

CRESCIMENTO INICIAL DE CAFEIEIRO SOB DIFERENTES DENSIDADES POPULACIONAIS EM AGROFLORESTA COM PREDOMINÂNCIA DE FRUTEIRAS NATIVAS

COSTA, Ademar Alves da¹; AMARAL, Uirá do²

¹Graduando do Curso Tecnologia em Agroecologia, Instituto Federal de Brasília, *Campus Planaltina*, ademarcosta084@gmail.com; ²Professor, Instituto Federal de Brasília, *Campus Planaltina*, uira.amaral@ifb.edu.br

Resumo

O cafeeiro é uma planta cultivada em vários estados brasileiros, incluindo novas áreas que estão inseridas no Bioma Cerrado. Considerando os diferentes tipos de sistemas agrícolas em que o cafeeiro pode ser explorado, a agrofloresta tem sido uma opção para diversificação de espécies e geração de renda aos agricultores. Diante deste contexto, objetivou-se avaliar o crescimento inicial do cafeeiro variedade “Catuaí Amarelo” consorciado com bananeira, sob diferentes densidades populacionais em agrofloresta com predominância de fruteiras nativas. O experimento foi concebido no Instituto Federal de Brasília, Campus Planaltina, dentro de uma agrofloresta em estágio inicial de crescimento. As espécies de árvores lenhosas e fruteiras nativas do bioma Cerrado foram transplantadas no espaçamento de 10 m x 10 m, em outubro de 2019. Sendo que na linha de cultivo foi instalado o consórcio de café e banana. O espaçamento do cafeeiro foi de 1 m entre plantas e 10m entre linhas e os tratamentos foram propostos foram: testemunha (5.000 plantas ha⁻¹ café solteiro); consórcio 1 (200 plantas ha⁻¹ + bananeira); consórcio 2 (400 plantas ha⁻¹ + bananeira) e consórcio 3 (800 plantas ha⁻¹ + bananeira). As variáveis avaliadas foram: altura de plantas (cm); diâmetro do caule (cm); número de folhas e ramificações laterais. Os dados obtidos foram submetidos as pressuposições do modelo estatístico, verificando-se a normalidade. As análises foram realizadas no programa estatístico R Core Team. A cultura do cafeeiro apresentou crescimento inicial linear crescente até o mês de maio. Posteriormente, observou-se paralização do crescimento nos meses de maio a julho, período em que o clima está seco e quente, principalmente, para as variáveis altura de plantas e número de folhas. O consórcio com a cultura da bananeira não ofereceu o sombreamento esperado para o período de seca. Portanto, a cultura do cafeeiro deve ser instalada na agrofloresta pelo menos doze meses após o plantio da bananeira, coincidindo com a estação chuvosa.

Palavras-chave: *Cooffea arabica*; Consórcio; Sistema Agroflorestal; Bioma Cerrado.

Abstract

The coffee tree is a plant grown in several Brazilian states, including new areas that are inserted in the Tropical Savanna. Considering the different types of agricultural systems in which coffee can be exploited, agroforestry has been an option for species diversification and income generation for farmers. Given this context, the objective was to evaluate the initial growth of the coffee variety “Catuaí Amarelo” consortium with banana plants under different population densities in agroforestry with predominance of native fruit trees. The experiment was conceived at the Federal Institute of Brasília, Campus Planaltina, within an agroforestry in its initial growth stage. The species of woody trees and fruit trees native to the Cerrado biome were transplanted at a 10 m x 10 m spacing, in October 2019. The coffee and banana consortium was installed on the cultivation line. The spacing of the coffee tree was 1 m between plants and the treatments were proposed by varying the amount of coffee plants in the planting line: control (5,000 plants ha⁻¹ single coffee); consortium 1 (200 plants ha⁻¹ + banana); consortium 2 (400 plants ha⁻¹ + banana) and consortium 3 (600 plants ha⁻¹ + banana). The variables evaluated were: plant height (cm); stem diameter (cm); number of leaves and side branches. The data obtained were submitted to the assumptions of the statistical model, verifying normality. The analyzes were performed using the R Core Team statistical program. The coffee crop showed initial linear growth increasing until the month of May. Subsequently, growth paralysis was observed in the autumn-winter season, mainly for the plant height and leaf number variables. The consortium with the banana crop did not provide the expected shade for the dry season. Therefore, the coffee crop must be installed in agroforestry at least twelve months after the banana planting, coinciding with the rainy season.

Keywords: *Cooffea arabica*; consortium; Agroforestry System; Tropical Savanna

Introdução

O Bioma Cerrado reúne ampla variedade de paisagens compostas de veredas, morros, chapadas, planaltos e vales, e alta diversidade de tipos de vegetação, desde campestre e savanas a florestas densas. É considerado o berço das águas do país, pois abriga as principais nascentes de importantes rios brasileiros, distribuindo as águas para oito das doze grandes bacias hidrográficas: Amazônica, Tocantins-Araguaia, Parnaíba, Atlântico Norte/Nordeste, São Francisco, Atlântico Leste, Paraná e Paraguai (MMA, 2019; SANTOS, 2008).

Na maior parte do bioma, o período das chuvas se estende de outubro a abril e a época seca de maio a setembro. A precipitação pode variar entre 800 mm nas regiões próximas ao semiárido e 2000 mm em áreas de transição com florestas úmidas (MMA, 2019). Apesar do Cerrado ser uma das savanas com maior biodiversidade do planeta, é considerado um dos domínios mais ameaçados do mundo devido à expansão do cultivo mecanizado de culturas anuais em monocultura, como soja, milho e algodão, a abertura de novas áreas de pastagem, plantios florestais para produção de celulose e carvão e a construção de barragens para geração de energia elétrica (SAWYER, 2009).

As frutas nativas brasileiras e, especialmente as de ocorrência na região Centro-Oeste, já eram usadas pelos povos indígenas desde épocas remotas. Essas espécies desempenharam um papel fundamental na alimentação dos desbravadores e colonizadores da região, principalmente, no que se refere ao fornecimento de vitaminas e de alguns minerais essenciais à saúde (VIEIRA et al., 2006). As frutíferas do Cerrado são espécies que podem atender o principal objetivo dos sistemas agroflorestais que é otimizar o uso da terra conciliando a produção de alimentos, energia e serviços ambientais com a produção florestal, possibilitando a conservação do potencial dos recursos renováveis por meio de sistemas agroecológicos mais estáveis (DUBOC, 2008).

A adoção de espécies frutíferas em Sistemas Agroflorestais (SAF's) contribui para viabilizar a permanência do agricultor em uma mesma área, colaborar com a segurança alimentar, gerar ingressos adicionais de renda, maximizar a produtividade por unidade, propiciar o aumento da biodiversidade, otimizar a absorção de nutrientes e água, recuperar áreas degradadas e/ou

abandonadas para que seja possível alcançar sustentabilidade nessas unidades de produção familiar, mediante inovações nesses sistemas de produção e comercialização (OLIVEIRA, 1997).

A cultura do café é muito importante econômica e socialmente. Seu cultivo está presente em várias regiões do país e nos últimos anos tem sido observado o aumento do plantio em áreas de Cerrado, o que exige alto nível tecnológico (adubação e irrigação). As duas principais espécies de café cultivados no mundo são o *Coffea arabica* (Café arábica) e *Coffea canephora* (Café conilon). Devido a origem destas espécies de café cultivado está associada a presença de árvores, observam-se várias vantagens quando as plantas de cafeeiro são cultivadas juntamente com árvores, tais como: redução dos valores extremos de temperatura; proteção contra os ventos; elevação da infiltração de água no solo; diminuição da erosão e favorecimento da qualidade da bebida (BOULAY et al., 2000; FRANCO, 2000; NARAIN et al., 1998; PEZZOPANE et al., 2005).

Entretanto, é observada baixa produtividade de cafeeiros em sistemas sombreados decorrente de uma série de fatores como o excesso de sombreamento (MIRANDA et al., 1999), a utilização de espécies arbóreas inadequadas e o desconhecimento da otimização de manejo das árvores são os principais erros no momento da escolha do consórcio (ARCHANJO et al., 2007).

Os resultados obtidos por Pezzopane et al., (2007) mostraram que o cultivo consorciado de café/banana promoveu atenuação dos valores médios da radiação solar global, tendo sido mais evidente no ponto amostral situado próximo às bananeiras. Verificou-se, ainda, uma redução média de 48% na velocidade do vento no cultivo consorciado, influenciada pela época do ano, além do desbaste das bananeiras. Com relação à temperatura e umidade do ar, foram encontradas diferenças apenas na temperatura máxima no ponto central da parcela do cultivo consorciado que, por sua vez, apresentou médias superiores em relação ao cultivo a pleno sol no verão e outono e em relação ao ponto situado próximo às bananeiras na primavera, verão e outono.

Portanto, objetivou-se avaliar o crescimento inicial do cafeeiro variedade “Catuaí Amarelo” consorciado com bananeira, sob diferentes densidades populacionais em agrofloresta com predominância de fruteiras nativas.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido no Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia de Brasília – *Campus Planaltina*, na Unidade de Ensino e Produção (UEP). A área experimental compreende um retângulo com 80 metros de comprimento por 50 metros de largura, e contou com a presença de espécies arbóreas e frutíferas nativas do Cerrado no espaçamento de 10 metros entre fileiras e 10 metros entre plantas.

Foram utilizadas mudas de cafeeiro da variedade “Catuaí Amarelo” (*C. arabica*), estas mudas foram transplantadas quando apresentavam três pares de folhas verdadeiras totalmente expandidas, coincidindo no dia 15 de novembro de 2019. Foi aberto um sulco de plantio utilizando subsolador na profundidade de 30 cm. Aplicou-se calcário dolomítico com PRNT 100% no interior do sulco na dose de 30 g por metro linear e acrescentado ainda um fertilizante fosfatado que contém macro e micronutrientes na dose de 50 g por metro linear. As bananeiras foram transplantadas em um berço com dimensão de 30 cm x 30 cm x 30 cm e acrescentada uma dose de 5 kg de esterco bovino curtido por berço.

Os cafeeiros foram dispostos de ambos os lados das mudas de bananeira. O espaçamento adotado foi de 1,00 m entre plantas em consórcio na linha com a cultura da bananeira variedade BRS Princesa.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com quatro repetições e quatro tratamentos. Os tratamentos aplicados 200 plantas ha⁻¹ + bananeira; 400 plantas ha⁻¹ + bananeira e 600 plantas ha⁻¹ + bananeira. O custo de produção das mudas está apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Custo de produção com mudas certificadas de café arábica variedade “Catuaí Amarelo” para um hectare.

Tratamentos	Valor unitário (R\$)*	Quantidade	Total
Café Solteiro	1,00	5000	5.000,00
Consórcio 1	1,00	200	200,00
Consórcio 2	1,00	400	400,00
Consórcio 3	1,00	600	600,00

*Mudas adquiridas de viveiro certificado pelo MAPA (valor de mercado em novembro de 2019).

As avaliações em campo iniciaram sessenta dias após a instalação do experimento e foram mantidas durante todo primeiro semestre de 2020, e finalizando as coletas dos dados quantitativos no mês de julho deste mesmo ano, sendo as variáveis analisadas:

- Altura de plantas (cm): esta variável foi obtida por meio da utilização de fita métrica, posicionando-a da base do caule até a última folha expandida;

- Diâmetro do caule: foi utilizado paquímetro manual e mediu-se a circunferência do caule 3 cm acima do solo;

- Número de folhas: foram consideradas folhas totalmente expandidas e a contagem foi realizada visualmente;

- Ramificações laterais: número de ramos plagiotrópicos, avaliado por meio da contagem de todos os ramos laterais primários que apresentaram comprimento superior a 5 cm.

Os dados obtidos foram submetidos as pressuposições do modelo estatístico, verificando-se a normalidade (SHAPIRO e WILK, 1965) e homogeneidade das variâncias (STEEL et al., 1997). Realizou-se a análise de variância com a finalidade de identificar as diferenças entre os tratamentos. Os dados foram submetidos a correlação de Pearson e aplicou-se o método das variáveis canônicas *biplot* para visualizar a variabilidade geral do experimento e as tendências multivariadas. As análises foram realizadas no programa estatísticos R Core Team (2019).

Resultados e Discussão

Após análise de variância não foi observada diferença significativa entre os tratamentos, para nenhuma das variáveis analisadas. Ao final do experimento a média geral das variáveis morfológicas foi de 43 cm (altura de plantas), 0,77 cm (diâmetro de caule), 39,67 folhas (número de folhas) e 5 ramificações (ramos plagiotrópicos) (Tabela 1).

Tabela 1. Médias das variáveis morfológicas avaliadas nos meses de abril, maio, junho e julho de 2020. Planaltina-DF.

Tratamentos ¹	Variáveis avaliadas			
	Altura de plantas (cm)	Diâmetro do caule (cm)	Número de folhas	Ramificações laterais
Café Solteiro	40 ^{ns}	0,70	36	4
Consórcio 1	43	0,89	41	5
Consórcio 2	42	0,72	39	5
Consórcio 3	43	0,69	39	5
Média Geral	43	0,77	39,67	5

¹Café solteiro 5.000 pl ha⁻¹; Consórcio banana + café (200 pl ha⁻¹); Consórcio banana + café (400 pl ha⁻¹) e Consórcio banana + café (600 pl ha⁻¹). ^{ns}Não significativo.

Houve pegamento total das mudas em campo e as plantas de cafeeiro cresceram normalmente até os 180 dias após plantio (DAP), com paralização do crescimento nos 60 dias subsequentes em função das condições climáticas desfavoráveis. O mesmo ocorreu para a variável número de folhas, que apresentou inclusive queda das folhas baixas e diminuição do tamanho do limbo foliar (Figura 1).

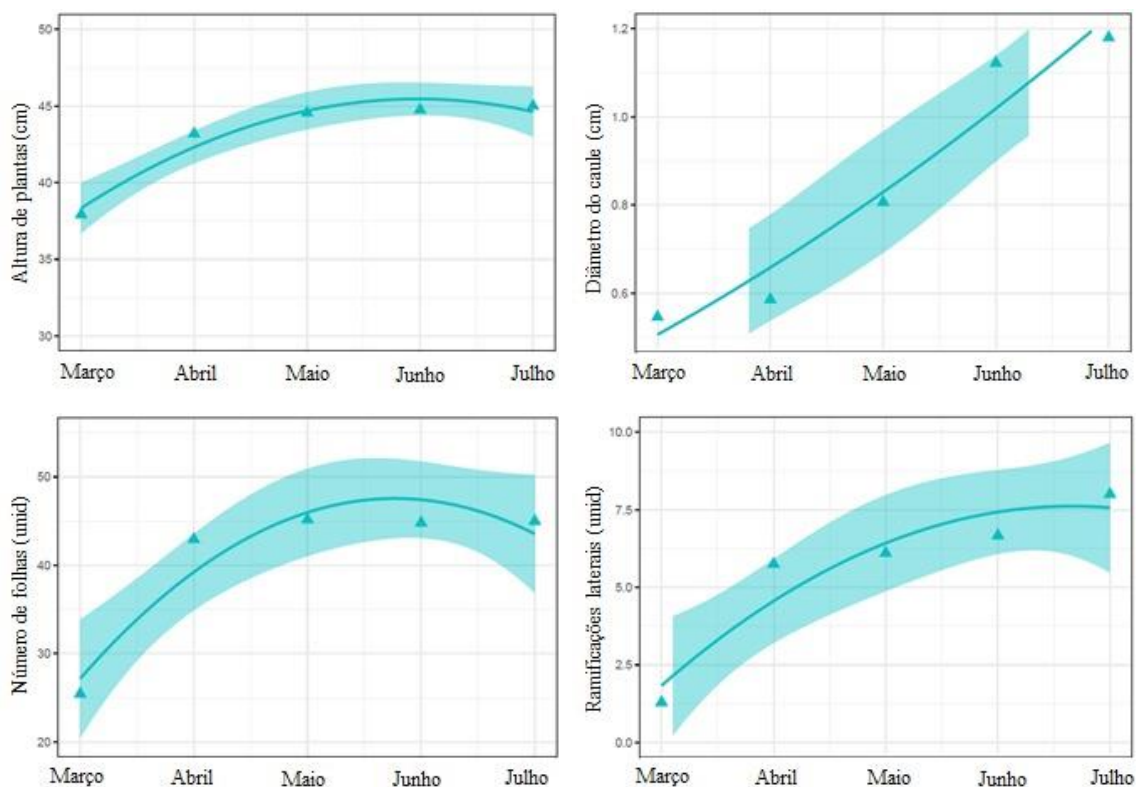


Figura 1. Variáveis morfológicas avaliadas ao longo da condução do experimento.

Já as variáveis diâmetro do caule e ramificações laterais mantiveram um aumento discreto nos meses de junho e julho (Figura 2). Segundo Pezzopane et al. (2007), as taxas de crescimento em altura foram maiores no período primavera-verão em relação ao outono-inverno, devido à ocorrência de grande período com deficiência hídrica na região de Mococa no estado de São Paulo.

Sobre a diminuição do potencial hídrico no período outono-inverno no ambiente do Cerrado, Da Matta et al. (2007) observaram valores que o potencial hídrico até -1,5 MPa não afetou a fotossíntese em condições de campo. No entanto, Castro et al. (2009) reforçam que mesmo não tendo ocorrido comprometimento fotossintético, houve diferença no crescimento das plantas decorrente da redução no potencial hídrico, visto que a água é um componente essencial para a expansão celular (CASTRO et al., 2009).

As variáveis morfológicas que apresentaram maior correlação fenotípica foram: altura de plantas (ALT); número de folhas (NF) e ramificações laterais (RL) (Figura 2).

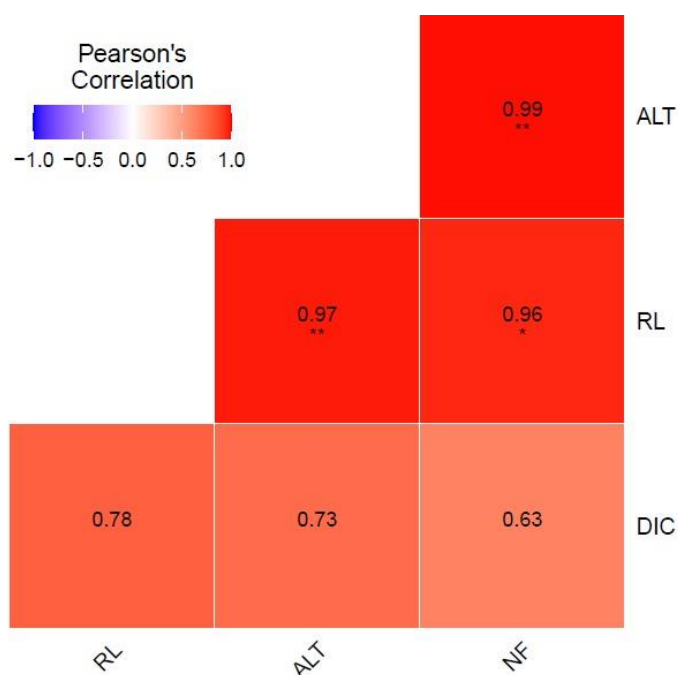


Figura 2. Correlações fenotípicas aplicadas as variáveis morfológicas avaliadas, com significância pelo teste t. *significativo a 5% de probabilidade, **significativo a 1% de probabilidade, ***significativo a 0.1% de probabilidade.

Para Assis et al. (2014) ao avaliar a correlação entre crescimento e produtividade do cafeeiro em função do regime hídrico e densidade de plantio no Triângulo Mineiro, observaram que a altura das plantas se correlacionou

negativamente com o diâmetro do caule e positivamente com a densidade de plantio. As plantas adensadas apresentaram maior altura e menor diâmetro de caule, enquanto as plantas conduzidas em espaçamentos mais largos apresentaram menor altura e caules com maior diâmetro.

Neste experimento, a justificativa para baixa correlação entre a variável altura e diâmetro do caule está no fato da planta do cafeeiro deslocar nutrientes de reserva para o caule no período de seca. O que colaborou com o aumento dos valores médios obtidos para o diâmetro do caule em todos os tratamentos.

A figura 3 demonstra como as variáveis analisadas foram agrupadas durante o período de avaliação do experimento. Apenas a variável diâmetro do caule demonstrou aumento significativo durante o período de junho e julho (período seco e frio).

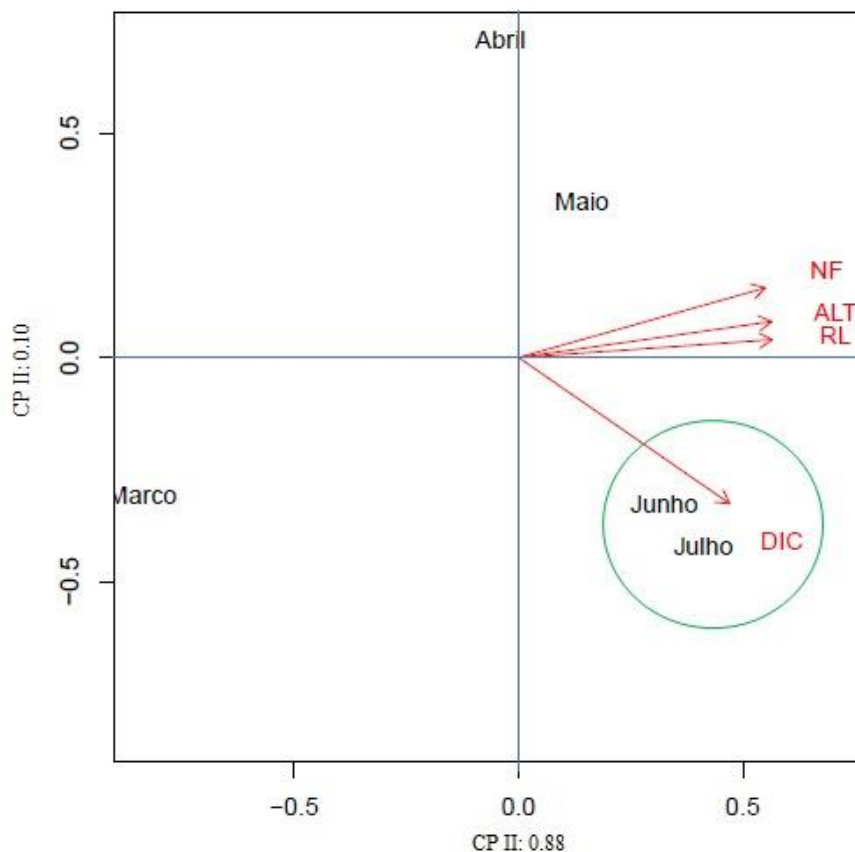


Figura 3. Análise de variáveis canônicas obtidas a partir do algoritmo de Mahalanobis, utilizando as variáveis morfológicas altura de plantas (ALT), diâmetro do caule (DIC), número de folhas (NF) e ramificações laterais (RL).

Considerando o cultivo consorciado do cafeeiro com bananeira durante quatro ciclos consecutivos Pezzopane et al. (2007), observaram que os cafeeiros próximos às bananeiras, apresentaram diferenças no crescimento vegetativo e

desenvolvimento fenológico para algumas épocas do ano em relação aos demais pontos amostrados, além de menor produção por planta.

No entanto, acredita-se que o cafeeiro quando transplantado sem nenhum sistema de irrigação, será beneficiado pela sombra da bananeira quando já estabelecida no sistema produtivo. O cultivo de espécies com potencial de produção de fitomassa como o milho e crotalárias podem colaborar com a manutenção da umidade do solo nos períodos de secos do ano.

Conclusões

A cultura do cafeeiro não obteve o crescimento desejável devido à ausência de sombreamento onde ele pudesse desenvolver adequadamente.

O sistema agroflorestal com implantação de café deve ter uma planta que permita o sombreamento para proporcionar conforto térmico e menor incidência de ventos; se a escolha for a bananeira, esta deve ser implantada com antecedência de um ano para que beneficie o cafeeiro no período seco e quente.

Referências bibliográficas

ARCHANJO, K.M.P.A; JESUS JUNIOR, W.C.; PEZZOPANE, J.E.M. Respostas ecofisiológicas de cafeeiros em sistemas agroflorestais. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2:702-705. 2007.

BOULAY, M.; SOMARRIBA, E.; OLIVIER, A. Calidad de *Coffea arabica* bajo sombra de *Erythrina poeppigiana* a diferentes elevaciones en Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*, 7:40-42. 2000.

CASTRO, E. M.; PEREIRA, F. J.; PAIVA, R. *Histologia Vegetal: Estrutura e Função de Órgãos Vegetativos*. Lavras: UFLA, 2009. 234 p.

DA MATTA, F. M. et al. Ecophysiology of coffee growth and production. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, v. 19, n. 04, p. 485-510, 2007.

DUBOC, E. Sistemas agroflorestais e o Cerrado. In FALEIRO, F.; FARIAS NETO, A.L de (Ed). Savana: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. P. 965- 985.

FRANCO, F.S. Sistemas agroflorestais: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na zona da mata de Minas Gerais. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 148p. 2000.

MIRANDA, E.M.; PEREIRA, R.C.A.; BERGO, C.L. Comportamento de seis linhagens de café (*Coffea arabica* L.) em condições de sombreamento e a pleno sol no estado do Acre, Brasil. Ciência e Agrotecnologia, 23:62-69. 1999.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. O Bioma Cerrado. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 06 de novembro 2019.

NARAIN, P; SINGH, R.K.; SINDHWAL, N.S.; JOSHIE, P. Water balance and water efficiency of different land uses in western Himalayan valley region. Agriculture Forest Meteorology, 37:225-240. 1998.

OLIVEIRA, A. N.; ROSADO, S. C. S. Baru (*Dipteryx alata* Vog.): uma arbórea do cerrado brasileiro com potencialidade na recuperação de pastagens degradadas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., 2002, Belo Horizonte. Anais do... Belo Horizonte: SOBRADE, 2002. p. 361 – 362.

PEZZOPANE, J.R.M.; PEDRO JUNIOR, M.J; GALLO, P.B. Radiação solar e saldo de radiação em cultivo de café a pleno sol e consorciado com banana 'Prata anã'. Bragantia, 64:485-497. 2005.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2019.

SANTOS, L. C. R. dos. Caatinga Cerrado Comunidades Eco-Produtivas: Conceitos e Princípios. Instituto Sociedade População e Natureza - ISPN, Brasília, DF. 2008.

SAWYER, D. Políticas públicas e impactos socioambientais no Cerrado. In: GALINKIN, A. L.; PONDAAG, M. C. M. (Org.). Capacitação de lideranças do Cerrado. Brasília, DF. TechnoPolitik. 2009.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. Analysis of variance test for normality, *Biometrika*. v.1, n.1, p.591-611, 1965.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H.; DICKEY, D. A. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 3. ed. New York: Columbia, 1997. 666p.

VIEIRA. Frutas nativas da região Centro-Oeste. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 320 p.

Documento Digitalizado Público

TCC digital agroecologia Ademar Alves costa

Assunto: TCC digital agroecologia Ademar Alves costa

Assinado por: Edimilson Caldas

Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

Situação: Finalizado

Nível de Acesso: Público

Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Edimilson de Sousa Caldas, ASSISTENTE DE ALUNO**, em 17/12/2020 08:49:05.

Este documento foi armazenado no SUAP em 17/12/2020. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 182172

Código de Autenticação: 31fd3871f1

