

POTENCIAL PRODUTIVO DE CAFEIEIRO ARÁBICA SOMBREADO COM ESPÉCIES NATIVAS

Juvenal de Jesus Pedro António

RESUMO

O cafeeiro é uma planta com potencial produtivo muito elevado no cenário mundial, sendo o Brasil o maior produtor de café destacado pelo Estado de Minas Gerais com maior produção nacional. Desta feita, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o potencial produtivo do cafeeiro em condições de sombreamento com espécies nativas da região do Ceará. Foi utilizada a variedade *Coffea arábica* L. com idade aproximada de dois anos e plantados com espaçamento de 2,5 x 2,5 em Losango em 4 linhas de plantio, a adubação foi realizada em cova com dimensões de 45 cm com esterco bovino e composto vegetal. O experimento foi desenvolvido nas dependências da Unidade de Produção de Mudas Auroras (UPMA) do campus Auroras na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), que fica localizado no município de Redenção-CE. O clima do município é classificado como do tipo Aw, sendo chuvoso e quente, com chuvas na estação do verão e outono. A temperatura varia de 22 a 35°C e a região está a 90 metros do nível do mar. Pelos resultados apresentados no trabalho, o maior número de ramos produtivos (plagiotrópicos) é observado nas regiões onde foi apresentada a menor luminosidade. Existe correlação positiva das variáveis ramos plagiotrópicos e gemas que vai influenciar no potencial produtivo do cafeeiro.

Palavras-chaves: Produtividade. Ramos produtivo. Gemas e Eco fisiologia, Sistema Agroflorestal.

INTRODUÇÃO

O café é uma planta arbustiva da família das *Rubiaceae* da espécie *Coffea arábica*, cultivada apenas nas regiões tropicais e subtropicais sendo que essas regiões apresentam temperatura média anual entre 18° e 22°C e a precipitação anual varia entre 1.200 a 1.800 mm. A planta tem sua origem no continente africano, especificamente na Etiópia e teve a sua propagação no continente Europeu a partir do século XV (OLIVEIRA, 2012).

A introdução da planta *Coffea* no Brasil deu-se em 1729 na cidade de Belém do Pará, por intermédio do sargento Francisco de Mello (RODRIGUES, 2015). Entretanto, na região do Maciço de Baturité as primeiras mudas da planta chegaram em 1822, vindas de Pernambuco, e foram plantadas no Sítio Mungaípe, em Baturité (RIBEIRO, 2017).

O café destaca-se pela sua importância histórica, social e principalmente econômica no Maciço de Baturité, atendendo o impacto positivo que teve para o crescimento e desenvolvimento da região por conta da sua produtividade de forma extensiva ocupando 2% de toda produção do café no Brasil. Nesta senda, na região Serrana é cultivado o Café sombreado que é coberto pela mata atlântica evitando as radiações solares, que assim possibilita que o solo não perca nutrientes e esteja livre de insumos químicos.

A região do maciço de Baturité apresenta a produção da espécie Arábica, o seu consumo depende muito do poder aquisitivo, fazendo uma analogia, a região consome variedades da espécie Arábica e Robusto produzido em diversos pontos do Brasil, a qualidade do produto está aumentando cada vez mais para os produtores, isso por conta dos materiais usados na cadeia produtiva.

O cafeeiro (*Coffea arábica*) é uma planta com ciclo de vida longo (perene) do tipo C3 e para entender o seu comportamento eco-fisiológico e morfológico é importante conhecer o seu ciclo de dois anos, mais conhecida como bienalidade, dividida em dois períodos de desenvolvimento, período vegetativo e período reprodutivo.

Esse ciclo é dividido em seis estádios de desenvolvimento, ocorrendo dois estádios vegetativos que são: a formação de gemas foliares e a maturação das gemas foliares no primeiro ano, e em seguida ocorrem quatro estágios reprodutivos em seu segundo ano que são a florada, granação dos frutos, maturação dos frutos e repouso e senescência dos ramos (CAMARGO *et al* 2001).

A morfologia do cafeeiro é caracterizada pelos ramos ortotrópicos e plagiotrópicos. Os ramos principais são considerados ortotrópicos e deles se originam os plagiotrópicos classificados como secundários, que são os ramos produtivos (THOMAZIELLO, 2013). De

acordo com Coste (1955), as condições climáticas da região do Nordeste brasileiro, permitem que o café arábica chegue até 4 metros de altura.

Embora exista mais de uma espécie de café cultivada no Brasil, as espécies mais cultivadas são: café Arábica (*Coffea arábica*) e Robusta (*Coffea canephora*), pois são as duas de maior expressão quanto ao valor econômico e em áreas produtivas para o país, elas são encontradas em diferentes estados e são recomendadas a cada local de acordo com características como o tipo de solo, clima e altitude (FERRAZ, 2013).

O cultivo dos cafezais em SAFs é uma prática comum na região Nordeste do Brasil, voltada a sustentabilidade das lavouras, pensando no uso racional do meio ambiente através do uso do solo e ainda melhora a retenção dos nutrientes (MACHADO et al., 2020).

O café destaca-se pela sua importância histórica, social e principalmente econômica no Maciço de Baturité, atendendo o impacto positivo que teve para o crescimento e desenvolvimento da região por conta da sua produtividade de forma extensiva ocupando 2% de toda produção do café no Brasil.

Nesta senda, na região Serrana é cultivado o Café sombreado que é coberto pela mata atlântica evitando as radiações solares, que assim possibilita que o solo não perca nutrientes e esteja livre de insumos químicos.

A região do maciço de Baturité apresenta a produção da espécie Arábica, o seu consumo depende muito do poder aquisitivo, fazendo uma analogia, a região consome variedades da espécie Arábica e Robusta produzido em diversos pontos do Brasil, a qualidade do produto está aumentando cada vez mais para os produtores, isso por conta dos materiais usados na cadeia produtiva.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o potencial produtivo do cafeeiro em condições de sombreamento com espécies nativas da região do Ceará.

MATERIAL E METÓDOS

Caraterização do local da pesquisa

O experimento foi desenvolvido nas dependências da Unidade de Produção de Mudanças Auroras (UPMA) do campus Auroras na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) que fica localizado no município de Redenção-CE. De acordo com Köppen (1923), o clima do município é classificado como do tipo Aw, sendo chuvoso e quente com chuvas na estação do verão e outono. A temperatura varia de 22 a 35°C e a região está a 90 metros do nível do mar.

Caraterização da areia experimental

As plantas foram introduzidas na areia experimental (UPMA) em setembro de 2019 com o espaçamento de 1,5 x 1,5 m. Em janeiro de 2020 começou o trabalho de recuperação de areia degradada onde foram removidos detritos, resíduo de descarte de construção civil (RCC).

Foram selecionadas diferentes plantas nativas da região com essa finalidade, como o: Xixá (*Stherculia chicha*), Aroeira (*Schinus terebinthifolia*), Timbaúba (*Enterolobium contorstisiliquum*), Pajeú (*Triplaris Gardneriana*) e Ipê Amarelo (*Handroanthus albus*). Estas espécies foram escolhidas por apresentarem capacidade em fornecer sombreamento às plantas de café.

Xixá (*Stherculia chicha*): pertencente à família das Malvaceae, árvore de crescimento rápido e tolerante a baixas temperaturas, apresenta uma altura de 10 a 20 metros com tronco de 40 a 60 cm de diâmetro e possui folhas simples de 15 a 20 cm e flores amarelas com o interior avermelhado. A árvore é utilizada para paisagismo, madeira e medicina.

Aroeira (*Schinus terebinthifolia*): pertencente à família das Anacardiaceae, é uma árvore de pequeno a médio porte, capaz de alcançar entre 6 a 9 metros de altura. As folhas são compostas, com 8 a 12 centímetros de comprimento e 7 a 13 folíolos verdes, com nervuras claras. A árvore é utilizada na medicina (folhas, cascas e frutos).

Timbaúba (*Enterolobium contorstisiliquum*): pertencente à família Fabaceae-Mimosoideae é uma das árvores com crescimento rápido rústica. Apresentando altura entre 20 e 35 metros. As folhas são compostas com 1,0 a 1,5 cm de comprimento. A árvore Timbaúba, a madeira é utilizada para construção civil e carpintaria.

Pajeú (*Triplaris Gardneriana*): pertencente à família Polygonaceae é uma árvore de crescimento rápido recomendado para reflorestamento, que pode atingir de 4 a 15 metros de altura. As suas folhas são simples e duras. A árvore é utilizada medicinalmente e ornamental.

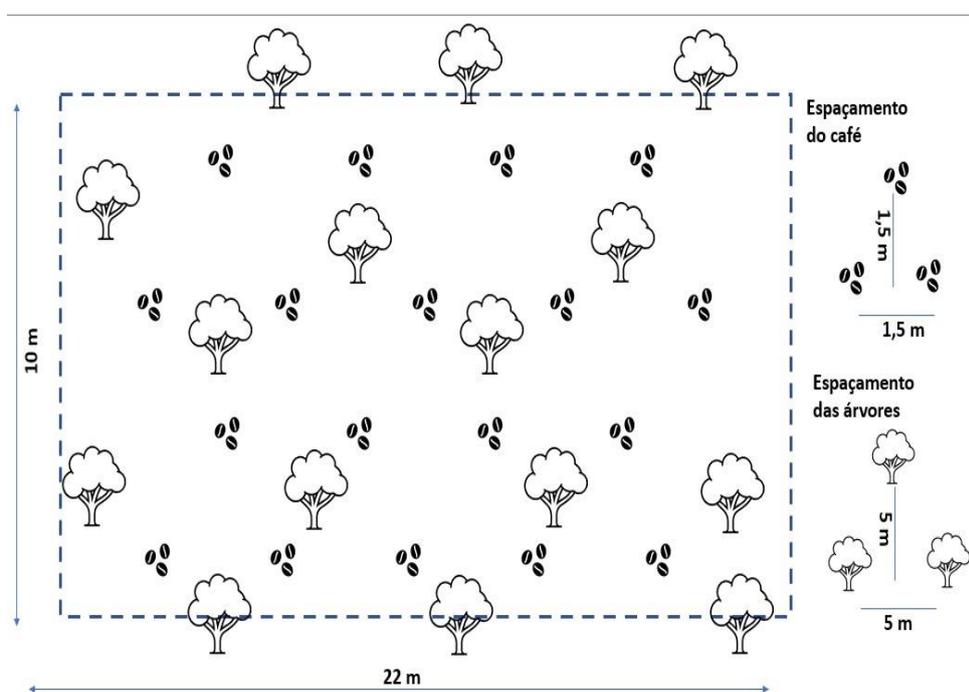
Ipê Amarelo (*Handroanthus albus*): pertencente à família Bignoniaceae, é uma árvore de grande porte, nativa da mata atlântica, chega a mais de 8 metros de altura e 5 metros de copa (topo da árvore). As folhas são compostas de 5 a 7 folioladas de 4 a 9 cm de comprimento e 3 a 5 de largura, floresce durante os meses de julho-setembro. A árvore é utilizada como madeira para marcenaria e carpintaria.

As plantas de café foram semeadas na UPMA, com idade de 00 meses, foram transplantadas para a área experimental em setembro de 2019. As plantas tinham 00 m de altura no momento do plantio, dispostas em espaçamento de 1,5 m x 1,5 m, em covas de 45 cm x 45 cm x 45 cm, em arranjo especial de losango (Figura 00), são 41 plantas no local, distribuídas em 4 linhas.

O café que foi plantado no sistema agroflorestal 9 meses depois, com espaçamento de 2,5 x 2,5 em losango em 4 linhas de plantio.

A adubação foi realizada em cova com dimensões de 45 cm³, utilizando esterco bovino e composto vegetal, na proporção de 1.1.

Figura 1- Área Experimental (UPMA) de Cafeeiro Arábica Sombreado



Fonte: Juvenal de Jesus (2021)

Avaliações e análises

Caraterísticas físicas das plantas

O Coffea arábica é uma espécie tetraplóide que possui quatro conjuntos básicos de cromossoma, totalizando 44 cromossomas e sua reprodução ocorre por meio de fecundação. A planta é arbustiva de porte baixo, com até 4 m de altura conforme a espécie e as condições climáticas da região, e o sistema radicular composto por raízes pivotante, axiais, laterais e radicelas, cujas flores e frutos estão fixados no mesmo ramos no formato de cachos, as folhas são de coloração verde escura e apresentam um comprimento de 10 a 15 centímetros, com larguras que podem chegar até 6 centímetros (SOUSA, F. A. 2017).

Altura da planta

Em agosto de 2021 foram feitas a medição da altura dos cafezais e 2ha contagem de ramos produtivos e gemas com auxílio do técnico da (UPMA).

A altura da planta foi medida com auxílio de uma trena, a medida foi feita a partir do solo até a gema apical, em cada planta introduzida no local.

Quanto à contagem de ramos produtivos (plagiotrópicos) em cada planta e contagem das gemas em cada ramo, o crescimento dos ramos se originam por conta das gemas. De fato, o ramo plagiotrópico é resultado das gemas cabeça de série, esses ramos são considerados secundários e constituem os ramos produtivos com crescimento horizontal e aparecendo em grande número no cafeeiro (THOMAZIELLO, 2013).

Luminosidade

Foi avaliada a luminosidade sobre a copa de cada cafeeiro plantado com o uso de um luxímetro digital LD-400.

O que foi testado?

Todos os dados foram tabulados em planilha eletrônica e analisados de acordo com o objetivo proposto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados valores mínimo, médio e máximo da altura, gemas e ramos produtivos de 43 cafeeiros sob sombreamento. Com base nos dados obtidos, a variação entre as plantas baixas, medias e máximas é influenciada pela luminosidade.

O comportamento produtivo dos cafeeiros no sistema sombreado varia em função do clima, solo, manejo e fertilidade (LUNZ; BERNARDES; RIGHI, 2007).

Com base nos resultados obtidos na Tabela 1, pode-se dizer que os ramos produtivos (plagiotrópicos) e gemas expressada no valor de 0,93 exercem correlação positiva muito forte. No entanto, os ramos produtivos e a altura da planta expressada no valor de 0.61 demonstram que existe correlação positiva. Plantas mais altas potencialmente darão maior número de ramos produtivo e conseqüentemente maior número de gemas. De acordo com o trabalho de Carvalho et al. (2015), as características que apresentaram maior correlação de ramos plagiotrópicos e altura de planta influencia na produtividade do cafeeiro.

Tabela 1- Relação de Ramos Produtivos, Gemas e Altura de planta

	<i>Ramos</i>	<i>Gema</i>	<i>Altura</i>
Gema	0,933369	1	0
Altura	0,618662	0,569835	1

Fonte: Juvenal de Jesus (2021)

Observando o tamanho da amostra de ramos produtivos que está no valor de 759 plantas, gema 1131 e altura 43, isso quer dizer estimando o coeficiente de variação no ajuste 5% de erro e com 95% de confiança, a melhor avaliação será a altura da planta.

Atendendo o local de estudo que o cafeeiro foi avaliado (UPMA), a altura da planta obteve resultado amostral significativo, com 43 plantas amostrada em campo é fácil de medir a altura de plantas e estimar quantos ramos produtivo e gemas a cultura pode responder, espera-se que essa variável traga maior produção e sirva para aumentar a produtividade.

No que se refere aos ramos produtivos, para ter 95% de confiança precisaria de 759 plantas amostradas em campo, é uma quantidade muito alta de plantas que não tem em campo. Observando o número de gemas precisaria de 1131 plantas amostradas em campo para ter 95% de confiança, no local de estudo esses valores não correspondem, contar gemas e ramos produtivos.

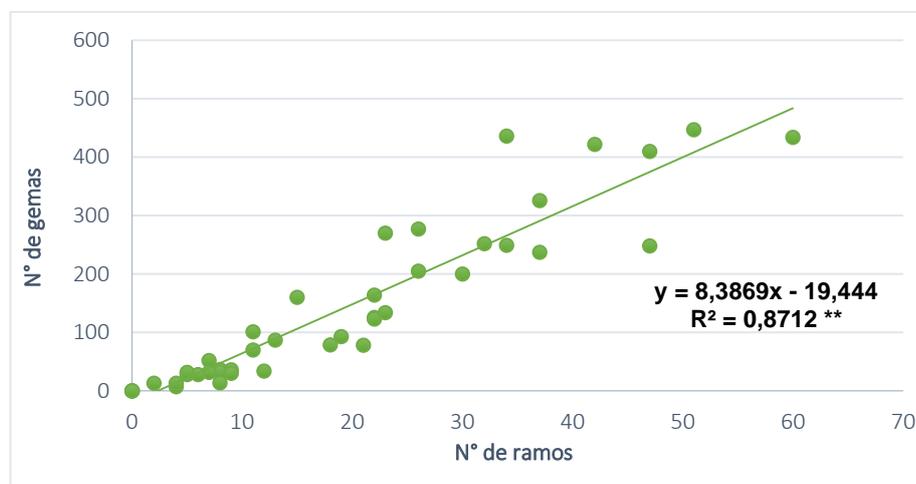
Tabela 2- Coeficiente de correlação de dos Ramos, gema e altura da Planta

Medidas de posição (média e mediana)			
	Ramos	Gemas	Altura
Média	19	139,90	177,39
Erro padrão	2,37	21,32	5,28
Desvio padrão	15,56	139,86	34,67
Mínima	0	0	80
Máxima	60	447	239
Nível de confiança (95,0%)	4,79	43,04	10,67
CV (%)	81,92	99,97	19,55
Tamanho de amostra	759	1131	43

Fonte: Juvenal de Jesus (2021).

O gráfico 1 mostra a regressão entre os parâmetros de crescimento de número de ramos e número de gemas. De acordo com a observação do gráfico, a resposta ficou explicada 87% com base no (coeficiente de determinação) R^2 que está sendo expresso com análise de variância 1% de probabilidade.

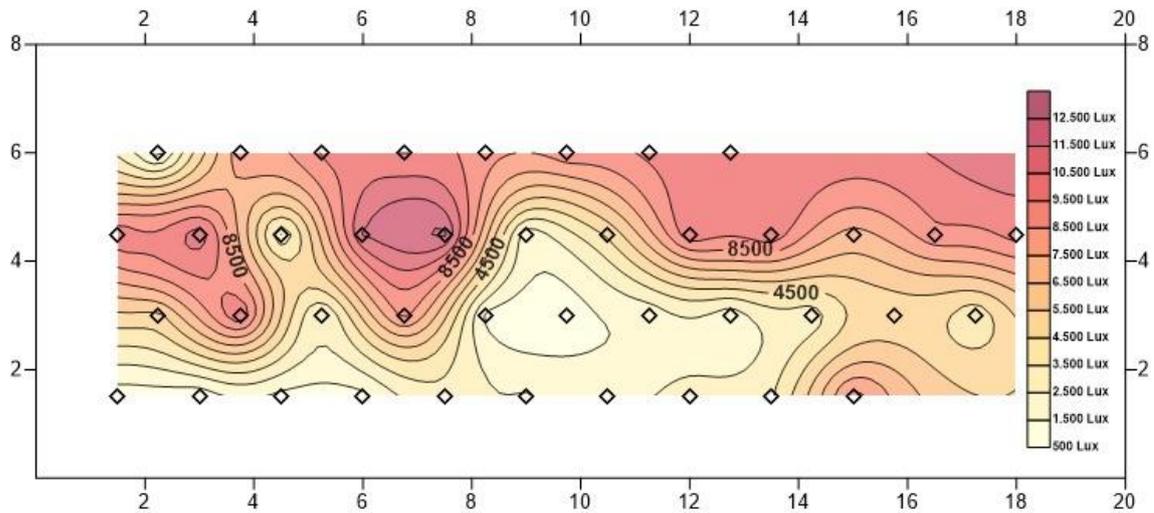
Gráfico 1- Gráfico de Regressão do crescimento de Ramos e Gema



Fonte: Juvenal de Jesus (2021).

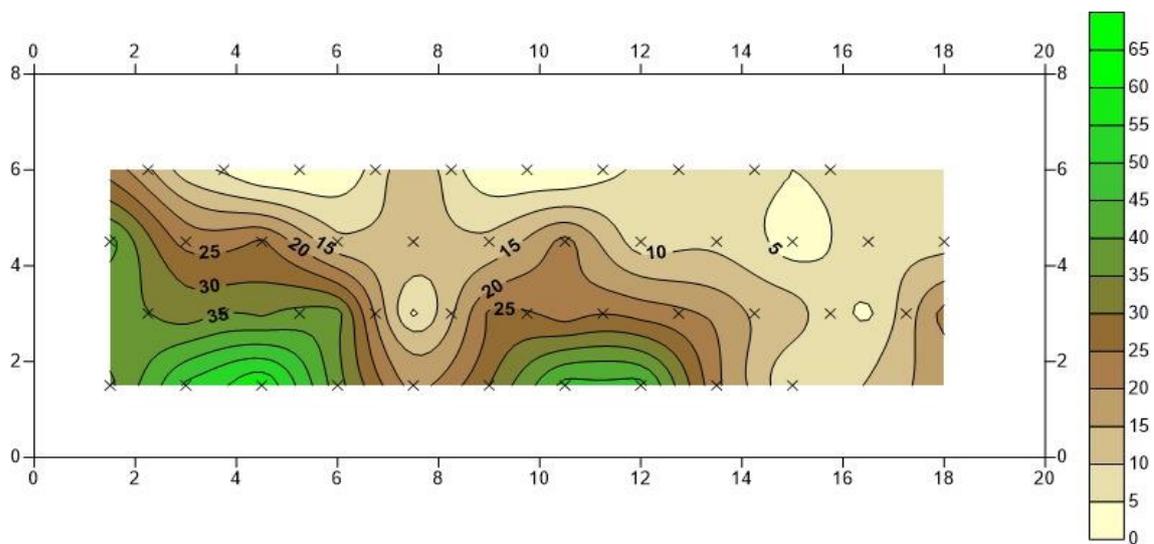
Observou-se que a luminosidade no local de estudo está distribuída em coordenadas norte e sul, sendo que ao norte apresenta maior luminosidade nas plantas e menor ao sul. Ao sul em torno de 1500 a 3500 lux, apresentada maior concentração de produção de cafeeiro. O excesso de luminosidade nos cafeeiros sombreados interferiu no desenvolvimento reprodutivo que conseqüentemente não favorece no potencial produtivo (LUNZ et al 2006).

Figura 2- Mapa de distribuição da Luminosidade de Cafeeiro Arábica Sombreado



Fonte: Luís Gustavo e Juvenal de Jesus (2021).

Figura 3- Mapa dos Ramos produtivo do cafeeiro Arábico Sombreado



Fonte: Juvenal de Jesus (2021).

Observando a figura 3, pode-se compreender que apresenta maiores valores de ramos produtivos, conseqüentemente, mais gemas e maior altura das plantas. A maior produção é onde tem menor luminosidade obtida em LUX.

Os locais em que a luminosidade está em torno de 1500 a 3500 lux apresenta as maiores produções, quando a luminosidade aumenta, a produtividade diminui inversamente quando são comparadas as duas figuras.

É necessário fazer novas investigações para acompanhar se esse processo se repete ao longo do tempo, sabendo que essas plantas a cada ano formam o dossel de proteção de cobertura de sombreamento e são cada vez maiores no ponto onde a luminosidade é menor, as plantas crescem mais e respondem bem à radiação.

Em cafeeiros sombreados no sistema agroflorestal as mudanças climáticas afetam o crescimento e a produção da cultura, destacando a da temperatura média anual, luz e a disponibilidade hídrica. A luminosidade influencia na perda da produtividade do cafeeiro (CAMARGO, 2010).

Segundo Poggiani, Bruni e Barbosa (1992), o crescimento em altura da *Coffea* representa um dos aspectos do desenvolvimento geral das espécies arbóreas, sendo o mesmo influenciado de forma acentuada pelas condições de luminosidade.

CONCLUSÕES

Pelos resultados apresentados no trabalho, o maior número de ramos produtivos (plagiotrópicos) é observado nas regiões onde foi apresentada a menor luminosidade.

Existe correlação positiva das variáveis ramos plagiotrópicos e gemas que vai influenciar no potencial produtivo do cafeeiro.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, A. P. de; CAMARGO, M. B. P. de; PALLONE FILHO, W. J. Modelo climático-fenológico para determinação das necessidades de irrigação de café arábica na região Norte de São Paulo e no Triângulo Mineiro. Campinas: **Instituto**, 2001. p. 26 (série tecnológica APTA. Boletim técnico IAC. 190).
- CAMARGO, A. P.; CAMARGO, M. B. P. Definição e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. Campinas: **Bragantia**, v. 60, n. 1, p. 65-68, 2001.
- COSTE, R. Les caféiers et les cafés dans le monde. Paris: Larose, 1955. 365 p.
- COSTA, J. N. M. A pesquisa e o desenvolvimento da cafeicultura na Região Amazônica. In: SEMINÁRIO PERSPECTIVAS DA CULTURA DO CAFÉ NA AMAZÔNIA, 2000, Ji-Paraná. **Anais...** Porto Velho: Embrapa Rondônia, p. 41-49, 2000. (Embrapa Rondônia. Documentos, 50).
- CARVALHO, A.M. de et al. Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil: Pesq. agropec. bras., Brasília, v.45, n.3, p.269-275, mar. 2010.
- FAZUOLI, L. C. **Genética e melhoramento do cafeeiro**. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M. IYAMADA, T. (Ed.). Cultura do cafeeiro (fatores que afetam a produtividade). Piracicaba: POTAFOS, p. 88-113, 1986.
- FERRAZ, A. **Cultura do Café**. 2013. Técnico em Agricultura. Instituto Formação. Disponível em: http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/15-09-28-apostilacultura_docafe.pdf. Acesso em: 28 mai. 2021.
- FREITAS, Z. M. T. S. de; et al. Avaliação de caracteres quantitativos relacionados com o crescimento vegetativo entre cultivares de café arábica de porte baixo. **Bragantia**, v. 66, p. 267-275, 2007.
- GOUVEIA, N. M. Estudo da diferenciação e crescimento de gemas florais de Coffea arábica L.: observações sobre antese e maturação dos frutos. 1984. 237 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- LUNZ, A. M. P; BERNARDES, M. S; RIGH, C. A. Crescimento e Produtividade do Cafeeiro sob Diferentes Níveis de Sombreamento com Seringueira.
- MORAIS, H et al. Desenvolvimento de gemas florais, floração, fotossíntese e produtividade de cafeeiros em condições de sombreamento. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.43, n.4, p.465-472, abr. 2008.
- POGGIANI, F.; BRUNI, S.; BARBOSA, E. S. Q. Efeito do sombreamento sobre o crescimento das mudas de três espécies florestais. **Revista do Instituto Florestal de São Paulo**, v. 4, n. 2, p. 564-569, 1992.

RIBEIRO, R. S. P. A produção do café agroflorestal no maciço de Baturité: uma abordagem histórico-social. 2017. 99 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira, Redenção-Ceara, 2017.

SILVA, C. A. da et al. Crescimento vegetativo do cafeeiro (*Coffea arábica* L.) SOB NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO EM REGIÃO DE CERRADO.

SOUZA, A. L. K. et al. Produção e qualidade de frutos de mirtilheiros sob diferentes intensidades de poda. *Ciência Rural*, 44(12): 2157-2163.

Souza, Flávio de França, et al. "Características das principais variedades de café cultivadas em Rondônia." (2004).

SOUSA, F. A. D. (2017). Avaliação de polifenóis e atividade antioxidante do Café Arábica (*Coffea arábica*).

PREZOTTI, L. C. Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo - 5ª Aproximação. Vitória: **SEEA/Incaper/CEDAGRO**, 2007. 305 p.

THOMAZIELLO, R. A.; PEREIRA, S. P. Poda e condução do cafeeiro arábica. Campinas: **IAC**, 2008. 39 p.

THOMAZIELLO, R. A. **Como caracterizar os efeitos da geada no cafeeiro.** In: http://WWW.megaagro.com.br/café/art_como_carct_efeit_geada_cafeei.asp?banner=ent...
KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da Ciência e Iniciação à Pesquisa. 23 ed. Petrópolis: Vozes, 2006.