



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS
ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

Desempenho Agronômico de Clones de *Coffea canephora* Submetidos à Aplicação de Consórcios Microbianos no Vale do Juruá

OLIVEIRA, S.B ; ARAÚJO M.J; ARAÚJO, C.E.H; ALMEIDA, G.M; CAVALCANTE, A.P; ROCHA, U.D;
SOUZA, M.E; LEITE, F.M.H

Grupo PET-Agronomia Cruzeiro do Sul UFAC, Campus Floresta
oliveira.beatriz@sou.ufac.br, pet.agroczs@ufac.br

RESUMO: A cafeicultura tem se consolidado como uma atividade agrícola estratégica no estado do Acre, especialmente com o cultivo de *Coffea canephora*, adaptado às condições amazônicas. Este estudo avaliou o efeito da aplicação de bioinsumos à base de bactérias endofíticas e rizosféricas sobre o desempenho agronômico dos clones 04 e G88, sob as condições edafoclimáticas do Vale do Juruá. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e três repetições. Os bioinsumos Biotrio® e Biofree® foram aplicados isoladamente e em combinação, avaliando-se produtividade e número de rosetas por ramo plagiotrópico. Os resultados demonstraram que a associação entre Biotrio® e Biofree® proporcionou os maiores valores de produtividade e número de rosetas, especialmente no clone G88. Conclui-se que o uso combinado de bioinsumos constitui uma alternativa eficiente e sustentável para o fortalecimento da cafeicultura robusta amazônica, promovendo maior eficiência fisiológica e ganhos produtivos.

Palavras-chave: Bioinsumos; Cafeicultura sustentável; Robustas amazônicas.

Agronomic Performance of *Coffea canephora* Clones Subjected to the Application of Microbial Consortia in the Juruá Valley

ABSTRACT : Coffee cultivation has become a strategic agricultural activity in the state of Acre, particularly with *Coffea canephora*, a species highly adapted to Amazonian conditions. This study evaluated the effects of bioinputs based on endophytic and rhizospheric bacteria on the agronomic performance of clones 04 and G88 under the edaphoclimatic conditions of the Juruá Valley. The experiment was conducted in a randomized block design with four treatments and three replications. The bioinputs Biotrio® and Biofree® were applied individually and in

Área do conhecimento: Ciências Agrárias (5.00.00.00-4)/Agronomia (5.01.00.00-9); Microbiologia e Bioquímica do solo (5010104-8); Agricultura e Agronegócio; ODS: Fome zero e agricultura sustentável.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





combination, evaluating productivity and the number of rosettes per plagiotropic branch. Results showed that the combined application of Biotrio® and Biofree® led to higher productivity and a greater number of rosettes, particularly in clone G88. It is concluded that the joint use of bioinputs represents an efficient and sustainable strategy for strengthening robusta coffee cultivation in the Western Amazon, improving plant physiological efficiency and yield potential.

Keywords: Bioinputs; Sustainable coffee production; Amazonian robusta coffee.

Introdução

O cafeeiro (*Coffea* spp.), pertencente à família Rubiaceae, apresenta grande relevância econômica em nível mundial, com ampla distribuição em regiões tropicais (BRIDSON; VERDCOURT, 1988). Entre as espécies de maior importância comercial, destacam-se *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, que sustentam a produção de café e impactam significativamente as economias de diversos países tropicais (SOUZA; LORENZI, 2012). A classificação taxonômica da família, constantemente revisada por autores como Robbrecht (1988) e Bremer e Eriksson (2009) com base em estudos filogenéticos, evidencia a diversidade e a capacidade de adaptação do gênero *Coffea* a diferentes ecossistemas, incluindo os da Amazônia Ocidental.

No estado do Acre, *Coffea canephora* tem se destacado, consolidando-se como uma atividade agrícola em expansão. Esse crescimento é favorecido pelas condições edafoclimáticas da região e pelo desenvolvimento de materiais genéticos adaptados ao bioma, como as robustas amazônicas. Segundo a Embrapa (2024, p. 7), “a consolidação do Acre como polo cafeeiro na Amazônia Ocidental é resultado de investimentos em pesquisa, assistência técnica e organização de produtores em torno de uma cadeia produtiva sustentável”. A crescente adoção dessa espécie também reflete a busca por sistemas de produção mais sustentáveis e de baixo custo, principalmente entre agricultores familiares.

Área do conhecimento: Ciências Agrárias (5.00.00.00-4)/Agronomia (5.01.00.00-9); Microbiologia e Bioquímica do solo (5010104-8); Agricultura e Agronegócio; ODS: Fome zero e agricultura sustentável.



Pesquisas indicam que a combinação de fertilizantes químicos com bioinsumos contribui para o aumento da emissão de ramos plagiotrópicos e da produtividade de *Coffea canephora* (ARAUJO, 2025, p. 12). Nesse contexto, práticas como o uso de bioinsumos, adubação orgânica e inoculantes microbianos têm sido incorporadas aos sistemas de cultivo, promovendo maior eficiência na utilização de nutrientes e melhorando a qualidade do solo. A produtividade e o número de rosetas por ramo plagiotrópico são parâmetros essenciais para a seleção de clones superiores adaptados às condições amazônicas (ARAUJO, 2025, p. 14), contribuindo para o desenvolvimento técnico da cafeicultura e para o fortalecimento econômico dos produtores locais.

Diante disso, avaliar o desempenho agrônômico dos clones de robustas amazônicas no Acre, considerando indicadores como produtividade e número de rosetas, torna-se fundamental para orientar estratégias de seleção genética, manejo nutricional e extensão rural. Assim, os bioinsumos configuram-se como elementos-chave para a consolidação de sistemas produtivos sustentáveis e viáveis economicamente para a agricultura familiar. O presente estudo tem como objetivo analisar o desempenho agrônômico de diferentes genótipos de *Coffea canephora* (robustas amazônicas) submetidos à aplicação de bioinsumos, considerando as condições edafoclimáticas do Vale do Juruá.

Método

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Acre, Campus Floresta, localizada em Cruzeiro do Sul (AC), nas coordenadas 7°33'31,2" S e 72°43'01,2" O, a 220 m de altitude. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Af, caracterizado por precipitação anual superior a 2.000 mm e temperatura média de 24,5 °C (SILVA et al., 2020; MOREIRA et al., 2020). O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, bem drenado.

Área do conhecimento: Ciências Agrárias (5.00.00.00-4)/Agronomia (5.01.00.00-9); Microbiologia e Bioquímica do solo (5010104-8); Agricultura e Agronegócio; ODS: Fome zero e agricultura sustentável.



As mudas de *Coffea canephora* foram adquiridas em viveiro registrado no MAPA e transplantadas em covas de 40 × 40 × 40 cm, com espaçamento de 3 × 1 m. A calagem foi realizada com 220 g de calcário dolomítico por cova, seguida da adubação de base com 250 g de superfosfato simples e 3 L de cama de aviário (MARCOLAN; ESPÍNDULA, 2015). O manejo de brotação consistiu em conduzir as plantas com três hastes ortotrópicas, eliminando-se as brotações secundárias.

O manejo nutricional foi realizado conforme Marcolan e Espíndula (2015). No primeiro ano, aplicou-se em cobertura 60 g de nitrogênio, 32 g de potássio e 40 g de fósforo por planta, divididos em oito aplicações durante o período das chuvas, utilizando o fertilizante 19-04-19 como fonte. No segundo ano, a adubação de cobertura foi de 300 kg ha⁻¹ de N, 270 kg ha⁻¹ de K₂O e 90 kg ha⁻¹ de P₂O₅, aplicada em oito parcelas ao longo do período chuvoso, utilizando a mesma fonte. Além disso, os micronutrientes zinco e boro foram aplicados via foliar na dosagem de 4 kg ha⁻¹ cada.

Os tratamentos microbiológicos incluíram a aplicação foliar de Biotrio®, contendo *Bacillus pumilus* CCTB05, *Bacillus subtilis* CCTB04 e *Bacillus amyloliquefaciens* CCTBB09, na dose de 300 mL ha⁻¹, em duas etapas: 45 e 90 dias após o plantio. Adicionalmente, utilizou-se Biofree®, composto por *Azospirillum brasilense* Ab-V6 e *Pseudomonas fluorescens* CCTB03, aplicado via solo, na dose de 150 mL ha⁻¹, 30 dias antes e 45 dias após o transplantio.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas, totalizando quatro tratamentos: adubação química sem inoculantes, adubação química + Biotrio®, adubação química + Biofree® e adubação química + Biotrio® + Biofree®, com três repetições. Os clones avaliados foram o 04 e o G88, sendo cada parcela composta por cinco plantas, das quais as três centrais foram avaliadas quanto às seguintes variáveis: a produtividade e número de rosetas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, com nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Área do conhecimento: Ciências Agrárias (5.00.00.00-4)/Agronomia (5.01.00.00-9); Microbiologia e Bioquímica do solo (5010104-8); Agricultura e Agronegócio; ODS: Fome zero e agricultura sustentável.

Os resultados obtidos demonstram diferenças significativas entre os tipos de adubação aplicados e os clones avaliados quanto ao número médio de rosetas por ramo plagiotrópico, variável de grande importância para o potencial produtivo do cafeeiro. Observa-se que o clone G88 apresentou desempenho superior em relação ao clone 04 na maioria dos tratamentos, evidenciando maior capacidade de emissão de ramos produtivos. De modo geral, os tratamentos que envolveram a associação de adubação química com bioinsumos apresentaram incremento no número de rosetas, destacando-se a aplicação de Biofree®, que resultou nas maiores médias observadas.

Essa resposta positiva está relacionada à atuação de microrganismos benéficos presentes nos bioinsumos, como bactérias do gênero *Azospirillum* e *Pseudomonas*, que promovem a fixação biológica de nitrogênio e a solubilização de fósforo, contribuindo para o desenvolvimento vegetativo e a expansão da copa das plantas. A análise estatística, conduzida pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, confirma que as médias seguidas de letras distintas diferem entre si, reforçando a eficiência dos tratamentos biológicos na indução de maior crescimento e diferenciação dos ramos plagiotrópicos de *Coffea canephora* sob as condições edafoclimáticas do Vale do Juruá (Tabela 1).

Tabela 1 – N° de rosetas.ramo⁻¹

Tipos de adubação	Clone 04	Clone G88
Química	7,03 a	9,44 ab
Quim. + Biotrio	8,00 a	8,10 b
Quim. + Biofree	8,32 a	12,55 a
Quim. Biotrio + Bio free	7,77 a	8,77 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si por Tukey a 5% de significância.

Em relação à produtividade, verificou-se que a resposta dos genótipos às combinações de adubação e bioinsumos seguiu tendência semelhante à observada no número de rosetas,

Área do conhecimento: Ciências Agrárias (5.00.00.00-4)/Agronomia (5.01.00.00-9); Microbiologia e Bioquímica do solo (5010104-8); Agricultura e Agronegócio; ODS: Fome zero e agricultura sustentável.

indicando uma correlação positiva entre o vigor vegetativo e o rendimento final em sacas por hectare. O clone G88 apresentou desempenho agrônômico superior ao clone 04 em todos os tratamentos, alcançando os maiores valores de produtividade quando associado à aplicação conjunta de Biotrio® e Biofree®. Essa combinação potencializou o aproveitamento de nutrientes e favoreceu o equilíbrio microbiano no solo, refletindo em ganhos expressivos de produção. A variação estatística entre as médias demonstra que os tratamentos biológicos promoveram efeitos reais sobre a produtividade, com diferenças significativas entre as combinações avaliadas.

Esses resultados reforçam o papel estratégico dos bioinsumos na cafeicultura amazônica, pois além de reduzirem a dependência de insumos químicos, contribuem para o aumento da eficiência nutricional e para a sustentabilidade dos sistemas produtivos regionais, especialmente entre agricultores familiares que buscam práticas de manejo de menor impacto ambiental e maior viabilidade econômica (Tabela 2).

Tabela 2 – Produtividade em sacas . ha⁻¹

Tipos de adubação	Clone 04	Clone G88
Química	62,86 b	67,24 d
Quim. + Biotrio	78,94 a	82,40 c
Quim. + Biofree	55,55 c	121,33 b
Quim. Biotrio + Bio free	63,58 b	127, 18 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si por Tukey a 5% de significância.

Conclusões

Os resultados obtidos evidenciam que a integração entre adubação química e bioinsumos constitui uma estratégia eficiente para o incremento do desempenho vegetativo e produtivo de *Coffea canephora* sob as condições edafoclimáticas do Vale do Juruá. A

Área do conhecimento: Ciências Agrárias (5.00.00.00-4)/Agronomia (5.01.00.00-9); Microbiologia e Bioquímica do solo (5010104-8); Agricultura e Agronegócio; ODS: Fome zero e agricultura sustentável.



combinação dos produtos Biotrio® e Biofree® destacou-se por promover os maiores valores médios de número de rosetas e produtividade, especialmente no clone G88, que apresentou superioridade agrônômica consistente em relação ao clone 04. Esses achados confirmam o potencial dos bioinsumos na promoção do crescimento e da eficiência fisiológica das plantas.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal do Acre pelas oportunidades de aprendizado e apoio institucional durante o desenvolvimento das atividades, ao MEC e FNDE pelo incentivo e financiamento das bolsas do PET, ao nosso tutor Professor Dr. Hugo Mota pela orientação, dedicação e constante incentivo ao nosso desenvolvimento acadêmico e pessoal, ao Dr. James Maciel pelo comprometimento, colaboração auxílio técnico, e à Universidade de Brasília pela oportunidade de apresentar este trabalho e trocar experiências com outros grupos PET.

Referências

- ARAÚJO, J. M. **Relatório final de projeto: Utilização de bioinsumos aplicados na fertilização de diferentes robustas amazônicas *Coffea canephora***. Rio Branco: FAPAC, 2025.
- BRIDSON, D. M.; VERDCOURT, B. **Flora of Tropical East Africa – Rubiaceae (Part 2)**. Rotterdam: Balkema, 1988.
- EMBRAPA. **Café robusta amazônico: avanços e perspectivas para o Acre**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. Disponível em: [link do documento]. Acesso em: 25 out. 2025.
- MOREIRA, J. G. V.; MUNIZ, M. A.; MAIA, G. F. N.; MESQUITA, A. A.; PEREIRA, L. B.; SERRANO, R. O. P. **Franquency Analysis of maximum flows recorded in the upper Jurua River basin, Acre, Brazil**. South American Journal of Basic Education, Technical and Technological, v. 7, n. 2, p. 23-36, 2020.

Área do conhecimento: Ciências Agrárias (5.00.00.00-4)/Agronomia (5.01.00.00-9); Microbiologia e Bioquímica do solo (5010104-8); Agricultura e Agronegócio; ODS: Fome zero e agricultura sustentável.



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS
ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil**, baseado em APG III. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012.

SILVA, J. R. S.; TAVEIRA, M. K.; SERRANO, R. O. P.; MESQUITA, A. A.; MOREIRA, J. G. V.; Probability of rainfall for the city of Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil. **Revista Ambiente e Água**, v. 16, e2593, 2020.

Área do conhecimento: Ciências Agrárias (5.00.00.00-4)/Agronomia (5.01.00.00-9); Microbiologia e Bioquímica do solo (5010104-8); Agricultura e Agronegócio; ODS: Fome zero e agricultura sustentável.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF

