

CONSÓRCIO ARROZ-FEIJÃO: ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL PARA O SISTEMA DE PRODUÇÃO NO SUL DE ANGOLA

RICE-BEAN INTERCROPPING: A SUSTAINABLE STRATEGY FOR THE PRODUCTION SYSTEM IN SOUTHERN ANGOLA

Leontina Nepassa Echimba Cassoma¹; Irenil Lourenço Moço²; Janaína Piza Ferreira²; Flávia
Barbosa Silva Botelho²; João Constâncio Saraiva³

¹Universidade Mandume Ya Ndemofayo – UMN – IPH, Angola. leontinaechimba2019@gmail.com;

²Universidade Federal de Lavras, Brasil. irenilmoco72@gmail.com; janainapizaf@gmail.com;

flaviabotelho@ufla.br; ³Jardins da Yoba, Angola. constancio.saraiva@gmail.com

RESUMO

A produção de arroz em Angola tem sido limitada por fatores históricos e pela perda de materiais genéticos adaptados. Visando restabelecer a cultura, o grupo MelhorArroz UFLA em conjunto com a empresa Jardins da Yoba, avaliaram o consórcio arroz–feijão como alternativa sustentável para ampliar a produtividade e o aproveitamento dos recursos naturais. O estudo foi realizado na safra 2024/25, em dois ambientes e duas épocas de semeadura (agosto e dezembro), testando 16 combinações entre genótipos de arroz e feijão. Foram analisados o desempenho produtivo e o índice Land Equivalent Ratio (LER). O consórcio apresentou maior eficiência que o cultivo solteiro (LER > 1,0), destacando-se a época de dezembro. Conclui-se que o sistema arroz–feijão é uma alternativa viável e estratégica para fortalecer a rizicultura no sul de Angola.

Palavras-chaves: Segurança Alimentar; Emponderamento Rural; Sistema Corsórcio; *Oryza sativa* L.

ABSTRACT

Rice production in Angola has been limited by historical factors and the loss of adapted genetic materials. Aiming to restore the crop, the MelhorArroz UFLA group, in partnership with Jardins da Yoba, evaluated rice–bean intercropping as a sustainable alternative to enhance productivity and optimize natural resource use. The study was conducted during the 2024/25 season, in two environments and two sowing periods (August and December), testing 16 combinations of rice and bean cultivars. Productive performance and the Land Equivalent Ratio (LER) were analyzed. Intercropping showed higher efficiency than sole cropping (LER > 1.0), with superior results in December. It is concluded that the rice–bean system is a viable and strategic alternative to strengthen rice cultivation in southern Angola.

Keywords: Food Security; Rural Empowerment; Intercropping System; *Oryza sativa* L.



Introdução

O arroz (*Oryza sativa* L.) possui um papel fundamental na segurança alimentar mundial, sendo a principal fonte de carboidratos para mais da metade da população do planeta (Domene et al., 2021). Apesar de sua importância global, o cultivo de arroz em Angola permanece limitado, especialmente nas regiões sulinas, onde é predominante os sistemas agrícolas baseados em sequeiro e práticas tradicionais de manejo. Historicamente, o país esteve entre os principais produtores de cereais da África Subsaariana, entretanto, décadas de conflito armado pós-independência resultaram na perda de germoplasma localmente adaptado, na degradação de infraestruturas produtivas e na redução do engajamento dos agricultores com a cultura (Kamutali et al., 2024). Esses fatores contribuíram para a estagnação dos rendimentos e para a baixa adoção de cultivares melhoradas de arroz de terras altas.

A retomada da rizicultura em Angola requer não apenas avanços genéticos, mas também o desenvolvimento de sistemas de produção compatíveis com as condições socioeconômicas e ambientais locais. Nesse contexto, o consórcio de arroz com o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultura amplamente difundida e de domínio dos produtores, apresenta-se como uma alternativa sustentável e integradora. Sistemas consorciados favorecem a conservação da fertilidade do solo, o uso eficiente dos recursos naturais, além de reduzirem riscos produtivos, especialmente em pequenas propriedades (Santos et al., 2025). A associação entre cereais e leguminosas também contribui para a diversificação alimentar e para o fortalecimento da segurança nutricional das comunidades, fortalecendo o empoderamento rural.

Com o propósito de promover uma agricultura mais produtiva e sustentável, o programa MelhorArroz UFLA, em parceria com a empresa Jardins da Yoba, tem desenvolvido e avaliado sistemas de consórcio arroz-feijão adaptados às condições do sul de Angola. Este estudo busca avaliar o desempenho agrônomico, a eficiência no uso da terra e a adaptabilidade de cultivares de arroz e feijão em diferentes épocas de semeadura, visando estabelecer bases técnicas para a reintrodução sustentável da rizicultura na região.

Material e Métodos ou Metodologia

Os experimentos foram conduzidos durante a safra 2024/2025 em duas localidades na região sul de Angola - Chaungo (EP1) e Maheque (EP2) - representativas das condições edafoclimáticas regionais. O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial triplo $4 \times 4 \times 2$, composto por quatro

genótipos de arroz (*Oryza sativa* L.), quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e duas épocas de semeadura (agosto e dezembro). As sementes de arroz pertencem ao programa MelhorArroz UFLA, enquanto as de feijão foram fornecidas por instituições parceiras, mantidas em sigilo por critérios de confidencialidade.

As parcelas foram constituídas por quatro fileiras de 4 m de comprimento, com espaçamento de 0,30 m entre linhas. O consórcio foi estabelecido pelo plantio simultâneo das espécies, mantendo densidades específicas recomendadas para cada cultura. A semeadura foi realizada no sistema sulco-camaleão, onde cada parcela foi constituída por duas linhas de arroz (sulco) e duas de feijão (camaleão). Os tratos culturais seguiram as recomendações técnicas locais, com controle fitossanitário preventivo e irrigação suplementar apenas quando necessário para garantir a emergência uniforme das plântulas.

Foram avaliados os caracteres agronômicos de peso de grãos e produtividade (kg ha^{-1}) de ambas as culturas em separado, bem como a produtividade total do consórcio. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Para estimar a eficiência do sistema, foi calculado o Land Equivalent Ratio (LER), indicador da vantagem do consórcio em relação ao cultivo solteiro.

Adicionalmente, aplicaram-se os modelos AMMI (Additive Main Effects and Multiplicative Interaction) e GGE-Biplot (Genotype plus Genotype-by-Environment Interaction) para a análise da estabilidade e adaptabilidade dos genótipos de arroz e feijão em diferentes ambientes e épocas. As estimativas de valores genéticos preditos foram obtidas via Best Linear Unbiased Prediction (BLUP), permitindo a identificação de combinações superiores em produtividade e estabilidade.

Resultados e Discussão

A análise de variância revelou efeitos significativos ($p < 0,05$) para os fatores genótipos, espécies e épocas de semeadura, bem como para as interações duplas e triplas, indicando que o desempenho produtivo dos sistemas consorciados de arroz e feijão foi influenciado pela combinação genética e pelas condições ambientais de cultivo.



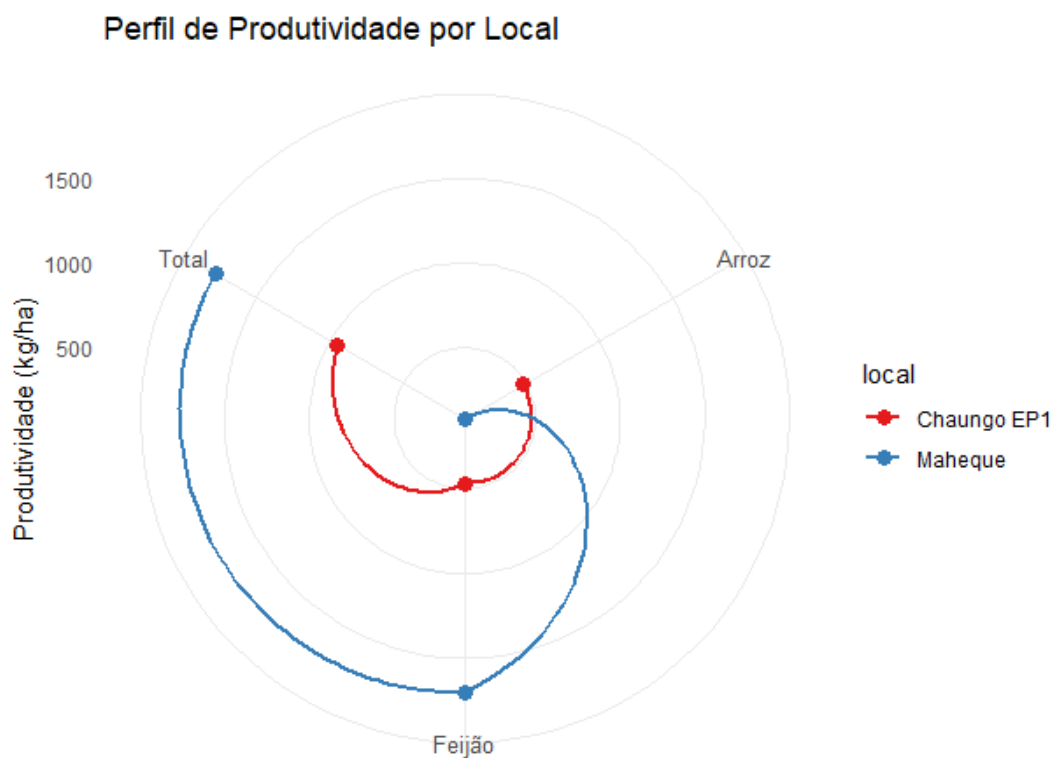


Figura 1. Perfil de produtividade total e por espécie nos diferentes ambientes de cultivo. Observa-se maior estabilidade do arroz em Chaungo (EP1) e maior variabilidade do feijão em Maheque (EP2).

De modo geral, os genótipos de arroz apresentaram maior estabilidade produtiva em Chaungo (EP1), enquanto em Maheque (EP2) observou-se maior variabilidade entre os genótipos de feijão (Figura 1), possivelmente associada à diferença de regime hídrico e à fertilidade do solo. Esses resultados confirmam a importância da interação genótipos \times ambientes na definição do desempenho agronômico em sistemas consorciados.

A produtividade média do consórcio superou, em 28% e 31% nas duas localidades, o rendimento dos cultivos solteiros, refletindo uma eficiência agronômica expressiva, evidenciada pelos valores de LER superiores a 1,0 em todas as combinações genotípicas.

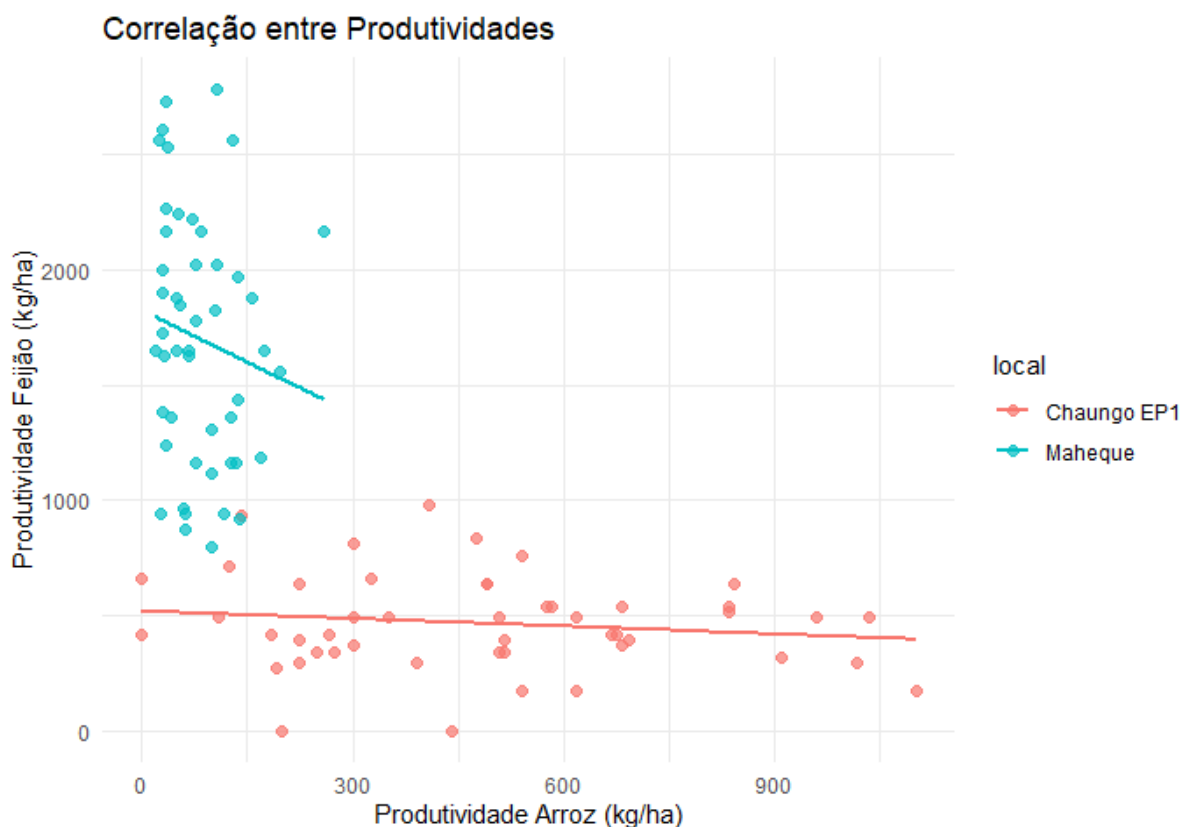


Figura 2. Relação entre produtividade de arroz e feijão nos sistemas consorciados. A dispersão dos pontos sem padrão de competição evidente reforça a complementaridade fisiológica entre as espécies.

Tal desempenho demonstra a complementaridade fisiológica entre as espécies (Figura 2): o arroz aproveitando melhor a radiação solar e o feijão contribuindo com fixação biológica de nitrogênio, resultando em maior aproveitamento dos recursos do solo e da atmosfera. Resultados semelhantes foram observados por Landschoot e colaboradores (2022), reforçando que o consórcio entre gramíneas e leguminosas é uma estratégia sustentável para intensificação agrícola em regiões tropicais.

A análise AMMI identificou dois principais eixos multiplicativos responsáveis por mais de 70% da variação da interação genótipos \times ambientes. Os biplots indicaram que determinados genótipos de arroz - especialmente AR3 e AR4 - apresentaram maior estabilidade e desempenho médio superior, sendo recomendados para ampla adaptação.

Entre os genótipos de feijão, FJ2 e FJ4 destacaram-se por melhor resposta às condições edafoclimáticas de Maheque, evidenciando comportamento específico de adaptação.

O modelo GGE-Biplot corroborou essas observações, mostrando que os genótipos localizados próximos ao vértice do polígono apresentaram maior contribuição para a interação,



representando materiais com alto potencial produtivo, porém sensíveis à variação ambiental. Já os genótipos mais próximos ao centro do biplot mostraram estabilidade e desempenho previsível, características desejáveis em programas de melhoramento voltados à resiliência produtiva.

As estimativas preditas pelo modelo BLUP confirmaram o potencial genético dos genótipos AR4 × FJ4 e AR3 × FJ2, que apresentaram valores superiores de produtividade conjunta e estabilidade. Essa sinergia entre genótipos complementares reforça o papel do consórcio como estratégia eficiente para otimizar o uso dos recursos genéticos e ambientais, contribuindo para sistemas agrícolas mais sustentáveis e resilientes ao estresse hídrico.

Portanto, os resultados demonstram que a interação entre o melhoramento genético e o manejo agroecológico pode maximizar a eficiência produtiva de sistemas consorciados de arroz e feijão. A aplicação de modelos preditivos e multivariados permitiu identificar genótipos com desempenho superior e ampla adaptação, o que representa um avanço significativo para a seleção de materiais voltados à agricultura tropical em condições de variabilidade ambiental.

Conclusões

O consórcio entre arroz e feijão demonstrou elevado potencial para reestruturar sistemas agrícolas sustentáveis no sul de Angola, combinando ganhos em produtividade, estabilidade e eficiência no uso de recursos naturais. A superioridade do cultivo em dezembro evidencia a influência das condições edafoclimáticas sobre o desempenho do sistema, reforçando o papel do manejo temporal na maximização dos resultados. De forma geral, o modelo de consórcio mostrou-se uma estratégia agrônômica viável para fortalecer a rizicultura e promover segurança alimentar regional. Recomenda-se ampliar os estudos com diferentes densidades de plantio e arranjos espaciais, além da inclusão de parâmetros econômicos e fisiológicos para compreender a interação entre as culturas. Sugere-se também a validação participativa do sistema junto a produtores locais, visando acelerar a adoção e o aprimoramento das práticas de manejo conforme a realidade produtiva angolana.

Referências Bibliográficas

1. Dos Santos, L. O., Pinheiro, S. L., Gomes, E. M., & Santos, C. S. (2025). Desafios e potencialidades dos sistemas orgânicos e consorciados na produção de hortaliças: Uma perspectiva socioeconômica e ambiental. *REMUNOM*, 7(1), 1–14.
2. Domene, S., Ghedini, N. S. R. V., & Steluti, J. (2021). Importância nutricional do arroz e do feijão. In *Arroz e feijão: tradição e segurança alimentar* (pp. 147–163).
3. Kamutali, A. A. C., Nzambi, V. K., Moçambique, A. P., Domingos, M., & Bongo, A. L. (n.d.). Caracterização morfo-agronômica de acessos de arroz (*Oryza sativa* L.) em dois sistemas de cultivo: irrigado e sequeiro na Estação Agrícola da Chianga–Huambo. *Conselho Editorial*, 235.
4. Landschoot, S., Zustovi, R., Dewitte, K., Randall, N. P., Maenhout, S., & Haesaert, G. (2022). Mechanisms underlying cereal/legume intercropping as nature-based biofortification: A review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 4(8), 1–16.

