

CARACTERÍSTICAS DA VARIAÇÃO BIENAL NA PRODUÇÃO DE CAFÉ ARÁBICA BO BRASIL

CHARACTERISTICS OF BIENNIAL VARIATION IN ARABICA COFFEE PRODUCTION BO BRASIL

Aline Machado De Miranda Melo

Estudante do curso superior de tecnologia em Agronegócio da Faculdade de Tecnologia de Mogi das Cruzes- aline.axel@gmail.com

Luci Mendes De Melo Bonini

Dra. em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP, docente nas Faculdades de Tecnologia de Mogi das Cruzes e Ferraz de Vasconcelos. E-mail: luci.bonini@fatec.sp.gov.br.

Mariana Fraga Soares Mucoucah

Dra. em Agronomia pela Universidade Julio de Mesquita Filho, UNESP. Docente no CST em Agronegócio, FATEC Mogi das Cruzes - E-mail mariana.fraga@fatec.sp.gov.br

Resumo

A cafeicultura vem crescendo nos últimos anos no Brasil devido aos bons resultados apresentados em várias regiões do país, porém um dos grandes desafios da produção vem sendo a bienalidade na cultura do café arábica, objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento vegetativo e as características fisiológicas para a obtenção da mitigação através de genética, tecnologias de manejo, e até mesmo a estocagem, buscando abranger o máximo de cenários possíveis. Trata-se de revisão de literatura. Buscou-se na base de dados Google Acadêmico® as seguintes palavras-chave: café x manejo; café x adubação; café arábica x bienalidade; café x estocagem; café x irrigação e seus correlatos em inglês.

Os resultados demonstraram que não existe uma fórmula correta para erradicar a bienalidade do café, porém existe um conjunto de fatores que possam mitigar, podendo ser feita de várias formas de cultivo a mitiação da bienalidade, principalmente com o uso do adensamento, irrigação ou fertirrigação e adubação, a estocagem permite ao produtor uma maior eficiência na gestão do cafezal, uma vez que a atividade cafeeira é repleta de incertezas, principalmente com as oscilações de preços, permitindo ao produtor buscar o melhor momento para a venda do seu produto e compra de seus insumos. Concluiu-se que apesar de grandes mudanças tecnológicas nas lavouras cafeeiras junto a avanços tecnológicos obtidos nos últimos anos foram fundamentais para as alterações positivas que ocorreram no segmento produtivo da cadeia do café e outro fator extremamente relevante são as boas práticas de produção associada à transferência de tecnologia mais bem qualificada e mais intensiva junto com planejamento o que representa uma importante estratégia para tornar a produção do café mais competitivo e sustentável.

Palavras-chave: café arábica, bienalidade, mitigação.

Abstract

Coffee production has been growing in recent years in Brazil due to the good results presented in several regions of the country, but one of the great challenges of production has been the biennial in the culture of Arabica coffee, the objective of this work was to evaluate the vegetative development and the physiological characteristics to obtain mitigation through genetics, management technologies, and even storage, seeking to cover as many scenarios as possible. This is a literature review. The following keywords were searched in the Google Scholar® database: coffee x management; coffee x fertilization; arabica coffee x biennial; coffee x storage; coffee x irrigation and its correlates in English. The results showed that there is no correct formula to eradicate the biennial of coffee, but there is a set of factors that can mitigate, and the mitigation of the biennial can be done in several ways of cultivation, mainly with the use of densification, irrigation or fertigation and fertilization, storage allows the producer to be more efficient in the management of the coffee plantation, since the coffee activity is full of uncertainties, especially with price fluctuations, allowing the

producer to seek the best time to sell his product and buy his products. inputs. It was concluded that despite major technological changes in coffee plantations along with technological advances obtained in recent years were fundamental for the positive changes that occurred in the productive segment of the coffee chain and another extremely relevant factor are the good production practices associated with the transfer of better qualified and more intensive technology together with planning, which represents an important strategy to make coffee production more competitive and sustainable.

Keywords: arabica coffee, biennial, mitigation

Introdução

O café tem sido uma das principais atividades contribuintes para o desenvolvimento econômico do Brasil, e com isso financiando a modernização da economia vindo juntamente com a industrialização no início do século XX, mas acarretou com dificuldades, como a volatilidade da produção, através da bienalidade e a alta sensibilidade da cultura as condições climáticas, trazendo para o mercado uma grande diferença na quantidade ofertada no mercado, com consequências diretas no valor de comercialização, junto com estas crises a primeira medida tomada pelas estatais foi formar grandes estoques, na tentativa de aumentar a cotação do produto no mercado internacional (BARTHOLLO et al., 2008).

Na década de 50 como o café, se mostrou uma cultura muito rentável, conseqüentemente trouxe o aumento do plantio, ocasionando uma crise de superprodução no início dos anos de 1960, havia 4,3 bilhões de pés de café no País e a produção alcançou 29,8 milhões de sacas na safra de 1960/1961. Os elevados níveis de produção, superiores às possibilidades de exportação, contribuíram decisivamente para desaceleração da produção, dando início a um período de retração da economia cafeeira, em razão do desequilíbrio entre os custos de produção e os preços praticados no mercado internacional. Tais condições resultaram na redução da produtividade por causa dos maus-tratos culturais e abandono dos cafezais (BARTHOLLO et al., 2008).

O manejo da nutrição do cafeeiro pode influenciar a bienalidade de produção, no entanto a natureza e a magnitude dessa influência ainda carecem de esclarecimentos científicos. O que pode se afirmar é que existe uma alta correlação entre manejo e a

bienalidade, a ineficiência no manejo cultural e as adversidades climáticas acentuam a bienalidade no cafeeiro (MENDONÇA et al., 2011)

O cafeeiro como planta perene de ciclo bienal de produção, apresenta necessidades também diferenciadas entre um ano e outro. Nos anos de alta carga, a demanda de nutrientes para a produção de frutos somada à demanda para o crescimento contínuo da planta resulta em uma necessidade maior de adubação, para determinar a quantidade necessária utiliza-se uma tabela com base nos níveis de nutrientes no solo e a quantidade requerida da planta (EMATER-MG, 2016)

Vale destacar que, em razão do investimento em tecnologia, do clima e dos elevados privilégios, da disponibilidade de recursos hídricos e da elevada produtividade, o Cerrado Mineiro e o oeste do Estado da Bahia passaram a representar as novas fronteiras da cafeicultura (CONAB, 2007)

A própria constituição genética pode também ter efeito sobre a bienalidade de produção, existem genótipos de café com variadas características de vigor vegetativo, e que apresentam diferentes capacidades de recuperação entre uma safra e outra. (Mendonça et al 2011)

O questionamento que se faz neste estudo é: quais as características da variação bienal na produção do café arábica no Brasil? Tendo em vista isso, os objetivos deste estudo são: descrever as principais características da variação bienal na produção de café arábica e estudar aspectos históricos e de manejo que podem ou não influenciar em sua magnitude produção.

A bienalidade é uma constante na cultura do cafeeiro, sendo considerada um fenômeno da alternância de grandes e pequenas produções ao longo dos anos, fenômeno este mais pronunciado no café arábica, mas também podendo ocorrer em menor incidência no café conillon, diz-se da própria natureza fisiológica do cafeeiro que necessita vegetar em um ano para poder produzir bem no ano seguinte. (MENDONÇA et al., 2011).

Com relação ao consumo mundial de café e projeção para 2030, de acordo com o Conselho dos Exportadores de Café do Brasil – Cecafé (dezembro/2019), a demanda mundial de café no período de 2020 a 2030 deverá ter um crescimento médio anual próximo de 2%, o que elevará as atuais 171 milhões de sacas para aproximadamente 209 milhões (ponto médio da projeção). Como o Brasil responde por um terço da produção mundial, para manter o market share desse mercado terá que elevar sua produção para, em média, 70 milhões de sacas por ano. Para tanto, terá que promover

renovação do parque cafeeiro e investir mais intensamente em pesquisas e no desenvolvimento e transferência de novas tecnologias. (EMBRAPA CAFÉ, 2020)

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos históricos acerca da qualidade do café

Após a década de 60, os produtores começaram a se preocupar mais com a qualidade do café, com a produtividade e com a busca de nichos de mercados. Onde houve o ingresso de grandes empresários na cafeicultura, com elevado nível tecnológico. Iniciando assim, processos de estabelecimento de parâmetros de qualidade do produto, plantio em larga escala. E expansão do parque cafeeiro para o patamar de 5,4 milhões de cafeeiros alcançado nos anos 2000. Observou-se ainda que a produção de café cresce do patamar de 29,8 milhões de sacas na safra de 1960/1961 para 42,5 milhões na safra de 2006/ 2007 (BARTHOLLO et al., 2008).

As variações geográficas, a dimensão continental e as características de clima tropical favoreceram a adaptação da planta e garantindo o sucesso do cultivo de tal forma que permite ter um grão de qualidade em grande quantidade. Tornando o Brasil o único país capaz de produzir a custos competitivos todos os tipos de cafés exigidos pelo mercado mundial em razão de investimentos em tecnologia. Caracterizando a região do cerrado mineiro e baiano pelo alto grau tecnológico, das culturas de café arábica com o uso intensivo de mecanização e da irrigação pela excelente produtividade, lhes conferindo boa qualidade de café arábica segundo autores (BARTHOLLO et al., 2008).

No Brasil, no mesmo período em que cresceu o patamar de produção, houve diminuição da área plantada, através das tecnologias, a produção podendo variar de 5 a 100 sacas beneficiadas por hectare, sendo esses fatores a diversidade de culturas plantadas, o sistema de plantio em inúmeros espaçamentos, o relevo, o clima, o solo, adubação e entre outros (BARTHOLLO et al., 2008).

Já no século 21, houve um salto na produtividade de 11,8 sacas/hectare para 15,8 sacas/hectare, ou seja, 34,2% a mais de café produzido na mesma unidade de área. Em relação aos índices da década de 1960 que eram 11,8 sacas por hectare, em decorrência principalmente, das mudanças na base tecnológicas do setor produtivo. Adoção de novas tecnologias, como novas cultivares, maior adensamento e melhor espaçamento temporal da cultura, irrigação, entre outras, permitiram o aumento da

produtividade das lavouras e, com isso, o aumento da produção nacional de café. Mesmo com a diminuição da área plantada (BARTHOLO et al., 2008).

Somente a partir do início da década de 1990, a área colhida de café no Brasil volta a cair a menos de 2 milhões de hectares (período de 1995 a 1998), provocada, principalmente, pela desregulamentação da cadeia produtiva e pela aceleração da adoção de inovações tecnológicas. (Bartholo et al, 2008). Atualmente segundo o último Boletim Café Setembro da Conab de a área colhida no Brasil está em 1.452,11 milhões de hectares (CONAB,2022).

A complexidade dos fatores envolvidos e a diversidade de tecnologias empregadas, as quais conjuntamente, permitem um incremento da produção de café conferem o contínuo melhoramento genético do cafeeiro, iniciado com a introdução das primeiras mudas e sementes do café arábica, trazidas da Guiana desde o início do século 18, ressalta que a explicação para o paradoxo formado entre o aumento da produção e a diminuição da área produtividade física das lavouras ao longo das décadas (BARTHOLO et al., 2008).

A cultura do café mesmo com grandes dificuldades enfrentadas entre geadas e condições adversas, a produção vem apresentando uma grande evolução nos últimos 50 anos, principalmente pela adoção de novas tecnologias compreendendo fatores diversos e complexos, uma adubação mais especializada a necessidade da cultura, o maior adensamento e até mesmo cultivares melhoras ao longo destas décadas, contribuindo notoriamente a um aumento de produtividade (EMBRAPA CAFÉ, 2020)

2.2 Genética

O avanço do melhoramento genético nas sementes que se configurou no século 20, chegou também ao café arábica. Esta foi realizada na cultivar do Bourbon vermelho que chegou ao Brasil em 1852, dando origem a cultivar “Caturra” selecionada pelo instituto Agrônomo (IAC) em Campinas no interior de São Paulo. Os melhoramentos, posteriormente, passaram a considerar a menor estrutura das plantas como fator de grande interesse econômico, por facilitar a operação de colheita. Uma das etapas mais dispendiosas na produção do café e por permitir um plantio mais adensado (BARTHOLO et al., 2008).

Cultivares tradicionais estão lentamente sendo substituídos, por novas com características mais competitivas, com resistências às pragas, doenças, tolerâncias, a estresses abióticos. Maior produtividade, arquitetura de planta mais adequada ao

manejo e economicamente, com melhor qualidade de produto. A utilização do conjunto de tecnologias já disponíveis. Oferecem segurança no manejo da lavoura, contribuindo de maneira fundamental para a consolidação do país como principal produtor de café. Nos anos 2000 foram desenvolvidas 16 novas cultivares para o plantio, permitindo o incremento médio da produtividade mais de 20%, podendo ainda representar menor emprego de agroquímicos, redução de custos e aumento da rentabilidade do produtor (BARTHOLLO et al., 2008).

A produção de café brasileiro, ainda conta com a aplicação de métodos de controle integrado, o que se diz respeito a reduzir o uso de produtos químicos nas lavouras, assim, a biotecnologia vem se revelando como ramo da ciência proporcionando grande impacto na cafeicultura (BARTHOLLO et al., 2008).

Segundo autores, geneticamente a constituição das plantas também tem efeito sobre a bienalidade de produção, alguns genótipos têm características de vigor vegetativo, apresentando diferentes capacidades de recuperação entre uma safra e outra, logo assim é possível que materiais genéticos menos bienais sejam utilizados para a formação de novas cultivares, contra os efeitos negativos dessa variação de produção (MAZZAFERA; GUERREIRO FILHO, 1991).

2.3 Adensamento do cultivo do café

O adensamento no cultivo do café foi uma das principais inovações tecnológicas, segundo autores obtendo o aumento aproximadamente de 73%, a partir da década de 1970, o adensamento da cultura acelerou. Inicialmente, os espaçamentos eram maiores, e com a incorporação de novas tecnologias foram gradativamente reduzidos, permitindo o maior adensamento das lavouras. Isso por quê, esta prática não pode ser considerada isolada, mas sim o resultado de um conjunto de variáveis interdependentes que se incidem sobre a produtividade do cafezal, como a viabilidade de mecanização, condições climáticas, escolha da cultivar, o controle de pragas, doenças, entre outras (FIGUEIREDO et al., 2001).

O IAC foi responsável pelos primeiros estudos com colheita mecanizada do café no Brasil, tendo importado uma máquina de colheita de cerejas e feito modificações para colher café. O protótipo do IAC foi transferido para a iniciativa privada, que o aprimorou e acabou lançando a primeira colhedeira mecanizada de café do mundo. Atualmente, a colheita mecanizada está amplamente difundida em praticamente todas as regiões de

produção de café no Brasil, e estima-se que contribua para redução de cerca de 40% dos custos de produção de café (FIGUEIREDO et al., 2001).

O número de plantas por hectares na década de 80 passando de 1250, para atuais 3000 a 7000 plantas por hectare. Além dos sistemas de superadensados, que alcançam até 20.000 plantas por hectare. De forma geral, pode-se dizer que quanto mais adensado, maiores são as suas exigências, no uso intensivo de insumos, tecnologias e mão de obra, mesmo assim, o adensamento confere maior produtividade por área, e tem como desvantagens o maior custo inicial de implantação BARTHOLO et al., 2008).

2.4 Café Consorciado

O cafeeiro arábica é originário das florestas no continente Africano. Estas regiões apresentam clima ameno, o cafeeiro lá desenvolve-se em condições de sub-bosque, ou seja, sob a sombra de outras árvores, temperaturas médias que variam entre 18º e 22º, são apontadas como mais adequadas ao cultivo. Temperaturas elevadas prejudicam o desempenho, diminuindo a produtividade. No Brasil principal modalidade de cultivo do café é o café a pleno sol chamado café solteiro (CRUZ et al., 2013)

Segundo Cruz et al. (2013), recomendam o consorcio com espécies florestais de alto valor econômico, especialmente no caso de pequenos produtores rurais, uma das plantas promissas para a arborização de cafezais é a noqueira-macadâmia, pois sua macadâmia é muito valorizada, esta quando consorciada com o café, confere ao produtor um bom retorno econômico quando a sua produção é superior a três toneladas por hectare.

Vale destacar que a atuação do consórcio abrange não apenas a geração de tecnologia, mas também a sua transferência aos demais elos da cadeia produtiva do café. Assim, é por meio dessa transferência que as tecnologias atingem os cafeicultores e, com sua adoção, permitem incrementos significativos na produtividade física da cultura (BARTHOLO et al., 2008).

O sistema de consorcio de cultivo é muito comum na África Ocidental, surgiu com a necessidade devido a diminuição da terra plantada, de se manter a segurança alimentar. Seu ponto forte na África seria a possibilidade em reduzir os insumos, trazendo um sistema mais sustentável e eficiente, podendo até mesmo reabastecer os recursos naturais utilizados nas culturas de longo prazo, também sendo muito utilizado

em países de desenvolvimento, uma vez que suas vantagens são: a melhor eficácia de recursos disponíveis, o uso eficiente do trabalho, aumento na produtividade das culturas, controle da erosão e a segurança alimentar. (OUMA, 2009)

Na África Ocidental, mais especificamente Uganda é o maior produtor de Café e Banana, onde se realizam um estudo do consorcio entre estas culturas, no entanto o consorcio café-banana é muito comum em áreas de densa população, estudo esse realizado em 2007 nos trouxe dados em que dentro do consorciamento para o café arábica não teve benefícios significativos houve sim um aumento de 0,05 na produção, porém para a produção de banana foram significativamente maiores, em consorcio seu rendimento saltou de 14,82 toneladas por hectare para 20,19 toneladas por hectare, gerando um aumento de 36,23% (ASTEN et al., 2010)

Segundo o autor, o sistema consorciado da banana com o café oferece ao pequeno produtor maior retorno financeiro além de proteção de ventos, maior retorno de nutrientes ao solo, e ainda minimizam os riscos associados a cultivar uma única cultura, garantindo uma subsistência mais estável. Atualmente se realizam estudos a fim de investigar a produtividade o crescimento e a incidência de pragas. (OUMA, 2009).

O café sombreado apresenta muitas vantagens, como atenuação das temperaturas extremas, atenuação da ação dos ventos, redução da bienalidade da produção, menor incidência da seca de ponteiros e da cercosporiose, a diminuição da desfolha, com baixo ataque do bicho mineiro, redução da infestação de plantas daninhas, uma maior reciclagem de nutrientes, a obtenção de uma bebida mais suave, melhor utilização da mão de obra na entressafra e manutenção da biodiversidade como refúgio para aves migratórias (CRUZ et al., 2013).

Devido suas condições climáticas, o Brasil tem o maior potencial produtivo de noz macadâmia no mundo, o cultivo da macadâmia está concentrado em regiões que tradicionalmente são produtoras de café, a arvore é de porte alto e bem encorpada, chegando a atingir 20 metros de altura e 15 metros de diâmetro, as nacionais apresentam maior crescimento lateral, e as cultivares havaianas tem maior crescimento vertical, essas características devem ser bem observadas quando se deseja utilizar as nogueiras em cultivos consorciados, pois a conformação da copa influencia no espaçamento das plantas (CRUZ et al., 2013).

Desde a década de 70 a consorciação é utilizada com diversos objetivos, como o consórcio permanente, mantendo as duas culturas ao longo dos anos; ou o consórcio

temporário, com o objetivo da viabilização econômica da implantação de um pomar de macadâmia, e a maximização da produtividade do café. A Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) através de seus pesquisadores, mostram que o cultivo do café com macadâmia apresenta rentabilidade superior ao cultivo solteiro destas culturas, obtendo resultados ainda melhores quando o consórcio é irrigado, o plantio pode ser realizado simultaneamente ou onde já existia o cultivo do café solteiro (CRUZ et al., 2013).

Assim acabando por reduzir os efeitos econômicos danosos causados pela bienalidade da produção e pela oscilação do mercado cafeeiro, além disso as colheitas de café e macadâmia ocorrem em épocas distintas, otimizando a mão de obra, principalmente em pequenas propriedades.

3. MÉTODO

Esta pesquisa é qualitativa, pois faz uma revisão de literatura sobre o tema bienalidade do café arábica.

Uma revisão narrativa ou tradicional da literatura apresenta um tema mais aberto; raramente faz parte de uma questão específica e bem definida e não requer protocolos rígidos para preparar. A busca de fontes não é predeterminada e específica e muitas vezes não é abrangente o suficiente (CORDEIRO et al., 2007).

Para desenvolver este estudo, buscou-se na base de dados Google Acadêmico® as seguintes palavras-chave: café x manejo; café x adubação; café arábica x bienalidade; café x estocagem; café x irrigação e seus correlatos em inglês.

Foram selecionados 14 trabalhos entre artigos, teses e dissertações e boletins ou anais de congressos ligados ao tema advindos de órgãos governamentais ligados à agricultura.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Manejo

O fenômeno da bienalidade é muito mais pronunciado no café arábica, mas também ocorre no Conilon, normalmente com menor intensidade, devido as práticas de poda e alternância de ramos plagiotrópicos produtivos, segundo Mendonça et al (2011).

Segundo os autores, outros fatores como de origem hormonal e nutricional que decorrem de uma alta produtividade, também podem atuar atrasando e restringindo a

diferenciação das gemas em botões florais e assim diminuindo a produção subsequente (MENDONÇA et al., 2011)

No estado do Espírito Santo existe um programa chamado: Programa de Renovação e Revigoramento do café, este programa tem um projeto onde se trabalha para mitigar o efeito da bienalidade nos cultivos capixabas de café arábica, através de substituição das plantas depauperadas, ou seja, com baixa produção, e a adoção do adensamento de plantio, e o uso de cultivares melhorados geneticamente, e da adoção de novas tecnologias (CONAB, 2011)

Segundo o autor, notou-se que a bienalidade da produção tem sido menor nos últimos anos. Acredita-se que tal feito, foi realizado através da adoção sistemática de manejo diferenciado, e com uso adequado dos diferentes sistemas de poda que vem sendo desenvolvidos e a renovação gradual das lavouras que tem minimizado a sazonalidade da safra do café. (MENDONÇA et al, 2011).

O plantio no sistema adensado é responsável por uma maior estabilidade na produção, pois induzindo uma menor produção por planta, proporciona um menor desgaste do cafeeiro, segundo os autores, o vigor da planta está diretamente relacionado ao seu potencial de produção. Ainda assim afirmando que uma boa produtividade, e a função da capacidade que a planta tem em alocar produtos metabólicos diretamente para os frutos, e o crescimento vegetativo pode também ocorrer uma influência negativa entre o crescimento vegetativo e o desenvolvimento dos frutos limitando a formação de nós produtivos no cafeeiro (MAZZAFERA & GUERREIRO FILHO,1991).

Alguns fatores que acentuam a bienalidade segundo os autores trazem influência do manejo, adversidades climáticas, doenças como a ferrugem do cafeeiro, cercosporiose causada por um fungo afetando folhas e frutos, Manchas de Phoma outro fungo que se desenvolve em tecidos vivos, insetos, pragas como a Broca do Café, o bicho mineiro, o ácaro vermelho, as cigarrinhas, até mesmo o estresse hídrico durante o estágio final da dormência das gemas, e a colheita manual como uma das principais delas, em consequência ao dano físico causado pela desfolha, causando na planta alterações fisiológicas e redução da radiação fotos sinteticamente ativa interceptada pelo dossel dessas plantas, ocasionando bienalidade produção (SILVA et al. 2010).

Estudos realizados pelo IAC permitiram o desenvolvimento de sistemas racionais de poda do cafeeiro. Para lavouras que apresentam potencial produtivo adequado ou em situações climáticas adversas, a poda é uma alternativa de baixo custo para revigorar a

planta, viabilizando nova colheita em ciclo de dois ou três anos de recuperação da lavoura. Além de apresentar menor custo que a implantação de novos cafezais, a renovação de lavouras por meio de podas possibilita nova colheita dois anos após a poda, enquanto na implantação o prazo é quatro anos. (MENDONÇA et al., 2011).

4.2 Adubação em sistema de adensamento

Pela realização da fotossíntese, os vegetais fazem reservas de energia para posterior uso em seus processos vitais, captando energia luminosa, fixando-a em carboidratos, a partir de gás carbônico (CO²) do ar e da água. Ao mesmo tempo retiram do ambiente, principalmente do solo, elementos químicos considerados essenciais aos processos metabólicos. Estes elementos essenciais são considerados os macros e micronutrientes, dentro dos Macronutrientes temos, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre que são demandados em maior quantidade pela planta (EMATER-MG, 2016).

O sistema de adensamento do café se caracteriza por densidade populacional entre 5 e 10 mil plantas por hectare, se realizado adequadamente pode aumentar a produtividade dos grãos e melhora a eficiência de utilização da mão de obra e dos insumos, segundo Lima et al. (2013). O adensamento proporciona melhor aproveitamento da radiação solar e recuperação dos nutrientes, em decorrência das maiores superfícies folicular e densidade radicular, porém esse sistema requer alterações sistemáticas em seu manejo, especialmente no manejo de podas, na irrigação e fertilização. (LIMA et al., 2013).

Os autores realizaram dois experimentos, quanto a análise da bienalidade, em Martins Soares/ Minas Gerais, sob diferentes doses de N e K em cafezais adensados, assim constataram um menor efeito com tratamento com maiores doses de N e K, ao longo de oito safras, o experimento um obteve maior estabilidade de produção, proporcionando menor bienalidade (LIMA et al., 2013).

Através de análises dos coeficientes de variação realizada pelos autores, a maior estabilidade produtiva se obteve através da adubação nitrogenada, que o efeito de K não foi significativo na análise em geral, apontou se também que a necessidade de N pelo cafeeiro adensado é crescente ao longo dos anos, enquanto o K acompanha a flutuação da produção dos frutos, quando o cafeeiro produz flores no ramo do ano anterior, tornando sua produção dependente dos fatores do crescimento vegetativo da

planta. Por fim o N esteve associado a redução da bienalidade da produção do cafeeiro em dois dos três biênios estudados, a adubação com K, em anos de baixa produtividade pode favorecer a recuperação da produtividade do cafeeiro no ano seguinte (LIMA et al., 2013).

Segundo a Emater-MG o nitrogênio é um nutriente altamente exigido e o mais acumulado pelo cafeeiro, portanto sintomas de sua deficiência tem início nas folhas mais velhas, apresentando clorose uniforme juntamente com amarelecimento evoluindo para necrose, já o excesso do nitrogênio estimula o crescimento vegetativo intenso, em detrimento da produção, acarretando atraso no amadurecimento dos frutos e perda de qualidade da bebida do café (EMATER-MG, 2016)

O segundo nutriente mais demandado pelo cafeeiro, exerce o importante papel na fotossíntese, respiração e circulação da seiva, sendo que a sua exigência é maior em plantas mais velhas. Nos frutos, para os quais é translocado das folhas adjacentes, o potássio é acumulado em grande quantidade, seus sintomas de deficiência as folhas mais velhas são as primeiras a apresentar os sintomas característicos, um amarelecimento das pontas e margens, que, posteriormente, secam e adquirem a cor marrom ou preta. Já doses excessivas de potássio podem acarretar deficiência induzida de cálcio e de magnésio. Não raro, isto é constatado, principalmente, em adubações feitas sem base em análise de solos (EMATER-MG, 2016)

4.3 Irrigação

Nos últimos anos a utilização de sistemas de irrigação em cafezais brasileiros é cada vez mais frequente. Por se tratar de uma prática relativamente nova na cafeicultura, a perspectiva promissora da adoção da irrigação deve ser estudada e analisada de forma detalhada no que diz respeito ao planejamento, dimensionamento, manejo e desenvolvimento da cultura (SOUZA, 2001).

De acordo com Conceição (2011), a planta continua a ter um ciclo bienal, porém, com técnicas sofisticadas de adensamento, irrigação, manejo e renovação das lavouras, os cafeicultores brasileiros em geral têm conseguido fazer a produtividade oscilar mais próximo da média.

Já segundo Santinato e Fernandes (2012), contam que a irrigação no Brasil foi iniciada por volta de 1946 com pesquisas desenvolvidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Porém a partir de 1982 começou a se tornar uma prática, pouco

utilizada, mas em consequência da implantação de cafezais em áreas consideradas marginais quanto ao parâmetro climático de déficit hídrico, estipulado pelo zoneamento climático nacional do extinto Instituto Brasileiro de Café (IBC).

No entanto, salientam que a irrigação nunca deve ser considerada como solução única, mas sim como uma ferramenta de viabilização de áreas antes descritas como impróprias à cafeicultura pela deficiência hídrica, e mesmo em outras tradicionais em anos atípicos de déficit hídrico comprometedor em qualquer das fases da cultura, como vem ocorrendo desde 2015, notadamente pela má distribuição das chuvas e elevação da temperatura.

Santinato e Fernandes, reforçam em seu livro “Cultivo do Cafeeiro Irrigado por Gotejamento” de março 2012, onde traz os dados onde no Brasil irriga-se 251.000 hectares de todo o seu parque cafeeiro, o que representa cerca de 11% da cafeicultura nacional. Contudo, essa fatia irrigada responde por quase um terço da produção nacional, mostrando a grande competitividade desta atividade no agronegócio brasileiro. O Brasil irriga apenas 5,8% da sua área cultivada, mas isso representa 41% do valor da produção.

O sistema de irrigação localizada, representados principalmente pelo gotejamento e pela microaspersão, definem-se como aqueles nos quais é aplicada de forma dirigida e localizada na zona de maior aproveitamento das raízes das plantas. A ideia básica da irrigação é suprir de água as plantas na quantidade necessária e no momento adequado, com a maior uniformidade possível, objetivando a máxima produção e a melhor qualidade do produto.

O uso da técnica de irrigação por gotejamento superficial ou subsuperficial em cafeeiros acarreta produção significativamente superior aos cafeeiros não irrigados. Na ausência da prática de irrigação em áreas aonde o déficit hídrico chega a comprometer a produção, o país deixaria de produzir de 2 a 2,5 milhões de sacas beneficiadas por ano. (SANTINATO et al., 1996)

A possibilidade de aumento na produtividade de cafeeiros irrigados em diversas regiões do Brasil faz com que esta técnica seja uma das mais estudadas em projetos de pesquisa. Diversos estudos e observações, principalmente direcionados à difusão de tecnologia entre produtores, trazem como resultado final a comparação entre a produtividade de cafeeiros irrigados versus não-irrigados. (MARTINS, 2007)

Segundo MARTINS (2007) a produtividade regular de uma lavoura de café está entre 10 e 20 sacas de café beneficiado por hectare, considerando-se boa quando acima de

20sacas/há, muitos autores constataram um aumento significativo da produção em cafeeiros irrigados, quando comparados a cultivos não irrigados, podendo encontrar incrementos na produtividade entre 48% a 54,69% quando comparados cafeeiros não irrigados com irrigados em diversas regiões do Brasil.

A irrigação por gotejamento apresenta estreita relação de aplicabilidade com a cultura do café, motivo pelo qual vem apresentando uma ampla expansão. Trata-se do sistema que melhor ajusta-se à irrigação do cafeeiro; normalmente é utilizada distribuindo a tubulação de polietileno ao lado da linha de plantio sobre a superfície do solo. Nos últimos projetos vem se debatendo o uso de sistemas enterrados, para não influenciar e não ser influenciado pelos tratos culturais e colheitas (MANTOVANI, 2000).

Benefício da irrigação, não é somente o aumento da produção, mas também a sustentabilidade adquirida com o uso racional da água, utilizando a água com maior eficiência no uso da água. Diminui as perdas por evaporação, não ocorrem perdas por escoamento superficial, não desperdiça recursos com ervas daninhas, a irrigação não é afetada pelo vento, garante menor variação na umidade do sol, permite também o uso da fertirrigação, e também não interfere com as práticas dos tratos culturais, podendo se realizar o manejo de capinas, colheitas e aplicação de defensivos antes, durante e depois da irrigação, pode-se também utilizar agias salinas ou em solos salinos e ainda economiza na mão de obra, por se tratar de ser um sistema fixo e possibilitar a automação. Mas apesar de se ter inúmeras vantagens, mas se mal manejada pode apresentar alguns problemas, como: entupimento, diminuição da estabilidade da planta h, principalmente em árvores frutíferas, capina, fogo ou vandalismo e roedores. (FERNANDES; SANTINATO., 2012)

4.4 Estocagem

No início do século 20, a cultura cafeeira manteve sua importância, apesar das sérias dificuldades que sofreu em razão da volatilidade da produção, uma vez que a bianualidade típica da cultura e sua alta sensibilidade às condições climáticas propiciavam relevantes alterações na quantidade ofertada ao mercado, com consequências imediatas no preço do produto (PIRES FILHO, 2006).

Nessas crises da primeira metade do século 20, a atuação estatal foi então direcionada para a formação de imensos estoques de café a fim de, posteriormente, efetuar a destruição de tais estoques, na tentativa de aumentar a cotação do produto no mercado internacional (BARTHOLO et al., 2008)

Um importante item a ser gerenciado de forma estratégica é o custo de estocagem ou armazenagem. Devido à sazonalidade da produção cafeeira, os preços de venda do produto variam entre a colheita e a venda efetiva na safra ou na entressafra (REIS; SILVA, 2013).

Diante disso, o produtor tende a notar o custo com estoque, não como uma consequência negativa de não conseguir vender, mas sim como uma decisão consciente de não vender, ou seja, como uma estratégia de comercialização que possa maximizar o seu retorno, visando compensar os riscos e incertezas do mercado. Neste sentido, a estocagem do café torna-se fundamental para a atividade, pois, frente às oscilações dos preços de mercado nos períodos de safra e entressafra, permite ao produtor definir qual o melhor momento para a venda (REIS; SILVA, 2013).

Além disso, tem como objetivo cobrir mudanças previstas no suprimento e demanda (sazonalidade) e proteger o produtor contra riscos e incertezas do mercado. A contribuição econômica da estocagem pode ser mensurada a partir da diferença entre os ganhos ou perdas, decorrentes da mudança de preços de mercado ou da inflação, e o custo financeiro, representado pela taxa de juros custo de oportunidade. O resultado econômico do evento é evidenciado, então, pela Margem de Contribuição Operacional de Estocagem. (REIS; SILVA, 2013).

Segundo autores, a estocagem de matérias-primas gerou um resultado econômico positivo dentro do estudo, ou seja, uma valorização superior ao seu custo financeiro. Assim como as matérias-primas, a estocagem de produtos acabados também é influenciada pelos impactos tempo-conjunturais. (Reis e Silva, 2013).

A estocagem de produtos apresentou resultado econômico positivo na visão dos autores, representando uma valorização do produto superior ao seu custo financeiro entre um período e outro. De forma contínua, diante das alterações ambientais a que está sujeita a empresa, a contribuição econômica da estocagem deve ser mensurada periodicamente, na passagem do período 1 para o período 2 e assim por diante (REIS; SILVA, 2013).

O efeito da bienalidade pode ser afetado ainda pelo manejo de irrigação adotado depois o volume de água fornecido pode determinar a produtividade e sua estabilidade ao longo do ciclo produtivo do cafeeiro em lavouras irrigadas o efeito da bienalidade começa normalmente a partir do terceiro ou quarto ano de produção, no entanto dependendo do aumento na produção essa variação pode acentuar e se antecipar ocorrendo ainda nos primeiros anos de produção. (MATIELLO et al., 2002)

5. CONCLUSÃO

Os objetivos deste estudo eram analisar as características da variação bienal na produção de café arábica no Brasil, buscando tecnologias, gestão e estudos que possibilitem não somente trazer a redução da bienalidade na produção do café arábica, mas também aumentar a eficiência nos cafeeiros, aumento produção, sustentabilidade e o lucro nas lavouras, entendendo as necessidades da cultivar.

Entende-se que esses objetivos foram atingidos, na medida em que se destrinchou estudos que possibilitou mostrar que no Brasil a área cultivada de café vem diminuindo e a produção aumentando, aumentando-se assim uma maior eficiência do cafeeiro.

Concluiu-se que apesar de grandes mudanças tecnológicas nas lavouras cafeeiras junto a avanços tecnológicos obtidos nos últimos anos, com a integração de aspectos institucionais foram fundamentais para as alterações positivas que ocorreram no segmento produtivo da cadeia do café, o fortalecimento de parcerias entre instituições de ensino e pesquisas se fazem necessários para que a evolução nas lavouras cafeeiras, outro fator extremamente relevante, a boas práticas de produção associada a percepção da necessidade de transferência de tecnológica mais bem qualificada e mais intensiva junto com planejamento, representa uma importante estratégia para tornar a produção do café mais competitivo e sustentável, gerando vantagens competitivas para o café brasileiro.

Este trabalho tem limitações uma vez que não se pode analisar a fundo todos os cenários, comprovando sua total eficácia, pois existem uma infinidade de possibilidades para a produção do café arábica dentro e fora do Brasil.

REFERÊNCIAS

ASTENA, P.J.A.VAN, WAIREGIA, MUKASAA L.W.I. URINGIB, D. N.O. Agronomic and economic benefits of coffee–banana intercropping in Uganda’s smallholder farming systems. *Agricultural Systems* "Go to Agricultural Systems on ScienceDirect". Volume 104, Issue 4. April 2011, Pages 326-33

ANTUNES, R. C. B.; MANTOVANI, E. C.; SOARES, A. R.; RENA, A. B.; BONOMO, R. Área de observação e pesquisa em cafeicultura irrigada na região das vertentes de Minas Gerais – resultados de 1998/2000. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DE CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. Anais... Brasília: EMBRAPA CAFÉ/MINASPLAN, 2000. p. 823-826.

BOLETIM DA SAFRA DO CAFÉ de setembro de 2022 CONAB, 2022 <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>> acessado em 18/outubro/2022 as 20:38

BOLETIM DE SAFRA. Acompanhamento da safra brasileira, Café, Brasília, Companhia Nacional do Abastecimento. v. 9 – Safra 2022, n.3 - Terceiro levantamento, p. 1-65, setembro 2022.

CORDEIRO, A.M. et al. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões [online]. 2007, v. 34, n. 6 [Acessado 23 Outubro 2022] , pp. 428-431. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-69912007000600012>>. Epub 18 Jan 2008. ISSN 1809-4546. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912007000600012>.

EMATER-MG. Manual do café manejo de cafezais em produção. Belo Horizonte Abril, 2016 p. 46

FERNANDES, ANDRÉ L. T.; SANTINATO, ROBERTO. Cultivo do cafeeiro Irrigado por Gotejamento. Uberaba-MG. março/2012.

MARTINS C.C.; SOARES A. A., BUSATO, C.; REIS E.F. MANEJO DA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NO CAFEIRO (Coffea arabica L.). Biosci. J., Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 61-69, Apr. /June 2007

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. Podas. In: _____. Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações. Rio de Janeiro: MAPA/ PROCAFÉ, 2002. p. 256-274

MESQUITA, C.M.; REZENDE, J. E., CARVALHO, J.S., JUNIOR, M.A.F., MORAES, N. C., DIAS, CARVALHO, P.T.; ROMULO M., ARAÚJI, WILLEM G. Manual do café, Manejo de Cafezais em Produção, EMATER-MG. Belo Horizonte. Abril de 2016

MOURÃO, ELESSANDRA A.B., JUNIOR, PAULO C. AFONSO, BARTHOLO, GABRIEL FERREIRA. Agricultura Tropical Agricultura Tropical, EMBRAPA. 2008 Vol 2 capítulo 9. p275.

OUMA, G. Department of Botany and Horticulture, Maseno University, P. O. BOX 333, Maseno, Kenya. Abril,2009.

PERDONÁ, M.J.C.; FISCHERJ.C.S.; HERMAN, I. CULTIVO CONSORCIADO DE CAFÉ E MACADÂMIA. Pesquisa & Tecnologia, vol. 10, n. 2, Jul-Dez 2013

PIRES FILHO, G. B. A. Retrospectiva - 50 anos de café e Brasil: produção, comércio, indústria, consumo – 1950-2000. Associação dos Amigos do Museu do Café do Brasil: Santos, 2006. 112 p. SBI/CAFÉ – Sistema Brasileiro de Informação do Café. Disponível em: <<http://www.sbicafe.ufv.br>> Acesso em: 10 abr. 2022.

SOUZA, J. L. M. de. Modelo para análise de risco econômico aplicado ao planejamento de projetos de irrigação para cultura do cafeeiro. 2001. 253 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001.

VALADARES, S. V., NEVES, J. C. L., ROSA, G. N. G. P., MARTINEZ, H. E. P., VENEGAS, V. H. A., LIMA, P. C. D. Produtividade e bienalidade da produção de cafezais adensados, sob diferentes doses de N e K. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 48(3), 296- 303. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2013000300008>