

INFLUÊNCIA DA ÁREA CULTIVADA E DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES NA PERFORMANCE ECONÔMICA DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA 3^a SEÇÃO COMUNAL, COMUNA DE ARCAHAIE, OESTE DO HAITI

INFLUENCE OF CULTIVATED AREA AND SPECIES DIVERSITY ON THE ECONOMIC PERFORMANCE OF AGROFORESTRY SYSTEMS IN THE 3RD COMMUNAL SECTION, ARCAHAIE COMMUNE, WESTERN HAITI

INFLUENCIA DEL ÁREA CULTIVADA Y DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES EN EL DESEMPEÑO ECONÓMICO DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA 3^a SECCIÓN COMUNAL, COMUNA DE ARCAHAIE, HAITÍ OCCIDENTAL

 <https://doi.org/10.56238/arev7n12-214>

Data de submissão: 16/11/2025

Data de publicação: 16/12/2025

Hermann Julien

Mestre em Ciências Florestais

Instituição: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

E-mail: hermannj552@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7497491113872232>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5452-6119>

Odair Lacerda Lemos

Doutor Pesquisador no Departamento de Engenharia Agrícola e Solos

Instituição: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

E-mail: olemos@uesb.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7753422587708720>

Jean Max Dimitri Norris

Mestre em Agronomia Tropical

Instituição: Université Caraïbe (UC)

E-mail: dimitrinorris@gmail.com

Elius Regis

Doutorando em Programa de Pós-graduação em Biotecnologia

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa (PPGBIOTEC-UTFPR)

E-mail: regiselius@gmail.com

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/2850319709720623>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0847-3848>

Pascal Duprévil

Mestre em Produção Vegetal

Instituição: Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

E-mail: agr.pascalhaiti1@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0364721263188728>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6797-2280>

RESUMO

Considerando que os sistemas agroflorestais (SAF) representam uma alternativa sustentável para a produção agrícola em áreas rurais do Haiti, observa-se a necessidade de compreender como a área cultivada e a diversidade de espécies influenciam o desempenho econômico dessas unidades produtivas, especialmente na 3^a Seção Comunal de Des Vases, Comuna de Arcahaie, onde predominam pequenas propriedades e elevada variabilidade produtiva. Objetiva-se avaliar a influência da área cultivada e da diversidade de espécies sobre a performance econômica dos sistemas agroflorestais locais. Para tanto, procede-se à análise estatística descritiva e inferencial, utilizando-se histogramas, boxplots e modelo de regressão linear múltipla, considerando como variáveis explicativas a área cultivada, o número de espécies frutíferas, espécies hortícolas e o total de gado, tendo a renda agrícola como variável resposta. Desse modo, observa-se que a área cultivada e o número de espécies frutíferas apresentam efeito positivo e estatisticamente significativo sobre a renda, enquanto o número de espécies hortícolas e o total de gado não demonstraram influência significativa. Os resultados evidenciam ainda a heterogeneidade estrutural dos sistemas agroflorestais e a predominância de pequenas propriedades com rendimentos variáveis. Conclui-se que a ampliação da área cultivada aliada ao aumento da diversidade de espécies frutíferas constitui fator determinante para a melhoria do desempenho econômico dos sistemas agroflorestais na área estudada.

Palavras-chave: Sistemas Agroflorestais. Desempenho Econômico. Diversidade de Espécies. Área Cultivada. Haiti.

ABSTRACT

Considering that agroforestry systems represent a sustainable alternative for agricultural production in rural areas of Haiti, there is a need to understand how cultivated area and species diversity influence the economic performance of these productive units, especially in the 3rd Communal Section of Des Vases, Arcahaie Municipality, where smallholder farms and high productive variability prevail. This study aims to evaluate the influence of cultivated area and species diversity on the economic performance of local agroforestry systems. For this purpose, descriptive and inferential statistical analyses were conducted using histograms, boxplots, and a multiple linear regression model, considering cultivated area, number of fruit species, number of horticultural species, and total livestock as explanatory variables, with agricultural income as the response variable. The results indicate that cultivated area and the number of fruit species have a positive and statistically significant effect on income, while the number of horticultural species and total livestock showed no significant influence. The findings also reveal structural heterogeneity among agroforestry systems and the predominance of smallholdings with variable income levels. It is concluded that expanding cultivated area combined with increasing fruit species diversity is a determining factor for improving the economic performance of agroforestry systems in the studied area.

Keywords: Agroforestry Systems. Economic Performance. Species Diversity. Cultivated Area. Haiti.

RESUMEN

Considerando que los sistemas agroforestales representan una alternativa sostenible para la producción agrícola en las zonas rurales de Haití, se observa la necesidad de comprender cómo el área cultivada y la diversidad de especies influyen en el desempeño económico de estas unidades productivas,

especialmente en la 3^a Sección Comunal de Des Vases, Comuna de Arcahaie, donde predominan pequeñas propiedades y una alta variabilidad productiva. El objetivo de este estudio es evaluar la influencia del área cultivada y la diversidad de especies sobre el desempeño económico de los sistemas agroforestales locales. Para ello, se realizaron análisis estadísticos descriptivos e inferenciales mediante histogramas, diagramas de caja y un modelo de regresión lineal múltiple, considerando como variables explicativas el área cultivada, el número de especies frutales, el número de especies hortícolas y el total de ganado, teniendo como variable de respuesta el ingreso agrícola. Los resultados indican que el área cultivada y el número de especies frutales presentan un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el ingreso, mientras que el número de especies hortícolas y el total de ganado no mostraron una influencia significativa. Los hallazgos evidencian además la heterogeneidad estructural de los sistemas agroforestales y el predominio de pequeñas propiedades con ingresos variables. Se concluye que la ampliación del área cultivada junto con el aumento de la diversidad de especies frutales constituye un factor determinante para mejorar el desempeño económico de los sistemas agroforestales en el área estudiada.

Palabras clave: Sistemas Agroforestales. Desempeño Económico. Diversidad de Especies. Área Cultivada. Haití.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais (SAFs) vêm sendo amplamente reconhecidos como uma estratégia sustentável capaz de integrar produção agrícola, conservação ambiental e melhoria das condições socioeconômicas em áreas rurais, especialmente em regiões tropicais caracterizadas por fragilidade ambiental e predominância da agricultura familiar. Esses sistemas combinam, em uma mesma unidade produtiva, espécies arbóreas, frutíferas e cultivos agrícolas, promovendo maior eficiência no uso da terra, ciclagem de nutrientes, conservação do solo e diversificação das fontes de renda, reduzindo riscos associados à monocultura e à variabilidade climática (Nair, 1993; Santos & Paiva, 2014).

Diversos estudos apontam que a diversificação vegetal nos SAFs contribui não apenas para a estabilidade ecológica, mas também para a segurança econômica das famílias rurais, ao oferecer múltiplos produtos comercializáveis ao longo do ano, como frutas, hortaliças, madeira e derivados. Além disso, a complexidade estrutural desses sistemas favorece a resiliência produtiva frente a eventos climáticos extremos e oscilações de mercado, aspecto crucial em países em desenvolvimento onde a dependência da agricultura é elevada (Altieri, 2015; Viana et al., 2018).

Entretanto, embora a adoção dos SAFs seja crescente, ainda persistem lacunas quanto aos fatores estruturais que efetivamente condicionam seu desempenho econômico. Elementos como a área cultivada, o número de espécies presentes e o tipo de arranjo produtivo podem exercer efeitos distintos sobre a renda agrícola. Alguns autores evidenciam que o aumento da área produtiva tende a elevar a rentabilidade, enquanto outros demonstram que a diversidade de espécies pode ser ainda mais relevante que a extensão territorial, sobretudo em pequenas propriedades (Montagnini & Nair, 2004; Salazar-Díaz & Tixier, 2019).

No Haiti, especialmente em zonas rurais como a 3^a Seção Comunal de Des Vases, na Comuna de Arcahaie, predomina a agricultura de subsistência desenvolvida em pequenas parcelas, frequentemente marcada por baixa mecanização, uso limitado de insumos e elevada dependência dos recursos naturais. Nesse contexto, os sistemas agroflorestais surgem como alternativa viável para melhorar a renda dos agricultores e garantir maior sustentabilidade produtiva. No entanto, carece-se de estudos empíricos que quantifiquem de forma objetiva a relação entre a estrutura desses sistemas e seu desempenho econômico, sobretudo no que se refere à influência específica da área cultivada e da diversidade de espécies (Jean-Baptiste et al., 2017; FAO, 2020).

Diante disso, emerge a seguinte questão de pesquisa: em que medida a área cultivada e a diversidade de espécies interferem na performance econômica dos sistemas agroflorestais implantados na 3^a Seção Comunal de Des Vases, Arcahaie? A resposta a essa questão é fundamental para orientar práticas de manejo, otimizar a organização dos sistemas produtivos e subsidiar políticas públicas

voltadas ao desenvolvimento rural sustentável em contextos de alta vulnerabilidade socioeconômica, como o haitiano (Hoffmann, 2013; Pretty et al., 2018).

A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade de gerar informações científicas aplicadas que permitam compreender os determinantes econômicos dos sistemas agroflorestais em realidades caribenhas, onde ainda são escassos trabalhos que integrem variáveis biofísicas e econômicas de forma quantitativa. Além disso, os resultados poderão contribuir para o fortalecimento da agricultura familiar, a formulação de estratégias de manejo mais eficientes e a promoção de sistemas produtivos mais resilientes, alinhados aos princípios da sustentabilidade ambiental e da segurança alimentar (ICRAF, 2016; Le Coq et al., 2020).

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar, de maneira integrada e mensurável, a influência da área cultivada e da diversidade de espécies sobre o desempenho econômico dos sistemas agroflorestais na 3^a Seção Comunal de Des Vases, Comuna de Arcahaie, Oeste do Haiti, buscando identificar os fatores estruturais que mais contribuem para a melhoria da renda agrícola e para a sustentabilidade desses sistemas produtivos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DESCRIÇÃO DA AGROFLORESTA

A agrofloresta é uma prática ancestral. No entanto, o termo agrofloresta só surgiu na década de 1970, acompanhado de uma verdadeira mudança no pensamento dos agrônomos. Desde então, têm sido reconhecidos os efeitos da complementaridade entre árvores, cultivos e criação animal, especialmente no que se refere à diversificação e ao aumento da produção e dos serviços ecossistêmicos.

Paralelamente ao surgimento da agrofloresta entendida como a integração de árvores aos sistemas agrícolas e pastoris os especialistas florestais, particularmente no âmbito da FAO, passaram a registrar de forma sistemática os recursos lenhosos e outros produtos provenientes de árvores que não se encontram exclusivamente nas florestas oficialmente delimitadas. Em 1995, esses especialistas denominaram como “árvore fora da floresta” as árvores presentes nos sistemas agroflorestais (MILLE et al; 2015).

2.2 VANTAGENS ECONÔMICAS DA AGROFLORESTA

Do ponto de vista econômico, distinguem-se os sistemas agroflorestais baseados em uma planta que fornece a maior parte da renda agrícola (como a seringueira ou o cacaueiro) e aqueles mais extensivos, que combinam diversos produtos secundários e, por vezes, uma cultura principal (como

sistemas frutícolas ou cafeicultores). A diversidade dos sistemas e das espécies associadas assegura uma diversificação das fontes de renda (MILLE et al; 2015).

2.3 PAPEL DA AGROFLORESTA NA PROTEÇÃO DO SOLO

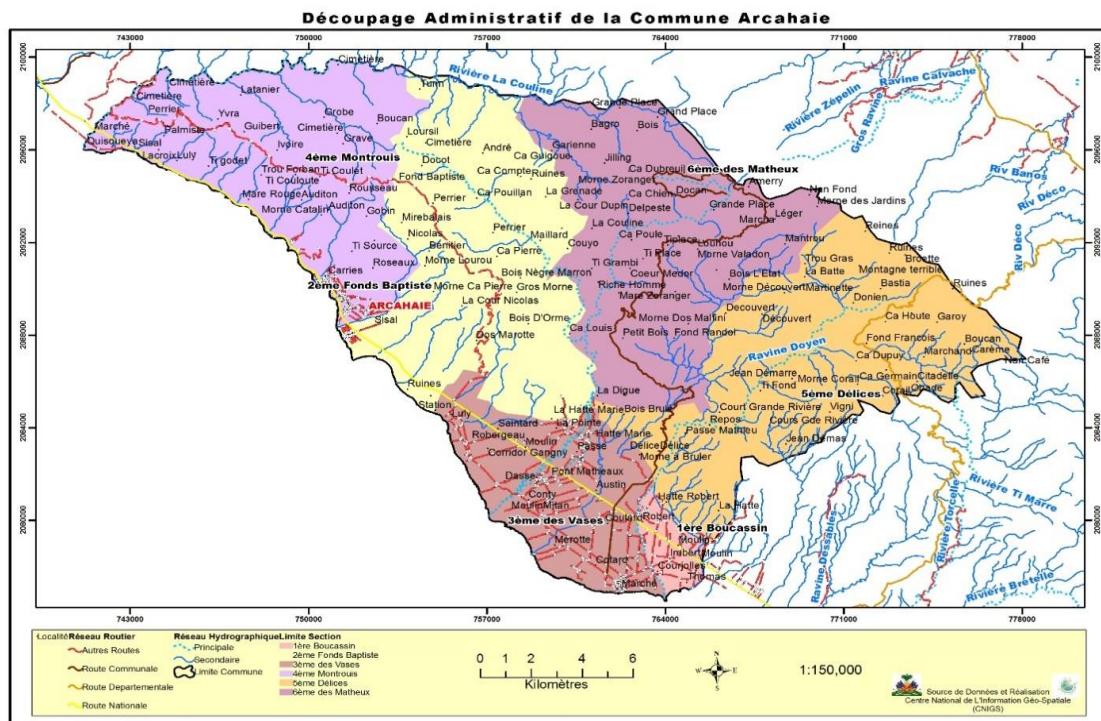
As copas das árvores que compõem a parte arbórea dos sistemas agroflorestais proporcionam uma cobertura permanente sobre parte do solo ou sobre toda a superfície, no caso de pousios antigos, agroflorestas multiestratificadas ou jardins agroflorestais. Dessa forma, o solo recebe uma proteção mais ou menos completa contra agressões externas, como a chuva, a radiação solar e o vento. A serapilheira, formada pelas folhas, flores, frutos e galhos que caem ao chão, cobre diretamente o solo e o protege enquanto não é decomposta, dispersada pelo vento ou destruída pelo fogo. Esse material é especialmente importante em regiões secas, pois protege o solo da intensa insolação durante a estação seca, período em que a maioria das árvores perde as folhas e a cobertura herbácea torna-se reduzida (MILLE et al, 2015).

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em 2023 no município de Arcahaie, localizado no departamento do Oeste, no Haiti. A pesquisa concentrou-se especificamente na Terceira Seção Comunal, área que apresenta forte representatividade no contexto agrícola e agroflorestal da região. A Figura 1 apresenta o mapa do Haiti com o delimitamento administrativo do município de Arcahaie, destacando a zona de estudo dentro da área municipal.

Figura 1. Divisão administrativa do município de Arcahaie, destacando a área de estudo localizada na Terceira Seção Comunal.



Fonte: Centre National de l'Information Géo-Spatiale (CNIGS).

Realizou-se uma revisão bibliográfica aprofundada para estabelecer o referencial teórico e contextual da pesquisa. Essa etapa incluiu a coleta de informações biofísicas, agrícolas e socioeconômicas da área estudada.

Com base nas visitas exploratórias, definiu-se uma tipologia de agricultores segundo o critério mais relevante para diferenciar as unidades de produção: a área cultivada (ha). As categorias foram: Categoria 1 – Pequenos produtores: menos de 1 hectare; Categoria 2 – Médios produtores: entre 1 e 2 hectares; Categoria 3 – Grandes produtores: entre 3 e 5 hectares.

Foi adotado o método de amostragem aleatória estratificada (AAE), selecionado para garantir representatividade de cada estrato da população agrícola e aumentar a precisão estatística das estimativas, considerando a forte heterogeneidade dos sistemas agroflorestais locais.

A população total foi estimada em aproximadamente 200 agricultores. Realizou-se uma seleção amostral de 50 agricultores, correspondente a 25% da população estimada. O sorteio foi realizado dentro de cada estrato previamente definido, assegurando uma distribuição equilibrada e minimizando eventuais vieses associados ao tipo de exploração.

3.2 COLETA DE DADOS

O instrumento utilizado foi um questionário estruturado, aplicado individualmente a cada agricultor participante. As entrevistas duraram, em média, 15 a 20 minutos, seguindo as etapas: Apresentação dos objetivos da pesquisa; Aplicação do questionário.

Foram coletadas informações qualitativas e quantitativas relacionadas aos seguintes aspectos: Os quatro sistemas agroflorestais presentes na área foram: J – Jachera Melhorada; JC – Quintal agroflorestal; PLE – Plantações dispersas; PSL – Plantações em bordadura.

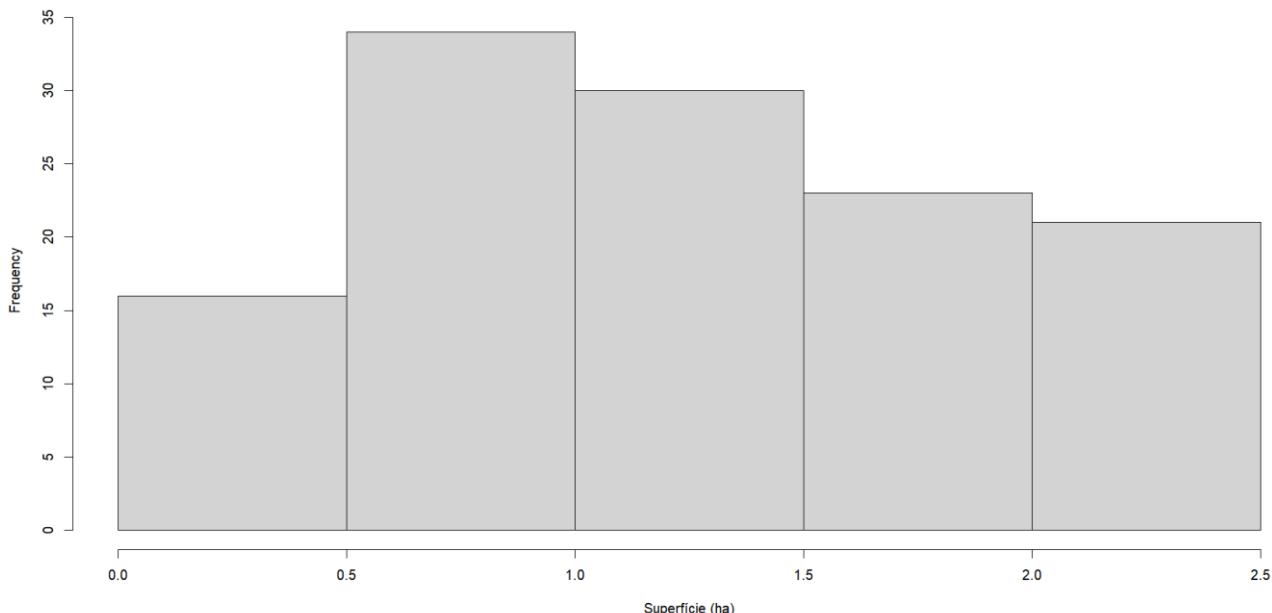
Os dados coletados incluíram espécies presentes nos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo, além da presença e função dos animais no sistema. Área das parcelas; Calendário agrícola; Manejo e origem das mudas. Aspectos socioeconômicos (Principal fonte de renda; Comercialização dos produtos; Renda anual (Gdes – Gourdes haitianas-Moeda). Os dados coletados foram submetidos a análises utilizando o software R, e excel, as análises são descriptivas, testes estatísticos inferenciais, como a análise de variância (ANOVA).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA SUPERFÍCIE E DA RECEITA

O histograma da distribuição da superfície (Figura 2) demonstra que a maior parte das explorações agrícolas apresenta parcelas pequenas ou médias, com maior frequência na classe 0,5 a 1,0 ha. Esse padrão confirma o perfil dominante de agricultura familiar de pequena escala, característico dos sistemas agroflorestais tradicionais no Haiti.

Figura 2. Histograma da distribuição da superfície.

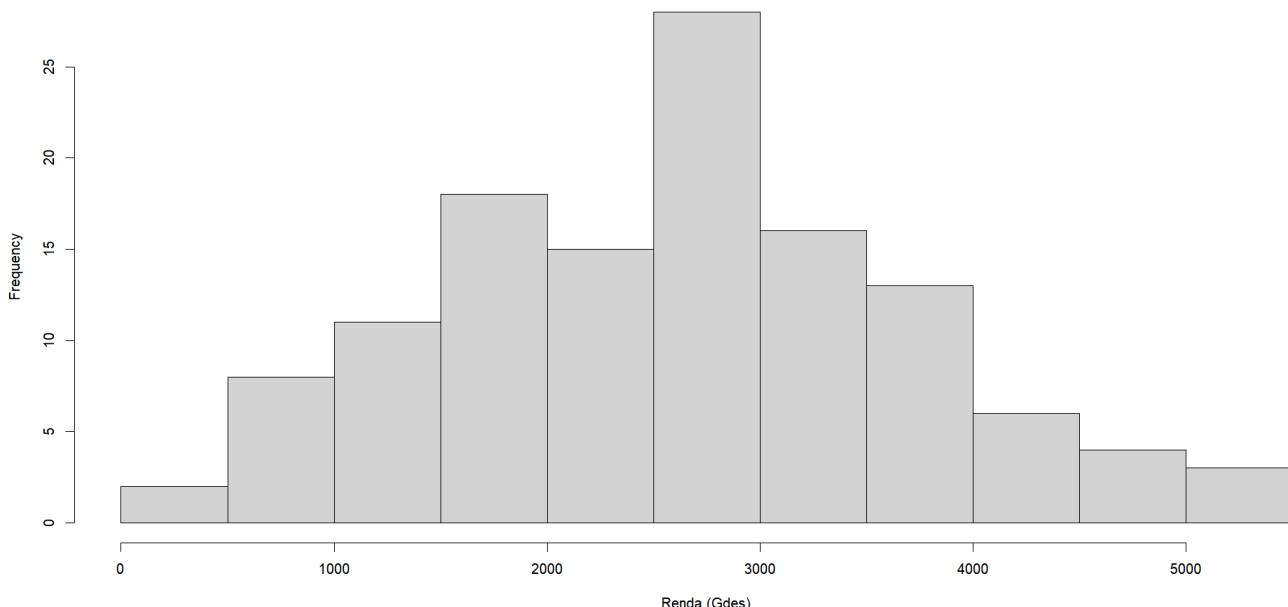


Fonte: Elaborada pelos próprios autores com dados coletados.

O histograma da receita (Figura 3) indica uma distribuição levemente assimétrica, com maior concentração na classe 2500 a 3000 Gourdes (moeda haitiana).

Isso sugere que: a maioria das explorações gera receitas moderadas; valores muito baixos ou muito altos são pouco frequentes; existe relativa homogeneidade econômica entre os agricultores.

Figura 3. Histograma de distribuição da renda em Gdes (Moeda haitiana).

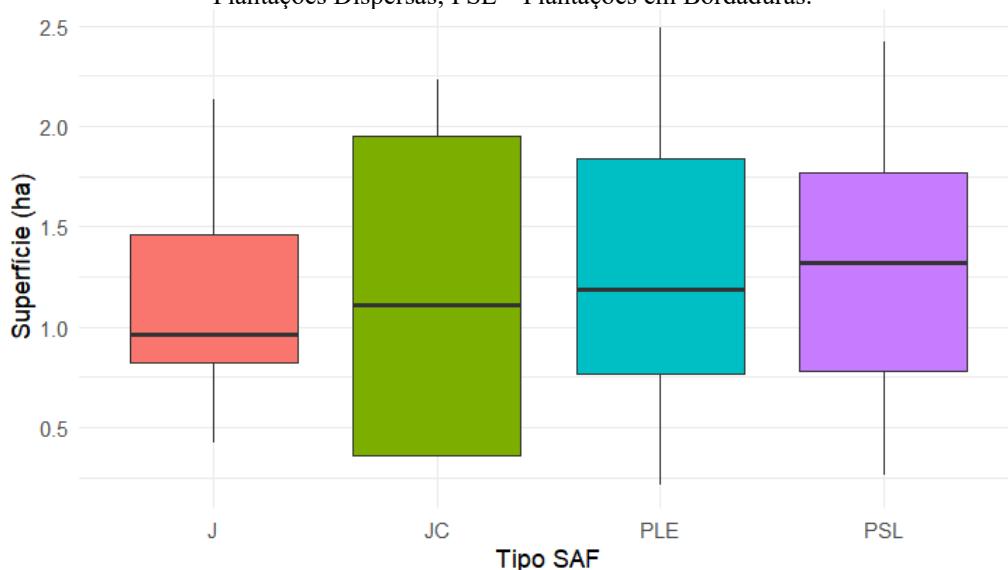


Fonte: Elaborada pelos próprios autores com dados coletados.

A análise da distribuição das superfícies agrícolas entre os diferentes Sistemas Agroflorestais (SAF) evidencia diferenças estruturais marcantes. O boxplot (Figura 4) mostra que os sistemas PSL (Plantações em bordaduras) e PLE (Plantações dispersas) apresentam as maiores medianas de área, variando aproximadamente entre 1,20 e 1,35 ha, indicando que esses arranjos tendem a ser conduzidos em superfícies mais amplas.

O sistema JC (Quintal agroflorestal) apresenta uma mediana intermediária, em torno de 1,10 ha, mas com a maior amplitude de variação, sugerindo forte heterogeneidade no tamanho das parcelas. Em contrapartida, o sistema J (Jachera Melhorada) apresenta a menor mediana, próxima de 1,0 ha, refletindo uma estrutura espacial mais restrita e relativamente homogênea.

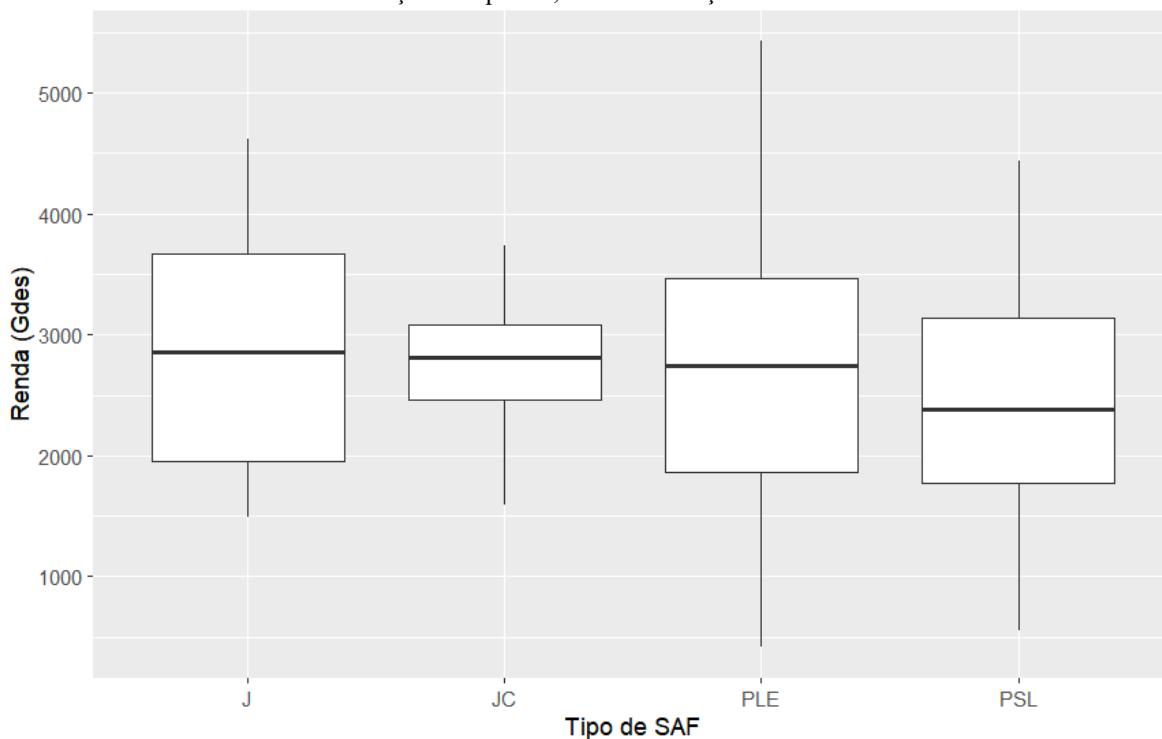
Figura 4. Distribuição da Superfície por Tipo de SAF: J- Jachera melhorada; JC - Quintal Agroflorestal; PLE – Plantações Dispersas; PSL – Plantações em Bordaduras.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores com dados coletados.

A análise comparativa da receita (Figura 5) evidencia divergências econômicas marcantes entre os sistemas agroflorestais avaliados. O sistema (J) apresenta a maior média de receita, aproximadamente 2900 Gdes, seguido pelo PLE, cuja média se situa em torno de 2750 Gdes. Por outro lado, o sistema PSL apresenta o menor desempenho econômico, com médias próximas de 2400 Gdes.

Figura 5. Comparação da Renda por Tipo de Sistema Agroflorestal: J- Jachera melhorada; JC - Quintal Agroflorestal; PLE – Plantações Dispersas; PSL – Plantações em Bordaduras.

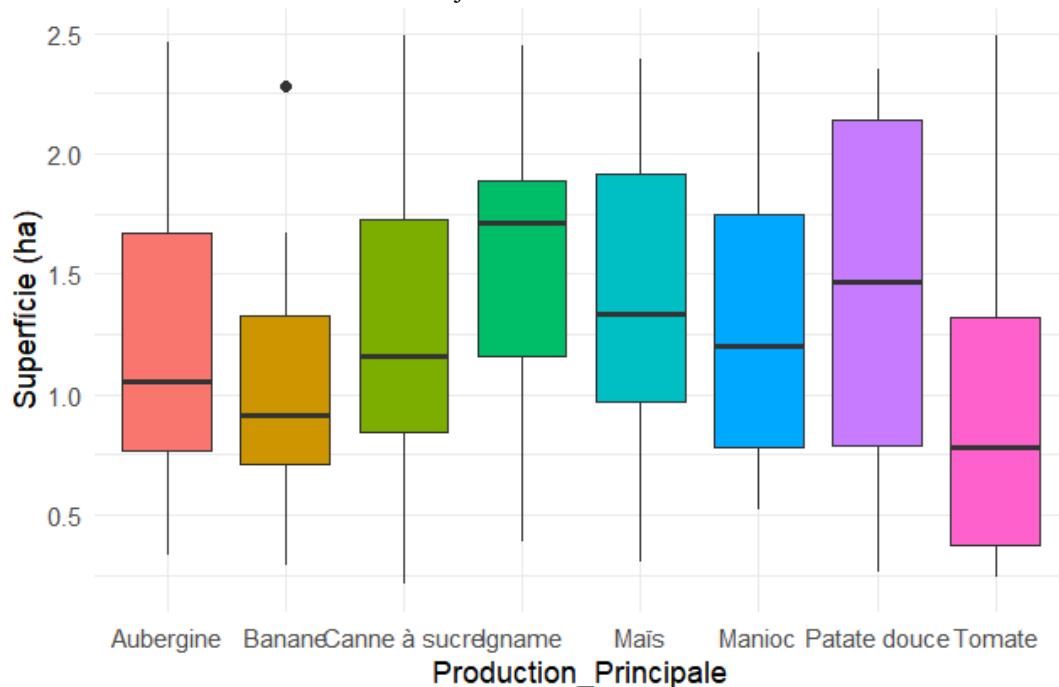


Fonte: Elaborada pelos próprios autores com dados coletados.

A comparação das superfícies em função da cultura predominante evidencia diferenças claras na organização produtiva dos agricultores (Figura 6). A batata-doce apresenta a maior mediana de área, aproximadamente 1,5 ha, além de uma elevada variabilidade, indicando que esse cultivo é conduzido tanto em pequenas quanto em grandes parcelas. O inhame e o milho também se destacam por medianas elevadas, variando entre 1,3 e 1,4 ha, o que sugere importância significativa desses cultivos nos sistemas agrícolas locais.

As culturas de cana-de-açúcar e mandioca apresentam medianas intermediárias (cerca de 1,1–1,2 ha), refletindo um uso moderado de área. Em contraste, cultivos como banana e tomate ocupam as menores superfícies, próximas de 0,7 a 0,9 ha, possivelmente devido às maiores exigências de manejo, ao custo de produção ou ao perfil mais intensivo e comercial desses sistemas.

Figura 6. Distribuição da superfície por produção principal: Batata-doce –Tomate –Maïs- Milho- Banana- Cana-de-açúcar- Berinjela- Inhame-Mandioca.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores com dados coletados.

O modelo de regressão linear múltipla revela que apenas duas variáveis apresentam efeito estatisticamente significativo sobre a receita agrícola: a superfície cultivada (ha) e o número de espécies frutíferas. As demais variáveis, número de espécies hortícolas e total de gado não demonstraram influência significativa.

O coeficiente associado à superfície ($\beta = 1083,14$) indica que cada hectare adicional resulta em um aumento médio de 1083 Gdes na receita, mantendo-se as demais variáveis constantes. Esse é um dos efeitos mais importantes do modelo, com t-valor de 28,45 e significância altamente robusta ($p < 2e-16$).

Tabela 1. Estimativas dos coeficientes do modelo de regressão linear para explicar a receita agrícola (Gdes- moeda haitiana).

Variável	Estimativa (β)	Erro Padrão	t-valor	p-valor	Significância
Intercepto	-83,3453	116,9958	-0,712	0,478	ns
Superfície (ha)	1083,1373	38,0778	28,445	$< 2 \times 10^{-16}$	***
Nº Espécies Frutíferas	202,4460	5,6663	35,728	$< 2 \times 10^{-16}$	***
Nº Espécies Hortícolas	1,8355	10,9648	0,167	0,867	ns
Total de Gado	0,3461	9,3397	0,037	0,971	ns

Fonte: Elaborada pelos próprios autores com dados coletados.

5 DISCUSSÃO

Os resultados demonstram de forma clara que tanto a superfície das parcelas quanto a diversidade de espécies frutíferas desempenham papel central na determinação da receita gerada pelos Sistemas Agroflorestais (SAF) avaliados na região da Arcahaie.

A forte relação positiva entre área cultivada e rendimento econômico confirma que, mesmo em contextos de agricultura familiar caracterizados por pequenas propriedades, a ampliação da superfície ainda representa um fator determinante para o aumento da produtividade total.

Estudos realizados em regiões tropicais da África apresentam resultados semelhantes ao evidenciar que maiores áreas cultivadas tendem a ampliar o volume de produção e, consequentemente, a renda, sobretudo quando associadas a sistemas de manejo diversificados (Mbow et al., 2014; Place; Swallow, 2000).

Outro resultado de grande relevância é o efeito expressivo do número de espécies frutíferas sobre a receita. O acréscimo de cada espécie frutífera gera aumento significativo no rendimento anual, evidenciando o papel estratégico da diversificação. Além de agregar valor econômico, as frutíferas funcionam como mecanismos de segurança financeira, permitindo ao agricultor acessar mercados ao longo de todo o ano e reduzir vulnerabilidades a choques climáticos ou flutuações de preço. Resultados semelhantes são amplamente reportados em sistemas agroflorestais tropicais, onde a diversificação de espécies aumenta a resiliência, melhora a estabilidade econômica e fortalece a soberania alimentar (Garrity et al., 2010; Minang et al., 2015; Pardon et al., 2017).

No que se refere ao desempenho econômico dos diferentes tipos de SAF, o Quintal Agroflorestal (JC) destacou-se como o mais rentável. Este sistema, tradicionalmente associado a quintais agroflorestais, apresenta elevada densidade de espécies, integração entre frutíferas e hortícolas, e manejo intensivo.

O uso eficiente do espaço e a forte diversificação explicam sua superioridade econômica, corroborando estudos realizados no Caribe e na África que apontam os quintais agroflorestais como sistemas altamente produtivos e lucrativos por unidade de área (Blay et al., 2020).

Em contraste, o sistema Plantações em Bordaduras (PSL) apresentou os menores rendimentos, reflexo da baixa participação produtiva das árvores localizadas somente nas bordas das parcelas e da limitação de espécies de alto valor agregado. A função deste sistema, predominantemente protetora contravento e erosão, explica sua menor contribuição econômica direta.

As Plantações Dispersas (PLE) apareceram como um sistema intermediário em termos de renda, beneficiando-se das maiores superfícies médias observadas nos dados.

Entretanto, sua produtividade é mais suscetível a variações climáticas e oscilações de mercado, uma vez que depende fortemente de culturas anuais. Já, a Jachera melhorada (J) apresentou menor receita no curto prazo, o que é perfeitamente coerente com sua natureza ecológica.

Embora gere rendimentos monetários reduzidos durante o período de pousio, este sistema desempenha papel essencial na restauração da fertilidade do solo e na manutenção da sustentabilidade agrícola a longo prazo, conforme defendido por diversos autores que estudam práticas agroecológicas regenerativas (Garrity et al., 2010).

O modelo de regressão indica que o total de gado e o número de espécies hortícolas não têm impacto estatisticamente significativo sobre a receita monetária anual.

Esse resultado é coerente com a função socioeconômica do gado em muitas comunidades rurais, onde os animais são utilizados principalmente como ativos de segurança, reserva de valor e força de trabalho, e não como fonte de renda constante (Thornton et al., 2018).

Da mesma forma, a produção hortícola, apesar de importante para o autoconsumo, enfrenta alta volatilidade de preços e custos elevados de produção, fatores que reduzem sua contribuição para a renda monetária total. Assim, os resultados confirmam a predominância das frutíferas e da área cultivada como pilares econômicos dos SAF analisados.

os resultados indicam que a performance econômica dos sistemas agroflorestais na Arcahaie depende fundamentalmente da combinação entre escala produtiva e diversificação com espécies frutíferas. SAFs mais diversos, especialmente os jardins agroflorestais, apresentam maior resiliência, melhor aproveitamento do espaço e maior rentabilidade. Esses achados reforçam a importância de políticas públicas e intervenções técnicas voltadas à promoção de frutíferas, manejo intensivo de áreas pequenas e fortalecimento dos sistemas tradicionais, que historicamente têm se mostrado mais eficientes e sustentáveis em contextos tropicais.

6 CONCLUSÃO

O estudo demonstra que a estrutura dos sistemas agroflorestais na comuna de Arcahaie é marcada por pequenas superfícies manejadas de forma diversificada, refletindo o caráter predominante da agricultura familiar local.

Os resultados evidenciam que os sistemas mais diversificados, especialmente o Quintal Agroflorestal (JC), apresentam melhor desempenho econômico por unidade de área. O modelo estatístico confirmou que a superfície cultivada e o número de espécies frutíferas são os principais determinantes da receita, enquanto as espécies hortícolas e o gado não influenciam significativamente a renda anual.

Assim, conclui-se que a diversificação frutífera e a otimização do uso do espaço são estratégias centrais para fortalecer a produtividade e a resiliência econômica dos agricultores de Arcahaie, contribuindo para o avanço sustentável dos sistemas agroflorestais na região.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o Ser Supremo, fonte da minha força, inteligência, saúde e motivação para a realização deste trabalho e para a conclusão deste ciclo de estudos. Expresso também minha profunda gratidão ao meu orientador, Jean Max Dimitri NORRIS, pela orientação, disponibilidade e pelos valiosos conselhos metodológicos; à minha família, que sempre acreditou em minha formação, em especial Marc JULIEN, Simone JEAN e meu irmão Pierre JULIEN; e ao Reitorado da Universidade Caraíbe (UC), pelo apoio institucional.

REFERÊNCIAS

- AGROFORESTRY development: an environmental–economic perspective. *Agroforestry Systems*, v. 61, p. 299–310, 2004.
- BLAY, D. et al. Homegarden agroforestry systems and household economy in tropical regions. *Agroforestry Systems*, 2020.
- GARRITY, D. P. et al. Evergreen Agriculture: a robust approach to sustainable food security in Africa. *Food Security*, 2010.
- MBOW, C. et al. Agroforestry in Sub-Saharan Africa: a synthesis of climate-smart practices. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 2014.
- MILLE, G.; LOUPPE, D. (eds.). *Mémento du forestier tropical*. Versailles: Quae, 2015. ISBN 978-2-7592-2340-4.
- MINANG, P. A. et al. Agroforestry for sustainable development. Cham: Springer, 2015.
- MONTAGNINI, F.; NAIR, P. K. R. Carbon sequestration: an underexploited environmental benefit of agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, v. 61–62, p. 281–295, 2004.
- NAIR, P. K. R. An introduction to agroforestry. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.
- NAIR, P. K. R.; GARRITY, D.; MOSQUERA-LOSADA, M. Agroforestry and environmental quality. In: NAIR, P. K. R.; GARRITY, D. (eds.). *Agroforestry – The Future of Global Land Use*. Cham: Springer, 2008.
- PARDON, P. et al. Tree diversity and livelihood benefits in tropical agroforestry systems. *Forest Ecology and Management*, 2017.
- PLACE, F.; SWALLOW, B. Assessing the relationships between property rights and agroforestry: evidence from Africa. *World Development*, 2000.
- SCHOENEBERGER, M. M. Agroforestry: working trees for sequestering carbon on agricultural lands. *Agroforestry Systems*, v. 75, n. 1, p. 27–37, 2009.
- SCHROTH, G. et al. Can agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem service provision in agricultural landscapes? A meta-analysis for the Brazilian Atlantic Forest. *Forest Ecology and Management*, v. 433, p. 140–145, 2019.
- SCHROTH, G.; SINCLAIR, F. Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscapes. *Forest Ecology and Management*, 2003.
- THE economics of tropical agroforestry systems: the case of agroforestry farms in Cameroon. *Forest Policy and Economics*, v. 7, n. 2, p. 199–211, 2005.
- THORNTON, P. K. et al. Livestock and livelihoods in developing countries. *Annual Review of Environment and Resources*, 2018.