2022, a produção foi de 50,92 milhões de sacas de café beneficiado, 6,7% acima da safra 2021. Comparado com a de 2020, também de bialidade positiva, o índice registra a redução de 19,3% ou 12,1 milhões de toneladas. A produtividade do café arábica foi de 22,5 scs/ha, com incremento de 2,7% em relação à safra de 2021, e a do café conilon de 46,8 scs/ha, 7,9% maior que a safra anterior (CONAB, 2022).

A área total destinada à cafeicultura no Brasil em 2023 (arábica e conilon) totaliza 2,26 milhões de hectares, com aumento de 0,8% sobre a área da safra anterior, com 1,9 milhão de hectares destinados às lavouras em produção, com crescimento de 3,3% em relação ao ano anterior e 355,5 mil hectares em formação, com redução de 11% em comparação ao ciclo anterior (CONAB, 2023).

As espécies cultivadas de maior importância são a *Coffea arabica* e *Coffea canephora*. Dentre os principais estados produtores de café se destaca o estado de Minas Gerais, que nos

anos de 2022 foi responsável por grande parte da produção de café arábica, chegando a 22 milhões de sacas beneficiada em ano de bialidade positiva, apresentando queda de 0,8% em relação a 2020. O Espírito Santo se destaca como o segundo maior produtor no país com a produção de conilon produzindo até 12,4 milhões de sacas, com incremento de 10,1% em relação à 2021. O estado de Minas Gerais responde por mais de 50% da produção nacional, com predomínio o cultivo de arábica (CONAB, 2022).

O café conilon (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) contribui na produção nacional com 26% de café beneficiado, e possuem como principais características a precocidade, resistência e produtividade em relação ao *C. arabica*. Seu cultivo é realizado preferencialmente em ambientes quentes, com alta umidade relativa e baixa altitude, embora esta espécie seja encontrada em até 1.300 m de altitude.

O café conilon é uma planta alógama e apresenta uma alta diversidade genética, sendo encontrada maior variabilidade em relação às características agrônômicas e morfológicas. Como diferença morfológica em relação a espécie *C. arabica*, apresenta caule do tipo múltiplos e necessita de um sistema de poda para manter uma arquitetura adequada ao cultivo. A quantidade de cafeína é maior (entre 2% e 4,5%) (FERRÃO et al., 2007; DAMATTA, 2007).

## **2.2. Cultivo do café canéfora no Brasil**

De acordo com os dados da CONAB (2023) o café canéfora (*C. canephora*) (robusta e conilon) teve produção de 17,97 milhões de sacas, na qual corresponde a 36% do volume total de café a ser colhido no ano 2022. A estimativa média de produção dessa espécie foi de 46,2 sacas por hectares, as quais corresponderão a um incremento médio de 6,6%, em relação à safra anterior. O café conilon apresenta vantagens em relação ao arábica por não ser suscetível a bialidade, já que a variação de sua frutificação anual não é tão intensa como da espécie arábica. Outra vantagem se dá pela maior resistência, tanto a temperaturas elevadas quanto a ataque de pragas e doenças, além de resistente a estresse hídrico (CONAB, 2018).

## **2.3. A cultura de café no Amazonas**

A cafeicultura amazonense exhibe perfis distintos de produtores, onde há alguns tecnificados, os quais dispõem de estruturas melhores e utilizam de insumos e práticas agrícolas mais avançadas, enquanto outros tem o cultivo de subsistência, onde há o emprego de pouca ou nenhuma tecnificação (CONAB, 2018).

O cenário da cafeicultura do Amazonas se apresenta em duas realidades bem distintas. A primeira está relacionada ao aperfeiçoamento técnico, através das práticas de manejo agroecológico e uso de variedades melhoradas, concentrada no município de Apuí e outra, a

realidade de abandono dos pomares e conseqüentemente de baixa produtividade, encontrada no restante dos municípios do estado.

As áreas atuais de café em produção no Amazonas estão majoritariamente relacionadas à espécie Conilon, sobretudo o material BRS Ouro Preto, no qual apresentou boa adaptabilidade às condições edafoclimáticas da região. Quanto às condições da cultura ao longo do ciclo, observa-se, até o momento, aspectos fitossanitários classificados como satisfatórios e sem ocorrência de danos significativos que possam impactar sobremaneira o potencial produtivo dos grãos (CONAB, 2023).

A partir do ano 2019, foi dado início ao segundo ciclo em que vieram sendo testadas novas cultivares denominadas de Robustas Amazônicas, na qual apresentam alto potencial produtivo. De acordo com o pesquisador e autor Espíndula (2019), tanto o primeiro quanto o segundo ciclo, demonstram que a cultura do cafeeiro é viável representando assim uma alternativa sustentável de renda para o pequeno agricultor no Amazonas. No estado do Amazonas, a cafeicultura clonal já é uma realidade e, os resultados de pesquisa da Embrapa, a cultura é viável. No entanto, é necessário que se faça uso de técnicas visando a sustentabilidade, com o intuito de melhorar a renda para agricultura familiar preservando a floresta e evitando os desmatamentos (EMBRAPA, 2022).

#### **2.4. Sistema de condução do café canéfora (*Coffea Canephora*).**

Os cafeeiros da espécie *C. canephora* apresentam porte alto e número elevado de ramos ortotrópicos (verticais) quando conduzidos em livre crescimento. Estes ramos, acabam vergando em razão do peso dos frutos, com isso vergam para o meio da rua, provocando o “fechamento” do cafezal, em geral entre oito e dez anos de idade. Com o fechamento, os cafeeiros perdem a saia e reduzem a produtividade, assim como dificulta os tratamentos culturais, sobretudo as etapas de colheita, controle de broca e da ferrugem do cafeeiro. Este problema, pode ser reduzido, com a condução dos cafeeiros, controlando a quantidade de ramos verticais e a renovação anualmente dos ramos improdutivos, por meio de podas (MARCOLAN, 2009).

Segundo o autor Verdin filho (2011), a quantidade de hastes de sustentação ortotrópicas está diretamente ligada à produtividade das plantas de café. Por este motivo, é recomendado que as plantas sejam conduzidas no sistema multicaule, diferentemente dos cafeeiros da espécie *C. arabica*, os quais são conduzidos com uma haste. Esta prática visa estimular a produção, especialmente nos ramos laterais plagiotrópicos (laterais). A partir da terceira colheita, estes ramos perdem o vigor, reduzindo drasticamente a produtividade. Neste sistema, os cafeeiros são conduzidos em livre crescimento até que se alcance a quantidade desejada de ramos



plagiotrópicos, que será determinado em função do espaçamento e do vigor das plantas (VENEZIANO; PEQUENO 2002).

## **2.5. A bienalidade do café e seus efeitos na produção**

bienalidade como um fenômeno característico da cultura do café, pois a mesma possui a necessidade de vegetar por um determinado tempo para produzir bem na safra seguinte (SILVA et al., 2010). Esta característica é responsável por oscilações de alta e baixa produtividade entre anos. Isto ocorre devido à redução das reservas das plantas nos anos de alta produtividade, o que resulta no menor crescimento dos ramos plagiotrópicos e na produtividade do ano seguinte. Assim, nos anos de alta produtividade a produção de fotoassimilados é direcionada à formação e enchimento dos frutos. O ciclo bienal pode ocorrer tanto na espécie *C. arabica* como na *C. canephora*, sendo mais pronunciada na primeira espécie (MENDONÇA et al., 2011; PEREIRA et al., 2011).

Barros (1997) aponta que a bienalidade da produção do café está ligada a relação fonte-dreno presente entre frutos e folhas, enquanto as folhas são fontes de fotoassimilados, os tecidos em desenvolvimento nos frutos atuam como drenos. E como ambas as fases reprodutivas do ano corrente e vegetativa para o ano seguinte ocorrem de maneira simultânea, a planta atua balanceando a partição de fotossintetizados. Assim, nos anos de alta carga pendente, a planta direciona a produção de fotoassimilados para a formação e crescimento dos frutos.

Nos anos de baixa carga pendente, estes são direcionados à formação de novas gemas vegetativa que gerarão novos ramos. E nessa estratégia, a alta produção de um ano ocasiona uma redução no crescimento vegetativo, em virtude do direcionamento das reservas metabólicas para a produção de frutos, e da consequente restrição do crescimento e redução da emissão de novos ramos laterais (PICINI, 1998).

De acordo com Fahl et al. (2003), a natureza fisiológica dessa bienalidade de produção do cafeeiro se deve a concorrência por fotoassimilados entre as funções vegetativas e reprodutivas e ao fato de a produção ocorrer, de forma significativa, nas partes dos ramos que ainda não produziram e cresceram na estação anterior. Nos anos de baixa produtividade estes são destinados à formação de novas gemas, os quais formarão novos ramos (PICINI, 1998).

Gouveia (1984), relata que fatores de origem hormonal e nutricional que ocorrem em razão de uma alta produtividade restringe a diferenciação das gemas em botões florais.

Alguns fatores podem contribuir na redução do ciclo bienal do café e aumentar a produtividade, tais como: o adensamento de plantio, manejo adequado da cultura, irrigação e adubação (PEREIRA et al., 2011). Estudos realizados por Pereira et al. (2011) demonstram que o sistema adensado de plantio não elimina a bienalidade, porém pode reduzir os efeitos dela

quando há uma redução do espaçamento entre as linhas e entre as plantas. O experimento foi realizado em Machado, Minas Gerais, com 12 tratamentos utilizando quatro espaçamentos entre as linhas (2,0; 2,5; 3,0 e 3,5 m) e três distâncias entre as plantas na linha de plantio (0,5; 0,75 e 1,0 m). O menor espaçamento entre linhas (2 m) resultou na maior produtividade, sendo 62,7 sacas por hectare e no maior espaçamento foi de 39,5 sacas por hectare. Adicionalmente, foi observado que o menor espaçamento entre as plantas causa a perda dos ramos plagiotrópicos baixeiros, em função do autossombreamento, o que não afeta a produtividade da cultura, em consequência de um possível aumento da altura das plantas adensadas.

Para adotar o sistema de adensamento é necessário realizar algumas mudanças no manejo da cultura, principalmente nas podas, irrigação e fertilização. O adensamento de plantio também pode causar alterações físicas e químicas no solo, como aumento da umidade do solo, do pH e dos teores de nutrientes como o cálcio, magnésio, potássio, fósforo e carbono orgânico, características que contribuem para aumento da produtividade. No estado do Espírito Santo, no município de Venda Nova do Imigrante, observou-se incrementos de produtividades de café arábica em função do plantio de diferentes espaçamentos, sendo que a maior produtividade (79 sacas por hectare) resultou de lavouras com o menor espaçamento utilizado (1 m x 0,5 m) (PREZOTTI, 2004).

Valadares et al. (2013) afirmam que com o aumento da densidade de plantio há o aumento da competição das plantas, isso pode ocasionar mudanças morfológicas e fisiológicas que estão diretamente relacionadas ao aumento da produção por unidade de área e à redução da produção por planta, seja nas fases vegetativa ou reprodutiva.

O sistema de adensamento de plantio é uma das práticas culturais mais eficientes na redução da bienalidade do café, além de elevar a eficiência de recuperação de nutrientes das plantas, reduzindo o uso do adubo a ser aplicado, a mão de obra utilizada, o custo por saca de café, o tempo de retorno e o aumento da rentabilidade do investimento.

A irrigação também é considerada um fator importante na produção de café, tendo em vista que se houver deficiência hídrica, o crescimento e a produtividade do cafeeiro são comprometidos. Estudos realizados nas principais regiões produtoras de café do mundo, sugerem que o café arábica suporta até 150 mm/ano de déficit hídrico, e a robusta, até 200 mm/ano, se as condições edafoclimáticas forem adequadas (MANCUSO; SORATTO; PERDONÁ, 2013).

De acordo com Fernandes (2009), o fornecimento de nutrientes através da calagem e adubação é de suma importância para o desenvolvimento da cafeicultura, sendo outro fato que interfere sobre a bienalidade da produção, podendo ocasionar uma redução na produção. É

observado que a necessidade de adubação na fase vegetativa do cafeeiro é maior nos anos de baixa safra, e na fase reprodutiva é maior nos anos de safra alta. Porém é importante mencionar que a resposta da adubação depende das formas disponíveis de nutrientes do solo (VALADARES et al., 2013).

### **2.6. Exigências edafoclimáticas do cafeeiro**

O cafeeiro carece de condições climáticas específicas para seu desenvolvimento, tais como: temperatura do ar, precipitação pluviométrica, ventos, umidade relativa do ar e a insolação.

O café conilon é cultivado, predominantemente, em áreas de baixas altitude, demonstrando elevado crescimento quando a média da temperatura mínima do ar é superior a 17 °C e a média das temperaturas máximas inferior a 31,5 °C (PARTELLI et al. 2010).

O cultivo do café conilon no Brasil é realizada em altitudes inferiores a 500 m, sendo que as temperaturas médias são de 22 a 26 °C, de modo que 87% da sua produção nacional está concentrada nos estados do Espírito Santo e Rondônia. Temperaturas iguais ou superiores a 34 °C podem contribuir para o abortamento floral do cafeeiro e a formação de “estrelinhas”, culminando em uma baixa produtividade (MARTINS et al., 2011).

O município de Humaitá no estado do Amazonas de acordo com os dados geográficos do IBGE e dados meteorológicos CLIMATE-DATE.org, possui altitude de 52 metros, com temperaturas anuais variando de 24 a 27 °C, condições que contribuem para o melhor desempenho do café conilon.

### **2.6. Caracterização da região**

No sul do Amazonas existe aproximadamente 560 mil hectares de campos de cerrados, sobretudo nos municípios de Humaitá, Lábrea e Canutama, localizados sobre a Planície Amazônica entre os rios Purus e Madeira (BRAUN & RAMOS, 1959).

O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo tropical chuvoso, com temperatura média de 26,5°C, com umidade relativa do ar variando entre 85 e 90%, seguido de precipitações pluviométricas entre 2.250 e 2.750 mm anuais. O período chuvoso inicia-se em outubro, prolongando-se até junho (OLIVEIRA, 2015).

A vegetação predominante na região é floresta de terra firme, que frequentemente inclui manchas de Campinaranas, ocorrência de inundação é um dos principais determinantes entre os ambientes dessa região, refletindo na composição florística (PERÍGOLO, 2013). As principais classes de solos na região do Vale do Rio Madeira são: Latossolos, Argissolos, Plintossolos, Gleissolos, Espodossolos e Neossolos Brasil (1978).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo geral

Avaliar a produtividade do “café da roça” em diferentes cultivares de *Coffea canephora* (conilon e robusta) utilizando um modelo prognóstico no município de Humaitá - AM.

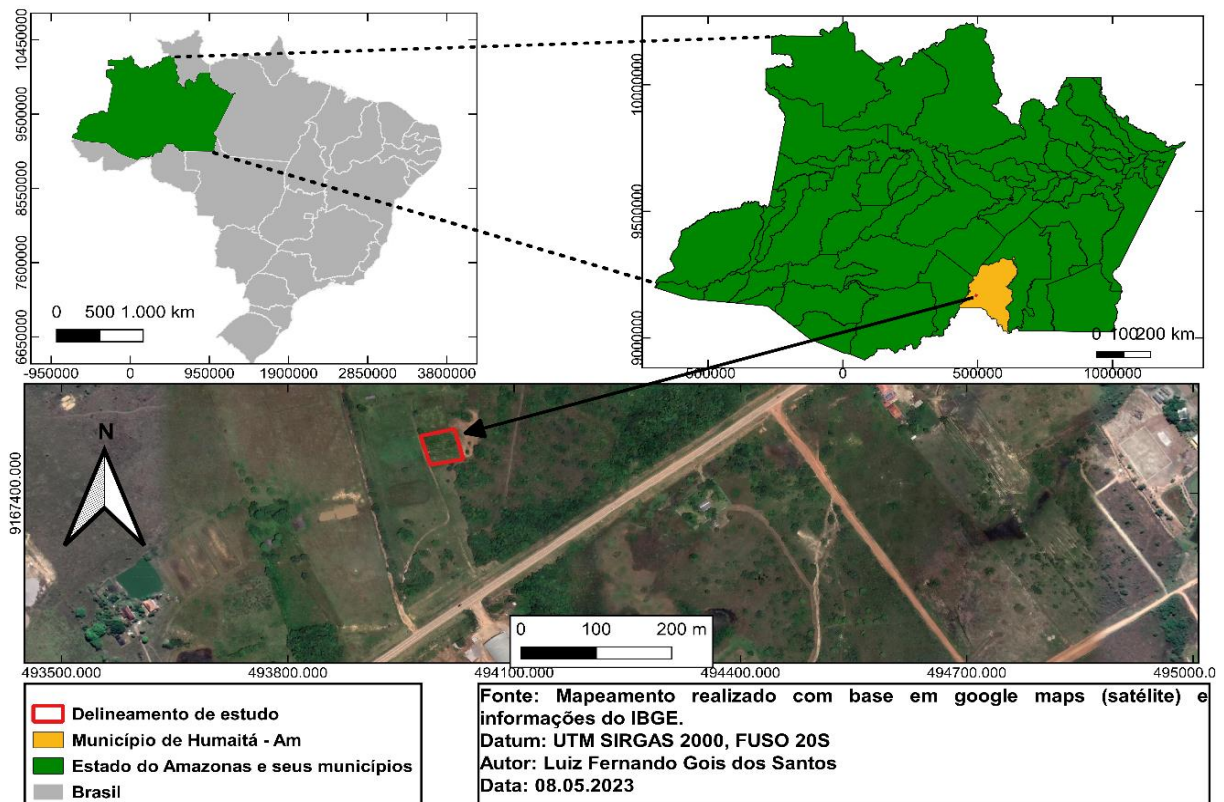
### 2.2. Objetivo específico

- Avaliar a produção correspondente a primeira e segunda colheita, safra 2020/2021 e 2021/2022 de quinze (15) cultivares de café canéfora.
- Comparar os “pesos de roça” nos dois primeiros anos das cultivares de café canéfora.
- Estimar a produção das cultivares em sacas por hectare e comparar em nível regional.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Área experimental

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação e Agricultura do Amazonas – IEAA, Universidade Federal do Amazonas - UFAM, campus de Humaitá, localizado no, na BR 230, no sentido Humaitá – AM a Porto Velho - RO, nas coordenadas geográficas (latitude 7°31'55.07”S e longitude 63°03'09.30”O) com altitude de 56 metros (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa de localização e delimitação da área experimental de café canéfora, localizada na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM.

## 4.2. Caracterização do solo e práticas de correção e adubação

O solo da área onde encontra-se a lavoura cafeeira é classificado como Cambissolo Háplico Tb Alumínico plintossólico. Afim de se realizar práticas de correção e adubação da área experimental, realizou-se duas (02) análises químicas do solo que ocorreram no ano de 2019 e 2021 (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 1.** Análise química do solo no ano de 2019, coletado na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM.

<b>Amostra</b>	<b>pH</b> água	<b>MO</b> g kg <sup>-1</sup>	<b>P</b> mg dm <sup>-3</sup>	<b>K</b> -----	<b>Ca</b> -----	<b>Mg</b> --- cmol dm <sup>-3</sup> ---	<b>H+Al</b> dm <sup>-3</sup> ---	<b>Al</b> -----	<b>CTC</b> -----	<b>m</b> ----- % -----	<b>V</b> -----
00-20cm	4,9	14,6	2	0,08	0,13	0,03	7,6	2,68	7,83	92	3
20-40cm	5	12,5	1	0,06	0,08	0,03	6,4	2,56	6,6	94	3

<b>Amostra</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b> .....m	<b>Mn</b>	<b>Zn</b>
00-20cm	0,16	g/ dm <sup>-3</sup> 194,43	1,01	0,31
20-40cm	0,13	122,14	0,42	0,11

A análise química (tab. 1) foi realizada para implantação da lavoura cafeeira, servindo assim, de recomendação para as práticas de plantio e correção do solo. A adubação foi realizada de acordo com a análise da área e a necessidade nutricional da cultura. No momento do plantio, adicionou-se em cada cova (40x40cm) 200g de calcário, 200g de superfosfato simples, 150g de pó de rocha.

A adubação de cobertura para o primeiro ano fenológico, ocorreram em intervalo entre uma adubação e outra de 45 a 60 dias. Aplicou-se as seguintes doses por planta: 5g de nitrogênio e potássio (N e K), 3 vezes aos 2, 4 e 6 meses do plantio. 15g de sulfato de amônio no terceiro mês.

Realizou-se no ano de 2020 adubação verde utilizando a crotalária consorciada a lavoura cafeeira, com intuito de contribuir para a melhoria das condições, físicas, químicas e biológicas do solo (fig.2). A crotalária é uma planta leguminosa de rápido crescimento, amplamente preconizada para adubação verde e por apresentar alta produção de biomassa, ativação biológica de fertilizantes, ciclagem de nutriente, além da capacidade de fixação biológica de nitrogênio (KAPPES 2011).



**Figura 2.** lavoura no ano 2022 consorciada a crotalária, na área experimental, pertencente ao instituto de educação agricultura e ambiente, município de Humaitá, Amazonas. Fonte: SANTOS, 2020.

**Tabela 2.** Análise química do solo no ano de 2021, coletado na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM.

Amostra	pH	PRem	K	K	Ca	M	Al	H+Al	CT	SB	V%	m
	-----mg/dm <sup>-3</sup> -----				-----cmolc /dm-3-----				--cmolc/dm-3-----		-%----	
H <sub>2</sub> O				-----					-			
0-20 cm	5,1	1,2	31,2	28	0,07	2,3	0,4	2,0	4,20	6,97	2,77	40 42
20-40 cm	4,6	0,7	34,7	12	0,03	2,2	0,4	3,0	4,70	7,33	2,63	36 53

**Extratores:** pH - H<sub>2</sub>O e CaCl<sub>2</sub>; P - Na - K - Fe - Zn - Mn - Cu - Extrator Mehlich 1; Ca - Mg - Al - Extrator KCl 1N; H + Al - Extrator SMP; S - Extrator Fosfato monobásico de Cálcio; B - Água quente; P-rem - Fósforo Remanescente; Mat. Org. (M.O) - Oxidação: Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 4N + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10N. **Fonte:** Agrilab (2021).

Realizou-se durante o ano de 2021, coleta de amostras de solo nas camadas de 0-20 cm e 20-40 cm, para caracterização química do solo, da área estudada, como observa-se na (tab. 2). Tendo como referência a análise química da área experimental. Realizou-se práticas de correção da acidez do solo, utilizando-se o método de saturação por bases, do Instituto Agrônomo de Campinas, no sentido de elevar a saturação por base a 50%, conforme recomendado para a cultura do cafeeiro (MARCOLAN et al., 2015). Utilizou-se para correção de acidez do solo 350

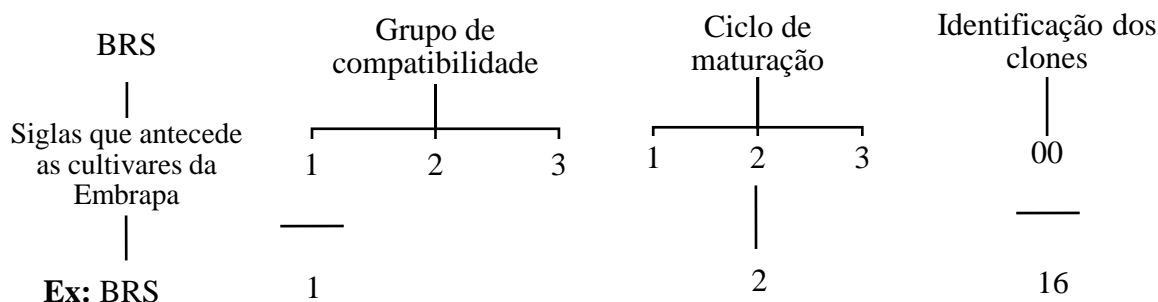
kg de calcário dolomítico, distribuído de forma manual, em uma área total de 1.638m<sup>2</sup> (0,16 ha<sup>-1</sup>).

Realizou-se adubação de cobertura de forma parcelada, durante os meses de agosto/2021, setembro/2021, outubro/2021, novembro/2021 e dezembro/2021, aplicando-se 50g de cloreto de potássio por planta e 45 g de uréia por planta. Executou-se na área experimental adubação fosfatada com superfosfato triplo, realizando-se aplicação com dosagem cheia, durante o mês de agosto/2021.

### 4.3 Descrição da área experimental

O experimento foi implantado em uma área de campo natural, na fazenda experimental Mangabeiras em janeiro de 2019. A lavoura cafeeira, apresenta aproximadamente quatro (4) anos e cinco (5) meses de idade. A área experimental é composta por 480 plantas úteis com adição de bordadura enfileirada nas laterais, frente e fundos da área (108) planta não inclusa para o estudo. As cultivares estão distribuídos na lavoura por parcelas, e em cada parcela contém 8 plantas de um clone. A lavoura está organizada em 12 linhas, composta de 5 parcelas (figura 3 e 4). Neste experimento, todas as cultivares foram implantadas utilizando o espaçamento (3mx1m).

A unidade experimental é composta de dez híbridos ('Conilon' x 'Robusta') oriundos do Programa de Melhoramento de *Coffea canephora* da Embrapa Rondônia e cinco clones que compõem a cultivar adaptada as condições tropicais e de baixa altitude, Conilon cv. BRS Ouro Preto. sendo eles: 1) BRS 1216; 2) BRS 2299; 3) BRS 2314; 4) BRS 2357; 5) BRS 2336; 6) BRS 3137; 7) BRS 3193; 8) BRS 3210; 9) BRS 3213; 10) BRS 3220; 11) BRS 57; 12) BRS 125; 13) BRS 160; 14) Clone 09; 15) Clone 15. Os nomes representativos de cada cultivar são compostos pelas siglas BRS, que representa as cultivares lançadas pela Embrapa, e por quatro algarismos numéricos que apregoam o grupo de compatibilidade, o ciclo de maturação, o último número é que representa a identificação específica da cultivar (fig. 3) (ESPINDULA, 2019).



**Figura 3.** Organograma representando os elementos que compõem o nome das cultivares. Exemplificando a BRS 1216, pertencente ao grupo de compatibilidade 1 e ciclo de maturação (2) intermediário. **Fonte:** Adaptada de ESPINDULA, 2019.

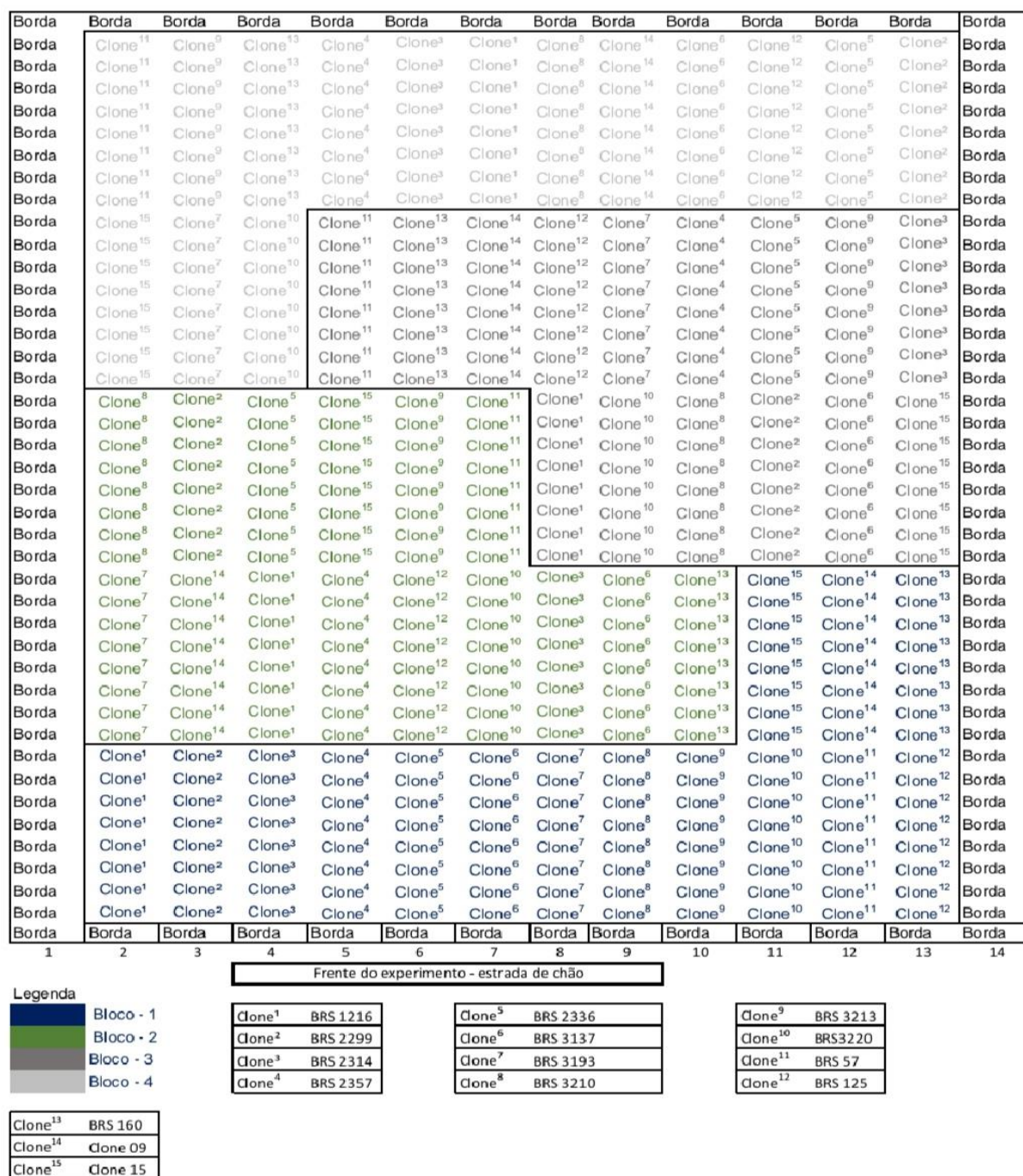


**Figura 4.** Lavoura de café canéfora (*C. canephora*). (A) implantação das mudas em janeiro de 2019. (B) lavoura cerca de 1 mês depois da implantação. (C) lavoura no ano 2022 já estabelecida na unidade experimental, pertencente ao instituto de educação agricultura e ambiente, município de Humaitá, Amazonas. **Fonte:** SANTOS, 2019; RELVAS, 2022.

#### 4.4. Delineamento experimental

Utilizou-se delineamento em blocos ao acaso, com quinze tratamentos, quatro repetições, sendo cada repetição composta de oito plantas. A lavoura está disposta em espaçamento 3,0 x 1,0 m, apresentando, em uma área total de 1.638m<sup>2</sup> (0,16 ha) (Fig. 5). O espaçamento utilizado na lavoura apresenta uma densidade de 3.333 plantas por hectare.





**Figura 5.** Croqui da área experimental de café canéfora, localizada na Fazenda Experimental Mangabeiras, no município de Humaitá, Amazonas.

#### 4.5. Descrição de clones

O ensaio é constituído de quinze clones, propagados via método de estaquia, sendo destes, cinco oriundos das matrizes Conilon Encapa 03 x Robusta – 640, 1675 e 2258: sendo eles: BRS 1216, BRS 2314, BRS 3210, BRS 3213 e BRS 3220. Outros quatro clones compõem a cultivar multiclonal Conilon BRS Ouro Preto: BRS 2299, BRS 57, BRS 125 e BRS 160. Os demais clones: BRS 2336, BRS 3137, BRS 2357, BRS 3193, Clone 09 e Clone

15, são provenientes de polinização aberta. Observa-se na (tab. 3) os clones e suas respectivas descrições quanto o material de origem e instituições.

**Tabela 3.** Descrição genética e origem de clones que constitui a lavoura cafeeira da unidade de estudo, localizada na fazenda experimental Mangabeiras, no município de Humaitá, sul do Amazonas.

<b>Clones</b>	<b>Material de Origem</b>	<b>Instituição de Origem</b>
BRS 1216	Emcapa 03 x Robusta 1675	Embrapa Rondônia
BRS 2314	Emcapa 03 x Robusta 640	Embrapa Rondônia
BRS 3210	Emcapa 03 x Robusta 2258	Embrapa Rondônia
BRS 3213	Emcapa 03 x Robusta 2258	Embrapa Rondônia
BRS 3220	Emcapa 03 x Robusta 1675	Embrapa Rondônia
BRS 2299	BRS Ouro Preto	Embrapa Rondônia
BRS 57	BRS Ouro Preto	Embrapa Rondônia
BRS 125	BRS Ouro Preto	Embrapa Rondônia
BRS 160	BRS Ouro Preto	Embrapa Rondônia
BRS 2357	Polinização Aberta	Embrapa Rondônia
BRS 2336	Polinização Aberta	Embrapa Rondônia
BRS 3137	Polinização Aberta	Embrapa Rondônia
BRS 3193	Polinização Aberta	Embrapa Rondônia
Clone 09	Polinização Aberta	Embrapa Rondônia
Clone 15	Polinização Aberta	Embrapa Rondônia

**Fonte:** ESPINDULA et al. (2022) e ESPINDULA et al. (2019).

#### **4.7. Sistema de condução do café canéfora**

A poda é uma das práticas de maior importância ligado manejo da cultura cafeeira, proporcionando assim, melhores resultados como: aumento da vida útil da lavoura, melhoria no revigoramento da planta, no arejamento da lavoura, nos tratos culturais e fitossanitários, na redução da bienalidade e, na redução da altura e diâmetro da planta (SILVEIRA et al., 1993). Em virtude disso, no decorrer do experimento as plantas foram conduzidas mediante a realização de poda de condução, produção e desbrota.

Após o plantio, foram realizadas poda de condução, que consistiram em conduzir as plantas com apenas três (3) hastes (ramos) ortotrópicas por planta. Esta estratégia proporciona a planta melhores condições de desenvolvimento e produção (MARCOLAN, 2009). Foram realizadas práticas de desbrotas, no sentido de eliminar as brotações e ramos epicórmicos (ladrões).

Posteriormente a colheita, realizou-se poda de produção (fig. 6), visando retirar os ramos plagiotrópicos (produtivos) que foram colhidos. A retirada destes ramos é importante, pois a partir não produzirão novos frutos. Na eliminação destes ramos, a planta direciona apenas seus

fotoassimilados para os novos ramos, os quais serão responsáveis pelos frutos produzidos na safra posterior.



**Figura 6.** Práticas de poda de produção posteriormente a colheita dos cafés canéfora, na unidade experimental, localizada no município de Humaitá, sul do Amazonas. Fonte. Santos, 2020.

#### **4.6. Procedimentos de colheita**

As colheitas foram realizadas mediante aos primeiros anos de produção da lavoura cafeeira, que corresponderam a primeira colheita – safra 2020/2021 e a segunda colheita – safra 2021/2022 totalizando assim em dois (2) anos de produção. A primeira colheita foi realizada no período de maio a junho de 2021, e a segunda ocorreram no período de maio a julho de 2022. Em virtude das cultivares apresentarem diferentes grau de maturação (precoce, intermediário e tardio), de início realizou-se monitoramento semanal de maturação das cultivares. As colheitas foram realizadas tendo como orientação as informações de maturação das cultivares no monitoramento.

Seguiu-se os procedimentos de colheitas adotadas pela Embrapa, na qual ocorreram de forma manual quando 80% dos frutos se apresentavam na fase de maturação denominada de cereja. A colheita manual foi realizada por meio da derriça total dos frutos (todos os estágios de maturação) (fig. 7.a). A colheita manual ou derriça foi realizada em uma lona estendida sob o solo de um lado e outro das plantas (fig. 7.b). Em seguida, retirou-se os restos vegetais (folhas e talos) da lona e condicionou-se os frutos em sacas plásticas de rafia com suas devidas informações (fig. 7.c).



**Figura 7.** Colheita manual (derrça) dos grãos de café. (B) grãos de café sobre a lona após realizado a derrça. (C) condicionamento e identificação das colheitas dos clones por parcela, na unidade experimental, localizada no município de Humaitá, sul do Amazonas.

#### 4.8. Procedimento para avaliar o rendimento produtivo

Para este trabalho, considerou-se para efeito de produção o peso de café da “roça” (imediatamente após a colheita) sem nenhum processo de beneficiamento dos dois primeiros anos de colheita. Os cálculos foram realizados para todas as cultivares somando as 4 parcelas. Dessa forma, após determinar o peso total em quilograma (kg), calculou-se a produção média por planta de cada cultivar dividindo a produção total pela quantidade de planta colhidas nas 4 parcelas (Eq. 1).

$$PMP = \frac{PT}{QP} \quad (1)$$

em que, PMP é a produção média por planta (kg); PT é a produção total colhido das parcelas de cada cultivar (kg) e QP é a Quantidade de planta colhidas nas 4 parcelas;

##### 4.8.1 Estimativa de saca por hectare do café da roça

A partir da produção média por planta calculou-se a estimativa dos dois primeiros anos de produção em sacas por hectare de cada cultivar estudada. Para se estimar a produção média de sacas por ( $ha^{-1}$ ), tomou-se como referência a utilização de proposta de método por cálculo a partir da densidade de plantas na lavoura e produção média por cada planta (Equações 2 e 3).

Consideração que a densidade populacional da lavoura é de 3.333 plantas por hectare ( $ha^{-1}$ ) pela equação (Equação 2)

$$DP = \frac{10.000m^2}{3m \times 1m} \quad (2)$$

em que, DP é a densidade populacional; 10.000 m<sup>2</sup>, corresponde a área total de 1 há<sup>-1</sup>; e (3m x 1m) é o espaçamento adotado na lavoura;

Os cálculos de estimativas de (sc/ha<sup>-1</sup>) foram alcançados utilizando os resultados da densidade populacional e a produção média por planta (kg) (Eq. 3).

$$P = \frac{DP \times PMP}{60} \quad (3)$$

em que, P é a produção em sacas por hectare da roça; DP é a densidade populacional; PMP é a produção média por planta (kg); e 60 corresponde ao peso da saca (kg)

#### **4.8.1 Estimativa aproximada de saca por hectare do café beneficiado**

Para os resultados de estimativas do rendimento do café beneficiado, considerou-se para efeito dessa avaliação, a aplicação do índice de correção equivalente à (0,25) sobre a produção em sacas por hectare do “café da roça” (Equação 3). O referido índice de correção foi alcançado através de levantamento bibliográfico realizado em diferentes trabalhos acadêmicos para a espécie de café canéfora (*C. canephora*) “Robusta” e “Conilon” (Equação 4). Dessa forma ao multiplicar a produção aproximada de sacas por hectare (sc/ha) do peso de roça com o índice de correção é alcançado de grosso modo a estimativa de (sc/ha) de café beneficiado.

$$PB = (P \times 0,25) \quad (4)$$

em que, PB é a produção beneficiada em sacas por hectare; P é a produção em sacas por hectare da roça e 0,25 é o coeficiente de correção (beneficiamento)

#### **4.9. Análise de dados estatísticos**

Os dados obtidos das médias de produção por planta (Kg) foram submetidos a análises de variância - ANAVA pelo programa Sisvar. Realizou-se teste de comparação das médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. A partir dos resultados comparativos das médias, elaborou-se uma tabela de resultados comparativos das duas primeiras fenofases reprodutivas de cada cultivar.

#### **4.10. Dados climatológicos**

Foram coletados dados climáticos para região de Humaitá – Amazonas, fornecida pela Climate-date.org. Na qual coletou-se para fim de avaliação dados históricos das seguintes variáveis: Temperatura (°C), Umidade Relativa do Ar (%) e Precipitação Pluviométrica (mm) e Dias chuvosos.

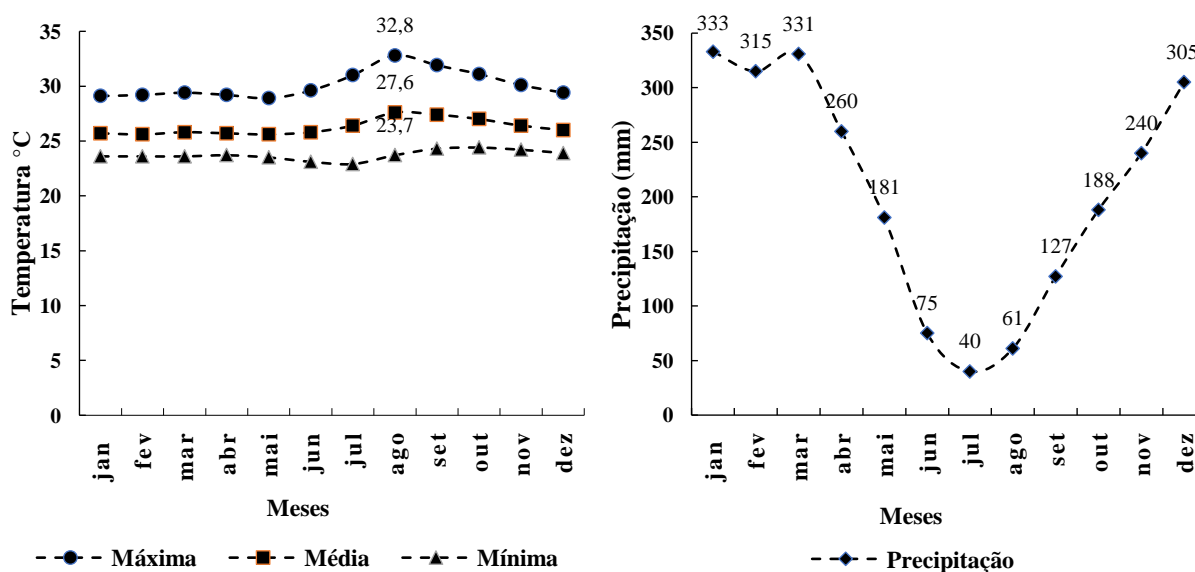
## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

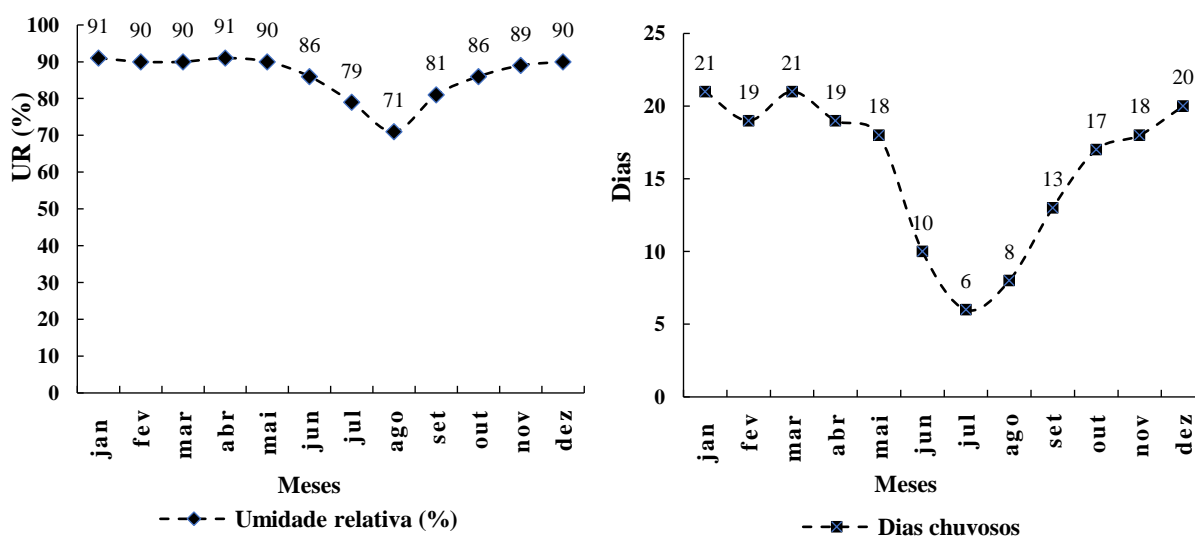
A produtividade da lavoura de cafeeira está associada principalmente ao tipo de cultivar e as diferentes densidades de plantio adotadas no estabelecimento da cultura (SIQUEIRA, 1983). Pode haver diferenças na produtividade quando cultivares de cafeeiros vegetam no mesmo ambiente e ao mesmo tempo. Dessa forma, utilizando a densidade populacional de 3.333 plantas por hectare ( $\text{ha}^{-1}$ ) com diferentes cultivares na lavoura. Os resultados estatísticos de produção apresentaram diferenças entre as cultivares de *C. canephora*. Considerou-se variabilidade genética entre as plantas, características essas mencionadas por Espindula (2019) ao avaliarem essas cultivares em diferentes ambientes na Amazonia Ocidental.

Algumas cultivares apresentam classificação quanto ao seu desempenho produtivo avaliadas em diferentes ambientes citadas por Espindula (2019). As cultivares BRS 1216, BRS 2336, BRS 3210 e BRS 3213 apresentam maior potencial produtivo podendo chegar em 120 sacas beneficiada no melhor ano. As cultivares BRS 2299, BRS 3137 e BRS 3220 apresentam potencial intermediário podendo chegar até 110 sacas por ano. Enquanto que as cultivares BRS 2314, BRS 2357 e BRS 3193 apresentam potencial regular chegando até 100 sacas beneficiado no melhor ano produtivo (ESPINDULA, 2019).

### 5.1. Dados climatológicos

O clima do município de Humaitá, de acordo com os dados fornecido por (CLIMATE-DATE.org), possuiu temperatura média de  $26,5^{\circ}\text{C}$ , com umidade relativa do ar variando entre 71 e 91%, precipitações pluviométricas média de 204 mm e quantidades de chuvas variando de 6 a 21 dias chuvosos durante o ano.





**Figura 8.** Médias mensais histórica das variáveis: Temperatura, mínima, média e máxima (°C); Umidade relativa do ar (%); precipitação pluviométrica (mm), e dia chuvosos, no município de Humaitá - AM. **Fonte:** CLIMATE-DATE.org

Vários são os fatores que interferem o desenvolvimento e a produtividade de uma determinada cultura, dentre elas a temperatura pois apresenta maior efeito sobre a produção e no ciclo reprodutivo (PEZZOPANE et al., 2004).

As condições de temperatura média anual no município apresentada (fig. 8) possui variação de 24 a 26 °C anuais, na faixa de temperatura entre 22 °C e 26 °C consideradas favoráveis ou aptas ao cultivo das variedades de *Coffea canephora* (MARCOLAN, 2013). Este autor sugere que os índices pluviométricos médios anuais superiores a 1.400 mm com precipitações entre 1.500 mm e 1.800 mm são consideradas favoráveis ao cultivo do cafeeiro *Coffea canephora*, desde que haja distribuição regular de chuvas. Condições essas representadas nos dados climáticos (Fig. 8), na qual observa-se quantidade maior de dias chuvosos nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril, com média de 19 dias por mês.

Mesmo em meses em que são apresentados menores dia de chuvas no ano como junho, julho, agosto e setembro a uma quantidade média de 9 dias chuvosos por mês. Diante destas informações, o município de Humaitá possui condições climáticas favoráveis para o cultivo da espécie de café canéfora (*C. canephora*).

## 5.2. Primeiro ano produtivo colheita 2021, safra 2020/2021

A média do rendimento de peso do ‘‘café da roça’’ do ano de 2021, variou entre 1,10 e 3,01 kg por cultivar avaliadas. A maior e menor média foram dos clones BRS 3213 e clones 15, respectivamente (Tab. 4).

**Tabela 4.** Produção média de quilo por planta do ano de 2021, das 15 cultivares de *C. canephora*, colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM.

Cultivares	Médias
BRS 3213	1,10
BRS 3210	1,31
BRS 160	1,42
BRS 125	1,57
Clone 9	1,57
BRS 2314	2,34
BRS 1216	2,36
BRS 57	2,44
BRS 2357	2,48
BRS 3137	2,51
BRS 3193	2,78
BRS 2336	2,90
BRS 3220	2,91
BRS 2299	2,92
Clone 15	3,01

**Tabela 5.** Resumo da análise de variância da produção média de quilo por planta do ano de 2022, dos 15 clones de *C. canephora*, colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá - AM.

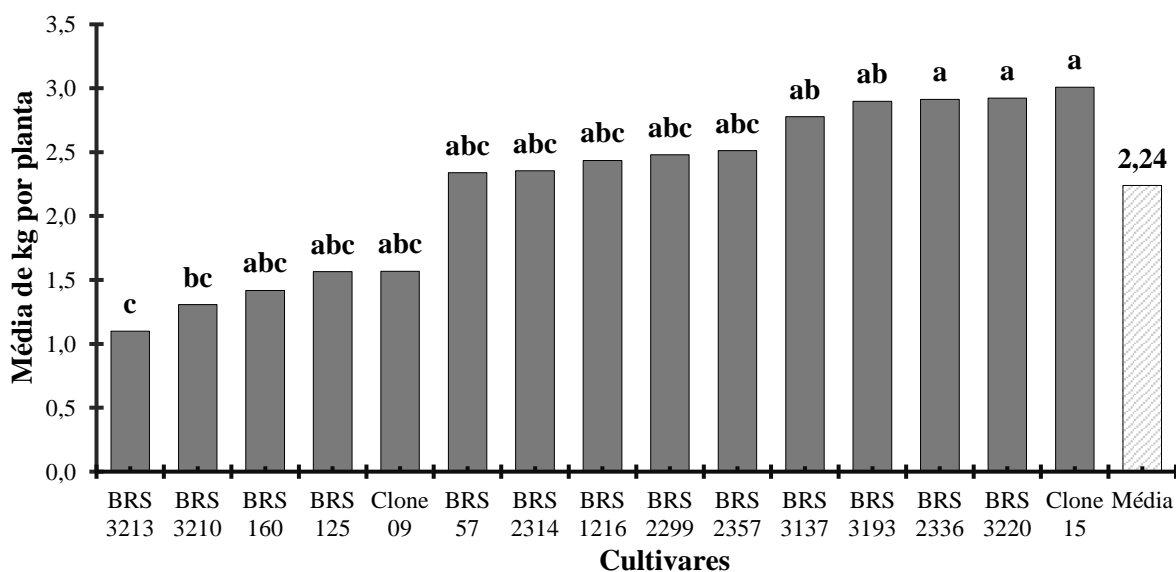
FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLONES	14	4.699923	1.764280	4.412	0.0001
Erro	45	17.994375	0.399875		
Total corrigido	59	42.694298			
CV (%) =	28.23				
Média geral:	2.239833	Número de observações			60

De acordo com os resultados dos dados estatísticos para avaliação do primeiro ano produtivo, observou-se diferença significativa entre os clones de *C. Canephora* (Fig. 9). Sendo que, as cultivares Clone 15, BRS 2299, BRS 3220 se diferenciam significativamente quando comparado todos os resultados, apresentando valores de: 3; 2,92 e 2,91 respectivamente. Essas cultivares não apresentaram diferença entre a média produtiva entre si, pela análise estatística a (5% de probabilidade) e obtiveram valores superiores aos demais, apresentando maior



produção por planta no primeiro ano produtivo, safra 2020/2021. Em seguida das cultivares mencionadas as BRS 2336 e BRS 3193 também apresentaram destaque com valores médios de produção por planta de 2,91 e 2,90, respectivamente.

Em contrapartida, as cultivares BRS 3213 e BRS 3210 apresentaram discrepância em relação as demais cultivares com valores inferiores de 1,10 e 1,30, respectivamente. As demais cultivares não citadas apresentaram valores intermediários em relação aos demais, apresentam produção média por planta de 1,42 a 2,5 quilograma.



**Figura 9.** Produção média de kg por planta do peso de roça, no ano de 2021, das 15 cultivares de *C. canephora*, colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá - AM.

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### 5.3. Segundo ano produtivo colheita 2022, safra 2021/2022

A média de rendimento do peso do ‘‘café da roça’’ do ano de 2022, variou entre 0,92 e 3,31 kg por cultivar avaliadas. A maior e menor média foram das cultivares clone 15 e BRS 3193, respectivamente (tab. 6).

**Tabela 6.** Produção média de quilo por planta do ano de 2022, das 15 cultivares de café canéfora, colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM.

Cultivares	Médias
Clone 15	0,92
BRS 2336	1,21
BRS 3210	1,36
BRS 3213	1,42

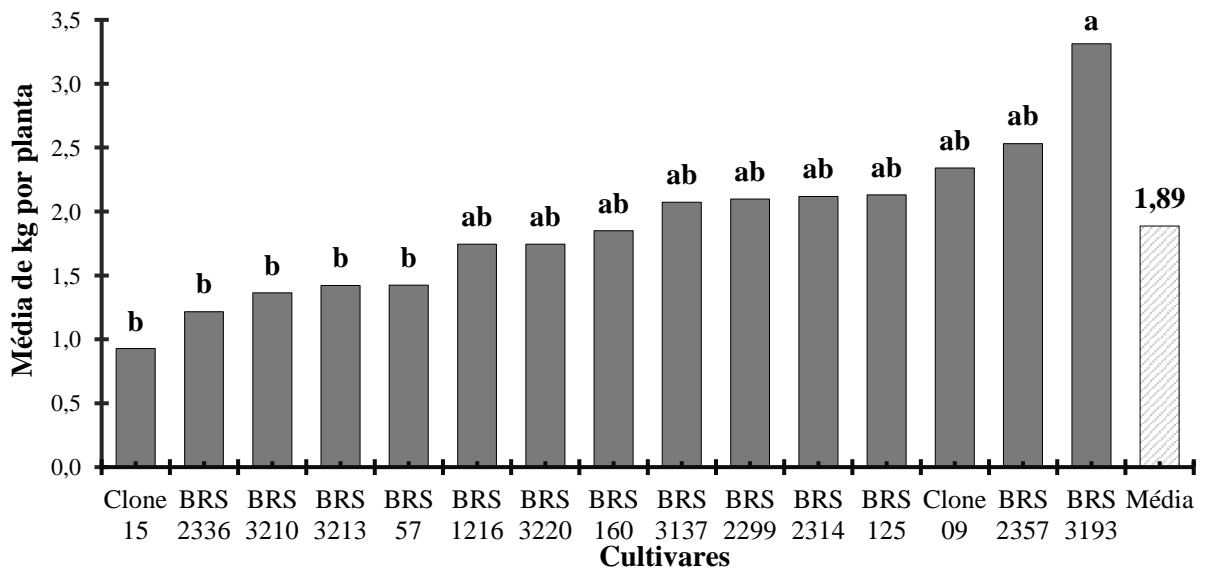
Clone 57	1,42
BRS 1216	1,74
BRS 3220	1,74
BRS 160	1,85
BRS 3137	2,07
BRS 2299	2,09
BRS 2314	2,11
BRS 125	2,13
Clone 09	2,34
BRS 2357	2,53
BRS 3193	3,31

**Tabela 7.** Resumo da análise de variância da produção média por planta em quilograma (kg) do ano de 2022, dos 15 clones de *C. canephora*, colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá-AM

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
CLONES	14	19.828333	1.416310	3.309	0.0011
erro	45	19.263000	0.428067		
Total corrigido	59	39.091333			
CV (%) =	34.68				
Média geral:	1.8866667		Número de observações:	60	

De acordo com os resultados dos dados estatísticos para avaliação produtiva do segundo ano produtivo, observou-se na diferença significativa entre os clones de *C. canephora* (Fig. 10). É possível observar que a BRS 3193 apresentou resultado superiores quando comparado todas as cultivares, com valor de 3,31 kg por planta. Sendo o clone que apresentou maior produção por planta no segundo ano produtivo, safra 2021/2022. Em seguida os clones, BRS 2357, Clone 09, BRS 125, BRS 2314, BRS 2299 e BRS 3137 obtiveram resultados intermediários com valores de 2 a 2,5 quilo por planta.

As BRS 2336, BRS 3210, BRS 3213, BRS 57, Clone 15, obtiveram menor desempenho produtivo quando comparado com os demais e apresentaram discrepância na análise estatística pelo teste Tukey (5% de probabilidade), com valores de 0,9 a 1,4 quilograma (kg) por planta. De modo geral, as cultivares apresentaram média de 1,86 kg por planta.



**Figura 10.** Produção média de quilo por planta do peso de roça, no ano 2022, das 15 cultivares *C. canephora*, colhidos na fazenda experimental Mangabeiras, pertencente ao Instituto de Educação Agricultura e Ambiente – IEAA, em Humaitá - AM.

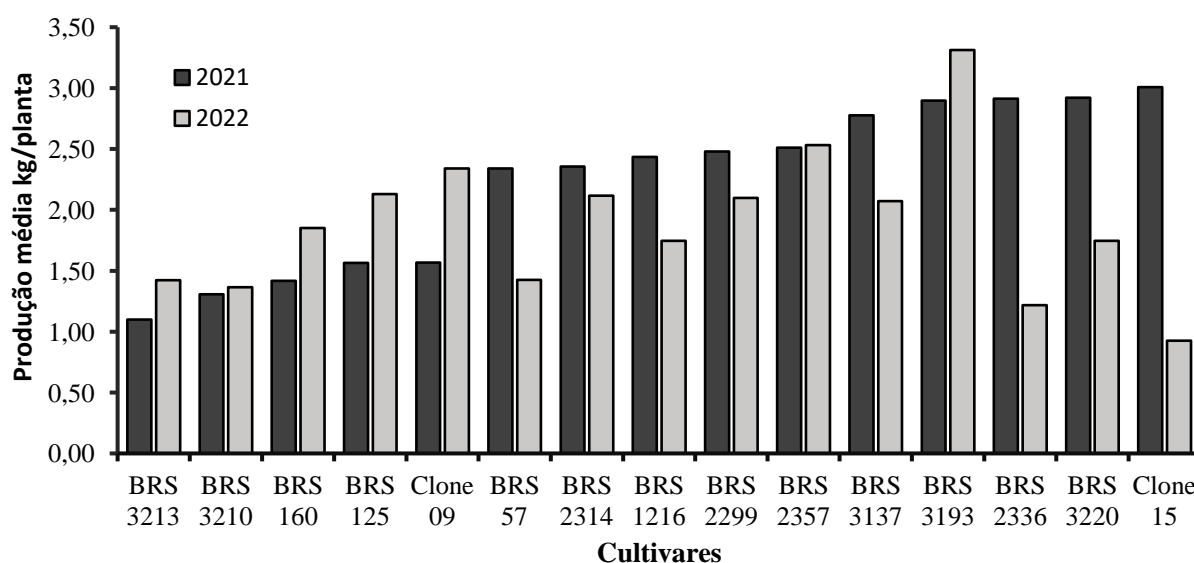
\*Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

#### 5.4. Análise comparativa entre os dois primeiros anos produtivos

Na análise, é observado que a maioria das cultivares apresentam oscilações em relação a produção nos dois anos produtivos, não possuindo assim um padrão no aumento ou decréscimo produtivo (Figura 10). Percebe-se que as cultivares BRS 3213, BRS 160, BRS 125, Clone 09 e BRS 3193 apresentaram aumento na produção no segundo ano de produção.

A BRS 3310, BRS 2357 obtiveram estabilidade produtiva, enquanto as demais não citadas apresentaram um declínio no segundo ano produtivo (Fig. 10). Os melhores resultados podem ser observados na BRS 3193 que obteve rendimento produtivo de 2,90 e 3,3 no primeiro e segundo ano respectivamente, com aumento na segunda safra em relação a primeira (Fig. 10). Esses resultados já eram esperados, pois essa cultivar apresenta alta rusticidade, apresentando resistência a condições desfavoráveis ao seu desenvolvimento.

As cultivares BRS 3110 e BRS 2357 apresentaram estabilidade na produção referente aos dois anos avaliados. Essa é uma característica considerada importante, já que apresentaram menores efeitos entre as safras e conseqüentemente equilíbrio no rendimento produtivo.



**Figura 11.** Análise comparativo de produção média por planta da roça dos dois primeiros anos das cultivares, avaliados na unidade experimental Mangabeiras, Humaitá - Am.

Vale mencionar que em relação as cultivares não citadas apresentarem um decréscimo produtivo no segundo ano, que pode estar associado a oferta de irrigação nos períodos críticos de estiagem, no ano de 2022. A falta de irrigação neste período pode ter acarretado decréscimo no segundo ano produtivo, e consequentemente estas cultivares foram submetidas a estresse hídrico. É necessário que se tenha água disponível no solo na fase vegetativa, no sentido de promover o crescimento dos ramos laterais e, em sua fase reprodutiva, para se desenvolver e produzir satisfatoriamente (GOTTARDO, 2016). Estudos avaliado por Espindula (2019) demonstraram que as mesmas cultivares apresentaram um aumento contínuo de produção ao longo de quatro anos, considerando diferentes ambientes. Portanto, era de se esperar, que as cultivares apresentassem o mesmo comportamento caso retirado todos os tratos culturais exigidos.

Concomitantemente, de acordo com a análise do (fig. 11) efeito da bienalidade nas cultivares que tiveram oscilações produtivas nos dois anos avaliados. De acordo com Silva (2010) a bienalidade ocorre devida à diminuição das reservas das plantas nos anos de alta produtividade, o que resulta no menor crescimento dos ramos plagiotrópicos e na produtividade do ano seguinte. Assim, nos anos de alta produtividade a produção de fotoassimilados é direcionada à formação e enchimento dos frutos. Este efeito pode ser mais bem avaliado nas seguintes cultivares: Clone 09, BRS 2336 e BRS 3220. Pois, apresentam alta produção no primeiro ano e baixa produção no segundo, visto apresentarem alta produção no primeiro ano,

foram submetidas a altas taxas de desfolhas e perda de ramos na qual produziram os frutos graças ao tipo de colheita manual, ocasionando baixa produção no ano seguinte.

Os autores Mendonça et al., 2011; Pereira et al., 2011 relatam que o ciclo bienal pode ocorrer tanto na espécie *C. arabica* como na *C. canephora*, sendo mais pronunciada na espécie *C. arabica*. Portanto, vários são os fatores que podem influenciar essas características como, adensamento, hormônio, nutrição, clima, tratos culturais, manejo e ente outros. São escassos os estudos avaliando o efeito da bienalidade de cultivares avaliadas em condições edafoclimáticas no Sul do Amazonas, aspecto que é almejado em um estágio subsequente de avaliação do experimento.

### 5.5. Estimativa de produção sacas por hectare

De acordo com os dados de produção Conab (2023), o café conilon no ano de 2021 e 2022 teve a produção estimada de 17 e 21 sacas de café beneficiado por hectare no estado do Amazonas. Diante a desta informação, foi elaborada uma comparação do rendimento (fig. 12), pautado em sacas por hectares das cultivares em relação a produção média no estado do Amazonas.

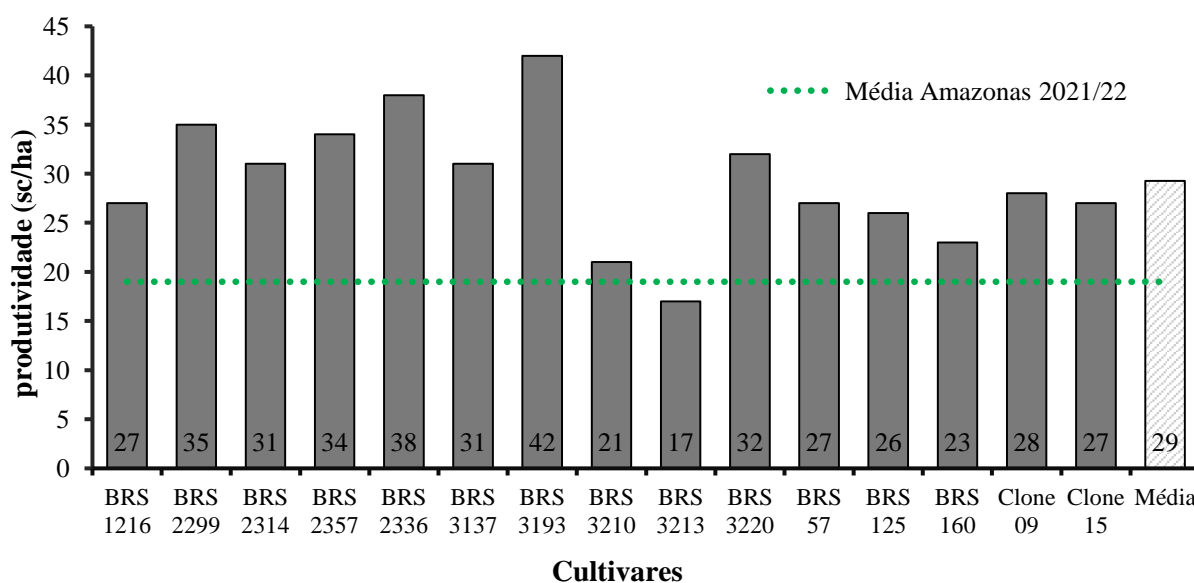
**Tabela 8.** Estimativa da produção em sacas por hectare do peso de roça e beneficiado das cultivares de café canephora, dos dois anos de produção, avaliados na unidade experimental Mangabeiras, Humaitá - Am.

Cultivares	2021		2022		2021/2022
	Roça	Beneficiado	Roça	Beneficiado	Média beneficiado
BRS 1216	115	29	97	24	27
BRS 2299	162	41	116	29	35
BRS 2314	129	32	116	29	31
BRS 2357	137	34	138	35	34
BRS 2336	160	40	67	17	28
BRS 3137	139	35	111	28	31
BRS 3193	153	38	183	46	42
BRS 3210	94	24	76	19	21
BRS 3213	61	15	78	20	17
BRS 3220	161	40	97	24	32
BRS 57	134	34	78	20	27
BRS 125	86	22	118	30	26
BRS 160	78	20	102	26	23
Clone 09	86	22	140	35	28
Clone 15	166	42	51	13	27
Média	124	31	105	26	28

Os resultados correspondem a produção estimada de cada cultivar em sacas por hectare a partir do peso de roça (Tabela 8). Embora, mereça destaque a cultivar BRS 3193 que obteve média produtiva de 42 (sc/ha) nos dois anos. Em contrapartida, a BRS 3213 apresentou

resultados inferiores em relação as demais cultivares, esses resultados não foram esperados, pois mesmo nos primeiros anos de produção, este material genético apresenta alto potencial produtivo. De acordo com Espindula (2019) a produtividade é influenciada tanto pelo potencial produtivo do genótipo quanto pelas características ambientais, tais como: solo, clima, e práticas de manejo. Esta relação genótipo ambiente pode ter ocasionado uma baixa produção na etapa inicial, já que essa cultivar não apresenta como característica em destaque a rusticidade.

Desta forma é necessário que se avalie o desempenho produtivo nas safras futuras, no sentido de tornar tais resultados mais acurados, sobretudo fazendo avaliações pautadas nas condições edafoclimáticas do município de Humaitá.



**Figura 12.** Média dos dois primeiros anos produtivo das cultivares, e relação a produção média do café conilon para o estado do Amazonas ano 2021/2022 de acordo com o levantamento realizado pela Companhia de Nacional de Abastecimento (CONAB, 2023).

Todas as cultivares exceto para a BRS 3213, apresentaram desempenho produtivo acima da média registrada para o estado do Amazonas mesmo nos dois primeiros anos produtivos. Sendo que, de acordo com o Espindula (2019), a maioria dessas cultivares só alcançarão sua produção máxima a partir do 3º ano, seguida de uma baixa produção no 4º ciclo. Desta forma, é de se considerar que essas cultivares avaliadas ainda alcançarão máxima produção nas safras subsequentes. Neste contexto, é de suma importância dar continuidades aos estudos, no sentido de avaliar o desempenho produtivo das cultivares.

Considerando que, a espécie de café canéfora (*C. canephora*) apresenta autoincompatibilidade e fecundação cruzada, é necessário que se tenha em uma lavoura, diferentes cultivares com diferentes graus de compatibilidade para se obter altas produtividades (Espindula, 2019). Neste sentido é importante mencionar que ao avaliar toda lavoura cafeeira,

foram alcançadas produção média estimada de café beneficiado de 31 e 26 sacas por hectare no primeiro e segundo ano, respectivamente (tab. 8).

É importante salientar que os resultados revelados são prognósticos dos dois primeiros anos de colheita, a partir da conversão do peso de “café da roça” para o beneficiado. Desta forma, os resultados são para avaliar em nível de região a capacidade produtiva de cada cultivar, sob condições edafoclimáticas do sul do estado do Amazonas (tab. 8; fig. 11).

## 6. CONCLUSÕES

No primeiro ano produtivo os melhores resultados foram observados nas cultivares Clone 15, BRS 3220, BRS 2336, BRS 3193, BRS 3137, cujo a produção média de quilo por planta foram de (3; 2,9; 2,9; 2,8; e 2,7, respectivamente). Já as cultivares BRS 2357, BRS 2299, BRS 1216, BRS 2314 e BRS 57 constituíram o grupo de resultados intermediários com valores variando de (2,3 a 2,5) quilo por planta.

No segundo ano produtivo assim como no primeiro, teve destaque a cultivar BRS 3193 com produção média por planta no segundo ano de 3,3, valor esse superior em relação as demais avaliadas. Em seguida as cultivares BRS 2357, Clone 09, BRS 125, BRS 2314, BRS 2299 e BRS 3137 apresentaram desempenho intermediário, com valores médios (2,5; 2,3; 2,1; 2,1; 2,1 e 2 respectivamente) quilo por planta.

De modo geral, todas as cultivares exceto para a cultivar BRS 3213 apresentaram resultados satisfatórios em relação à média produzida, alcançando a produção média equiparada das sacas por hectare em relação ao estado do Amazonas, o que sugere um alto potencial produtivo das cultivares, mesmo nos primeiros anos de produção. No entanto, é importante que se continue avaliando essas cultivares nas próximas safras, no sentido de melhor avaliar o padrão produtivo, gerando informações e desenvolvendo tecnologias, de modo a incrementar o potencial produtivo do café no contexto Amazônico, fortalecendo de tal modo a sua cadeia produtiva.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABILLE, R. F.; VILELA, M. S.; PEIXOTO, J. R. **Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado**. Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, Brasília – DF, 108 f. 2018.

BARROS, I. Produção das variedades Caturra e Mundo Novo de café em função do

espaçamento, número de plantas por cova e condução das plantas. Piracicaba, 1997. 82 p. **Dissertação** (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BRASIL. **Ministério das Minas e Energia**. Projeto Radambrasil. Folha SB.20 Purus: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, 1978. 561 p. (Levantamento de recursos naturais, 17).

BRAUN, E. H. G.; RAMOS, J. R. de A. Estudo agroecológico dos campos Puciarí-Humaitá (Estado do Amazonas e Território Federal de Rondônia). **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 443-497, out./dez. 1959.

CLIMATE-DATA.ORG. **Dados climatológicos, 2023**.

CONAB - Companhia Nacional de abastecimento - Acompanhamento. safra brasileira de café, v. 10 – Safra 2023, n.1 - Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-41, janeiro 2023.

CONAB - Companhia Nacional de abastecimento. safra brasileira de café, v. 9 – Safra 2022, n.4 - Quarto levantamento, Brasília, p. 1-41, janeiro 2022.

CONAB - Companhia nacional de abastecimento. **Acompanhamento de safrabrasileira, café**: quarto levantamento, dezembro/2018

DAMATTA, F. M.; RONCHI, C. P.; MAESTRI, M.; BARROS, R. S. Ecophysiology of coffee growth and production. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v.19, p.485- 510, 2007.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Semana da cultura do café no Amazonas. Portal Embrapa 2022.

ESPINDULA, M. C. et al. **Desempenho agrônomo e análise econômica do cultivo de cafeeiros clonais no estado do Amazonas**. Porto Velho: [s.n.]. Disponível em: <file:///C:/Users/ruanq/Downloads/CT-153.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

ESPINDULA, C. M. et al. Novas cultivares de cafeeiros *Coffea canephora* para a Amazônia Ocidental Brasileira – Principais características – Embrapa, Porto Velho, RO, setembro, 2019

FAHL, J. I.; CARELLI, M. L. C.; ALFONSI, E. L.; CAMARGO, M. B. P. Avaliação de índices fisiológicos de produção para utilização em modelos de previsão de safra de café. 2003. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Brasília: EMBRAPA CAFÉ, 2003.

FERNANDES, A. L. T.; CARVALHO, A. C. S. de; BRITO, D. de M.; BECKER, G.; SAI, E. N.; FRAGA JÚNIOR, E. F.; FLORÊNCIO, T. de M. Uso de adubo polimerizado comparado a uréia em diferentes doses na adubação do cafeeiro irrigado pelo sistema de aspersão em malha. **VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil.**, 2009.

FERRÃO, M. A. G. et al. Origem, dispersão geográfica, taxonomia e diversidade genética de *Coffea canephora*. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA. S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. Café Conilon. Vitória: Incaper, 2007. p.65-92.



GOUVEIA, N. M. Estudo da diferenciação e crescimento de gemas florais de *Coffea arabica* L. Observações sobre a antese e maturação dos frutos. Campinas, 1984. 237p. Dissertação (Mestrado). Universidade de Campinas.

GOTTARDO, R. D. Desenvolvimento inicial de (coffea canephora) submetidos à irrigação superficial e subsuperficial em campos dos goytacazes – RJ, 2016.

IBGE. **Anuário estatístico do Brasil: SIDRA 2021**. Rio de Janeiro. 2021. Disponível em:<<https://sistema.bibliotecas-bd.digital.fgv.br/bases/sidra-sistema-ibge-de-recuperacao-automatica>>.

IDAM. **RELATÓRIO DE ATIVIDADES 2021**. Manaus: [s.n.]. Disponível em:<<http://www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/RAIDAM2021-Versao-final.pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2022.

KAPPES, C. Utilizações e benefícios da crotalária na agricultura. *Revista Panorama Rural*, Ribeirão Preto, n. 147, p. 16-17, 2011.

LIVRAMENTO, D. E. Morfologia e fisiologia do cafeeiro. In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. Café arábica: do plantio à colheita. Lavras: U.R. EPAMIG SM, 2010. v.1. p.87- 161.

MARCOLAN, A. L.; ESPINDULA, M. C. (Eds.). **Café na Amazônia**. Embrapa ed. Brasília :Embrapa, 2015. v. 1p. 101–122.

MARCOLAN, A. L. et al. Cultivo dos Cafeeiros Conilon e Robusta para Rondônia 3. ed. rev. atual. – Porto Velho: Embrapa Rondônia: EMATER-RO, 2009.

MARTINS, C. A. da S.; Uliana, E. M.; Reis E. F. dos; Silva J. G. F. da; Bernardes C. de O.; (2011) ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12.

MARTINS, G. C.; FERREIRA, M. M.; CURTI, N.; VITORINO, A. C. T.; SILVA, M.L. N. Campos nativos e matas adjacentes da região de Humaitá (AM): Atributosdiferencias dos solos. **Ciênc. Agrotec.**, v. 30, n. 2, p. 221-227, 2006.

MANCUSO, M. A. C.; SORATTO R. P.; PERDONÁ M. J. Produção de café sombreado. **Colloquium Agrariae**, v.9, n.1, p. 31-44, jan/jun., 2013.

MACHADO FILHO, J. A.; Arantes, S. D., Ronchi, C. P., & Santana, D. B. Avaliação da produção e características de grãos de café conilon (*Coffea canephora pierre*) em consórcio com seringueira instalado na região Nordeste do Espírito Santo. 2013.

MELO, H. Café no Amazonas tem inovação em três municípios do Estado. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, 2021. <http://www.fapeam.am.gov.br/cafe-no-amazonas-tem-inovacao-em-tres-municipios-do-estado/>

OLIVEIRA, I. A.; CAMPOS, M. C. C.; FREITAS, L.; SOARES, M. D. R. Caracterização de solos sob diferentes usos na região sul do Amazonas. **Acta amazônica**, v. 45, p. 1-12, 2015.

PARTELLI, F. L.; Vieira, H. D.; Gabeto, M.; Silva, M. G.; Ramalho, J. C. (2010) Seasonal vegetative growth of different age branches of Conilon coffee tree. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, 31(3): 619-626.

PEREIRA, S. P.; BARTHOLO, G. F.; BALIZA, D. P.; SOBREIRA, F. M.; GUIMARÃES, R. J. Crescimento, produtividade e bienalidade do cafeeiro em função do espaçamento de cultivo. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v.46, n.2, p. 152-160, fev. 2011.

PERÍGOLO, N. A.; SIMON, M. F.; MEDEIROS, M. B. de. **Caracterização da vegetação do médio rio madeira, Rondônia**. In: 64º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2013. Belo Horizonte, MG. Anais do Congresso. Belo Horizonte, 2013.

PICINI, A. G. Desenvolvimento e teste de modelos agrometeorológicos para estimativa de produtividade do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) a partir do monitoramento da disponibilidade hídrica do solo. Piracicaba, 1998. 132p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PREZOTTI, L. C.; ROCHA, A. C. da. Nutrição do cafeeiro arábica em função da densidade de plantas e da fertilização com NPK. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.2, p.239-251, 2004.

PEZZOPANE, J.R. M.; NACIF, A. P.; BARDIN, L. **Fenologia do cafeeiro: Condições Agrometeorológicas e Balanço Hídrico – Ano Agrícola 2002-2003**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, p. 45, ago. 2004.

SILVA, J.S. Colheita, secagem e armazenamento do café. In: I ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE, 1, Viçosa, MG. Anais. Viçosa, 1999. p.39-80.

SILVA, F. M. da; ALVES, M. de C.; SOUZA, J. C.; OLIVEIRA, M. S. de; Efeitos da colheita manual na bienalidade do cafeeiro em Ijaci, Minas Gerais. **Ciência Agrotec.**, Lavras, v.34, n.3, p. 625-632, maio/jun., 2010.

SILVEIRA, J. S. M. et al. **A poda do café conilon**. EMCAPA, 1993.

SIQUEIRA, R., ANDROCIOLI FILHO, A., PAVAN, M.A., CHAVES, J.C.D. Densidade de plantio, poda dos primeiros ramos e produção de duas cultivares de café e do híbrido Icatu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, 763-69, 1983.

VALADARES, S. V. et al. Produtividade e bienalidade da produção de cafezais adensados sob diferentes doses de N e K. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v. 48, n.3, p. 296-303, mar. 2013.

VENEZIANO, W.; PEQUENO, P. L. L. Sistema de Condução de Cafeeiros Conilon (*Coffea canephora*) - EMBRAPA. Rondônia. Porto Velho, RO 2002.