

**UNIVERSIDADE DE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS**

LEILA TATIANA GARCIA

**ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE SISTEMAS
AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS EM MATO GROSSO DO SUL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM BIOLOGIA GERAL/BIOPROSPECÇÃO

DOURADOS/MS

SETEMBRO/2017

Leila Tatiana Garcia

**ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE SISTEMAS
AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS EM MATO GROSSO DO SUL**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados, para a obtenção do título de Mestre em Biologia Geral/Bioprospecção. Área de concentração: Serviços Ambientais. Orientadora: Prof^a Dr^a Zefa Valdivina Pereira. Coorientador: Prof^o Dr. Milton Parron Padovan.

DOURADOS/MS

SETEMBRO/2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

G216a Garcia, Leila Tatiana
Análise de viabilidade financeira de sistemas agroflorestais
biodiversos em Mato Grosso do Sul / Leila Tatiana Garcia –2018.
60 f.

Orientador: Zefa Valdivina Pereira.
Coorientador: Milton Parron Padovan.
Dissertação (Mestrado Biologia Geral/Bioprospecção)–Universidade
Federal da Grande Dourados.

1. Agroecologia – Mato Grosso do Sul. 2. Sistemas agroflorestais. 3.
Biodiversidade – Mato Grosso do Sul. . I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFGD.

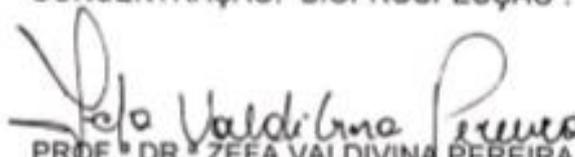
©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

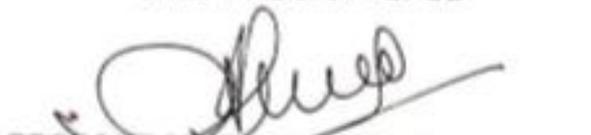
"ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS
BIODIVERSOS EM MATO GROSSO DO SUL".

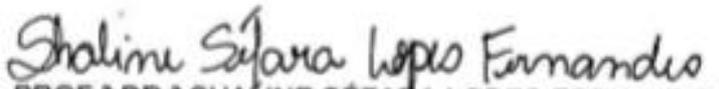
POR

LEILA TATIANA GARCIA

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE
DOURADOS (UFGD), COMO PARTE DOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM BIOLOGIA GERAL - ÁREA DE
CONCENTRAÇÃO: "BIOPROSPECÇÃO".


PROF.ª DR.ª ZEFA VALDIVINA PEREIRA
ORIENTADORA – UFGD


PROF.ª DR.ª LUCIANA FERREIRA DA SILVA
MEMBRO TITULAR – UEMS/DOURADOS


PROF.ª DR.ª SHALINE SÉFARA LOPES FERNANDES
MEMBRO TITULAR – UEMS/DOURADOS

Aprovada em 15 de setembro de 2017.

“Aos inúmeros brasileiros, que vivem arduamente da terra, produzindo o alimento que chega à nossa mesa, especialmente aos que se preocupam verdadeiramente com o Meio Ambiente e com o futuro das próximas gerações”.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua infinita bondade, maravilhosa graça, eterno amor e por guiar todos os meus caminhos, me permitindo trilhar a jornada da vida sempre ao Seu lado;

Ao meu marido amado Pedro Henrique A. Coquemala, pelo apoio, compreensão e suporte emocional, sempre acreditando em meus sonhos;

À minha orientadora, professora Zefa, por tanta paciência e carinho, me mostrando humildade, sabedoria e entusiasmo ao trabalhar com a terra;

Ao meu co-orientador professor Milton, pelo incentivo contínuo e por despertar, através das aulas de Agroecologia o desejo de trabalhar com sistemas agroflorestais;

Aos meus pais, por serem exemplo de caráter, me impulsionando nos estudos e aos meus irmãos e cunhadas que sempre me incentivaram a “voar mais alto”;

Às grandes amigas que conquistei em Dourados e que me motivaram a fazer o mestrado: Mariolinda Ferraz, Eleane Reis, Priscila Simis, Alessandra Silva e Dayane Gonzaga;

Aos parceiros de sol e chuva na implantação e manutenção do experimento, Gilberto Lobchenko e Jair Figueiredo;

Às amigas pesquisadoras que tanto colaboraram nas avaliações, Ana Paula Vieira e Alessandra Tadini;

À amiga Landi Rossato, pesquisadora que ganhou minha admiração por sua generosidade e disposição a qualquer hora;

Aos colaboradores da Fazenda Experimental da UFGD, Sr. Jesus, Sr. Nenê, Sr. Euflair e demais parceiros por estarem sempre dispostos a contribuir;

Aos motoristas da UFGD pelo transporte sempre pronto à Fazenda Experimental;

Aos amigos do grupo LABRA, em especial a Carol Fróis, Jósimo e Lidiane, que me motivaram com dicas preciosas;

À Shaline Séfara, por suas excelentes contribuições durante a qualificação e por constatar meu aperfeiçoamento na defesa;

À Profa Luciana Ferreira, por sua brilhante colaboração e entusiasmo na defesa;

Ao Dr. Marcelo Arco-Verde pela disposição em contribuir com a pesquisa;

A todos os docentes do Programa de Pós-Graduação Biologia Geral – Bioprospecção, por abrirem minha mente para novas perspectivas;

Aos discentes do mestrado, pela caminhada árdua e momentos compartilhados;

Aos produtores rurais da Feira Agroecológica em Dourados, pelas valiosas informações e por produzirem alimentos saudáveis, agroecológicos e orgânicos;

A todos os meus amigos e amigas que entenderam minhas ausências e me encorajaram;

Aos servidores e gestores da Secretaria Municipal de Educação de Dourados (SEMED), que me receberam tão cuidadosamente, me incentivando rumo ao conhecimento.

Minha profunda gratidão.

*“E disse Deus: Produza a terra erva verde, erva que dê semente,
árvore frutífera que dê fruto segundo a sua espécie,
cuja semente está nela sobre a terra;
e assim foi; e viu Deus que era bom.*

*E o Senhor Deus fez brotar da terra toda a
árvore agradável à vista, e boa para comida.”*

Gênesis 1:11,12; 2:9.

Assim, surgiram os sistemas agroflorestais.

RESUMO

Os sistemas agroflorestais biodiversos (SAF's) proporcionam a melhoria da qualidade de vida econômica, social e ambiental, pois permitem formas sustentáveis de produção de alimentos e segurança alimentar. Além disso, viabilizam a preservação do meio ambiente, já que combinam espécies arbóreas frutíferas ou lenhosas, com culturas agrícolas e/ou criação de animais, em uma mesma área. Procurou-se com este trabalho analisar a viabilidade financeira de dois modelos de sistemas agroflorestais implantados no município de Dourados, MS, fornecendo subsídios para pesquisas dessa natureza e incentivo aos produtores rurais na implementação de SAF's. Para isso, implantou-se dois SAF's de 1 hectare com as culturas de interesse econômico selecionadas: SAF1- café, abacaxi, milho, feijão; SAF2 – palmito de pupunha, banana, abacaxi, milho, feijão, além de nove espécies arbóreas: acerola, graviola, goiaba, pitanga, aroeira, guaritá, ipê, canafístula e peito de pombo, em ambos os SAFs. Para planejamento e elaboração dos sistemas, foi utilizada a planilha AmazonSAF, onde foram inseridos dados de receitas e despesas que refletem a realidade da agricultura familiar, verificando a rentabilidade ao longo de 20 anos. Os resultados demonstraram condições de viabilidade financeira em ambos os SAF's, constatando-se que os sistemas agroflorestais se tornam soluções possíveis para a agricultura sustentável, valorizando e utilizando sabiamente os recursos naturais e gerando renda aos produtores rurais.

Palavras-chave: produção alimentar, agricultura familiar, análise financeira, sistemas agroflorestais.

ABSTRACT

Biodiversity agroforestry systems (SAFs) provide the improvement of the economic, social and environmental quality of life, as they allow for sustainable forms of food production and food security. In addition, they make possible the preservation of the environment, since they combine fruit tree or woody species, with agricultural crops and / or animal breeding, in the same area. This work aimed to analyze the financial viability of two agroforestry systems models implemented in the city of Dourados, MS, providing subsidies for research of this nature and encouraging farmers to implement SAFs. For this, two SAF's of 1 hectare were implanted with selected crops of interest: SAF1 - coffee, pineapple, corn, beans; SAF2 - pupunha palm, banana, pineapple, maize, beans, besides nine tree species: acerola, graviola, guava, pitanga, aroeira, guaritá, ipê, canafístula and pigeon chest in both SAFs. For the planning and elaboration of the systems, the AmazonSAF worksheet was used, where income and expenses data were inserted that reflect the reality of the family agriculture, verifying the profitability over 20 years. The results demonstrated financial viability conditions in both SAFs, proving that agroforestry systems become possible solutions for sustainable agriculture, valuing and using natural resources wisely and generating income for rural producers.

Keywords: food production, family farming, financial analysis, agroforestry systems.

LISTA DE TABELAS

1. Espécies arbóreas e de interesse econômico selecionadas para compor os Sistemas Agroflorestais em Dourados, MS 2016..... 37
2. Propriedades econômicas das espécies arbóreas selecionadas para compor os Sistemas Agroflorestais em Dourados, MS 2016..... 38
3. Fontes de informações sobre a produtividade e preço de venda local das espécies de interesse econômico dos modelos agroflorestais na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da UFGD (FAECA), Dourados, 2015...42
4. Resumo dos valores em R\$ para receitas, despesas e saldo final dos dois modelos de SAF's. UFGD, 2017.....44
5. Indicadores financeiros por 20 anos de implantação dos dois modelos de SAF's.UFGD, 2017.....46

LISTA DE FIGURAS

1. Mapa de localização da Fazenda Experimental da UFGD. Retângulos vermelhos localizam os sistemas agroflorestais. Dourados, 201635
2. Área do modelo agroflorestal na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da UFGD (FAECA), Dourados, 2016.....36
3. Croqui de uma entrelinha do Sistema Agroflorestal 1 na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, 2016.....39
4. Croqui das entrelinhas Sistema Agroflorestal 2 na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, 201640
5. Fluxo de caixa acumulado ajustado dos Sistemas Agroflorestais na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, 2017. SAF 1: café, abacaxi, milho, feijão e frutíferas. SAF 2: palmito de pupunha, banana, abacaxi, milho, feijão e frutíferas.....43
6. Gasto anual com diárias por hectare de 2 modelos de SAF. UFGD, 2017.....47
7. Custo com insumos, durante 20 anos de produção para os dois modelos agroflorestais. UFGD, 2017.....49
8. Despesas com mão de obra e insumos em cada modelo de SAF (em R\$). UFGD, 2017.....49
9. Custos e receitas por produto de dois modelos agroflorestais.....50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEM - Avaliação Ecológica do Milênio

AmazonSAF: Avaliação Financeira de Sistemas Agroflorestais

Embrapa: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EUA: Estados Unidos da América

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations

ICMS: Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços.

ICRAF: International Center for Research in Agroforestry

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change ou Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas

MS: Mato Grosso do Sul

ONU: Organização das Nações Unidas

PRONAF: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PSA: Pagamento por serviços ambientais

R B/C: Relação Benefício/Custo

REAF: Reunião Especializada sobre Agricultura Familiar

RMOF: Remuneração da Mão-de-obra familiar

SAF: Sistema Agroflorestal

TIR: Taxa interna de retorno

TMA: Taxa mínima de atratividade

VAE: Valor Anual Equivalente

VPL: Valor presente líquido

Sumário

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO GERAL	10
Referências	12
CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA	13
Referências	26
CAPÍTULO III - ARTIGO - ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM DOURADOS, MS	32
RESUMO.....	32
ABSTRACT	33
1 INTRODUÇÃO.....	33
2 MATERIAL E MÉTODOS	35
2.1 Área experimental	35
2.2 Implantação do Sistema Agroflorestal	36
2.3 Escolha das Espécies Arbóreas	38
2.4 Modelos dos Sistemas Agroflorestais.	39
2.5 Manejos da Área implantada	40
2.6 Análise dos dados.....	41
2.7 Fontes das informações	41
2.8 Receitas e custos	42
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
3.1 Cenário comparativo dos SAFs	42
3.2 Análise dos Indicadores Financeiros	45
3.3 Análise de custos com mão de obra e insumos	47
4 CONCLUSÕES	50
REFERÊNCIAS.....	52
ANEXO 1 - Fotos da Implantação do Experimento na Fazenda da UFGD	55
ANEXO 2 - PLANILHA AMAZONSAF	56

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO GERAL

Na última década, as questões ambientais em escala global, tais como conservação da biodiversidade, mudanças climáticas, sequestro de carbono e o impacto mundial das atividades humanas sobre o meio ambiente, tornaram-se cada vez mais observadas e significativas (NAIR, 2011).

As práticas humanas relacionadas ao uso do solo estão diretamente ligadas às súbitas transformações da biosfera, despertando o homem para a busca da sustentabilidade como um grande desafio do século XXI (JANZEN et al., 2010).

Assim, através da expansão das atividades econômicas exploratórias, os recursos naturais e a exuberante diversidade ecológica têm sido negligenciados (PIMENTEL 2015), já que diversos elementos, tais como: fibras, cosméticos, extratos, combustíveis, óleos, alimentos, madeira e medicamentos utilizam matérias-primas provenientes da biodiversidade (CDB, 2014).

SUKHDEV et al., (2016) afirmam que um sistema alimentar sustentável tem três atributos-chave: deve fornecer nutrição e saúde adequadas em todos os níveis de renda e desenvolvimento social; deve evitar impactos ecológicos e ambientais negativos significativos; e deve assegurar um acesso equitativo à terra, água, insumos (como sementes e fertilizantes), assistência técnica e financeira para aqueles que dependem de pequenas explorações agrícolas para o seu sustento. Assim, segundo os pesquisadores torna-se necessária a transição para sistemas agroalimentares sustentáveis que nutram, forneçam energia, não danifiquem a saúde nem o ambiente, apoiando o uso equilibrado dos recursos.

Neste contexto, a Agroecologia revela-se como uma grande aliada, já que é uma ciência com práticas e conceitos para a utilização apropriada da terra, sem trazer prejuízos ao ambiente, privilegiando os processos naturais, através da interação entre conhecimentos popular e científico, com o fim de garantir a segurança e soberania alimentar, além da autonomia do agricultor (OLIVEIRA ROCHA, 2016).

Para Tremblay (2015), dentro da Agroecologia, os Sistemas Agroflorestais Biodiversos - SAF's são sistemas reconhecidos como uma solução viável e sustentável na utilização do solo, que fornecem diversos serviços ecossistêmicos e propiciam maior

desenvolvimento econômico, principalmente com os desafios ambientais na região tropical do planeta.

Os sistemas agroflorestais podem ser simples, com poucas espécies combinadas, objetivando a alta produtividade; ou complexos/biodiversos, onde se tem maior variedade de culturas, se assemelhando com a dinâmica das florestas (PENEIREIRO, 2003), e o que é objeto deste estudo.

Assim, mesmo que já comprovado o potencial produtivo e de serviços ambientais dos SAF's, segundo Silva (2013), torna-se necessário que o produtor tenha informações estratégicas e análises socioeconômicas que gerem resultados mais satisfatórios na produção rural (NASSER et al., 2012).

Diante disso, realizou-se uma pesquisa no município de Dourados, implantando-se dois sistemas agroflorestais, com o objetivo de avaliar a viabilidade financeira destes sistemas, bem como, fornecer subsídios para pesquisas dessa natureza no Estado.

A hipótese deste trabalho é a viabilidade e a comparação de dois diferentes tipos de sistemas agroflorestais. A fim de checar estes pressupostos, nortearam o trabalho de campo as seguintes perguntas fundamentais: i) O SAF 1, cujo café é a principal cultura, seria viável e muito diferente do SAF 2, cuja principal cultura é o palmito de pupunha? ii) Qual dos sistemas seria mais vantajoso para um agricultor familiar implantar?

Os resultados obtidos deram origem à dissertação que se encontra estruturada pelo capítulo I: introdução geral, pelo capítulo II: revisão de literatura e capítulo III: o artigo que analisa dois modelos de SAF's implantados em Dourados, MS.

REFERÊNCIAS

- CDB – Convenção da Diversidade Biológica. **Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity**. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, United Nations, 2014. Disponível em: <<https://www.cbd.int/>> . Acesso em: 3 mar. 2017.
- JANZEN, H.H.; FIXEN, P.E.; FRANZLUEBBERS, A. J.; HATTEY, J.; IZAURRALDE, R. C.; KETTERINGS, Q. M.; LOBB, D. A.; SCHLESINGER, W. H. Global Prospects Rooted in Soil Science. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 75, p. 1-8. 2010.
- NAIR, P. K. R. Agroforestry Systems and Environmental Quality: Introduction. **Journal of Environmental Quality**, New York- NY, v. 40, p. 784-790, 2011.
- NASSER, M. D.; Tarsitano, M. A. A.; Lacerda, M. D.; Koga, P. S. L. **Análise econômica da produção de café arábica em São Sebastião do Paraíso, Estado de Minas Gerais**. Informações Econômicas, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 5-12, 2012.
- OLIVEIRA ROCHA, A. C.; DA SILVA, D. S.; DE ASSIS, R. M. A.; DE SENA, W. A. O. Agroecologia na Amazônia: uma alternativa para o sistema de “derruba e queima”, estudo de caso do lote agroecológico de produção orgânica (LAPO). **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2016.
- PENEIREIRO, F. M. . **Fundamentos da agroflorestra sucessional**. II Simpósio sobre agroflorestas sucessionais. Sergipe: Embrapa e Petrobrás, 2003.
- PIMENTEL, V. P; VIEIRA, V. A. M.; MITIDIERI, T. L.; OLIVEIRA, F. F. S.; PIERONI, J. P. Biodiversidade brasileira como fonte da inovação farmacêutica: uma nova esperança? **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n.43, p. 41-89, 2015.
- SUKHDEV, P.; MAY, P., MÜLLER, A. Fix food metrics. **Nature**, London, v.540, p. 33-34, 2016.
- SILVA, I. C. **Sistemas Agroflorestais: conceitos e métodos**. Itabuna: SBSAF, 2013.
- TREMBLAY , S.; LUCOTTE, M.; REVÉRET, J. P.; DAVIDSON, R.; MERTENS, F.; PASSOS, C. J. S.; ROMANA, C. A. Agroforestry systems as a profitable alternative to slash and burn practices in small-scale agriculture of the Brazilian Amazon, **Agroforestry Systems**, North Andover, MA, v. 89 , n. 2, p. 193-204, 2015.

CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA

Os recursos fundamentais que sustentam a vida são providos pelos sistemas naturais da Terra, e os seres humanos fazem parte da natureza como um todo, interagindo diretamente com seus elementos (CDB, 2014).

Assim, a biodiversidade promove diversos serviços ambientais, que estão relacionados aos processos de sustentação da vida humana pelo ecossistema, beneficiando-a direta ou indiretamente (DAYLI, 1997).

Esta biodiversidade forma ecossistemas compostos por uma variedade de flora, fauna, fungos, microrganismos existentes no planeta, e sua conservação garante a perpetuidade dos processos ecológicos (Glossário de Ecologia de 1997). No Brasil, de acordo com Eloy (2015), a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), começou a proteger o patrimônio genético, ambiental, cultural e histórico, além dos conhecimentos dos povos tradicionais e indígenas, por conta da riqueza da biodiversidade (DE OLIVEIRA, 2016).

Dentro desta biodiversidade há inúmeros serviços ambientais gerados. Segundo o Relatório Síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio – AEM (2005), os serviços ambientais foram classificados em quatro categorias: 1) de provisão: madeiras, fibras, alimentos, plantas medicinais, água doce; 2) de regulação: polinização filtragem de poluentes, regulação do clima, biológica e de doenças; 3) culturais: ligados a valores educacionais, estéticos, religiosos e espirituais; e 4) de suporte: ciclagem de nutrientes, oxigênio e água. No entanto, cada um destes serviços ambientais, bem como a biodiversidade estão sendo ameaçados (FRÓES, 2016).

Uma das causas é a crescente influência humana ao longo do tempo sobre as florestas tropicais, por meio da fragmentação da vegetação nativa; de queimadas; da desenfreada extração de madeira; da adoção de modelo de agricultura intensiva como monocultivo, o que acarreta severa degradação e compromete o futuro destas florestas (LEWIS, 2015).

Reforçando os impactos ambientais à biosfera, o relatório de 2014 do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2014) comprova as mudanças sem precedentes como o aumento do aquecimento global, tanto atmosférico quanto marítimo; o aumento do nível do mar e das concentrações de gases de efeito estufa, além da diminuição da quantidade de gelo e neve no planeta (NODARI e GUERRA, 2015).

Diante dessa preocupação, Rockström et al. (2009), em um estudo publicado na Revista *Nature*, classificaram nove processos biofísicos que definem limites planetários, ou seja, fatores que não poderiam ser ultrapassados, para que haja a preservação do planeta e do desenvolvimento humano. Esses limites seriam: as alterações climáticas; taxa de perda de biodiversidade (terrestre e marítimo); interferência nos ciclos de nitrogênio e fósforo; destruição do ozônio estratosférico; acidificação dos oceanos; uso de água doce global; mudança no uso da terra; poluição química; e carga atmosférica de aerossóis. Dentre eles, segundo os autores, três limites já foram ultrapassados: taxa de perda de biodiversidade, mudanças climáticas e a interferência humana no ciclo do nitrogênio. As consequências, de acordo com Rockström et al. (2009), têm sido potencialmente desastrosas para a humanidade, porém esta, tem a liberdade de buscar o desenvolvimento social e econômico de longo prazo.

Além disso, há uma crescente expansão das terras agrícolas, pastagens e territórios urbanos além do aumento do consumo de água, energia, fertilizantes, o que, inevitavelmente, diminui a biodiversidade das florestas e demais ecossistemas (ONU, 2016). De acordo com dados da Organização das Nações Unidas – ONU (2016), a população mundial que precisa se alimentar diariamente atualmente é de 7,4 bilhões de habitantes. A expectativa é de que serão cerca de 9 bilhões de pessoas no planeta em 2050 (ONU, 2016). Dessa forma, Green et al. (2005) já afirmavam que seria um grande desafio atender as demandas alimentares de forma sustentável pois, segundo a FAO (2005), se exigirá uma duplicação na produção de alimentos nos próximos 40 anos. É necessário suprir as necessidades humanas - tais como combustível, abrigo, fibras, água e alimento - mantendo ainda assim, a capacidade do planeta de fornecer bens e serviços ambientais a longo prazo (FOLEY, 2005). Dessa forma, há necessidade de novas políticas e incentivos para atender as demandas, garantindo a sustentabilidade da agricultura e serviços ambientais, sem comprometer a saúde pública ou a integridade ambiental (TILMAN, 2002)

No entanto, de acordo com o artigo publicado na Revista *Nature* em 2016, por Sukhdev e demais pesquisadores, os padrões atuais de produção agrícola, pecuária, transformação, transporte e consumo, não estão fornecendo alimentos tão saudáveis e nutritivos para a sociedade, e sim, gerando grandes e inaceitáveis impactos sobre o meio ambiente e sobre populações vulneráveis. Além disso, a crescente homogeneização de fontes de alimentos em todo o mundo está diminuindo a diversidade genética em animais

e plantas, que é crucial para garantir as necessidades nutricionais humanas contra as mudanças climáticas e outras.

Confirmando esta ideia, de acordo com *Food Systems and Natural Resources* – UNEP (WESTHOEK, 2016) a produção de alimentos é agora a fonte de 60% da perda de biodiversidade terrestre, 24% das emissões de gases com efeito de estufa, 33% da degradação do solo e 61% do esgotamento das unidades populacionais de peixes.

Neste processo, a agricultura familiar se revela fundamental. Na década de 1950, no Brasil, com o objetivo da modernização tecnológica rural e do crescimento da produtividade, implementou-se um processo que foi denominado de Revolução Verde. Esse processo teve início na Europa e EUA, e posteriormente se alastrou pelo mundo. Caracterizou-se pela produção de variedades de espécies vegetais extremamente produtivas combinadas com insumos e práticas denominadas “pacote tecnológico” obtidas por meio de pesquisas genéticas, químicas e motomecânicas (EHLERS, 1996). Mesmo com o objetivo de aumentar a produção de alimentos no mundo, esse modelo denominado agronegócio causa prejuízos socioambientais sérios (SMITH, 1996; MATOS, 2010).

A partir daí, ocorreram intensas mudanças nos processos de produção de alimentos, e devido a introdução de agrotóxicos, os riscos à saúde humana e ao ambiente se elevaram, evidenciando a relação entre saúde pública e agricultura (JACOBSON et al, 2009).

De acordo com Candiotto (2011), nos anos 1980 no Brasil, a agricultura familiar tornou-se mais visível, já que sua interação com a agroindústria começou a ser concretizada. Já nos anos 1990, deu-se início às discussões sobre práticas de produção sustentáveis, baseadas em princípios da Agroecologia, por exemplo, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que ocorreu no Rio de Janeiro, em 1992. Por conta das necessidades próprias da agricultura familiar, houveram pressões sociais por políticas públicas específicas. Neste contexto, foi criado o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF. Mesmo assim, Oliveira Silva (2015) afirma que, para fortalecer o desenvolvimento rural sustentável, são necessários mais projetos e programas de governo, além das organizações da sociedade, como a Reunião Especializada sobre Agricultura Familiar (REAF) que incentiva o

empoderamento econômico e social de agricultores familiares na busca de avanços do desenvolvimento rural.

Nesse contexto, Ferreira (2012) comenta que os agricultores familiares são os protagonistas no gerenciamento de sistemas extremamente complexos que, além de proporcionarem o sustento de seu negócio, ainda geram serviços ambientais, sociais e econômicos importantes para a sociedade. Por isso é necessário reconhecer o papel e a responsabilidade ambiental dos mesmos (FERREIRA, 2012).

Embora haja muitos desafios, a agricultura familiar está em evidência nas discussões a respeito das estratégias para o desenvolvimento rural, ambiental e econômico (DE LIMA, 2016). Acrescenta-se também que comunidades rurais tradicionais, tais como: quilombolas, indígenas e camponeses, têm sofrido grande impacto devido ao crescimento acelerado da agricultura em grande escala, que acabam por dissolver as identidades locais e os sistemas de valores tradicionais (ANA, 2007), além de distanciar produtores de consumidores, trazendo profundas consequências. Por estes motivos, são necessárias discussões sobre mudanças na estrutura deste sistema, valorizando-se os agricultores familiares, não apenas como simples fornecedores de matéria-prima, mas como atores fundamentais e agentes de mudanças no processo de produção de alimentos (TRICHES e SCHNEIDER, 2015).

Dessa forma, é inegável que a agricultura em pequena escala fornece subsistência, emprego e a maior parte dos alimentos consumidos diretamente pelos residentes urbanos em todo o mundo em desenvolvimento, além de garantir a conservação das paisagens rurais e da identidade cultural (SUKHDEV et al., 2016).

Moretti (2014) confirma esta ideia, em seu livro intitulado “Território da Produção Orgânica no Mundo da Mercadoria”, pois afirma que para garantir a sustentabilidade social alguns itens são importantes: o uso equilibrado dos recursos naturais, o comércio justo, o domínio do conhecimento produtivo pelo agricultor além da cultura do pertencimento territorial.

Assim, valorização da biodiversidade tornou-se uma grande preocupação da sociedade moderna e do ponto de vista sustentável, surgiram as produções alternativas, orgânicas e agroecológicas, como uma produção agrícola diferenciada, na busca por alternativas para a agricultura convencional (LUCATO, 2014).

Uma destas alternativas é a Agroecologia. Caporal et al. (2006) definem a Agroecologia como a ciência influenciada por diversas áreas de conhecimento, como a História, Antropologia, Economia Ecológica, Física, Sociologia, além dos saberes populares e científicos que objetivam a sustentabilidade na agricultura e pecuária através de agroecossistemas.

Já, Nodari e Guerra (2015) afirmam que a Agroecologia “é um dos sistemas agrícolas mais sustentáveis sob todos os aspectos e propõe-se a resgatar a dignidade humana dos agricultores”, pois estes mantêm a diversidade genética, preservam a agrobiodiversidade e possuem conhecimentos e práticas que atualmente estão sendo valorizadas pelos cientistas. Os mesmos autores elencaram diversos benefícios da agroecologia: ecológicos – devido à preservação ambiental; sociais – pela diminuição do êxodo rural; econômicos – por meio da melhoria de rendimentos pela diversificação de culturas; de saúde – proporcionando melhoria da nutrição; segurança alimentar – devido ao acesso a alimentos saudáveis e culturais – por meio do processo participativo.

De acordo com Altieri (1989), o coração da Agroecologia consiste no fato de se tratar o solo como um sistema complexo, repleto de interações, formações vegetais em vários estratos que possibilitam ciclagem dos nutrientes; e, de posse da compreensão desses processos é possível administrar melhor a produção, diminuir a dependência de insumos externos e os impactos ao meio ambiente, trazendo grandes benefícios à sociedade.

Assim, há uma intrínseca ligação entre a Agroecologia e a agricultura familiar, já que compartilha práticas sustentáveis entre as famílias rurais, mesclando os aspectos socioeconômicos, ambientais e agronômicos (ARAÚJO, 2013). São utilizadas técnicas que priorizam a manutenção do solo e dos recursos naturais, tais como: energia solar, adubação verde, compostagem, pousio e rotação de culturas, seleção de sementes, plantas companheiras, insumos orgânicos, biofertilizantes, para produção de alimentos, de mudas, criação de abelhas, hortas, paisagismo, plantas medicinais entre outros (LIMA, 2015).

Logo, a Agroecologia é mais que uma ciência, é um paradigma em evolução, construído com a contribuição de vários atores (comunidades agrícolas, acadêmicas, instituições de pesquisa públicas e privadas, instituições de ensino e desenvolvimento agrário e Organizações Não-Governamentais) onde se busca a sustentabilidade,

conservação dos recursos naturais e, conseqüentemente, o direito à sobrevivência das próximas gerações (PADOVAN et al., 2002).

Segundo Padovan e Campolim (2011), há um caminho a ser percorrido a fim de se obter, de fato, uma agricultura sustentável, e há diversas práticas preconizadas pela Agroecologia, tais quais: diversificação, rotação e consorciação de culturas e criação de animais; cobertura contínua do solo; adubação verde e orgânica; cercas-vivas; compostagem e fertilizantes naturais; além de planejamento e troca de saberes entre os produtores.

Dentro da Agroecologia surgem os sistemas agrofloretais biodiversos – SAF's, que se caracterizam como um sistema vivo, no qual se verifica fluxos de matéria e energia, ocasionado pela energia solar, gerando cooperação generalizada entre os elementos biodiversos, restaurando a estabilidade do ecossistema além de serem formas sustentáveis de produção de alimentos (STEENBOCK, 2013).

Os sistemas agrofloretais (SAF's) foram conceituados desde 1978 por King e Chandler como sistemas sustentáveis que combinam cultivos agrícolas com frutíferas ou lenhosas e/ou criação de animais simultaneamente numa unidade de terra e com manejo que valoriza os conhecimentos da população local. Podem ser implantados principalmente nas regiões tropicais, devido à grande biodiversidade e semelhanças com florestas primárias (NAIR, 1993).

Lundgren (1982) cita o conceito elaborado pelo *International Center for Research in Agroforestry* (ICRAF), em que sistemas agrofloretais biodiversos (SAF's) são combinações de espécies herbáceas e arbóreas e/ou criações animais de acordo com planejamento do espaço e/ou do tempo. Além disso, o ICRAF (2016) enfatiza que a implantação de sistemas agrofloretais contribui com produtos e ambiente sustentáveis, garante segurança nutricional e alimentar e amplia os meios de subsistência, restituindo a produtividade da terra.

Os SAF's podem ser classificados em três principais tipos: Silviagrícola – consórcio de árvores, palmeiras ou arbustos com espécies agrícolas; Silvipastoril – criação de animais ou pecuária/pastagens associadas às árvores; e Agrossilvipastoril – criação de animais com consórcios silviagrícolas (DUBOIS et al., 1997).

Macedo (2000) reforça que uma alternativa às pastagens e monoculturas ou à produção intensiva de lavouras é a integração de árvores em meio a lavouras ou a pastagens.

Ainda segundo a legislação brasileira, sistemas agroflorestais são definidos como: “sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes” (BRASIL, 2009; BRASIL, 2010).

Os Sistemas Agroflorestais têm várias funções e benefícios, dentre eles: 1) social – trazendo mais qualidade de vida e fixação do homem no campo; 2) ecológico – sustentabilidade e preservação dos recursos naturais; 3) econômico – geração de renda, estabilidade econômica e diversificação de produtos (MÜLLER et al., 2002). Segundo o mesmo autor, para que os SAF’s sejam sustentáveis, devem ser “socialmente justos, economicamente viáveis e ecologicamente corretos”.

Diante disso, Götsch (1995) defende que só haverá sustentabilidade quando se tiver agroecossistemas semelhantes, dinâmica e estruturalmente, com ecossistemas originais e quando se trabalhar com agricultura sem agrotóxicos, adubos externos e a utilização de máquinas pesadas, ao se pensar no planeta Terra. Assim, “o produto final necessário a uma agricultura ecológica é um ser humano desenvolvido e consciente, com atitudes de coexistência e não de exploração para com a natureza” (ALTIERI, 1989, p. 211).

O SAF promove uma série de benefícios, otimiza o uso da terra, gera renda com produção de alimento, proporciona microclima estável e minimiza os impactos ambientais (ENGEL, 1999). Os cultivos em consórcio beneficiam a fixação biológica de nitrogênio atmosférico, processos ecológicos intermediados pela associação de plantas leguminosas com bactérias, favorecendo as outras plantas (VIEIRA, 2007). A geração de renda pode ser realizada ao longo de todo ano, já que há diversificação de espécies (NODARI e GUERRA, 2015). A presença de árvores controla a erosão do solo, atrai a fauna, mantém a fertilidade do solo, ameniza o microclima e favorece o ciclo de água (GOTSCH, 2016).

Sendo assim, esses sistemas promovem diversos efeitos benéficos ao solo, como o aumento de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, diminuição da erosão, redução de salinidade e acidez, diminuição da demanda de insumos externos, interação entre as espécies, aumento do número de inimigos naturais, retorno da fauna, aumento da capacidade fixação biológica e interações com micorrizas, melhoria do microclima (NAIR, 1993).

Ao analisar os SAF's biodiversos e seus efeitos sucessionais sobre indicadores econômicos, Bulhões (2011) os caracterizou como “inovação tecnológica radical” que pode transformar o setor produtivo. Isso se deve às interações de matéria e energia (nutrientes e luz) entre os componentes do sistema, gerando benefícios biológicos, físicos e socioeconômicos aos produtores, formando sistemas ecológicos mais estáveis, com menor *input* de recursos externos e maior auto-suficiência, otimizando o uso da terra e conciliando a produção florestal com a produção de alimentos (ENGEL, 1999).

De acordo com Preissler (2015), os sistemas agroflorestais resultam em ambientes equilibrados, já que as espécies vegetais se adequam na distribuição espacial onde se encontram e se adaptam às características físicas e químicas do solo, temperatura, luminosidade, umidade do ar, quantidade de água, e interação benéficas com microorganismos, como bactérias e fungos além de insetos e outros.

Em suma, há diversos benefícios para os produtores na implantação de SAFs, pois além da segurança alimentar, melhoria da qualidade de vida econômica e social, existem multifuncionalidades dos produtos florestais como frutos, madeiras, óleos, sementes, fibras, entre outras, que podem ser aproveitadas (ARCO-VERDE et al., 2014).

Assim, é o manejo do sistema é que determina se a biodiversidade é preservada ou destruída, pois as formas mais efetivas e sustentáveis de agricultura dependem de conhecimentos específicos dos agricultores sobre as condições locais e suas adaptações às novas condições (PERFECTO et al., 2009).

Considerando-se que os sistemas agroflorestais envolvem duas ou mais espécies de plantas (ou planta e animal), em que pelo menos uma é lenhosa e sempre tem dois ou mais produtos, mesmo o mais simples SAF é econômico e ecologicamente mais complexo que a monocultura (NAIR, 1993).

Para compor estes modelos, podem ser selecionadas diversas espécies de árvores, de preferência nativas da localidade, como madeireiras, frutíferas, medicinais,

oleaginosas, entre outras; associadas às inúmeras culturas, sendo as mais comuns o milho, feijão, arroz, mandioca, hortaliças, banana, abacaxi e inúmeras outras (PADOVAN, 2002).

Padovan (2002) afirma que, no sistema silvipastoril sob bases agroecológicas são consorciadas árvores em meio às pastagens gramíneas que podem ser combinadas com leguminosas rasteiras, que comprovadamente melhoram a saúde, a resistência, o conforto dos animais, além do aumento na produção de carne ou leite. Broom et al. (2013) confirmam que este sistema pode favorecer a eficiência da conversão alimentar, o bem-estar dos animais e a biodiversidade, e devem ser utilizados em muitas partes do mundo afim de substituir sistemas existentes.

Segundo pesquisa de Neita e Escobar (2012), os sistemas agroflorestais nas terras baixas do Pacífico da Colômbia podem ser vistos como uma alternativa para o desenvolvimento econômico e como instrumentos valiosos para a gestão e conservação da biodiversidade. Granados (2005) avaliou a rentabilidade financeira do investimento na adoção de dois sistemas na Colômbia: agrossilvipastoril multiestratos e um sistema agroflorestal, e ambos os sistemas se mostraram rentáveis.

Um estudo em Lampung, na província de Sumatra, na Indonésia, revelou que as comunidades locais reabilitaram exitosamente as terras degradadas, incluindo a área designada como floresta estadual, através do estabelecimento de agroflorestas à base de café. Isso não só pode gerar renda para as comunidades locais, mas também pode melhorar o ambiente geral através da redução da incidência de incêndio (SUYANTO et al., 2005).

Um estudo, realizado em Gana, África Ocidental, enfocou a dinâmica de carbono e nitrogênio em uma cronosequência de vinte e cinco anos de plantações de cacau (*Theobroma cacao* Linn.) em um agroecossistema, e mostrou-se promissor em relação ao aumento do acúmulo de nutrientes do sistema em comparação com os sistemas de cultivo único (ISAAC et al., 2007).

Na Costa Rica, 134 fazendas de gado participaram de um projeto que promove o estabelecimento de sistemas silvipastoris, mediante o pagamento de serviços ambientais e assistência técnica. Os efeitos mostram variações positivas no uso do solo melhorando áreas de pastagens degradadas, resultado de uma estratégia eficaz de treinamento (HOLGUIN et al., 2007).

No Brasil, se discute muito a viabilidade dos sistemas agroflorestais, já que pode ser, segundo Arco-Verde (2008), uma solução viável e uma alternativa à agricultura convencional, pois pode trazer aos produtores rurais bem-estar econômico e social, além da segurança alimentar.

Um dos pioneiros na implantação de SAF, no interior da Bahia, nos anos 80 no Brasil, foi Ernest Götsch, pesquisador suíço que recuperou uma terra degradada “plantando floresta” e, em consequência, rebrotaram 14 nascentes além de tornar a área extremamente produtiva de cacau e diversas outras culturas (GÖTSCH, 2016).

Em seu livro *Sistemas Agroflorestais: conceitos e métodos*, Silva (2013) assegura que, no Brasil, desde o século 17, já haviam quintais agroflorestais com consórcios entre espécies como cacau sombreado e arbóreas, uma tradição advinda das culturas indígenas.

Nicodemo e Melotto (2013) reuniram diversas publicações entre 2003 a 2013 sobre pesquisas agroflorestais no estado do Mato Grosso do Sul, no entanto iniciativas como esta são raras, tornando-se necessários maiores estudos, para que os produtores tenham mais informações e segurança dos benefícios da produção agroecológica.

No entanto, mesmo cientes dos benefícios proporcionados pelos SAF's, os agricultores veem diversas dificuldades para adoção desses sistemas, dentre elas destaca-se a dúvida quanto à viabilidade financeira, o que também é uma das mais importantes demandas de pesquisa, conforme relatam Nascimento et al. (2016).

São necessários diversos fatores para que o investimento seja viável, como definir a finalidade do projeto, quais os produtos serão utilizados, qual será a mão de obra existente, e qual o tamanho da área de implantação (ZAVALA et al., 2014).

Além disso, Porro (2009) identificou alguns fatores que devem ser observados para que não haja insucesso na implantação dos SAF's, tais como: controle econômico, gestão no planejamento e gestão dos recursos humanos e econômicos, determinação de preços viáveis, além de diversificação e combinação de espécies.

De acordo com Favaro (2014), para ampliar os benefícios que o ecossistema promove à sociedade, o homem intervém no meio ambiente, e assim, em maior ou menor grau, isso sempre causa um impacto ambiental (MARTINS & RIBEIRO, 2016). Esse crescente impacto afeta os níveis de saúde e bem-estar das populações com consequências negativas (LEEMANS, 2005).

Segundo Sobral (2012), embora a humanidade possua uma falsa noção de que não depende da natureza tanto quanto os antepassados, pelo efeito que a tecnologia e a cultura urbano-industrial proporcionam, todo homem depende sim dos serviços dos ecossistemas e de seus benefícios.

Paulus (2016) reúne os serviços ambientais da seguinte forma:

Os serviços ambientais mais citados na literatura são: ciclagem de nutrientes, preservação de recursos genéticos, regulação da composição química da atmosfera, controle dos processos erosivos, regulação do clima, aumento da quantidade de nutrientes disponíveis e de matéria orgânica na superfície do solo, promoção da beleza paisagística, conservação da biodiversidade, abrigo a diversas formas de vida, sequestro de carbono, polinização, controle biológico de pragas, regulação de cheia e enchentes, manutenção da quantidade e qualidade de água na bacia hidrográfica, quebra-ventos, entre outros (Paulus, 2016, p. 21).

Dessa forma, a criação de instrumentos de proteção ambiental é necessária como garantia ao desenvolvimento sustentável, ao homem e ao reconhecimento dos serviços prestados pelos bens naturais (ANDRADE & ROMEIRO, 2009).

O Departamento de Desarrollo sostenible de la Organización de los Estados Americanos (OEA, 2005), declara que, devido à falta de incentivos financeiros para conservá-los, os serviços ecossistêmicos geralmente não são preservados.

Assim, de acordo com Andrade e Romeiro (2009) foi criado um mecanismo com o objetivo de ser utilizado como uma forma de melhoria da qualidade do ambiente e da saúde: o Pagamento por Serviços Ambientais – PSA, ou seja, esta ideia nasce a partir da necessidade de preservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos.

Diante disso, a visão relacionada aos agentes econômicos tem sido alterada, pois os moradores das zonas rurais que trabalham com o solo, que outrora eram considerados potenciais poluidores, agora são considerados guardiões dos serviços ecossistêmicos, sendo recompensados pelos benefícios econômicos pelas práticas de conservação (SIMÕES, 2013).

Dentro desse ponto de vista, o objetivo desses novos mecanismos de política ambiental de incentivos econômicos, é estimular a preservação ambiental e recompensar aqueles que prestam esta proteção, gerando duplo benefício para o produtor: conservação do ecossistema e receber valores como contrapartida à preservação (SIMÕES, 2013).

Gonçalves (2017), em sua pesquisa afirma que a agroecologia promove significativos serviços ambientais, entre eles a conservação da água, do solo e da cultura

tradicional e o instrumento PSA poderia ser um instrumento adequado para promover a agroecologia e uma política pública que as pessoas do campo merecem.

Segundo Jodas e Portanova (2014), um dos aspectos do PSA seria aliar-se ao incentivo ao uso sustentável da terra, às boas práticas agrícolas como sistemas agroflorestais e ao desenvolvimento de medidas participativas da comunidade.

Uma das experiências que estão funcionando com PSA é na Costa Rica que foi pioneira em projetos de PSA em Sistemas Agroflorestais, valorizando os serviços ambientais. Além da Costa Rica, na Nicarágua e na Colômbia também estão desenvolvendo projetos de pagamento por serviços ambientais financiados através do Banco Mundial, promovendo a implementação de sistemas silvipastoris e trazendo a conscientização sobre a gestão correta dos recursos naturais para os produtores (HOLGUÍN et al., 2007).

No Brasil, de acordo com o Novo Código Florestal (Lei Nº 12.651/2012), aquele que preservar uma área verde, poderá ser remunerado, porém são poucos programas de PSA existentes (BORGES et al., 2011), tais quais: ICMS Ecológico e Bolsas Verdes, que envolvem a participação direta dos governos (GROSSI, 2014).

Por fim, reconhece-se que os sistemas agroflorestais implementados por agricultores familiares, possuem potencial para produzirem diversos serviços ambientais e melhoria da qualidade de vida, por isso, devem ser levados em conta na elaboração de mais programas de PSA e de políticas públicas que objetivem a preservação ambiental (KASAY e OLIVEIRA, 2014).

Neste contexto, a análise financeira é um recurso indispensável tanto para o planejamento quanto para as tomadas de decisões do produtor, possibilitando-o avaliar as opções de investimentos em sua propriedade, pois investiga os custos e benefícios a preço de mercado utilizando taxas de atualização financeira, além de proporcionar o balanço final de todas as atividades produtivas e fluxo real de custos e receitas, no período estimado (ARCO-VERDE e AMARO, 2014).

Para que o produtor rural avalie a decisão de adotar o SAF, ele deve ter em mente que, cada região ou propriedade possui características específicas e condições edafoclimáticas próprias, assim exigem um modelo de implantação de acordo com as suas necessidades (MELOTO et al., 2013).

Segundo Nascimento et al. (2016) é imperativa a necessidade de mais pesquisas sobre a viabilidade financeira que garanta ao produtor condições de avaliar riscos e benefícios para implantação de um sistema agroflorestal.

Por esta razão, no intuito de facilitar o estudo de viabilidade financeira e contribuir com os produtores, há uma planilha de Avaliação Financeira de Sistemas Agroflorestais, denominada AmazonSAF idealizada por Arco-Verde e Amaro (2010).

Para o planejamento do projeto de SAF, devem ser levados em conta aspectos como: produtos que serão produzidos, para qual finalidade, quanto e quando serão produzidos, destinação dos produtos, período de análise, dimensão da área, taxa de juros e fluxos de despesas (mão de obra e insumos) e receitas. Assim, é importante para o produtor saber, antes da implantação, os custos, demanda de mão de obra e rentabilidade para avaliação da viabilidade financeira (ARCO-VERDE e AMARO, 2014).

Coefficiente técnico representa a relação entre o que se gasta em insumos/mão de obra e o que se obtém com os produtos comercializados. Deve se considerar as características das espécies selecionadas para compor o SAF, o tipo de manejo e condições edafoclimáticas. Daí são gerados o fluxo de caixa e o cálculo para interpretação dos indicadores financeiros para a devida análise financeira do projeto. Os principais indicadores de rentabilidade são: 1) VPL – valor presente líquido: valor líquido a partir do fluxo de caixa); 2) TIR – taxa interna de retorno; 3) RC/B – relação custo benefício: o quanto as receitas superam ou não as despesas totais, 4) *payback*: período de recuperação do capital investido e 5) VAE – valor anual equivalente: parcela constante e periódica (ARCO-VERDE e AMARO, 2014).

Por meio da análise financeira evidenciam-se elementos inerentes à rentabilidade para identificação das atividades mais viáveis, e possibilidades aos produtores para optarem por diferentes arranjos de SAF's, para que se operacionalize, posteriormente políticas públicas de incentivos no país (ARCO-VERDE, 2011). Confirmando esta ideia, Amaral-Silva et al. (2015) indicam a necessidade de mais estudos sobre os SAF's para que haja políticas públicas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- AGENDA GÖTSCH. **Quem é Ernst Göstch?** Disponível em: <<http://www.agendagotsch.com>> Acessado em: 15 de novembro de 2016.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 1989. 235 p.
- AMARAL-SILVA, J.; SCHAFFRATH, V. R.; SEOANE, C. E.; ARANTES, A. C. V.; KAMINSKI, T. C. G. Seleção de sistemas agroflorestais multiestrata para análise financeira. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, p. 1-5, 2015.
- ANA. Articulação Nacional de Agroecologia. **Construção do conhecimento agroecológico: Novos Papéis, Novas Identidades.** ENCONTRO NACIONAL DE AGROECOLOGIA, 2, v. 3, p 19- 45, 2007.
- ANDRADE, D. C., ROMEIRO, A. R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano.** Instituto de Economia–Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), SP: Texto para Discussão, 155. 2009.
- ARAÚJO, L. M. **Transição agroecológica na comunidade quilombola de Morro Alto, Maquiné – RS.** 2013. 20f. Monografia (Tecnológica em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santo Antônio da Patrulha. RS.
- ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade Biofísica e Socioeconômica de Sistemas Agroflorestais na Amazônia Brasileira.** 2008. 188f. Tese (Doutorado Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C. **Oficina sobre Sistemas Agroflorestais – Operação Arco Verde.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010. 36 p.
- ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. **Cálculo de Indicadores Financeiros para Sistemas Agroflorestais.** Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2011. 48 p.
- ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C. **Análise financeira de sistemas produtivos integrados.** Colombo, Embrapa Florestas, 2014. 76 p.
- ASSESSMENT, MILENNIUM ECOSYSTEM (AEM). **Relatório Síntese da Avaliação Ecosistêmica do Milênio.** Washington, DC. 2005. 160 p.
- BORGES, L. C. R.; GIMENES, F. S.; CAMPOS E SILVA, M.; KOWARICK, M. A. **Pagamento por serviços ambientais (PSA) e sistemas agroflorestais (SAF) no combate ao desmatamento na Amazônia.** IX Encontro Nacional da Ecoeco, Brasília, 2011.
- BRASIL. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, Centro Gráfico. 1988.
- BRASIL. 2009. Instrução Normativa nº 4, de 8 de setembro de 2009. Diário oficial da união. Brasília, 2009.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 425, de 25 de maio de 2010. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2010.
- BRASIL. 2012. Código Florestal. Lei nº 12.651/2012. Brasília, 2012.

BROOM, D. M.; GALINDO, F. A.; MURGUEITIO, E. Sustainable, efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. In: **Proc. R. Soc. B.** The Royal Society, 2013. p. 20132025.

BULHÕES, F. M. **Conhecimento e inovação no manejo de sistemas agroflorestais por citricultores ecológicos no Vale do Caí, RS.** 2011. 308 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

CANDIOTTO, L. Z. P. A agricultura familiar no contexto do rural contemporâneo. In: SAQUET, M. A.; SUZUKI, J. C.; MARAFON, G. J. **Territorialidades e diversidade nos campos e nas cidades latino-americanas e francesas.** São Paulo: Outras Expressões, p. 275-298, 2011.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A; PAULUS, G. Agroecologia como matriz disciplinar para um novo paradigma de desenvolvimento rural. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA**, 3, 2006, Florianópolis: Associação Brasileira de Agroecologia, 2006. CD-ROM.

CDB – Convenção da Diversidade Biológica. **Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity.** Secretariat of the Convention on Biological Diversity, United Nations, 2014. Disponível em: <<https://www.cbd.int/>> . Acesso em: 3 mar. 2017.

DAYLI, H. **Meio Ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas,** São Paulo, Editora Cortez p. 179-192, 1997.

DEPARTAMENTO DE DESARROLO SOSTENIBLE DE LA ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS (OEA). **Pagos por servicios ambientales.** San Jose, 2005. Disponível em: <<http://www.oas.org/dsd/Documents/Lospagosperserviciosambientales.pdf>>. Acesso em: 23 de julho de 2017.

DE LIMA, A. M.; CARNEIRO, R. F.; DOS SANTOS, F. M. B.; DA SILVA, E. A. A agroecologia como ferramenta de fortalecimento da agricultura familiar no Sítio Utopia, Alagoa Nova, PB. **Cadernos de Agroecologia,** Pernambuco, v. 10, n. 3, 2016.

DE OLIVEIRA, C.; GUIMARÃES, C. R. P. O que sabem os alunos de escolas estaduais em Aracaju/Se a respeito dos conceitos de preservação e biodiversidade. **Scientia Plena,** v. 12, n. 10, 2016.

DUBOIS, J. C. L. **Manual Agroflorestal para Amazônia.** v. 1. Rio de Janeiro, REBRAF, 1997. 228 p.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável.** Origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo, Livros da Terra, 1996. 178 p.

ELOY, C. C.; VIEIRA, D. M.; DE LUCENA, C. M.; DE ANDRADE, M. O. Apropriação e proteção dos conhecimentos tradicionais no Brasil: a conservação da biodiversidade e os direitos das populações tradicionais. **Gaia Scientia,** v. 8, n. 2, 2015.

ENGEL, V. L. **Introdução aos Sistemas Agroflorestais.** Botucatu: FEPAF, 1999. 70 p.

FAO. Selected current issues in the Forest sector. The world forests scenario 2005. **Percebendo os benefícios econômicos de sistemas agroflorestais: experiências, lições e desafios.** United Nations Food and Agriculture, 2005 Disponível em:

<<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5574e/y5574e08.pdf>>. Acessado em: 15 de novembro de 2016.

FAVARO, A. K. M. do I.; ROSSIN, A. C. Pagamento por serviços ambientais contribuindo para a saúde ambiental, uma análise em nível local. **Saúde Social**, São Paulo, v. 23, n. 1, Mar. 2014.

FERREIRA, J. M. L.; VIANA, J. H. M.; DA COSTA, A. M.; DE SOUSA, D. V.; FONTES, A. A. Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 33, n. 271, p. 12-25, 2012.

FOLEY J.A.; DEFRIES, R.; ASNER, G. P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S. R.; HELKOWSKI, J. H. Global consequences of land use. **Science**, Washington, v. 309, p. 570–574, 2005.

FRÓES, C. Q. **Técnica de restauração ecológica aplicada à área de preservação permanente no sul do Mato Grosso do Sul**. 2016. 72 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

GLOSSÁRIO DE ECOLOGIA. Academia de Ciências do Estado de São Paulo, Conselho Nacional de Desenv. Científico e Tecnológico, Financiadora de Estudos e Projetos, Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, Secretaria da Ciência, Tecnologia e desenvolvimento Tecnológico. **Publicação ACIESP**, n. 103, 1997.

GONÇALVES, A. P. R. Perspectivas para o pagamento por serviços ambientais para promover a agroecologia. Dissertação de Mestrado UFSC, Florianópolis. 2017. 212 p.

GÖTSCH, E. **Break-thruph in agriculture**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995. 22 p.

GRANADOS, L. A. C. **Viabilidad financiera de sistemas agrosilvopastoriles multiestratos y agroflorestales, en fincas ganaderas convencionales del Departamento de Santander, Colombia**. 2005. 146 f. Dissertação (Mestrado) – CATIE, Turrialba, Costa Rica, 2005.

GREEN, R.E.; CORNELL S.J.; SCHARLEMANN J.P.; BALMFORD A. Farming and the fate of wild nature. **Science**, Washington, v. 307, p. 550–555, 2005.

GROSSI, M. Pagamento por serviços ambientais. **Revista Época**, 2014. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2014/09/bpagamento-por-servicos-ambientaisb.html>> Acessado em: 23 de julho de 2017.

HOLGUÍN, V. A.; IBRAHIM, M.; MORA-DELGADO, J. El aprendizaje participativo como base de un cambio positivo del uso del suelo en fincas ganaderas de Costa Rica. **Livestock Research for Rural Development**, v. 19, n. 4, 2007.

ICRAF. International Center for Research in Agroforestry. **Nurseries of excellence in Aceh**: Foundation Germplasm for Agroforestry Systems, 2008. Disponível em: <<http://www.worldagroforestry.org/>>. Acesso em: 27 set. 2016.

IPCC, PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Mudança do Clima-2013: A base das ciências físicas. 2014.

ISAAC, M. E.; TIMMER, V. R.; QUASHIE-SAM, S. J. Shade tree effects in an 8-year-old cocoa agroforestry system: biomass and nutrient diagnosis of *Theobroma cacao* by vector analysis. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 78, p. 155-165, 2007.

JACOBSON, L. S. V.; HACON, S. D. S.; ALVARENGA, L.; GOLDSTEIN, R. A.; GUMS, C.; BUSS, D. F.; LEDA, L. R. Comunidade pomerana e uso de agrotóxicos: uma

realidade pouco conhecida. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 6, p. 2239-2249, 2009.

JODAS, N.; PORTANOVA, R. S. Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e Agroecologia: uma abordagem crítica à agricultura moderna. **Revista do direito público**, v. 9, n. 3, p. 129-152, 2014.

KAZAY, D. F., OLIVEIRA, L. A., SATO, A. M., FIRMO, H. T. **Avaliação da Capacidade de Infiltração e do Pagamento por Serviços Ambientais em Sistemas Agroflorestais Sucessionais**: o caso da Cooperafloresta. Projeto de graduação (Engenharia Ambiental)-Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2014.

KING, K.F.; CHANDLER, N.T. **The wasted lands**: The program of work of the International Council for Research in Agroforestry (ICRAF). Nairobi, Kenya. 1978.

LEEMANS, R. Global environmental change and health: integrating knowledge from natural, socioeconomic and medical sciences. In: TAKKEN, W.; MARTENS, P.; BOGERS, R. J. (Ed.). *Environmental change and malaria risk: global and local implications*. Dordrecht: **Springer**, p. 523- 529. 2005.

LEWIS, S. L.; EDWARDS, D. P.; GALBRAITH, D. Increasing human dominance of tropical forests. **Science**, Washington, v. 349, p. 827- 832, 2015.

LIMA, G. T. C.; LIMA, G. T. C.; SOUZA, E. M.; ROCHA, T. F.; OLIVEIRA, H. M. Dia de Campo em Unidade Familiar de Produção-Comunidade de Cachoeira do Gama. **Cadernos de Agroecologia**, Pernambuco, v. 10, n. 2, 2015.

LUCATO, S. A. Território da produção orgânica no mundo da mercadoria [livro eletrônico] Dourados, MS: **Ed. UFGD**, 2014. 210p.

LUNDGREN, B. Introduction. **Agroforestry Systems**, North Andover, MA, v. 1, p. 3-6, 1982.

MACEDO, R.L.G. **Princípios básicos para o manejo sustentável de sistemas agroflorestais**. Lavras, UFLA/FAEP. 2000. 157p.

MATOS, A. K. V. Revolução verde, biotecnologia e tecnologias alternativas. **Cadernos da FUCAMP**, v. 10, n. 12, p. 1-17, 2010.

MARTINS, D. L.; RIBEIRO, J. C. J. Pagamento por Serviços Ambientais: programa Bolsa Verde, política pública implementada no Estado de Minas Gerais. **Revista do Mestrado em Direito da Universidade Católica de Brasília: Escola de Direito**, p.304-329, 2016.

MELOTO, A. M.; LAURA, V. A.; BUNGENSTAB, D. J. **O componente florestal em sistemas de produção em integração**. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). *Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável*. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, p. 37-51, 2013.

MORETTI, S. A L. **Território da produção orgânica no mundo da mercadoria** [livro eletrônico] - Dourados, MS: Ed. UFGD. 2014. 210p.

MÜLLER, M. W.; ALMEIDA, C. M. V. C.; SENA-GOMES, A.R. **Sistemas agroflorestais com cacau como exploração sustentável dos biomas tropicais**. Semana do Fazendeiro, 25^a, Uruçuca, 2002. Agenda. Uruçuca, CEPLAC/CENEX/EMARC, p. 137-142. 2003. Disponível em: < <http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo32.htm>> Acesso em: 17 nov. 2016.

- NAIR, P.K.R. **Introduction to Agroforestry**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 1993. 499p.
- NASCIMENTO, J. S.; PADOVAN, D. S. S.; AGOSTINHO, P. R.; ALVES, J. C.; SILVA, S. G.; PADOVAN, M. P. Sistemas agroflorestais biodiversos: percepções e demandas de agricultores e técnicos em Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, Cruz Alta, RS, v. 11, n. 2, p. 1-12, 2016.
- NEITA, J. C.; ESCOBAR, F. The potential value of agroforestry to dung beetle diversity in the wet tropical forests of the Pacific lowlands of Colombia. **Agroforestry systems**, v. 85, n. 1, p. 121-131, 2012.
- NICODEMO, M. L. F.; MELOTTO, A. M. 10 anos de pesquisa em sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. In: **Anais... Sistemas agroflorestais e desenvolvimento sustentável - 10 anos de pesquisa**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2013.
- NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 83, p. 183-207, 2015.
- OLIVEIRA SILVA, I.; ASSIS, R. L. Mercados institucionais, transição agroecológica: importância do enfoque sistêmico nas políticas para a agricultura familiar. **Anais SEMANA CIENTÍFICA JOHANNA DÖBEREINER**, 2015. CD-ROM.
- ONU – Organização das Nações Unidas. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/onu-no-brasil/>> Acesso em: 15 nov. 2016.
- PADOVAN, M. P.; URCHEI, M. A.; MERCANTE, F. M.; CARDOSO, S. A agroecologia no Estado de Mato Grosso do Sul. In: **Agroecologia em Mato Grosso do Sul: Princípios, Fundamentos e Experiências**. Cap. 2, Dourados: Embrapa e MAPA, p. 47, 2002.
- PADOVAN, M. P.; CAMPOLIN, A. I. **Caminhos para mudanças de processos e práticas rumo à Agroecologia**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 52, 2011.
- PAULUS, L. A. R. **Análise da viabilidade financeira de sistemas agroflorestais biodiversos na região sudoeste de Mato Grosso do Sul**. 2016. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, MS.
- PERFECTO, I.; VANDERMEER, J.; WRIGHT, A. **Matrix nature: linking agriculture, conservation and food sovereignty**. Washington: DC Earthscan, 2009. 242p.
- PORRO, R. **Expectativas e desafios para a adoção da alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. In: PORRO, R. (Ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília-DF: Embrapa Informação e Tecnologia, p.33 – 35, 2009.
- PREISSLER, R.; HILLBRAND, A.; HOLLÄNDER, M., IHM, M.; NIETO, J. D. **Factores determinantes de una agricultura sostenible en el contexto de los pequeños agricultores en el Paraguay**. Berlin: Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar-und Gartenbauwissenschaften. 2015. 200 p.
- ROCKSTRÖM J.; STEFFEN, W.; NOONE, K.; PERSSON, Å.; CHAPIN, F. S.; LAMBIN, E. F.; NYKVIST, B. A safe operating space for humanity. **Nature**, London, v. 461, p. 472–475, 2009.

- SILVA, I. C. **Sistemas Agroflorestais: conceitos e métodos**. Itabuna: SBSAF, 2013.
- SIMÕES, M.; ANDRADE, D. C. Limitações da abordagem coaseana à definição do instrumento de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). **Sustentabilidade em Debate** - Brasília, v. 4, n. 1, p. 59-78, jan/jun 2013.
- SMITH, N.J.H.; FALESI, I.C.; ALVIM, P. DE T.; SERRÃO, E.A.S. Agroforestry trajectories among smallholders in the Brasilia Amazon: innovation and resiliency in pioneer and older settled areas. **Ecological Economics**. v. 18 p.15-27, 1996.
- SOBRAL, A. Relações Entre Bem-Estar e Serviços Ambientais: Porque e Como Mensurar? **Revista Verde De Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró, RN: v.7, n.1, p. 39-47, 2012.
- STEENBOCK, W.; VEZZANI, F. M. Agrofloresta: aprendendo a produzir com a natureza. **Universitária**, Curitiba, v. 201, n. 3, 2013.
- SUKHDEV, P.; MAY, P., MÜLLER, A. Fix food metrics. **Nature**, London, v.540, p. 33-34, 2016.
- SUYANTO, S.; PERMANA, R. P.; KHUSUSIYAH, N.; JOSHI, L. Land tenure, agroforestry adoption, and reduction of fire hazard in a forest zone: A case study from Lampung, Sumatra, **Agroforestry Systems Indonesia**., v. 65, p. 1-11, 2005.
- TILMAN, D.; CASSMAN, K. G.; MATSON, P. A.; NAYLOR, R.; POLASKY, S. Agricultural sustainability and intensive production practices. **Nature**, London, v. 418, p. 671-677, 2002.
- TRICHES, R. M.; SCHNEIDER, S. Alimentação, sistema agroalimentar e os consumidores: novas conexões para o desenvolvimento rural. **Cuadernos de Desarrollo Rural**. vol.12, n.75, p. 55-75, 2015.
- VIEIRA, T. A.; ROSA, L. D. S.; VASCONCELOS, P. C. S.; SANTOS, M. M. D.; MODESTO, R. D. S. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. **Acta amazônica**, v. 37, n. 04, p. 491-501, 2007.
- WESTHOEK, H.; INGRAM, J.; VAN BERKUM, S.; HAJER, M. Food systems and natural resources. **United Nations Environment Programme**, Nairobi, 2016.
- ZAVALA, C. B. R.; SILVA, E. P.; ABREU, A. C. G.; FREITAS, C. B.; PADOVAN, M. P. Análise de Viabilidade e Implantação de um Sistema Agroflorestal em Bonito, região Sudoeste de Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2014.

CAPÍTULO III

ANÁLISE DE VIABILIDADE FINANCEIRA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM DOURADOS, MS

Leila Tatiana Garcia¹; Milton Parron Padovan²; Zefa Valdivina Pereira³.

ANALYSIS OF FINANCIAL VIABILITY OF AGROFORESTRY SYSTEMS IN DOURADOS, MS

RESUMO

Os sistemas agroflorestais biodiversos (SAF's) combinam espécies arbóreas frutíferas ou lenhosas, com culturas agrícolas e/ou criação de animais, em uma mesma área. Trazem melhoria da qualidade de vida econômica, social e ambiental, pois proporcionam formas sustentáveis de produção de alimentos, segurança alimentar, além da preservação ambiental. O estudo apresenta a análise de viabilidade financeira de dois modelos de sistemas agroflorestais implantados no município de Dourados, MS. Realizada de janeiro a dezembro de 2016, a pesquisa objetivou fornecer subsídios para pesquisas dessa natureza e incentivar produtores rurais para a implementação de SAF's. As culturas de interesse econômico selecionadas para composição dos SAF's implantados foram: SAF1 - café, abacaxi, milho, feijão; SAF2 – palmito de pupunha, banana, abacaxi, milho, feijão, além de nove espécies arbóreas: acerola, graviola, goiaba, pitanga, aroeira, guaritá, ipê, canafístula e peito de pombo, em ambos os SAFs de 1 hectare. Para planejamento e elaboração dos sistemas, foi utilizada a planilha AmazonSAF, onde foram inseridos dados de receitas e despesas que refletem a realidade da agricultura familiar, verificando a rentabilidade ao longo de 20 anos. Ambos os SAF's apresentaram condições de viabilidade financeira, pois o Valor Presente Líquido do SAF 1 foi de R\$ 22.985,90 e do SAF 2 foi de R\$ 32.651,14. Este último se apresentou ligeiramente como o mais rentável, já que sua relação Benefício/Custo foi de 1,2 e o *payback* 9 anos, diferente do SAF 1, cuja RB/C foi de 1,1 e *payback* de 10 anos. Dessa forma, se constatou que os sistemas agroflorestais se tornam soluções possíveis para a agricultura sustentável, valorizando e utilizando sabiamente os recursos naturais e gerando renda aos produtores rurais.

Palavras-chave: produção alimentar, agricultura familiar, análise financeira, sistemas agroflorestais.

¹ Bióloga, Mestranda do Programa de Pós Graduação em Biologia Geral, Universidade Federal da Grande Dourados –UFGD, Rodovia Dourados - Itahum, Km 12 - Cidade Universitária, Caixa Postal 533, CEP: 79.804-970, Dourados (MS). leila_tatiana@hotmail.com.

² Biólogo, Dr. Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Agropecuária Oeste – Rodovia BR 163 km 253,6, Caixa Postal 661, CEP: 79804-970. Dourados (MS). padovan@cpao.embrapa.br.

³ Bióloga, Dra. em Biologia Vegetal, Professora da Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Rodovia Dourados - Itahum, Km 12 - Cidade Universitária, Caixa Postal 533, CEP: 79.804-970, Dourados (MS). zefapereira@ufgd.edu.br.

ANALYSIS OF FINANCIAL VIABILITY OF AGROFORESTRY SYSTEMS IN DOURADOS, MS

ABSTRACT

Biodiversity agroforestry systems (SAF's) combine fruit or woody tree species with agricultural crops and / or animal creation in the same area. They bring about an improvement in the economic, social and environmental quality of life, as they provide sustainable forms of food production, food security, and environmental preservation. The study presents the financial viability analysis of two models of agroforestry systems implemented in the city of Dourados, MS. Held from January to December 2016, the research aimed to provide subsidies for research of this nature and to encourage rural producers to implement SAF's. The crops of economic interest selected for the composition of the SAFs implanted were: SAF1- coffee, pineapple, corn, beans; SAF2 - pupunha palm, banana, pineapple, maize, beans, and nine tree species: acerola, graviola, guava, pitanga, guarita, ipê, canafistula and pigeon chest, in both SAF's of 1 hectare. For the planning and elaboration of the systems, the AmazonSAF sheet was used, where income and expenses data were collected that reflect the reality of family agriculture, verifying profitability over 20 years. Both SAF's presented financial viability conditions, as the Net Present Value of SAF1 was R\$ 22.985,90 and SAF2 was R\$ 32.651,14. The latter presented itself as the most profitable, since its Benefit / Cost ratio was 1.2 and the 9 year payback, different from SAF 1, whose RB / C was 1.1 and 10 year payback. In this way, agroforestry systems became possible solutions for sustainable agriculture, valuing and using natural resources wisely and generating income for rural producers.

Keywords: food production, family agriculture, financial analysis, agroforestry systems.

1 INTRODUÇÃO

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's), se configuram como uma das soluções para a agricultura sustentável e como instrumento importante na conservação dos recursos naturais, na segurança alimentar e na luta contra a pobreza rural (PALUDO; COSTABEBER, 2012). Caracterizados pelo cultivo de plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, bambu, etc.) combinadas com culturas agrícolas e/ou animais, em mesma unidade de terra, esses sistemas contribuem positivamente com a conservação da água e do solo, a entrada de biomassa, oferecendo, à partir das relações estabelecidas, bens e serviços em fundamentos sustentáveis (SHARMA, 2013; SILVA, 2013).

Além disso, há inúmeros serviços ecossistêmicos produzidos por um agroecossistema como: (1) microclima estável; (2) grande aumento da diversidade de

inimigos naturais, de polinizadores e da biota do solo; (3) eficiente processo de ciclagem de nutrientes; (4) grande sequestro de carbono na biomassa vegetal; (5) retorno da fauna ao sistema; (6) produção local de grande quantidade de materiais orgânicos; (7) expressivo melhoramento na infiltração de água no solo; (8) manutenção dessa umidade por maior tempo; (9) supressão da erosão do solo e do uso de adubos químicos sintéticos e de agrotóxicos; (10) recuperação da fertilidade do solo (química e física); (11) além da capacidade de recompor, a longo prazo, a vegetação nativa por meio de espécies arbóreas (PADOVAN, 2014).

Mesmo que a agricultura familiar no Brasil desempenhe um importante papel como fonte de alimentos para o mercado interno, ainda é necessário se desenvolver formas alternativas de sistemas de produção adequados às suas capacidades de área de terra, mão-de-obra e investimentos (COLOMBO, 2014). Assim, os sistemas agroflorestais, se mostram interessantes para a agricultura familiar, trazendo muitos benefícios econômicos e ambientais, já que diversificam a produção, fornecem garantias de segurança alimentar para a família do campo e preservam a biodiversidade, ao assemelhar-se ao desenvolvimento natural de uma floresta (KATO et al., 2012).

Em Mato Grosso do Sul, Brasil, a adoção de sistemas agroflorestais biodiversos vem aumentando significativamente, porém a maioria desses sistemas possui cerca de dez anos, o que indica a existência de ações recentes de estímulo aos agricultores, principalmente aqueles de base familiar, protagonizada por diferentes instituições e entidades, gerando boas perspectivas para o futuro (PADOVAN; CARDOSO, 2013).

Para isso, segundo Nasser et al (2012), é necessário desenvolver uma análise socioeconômica que possibilite ao produtor, de posse das informações estratégicas, estabelecer critérios mais eficazes no sentido de alcançar resultados satisfatórios na produção rural, pois, segundo Silva e Arco-verde (2013) já foi largamente comprovado o potencial dos SAF's, mas os produtores precisam mais do que isso, precisam que este potencial produtivo e de serviços, seja levado à realidade rural, como algo sustentável no uso da terra.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a viabilidade financeira de dois arranjos agroflorestais, no município de Dourados, MS, fornecer subsídios para pesquisas dessa natureza e incentivar produtores rurais para a implementação de SAF's.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área experimental

A pesquisa foi realizada na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD no Km 20, próximo à BR 163 Dourados – Ponta Porã, no município de Dourados, MS.

O local do experimento situa-se em latitude 22°48'53", longitude Oeste 54°44'31" e altitude de 434 m. O clima predominante é do tipo Clima temperado úmido (Cfa), segundo a classificação de Köppen (1948), com estações de inverno e verão bem definidas, com precipitação média anual de 1.410mm (ARAI et al., 2010).

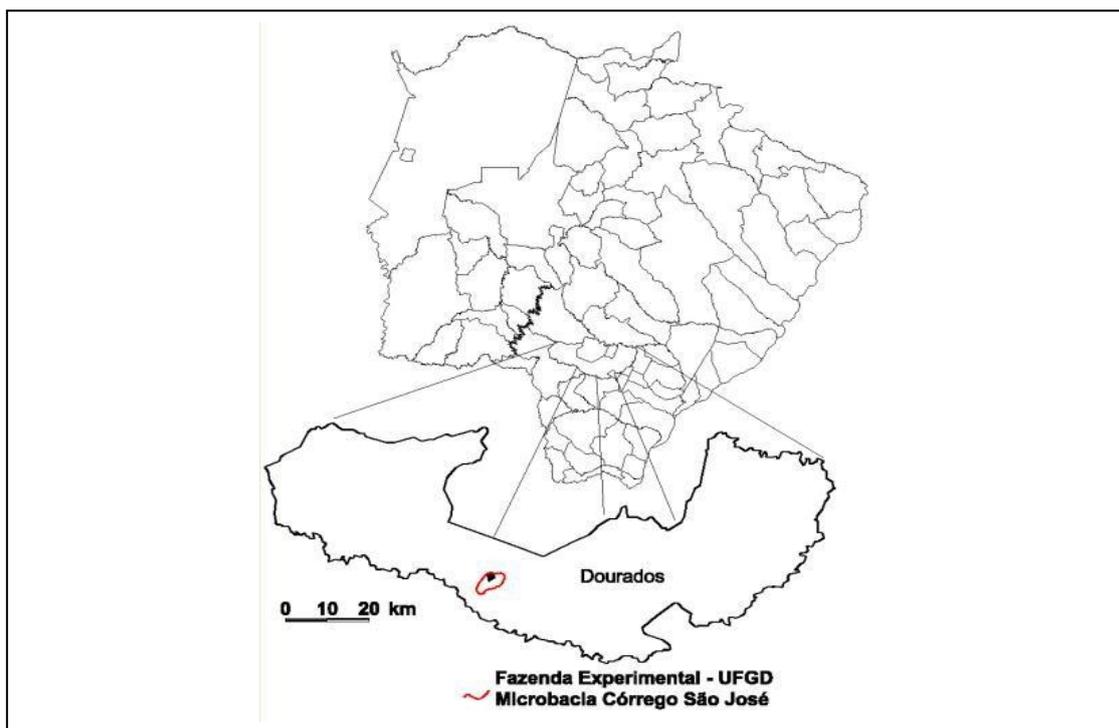


Fig. 1. Mapa de localização da Fazenda Experimental da UFGD. Dourados, 2015.

Fig. 1. Location map of the Experimental Farm of UFGD. Dourados, 2016.

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 2006).

A formação florestal da Fazenda Experimental de Ciências Agrárias caracteriza-se como Floresta Estacional Sem decidual Submontana (IBGE 2012).

2.2 Implantação dos Sistemas Agroflorestais

Foi estabelecida uma área de 10.000 m² (Figura 2) para cada um dos dois arranjos agroflorestais, área esta, inicialmente gradeada para eliminação de plantas espontâneas.

A implantação do SAF ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro de 2016. A análise financeira representa simulações para um período de 20 anos.

Foram selecionadas nove espécies arbóreas organizadas em 10 linhas. Em cada linha foram plantadas 34 mudas aleatórias com espaçamento de 3 metros entre plantas e 11 metros entre linhas com o total de 340 mudas de arbóreas, tanto frutíferas quanto lenhosas, conforme croqui na Figura 2 abaixo.

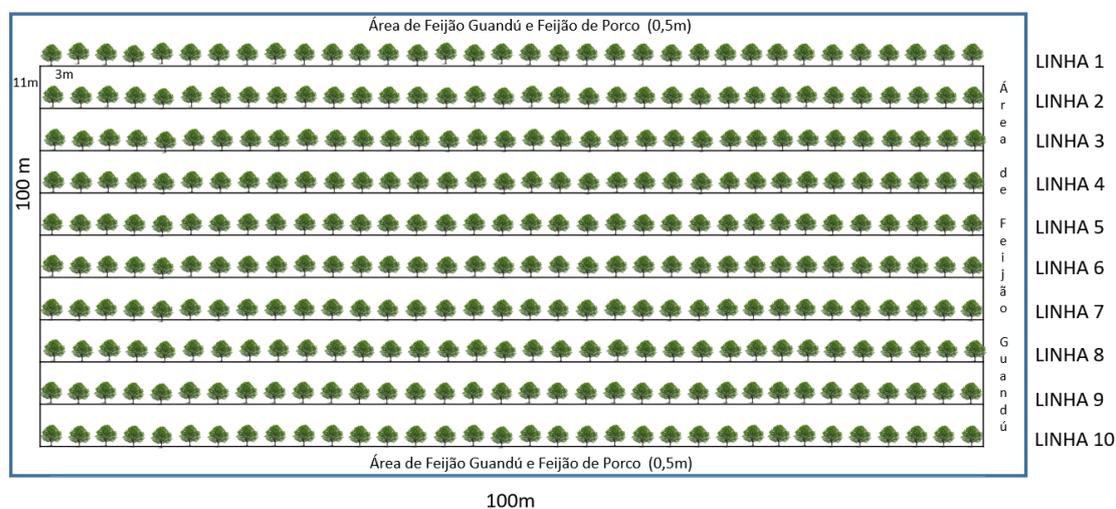


Fig. 2. Representação da área do modelo agroflorestal na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da UFGD (FAECA), Dourados, 2016.

Fig. 2. Representation of the agroforestry model area in the Experimental Farm of Agrarian Sciences of the UFGD (FAECA), Dourados, 2016.

Cada linha foi preenchida, entre as árvores, com abacaxizeiros no SAF 1, e bananeiras mais abacaxizeiros no SAF 2.

O espaçamento nas entrelinhas foi de 11 metros para as culturas agrícolas, e nas bordas (0,5 m de cada lado) foram semeados Feijão Guandú e Feijão de Porco, como adubação verde e sistema de quebra-vento para proteção.

As espécies comerciais - café, palmito de pupunha, banana, abacaxi, milho e feijão; foram selecionadas por causa da adaptação das culturas às condições edafoclimáticas da região, além da possibilidade de mercado, principalmente nas feiras agrocológicas na cidade. No SAF 1 a cultura principal é o café, e no SAF 2, o palmito de pupunha. A Tabela 1 abaixo apresenta a descrição das características fundamentais dos componentes selecionados, além do espaçamento e densidade dentro do sistema.

Tabela 1. Espécies arbóreas e de interesse econômico selecionadas para compor os Sistemas Agroflorestais em Dourados, MS 2016.
Table 1. Tree species and economic interest selected to compose the Agroforestry Systems in Dourados, MS 2016.

Nome Científico	Família	Nome popular	Grupo	Estrato	Ciclo de vida (Aproximado)	Espaçamento (metros)	Densidade SAF 1 (plantas.ha ⁻¹)	Densidade SAF 2 (plantas.ha ⁻¹)
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae	Canafístula	Arbórea Perene	Alto	Perene	3x11	37	37
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Bignoniaceae	Ipê rosa	Arbórea Perene	Alto	Perene	3x11	38	37
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	Peito de pombo	Arbórea Perene	Alto	Perene	3x11	37	38
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	Aroeira-da-serra	Arbórea Perene	Alto	Perene	3x11	38	38
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Anacardiaceae	Guaritá	Arbórea Perene	Alto	Perene	3x11	38	38
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Pitanga	Arbórea Perene	Alto	Perene	3x11	38	38
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Goiaba	Arbórea Perene	Alto	Perene	3x11	38	38
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Malpighiaceae	Acerola	Arbórea Perene	Alto	Perene	3x11	38	38
<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Graviola	Arbórea Perene	Alto	Perene	3 x 11	38	38
<i>Coffea arabica</i> IAPAR 59	Rubiaceae	Café	Arbórea ciclo médio	Baixo	20 anos	1x5	2.646	
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Arecaceae	Palmito de pupunha	Agrícola Perene	Baixo	Perene	1x5		1.764
<i>Musa spp.</i>	Musaceae	Banana nanicão	Agrícola Semiperene	Alto	10 anos	3x11		330
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merrill	Bromeliaceae	Abacaxi	Agrícola Semiperene	Baixo	3 anos	0,40x11	2.310	1.980
<i>Zea Mays</i> L.	Poaceae	Milho	Agrícola Semiperene	Médio	Anual	0,25x1	10.584	4.410
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	Feijão	Agrícola Semiperene	Baixo	Anual	0,40x0,40	35.280	48.510

2.3 Escolha das Espécies Arbóreas

De acordo com Götsch (1995), é de suma importância a escolha correta das espécies que compõem o SAF, levando-se em conta a lógica sucessional e a origem evolutiva das espécies, pois cada grupo de espécies gera condições para a próxima composição diversificada (VAZ da SILVA, 2001).

O componente florestal foi composto por 9 espécies arbóreas (Tabela 1) com objetivo da conservação da biodiversidade, atração da fauna, potencialização dos serviços ambientais e favorecimento de resultados positivos tanto econômicos quanto ecológicos e biológicos (SILVA, 2013).

A Tabela 2 abaixo representa as propriedades econômicas das espécies arbóreas utilizadas no sistema agroflorestal em Dourados, MS.

Tabela 2. Propriedades econômicas das espécies arbóreas selecionadas para compor os Sistemas Agroflorestais em Dourados, MS 2016.

Table 2. Economic properties of the tree species selected to compose the Agroforestry Systems in Dourados, MS 2016.

Nome Científico	Nome Popular	Potencial de Uso Econômico
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafistula	Madeireiro, Medicinal, Melífero, Ornamental, Tanífero.
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê Rosa	Artesanal, Madeireiro.
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito de pombo	Artesanal, Madeireiro, Medicinal, Melífero, Ornamental, Tanífero.
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira-da-serra	Artesanal, Madeireiro, Medicinal, Melífero, Ornamental, Tanífero, Resina.
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guaritá	Madeireiro.
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Alimentício, Madeiro e Cosmética.
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Madeireiro, Ornamental, Alimentício.
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	Alimentício.
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	Alimentício.

2.4 Modelos dos Sistemas Agroflorestais.

SAF 1

Este Sistema está organizado da seguinte forma: 10 linhas de arbóreas intercaladas com abacaxi, e nas entrelinhas (com 11 metros de comprimento cada) foram plantadas ao todo 27 linhas de café; 144 linhas de feijão; 108 linhas de milho.

O modelo da Figura 3 abaixo representa apenas uma entrelinha, ou seja, a sequência das culturas semeadas entre duas linhas, com 2 fileiras de café, 16 fileiras de feijão e 12 de milho. Esta sequência se repetiu nas 9 entrelinhas, entre as 10 linhas do sistema.

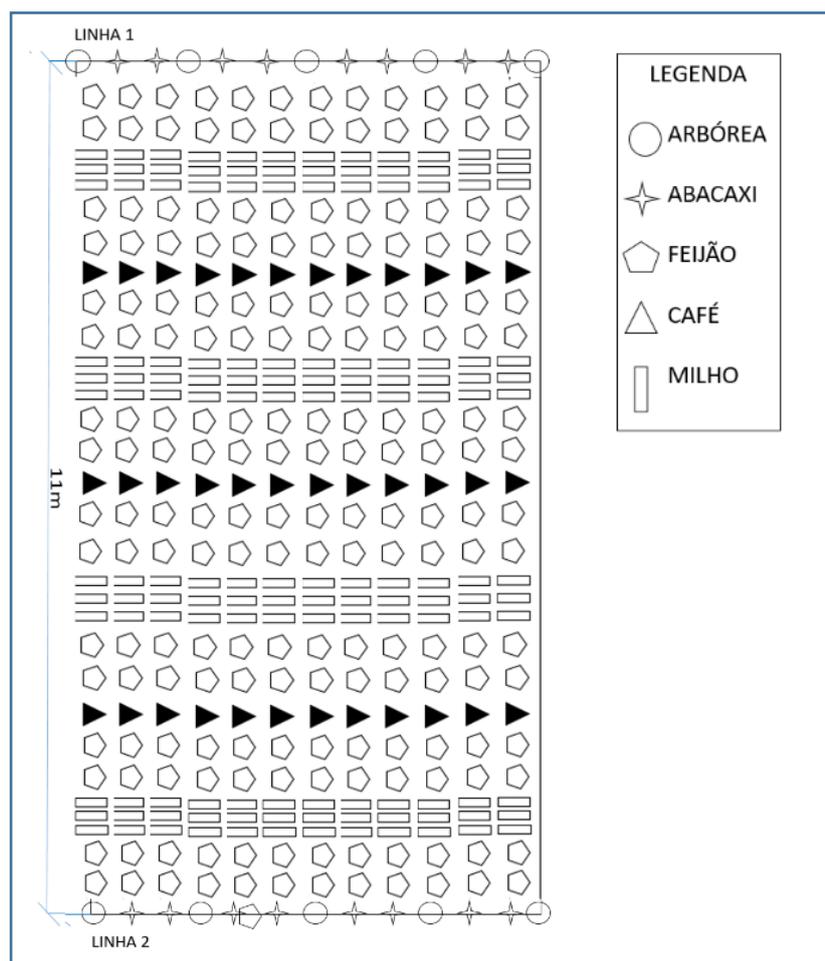


Fig. 3 Modelo de croqui de apenas uma entrelinha do Sistema Agroflorestal 1 na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, 2016.

Fig. 3. Model croquis of only one interlining of the Agroforestry System in the Experimental Farm of Agricultural Sciences, Federal University of Grande Dourados, 2017.

SAF 2

O Sistema Agroflorestal 2, foi composto de: 10 linhas de arbóreas com abacaxi e banana intercalados entre as arbóreas; 18 linhas de pupunha; 198 linhas de feijão; 45 linhas de milho. Nas linhas de palmito pupunha foi plantada a cobertura de mamona 6 meses antes do plantio da pupunha.

A Figura 4 abaixo representa apenas uma entrelinha, ou seja, a sequência das culturas semeadas entre duas linhas:

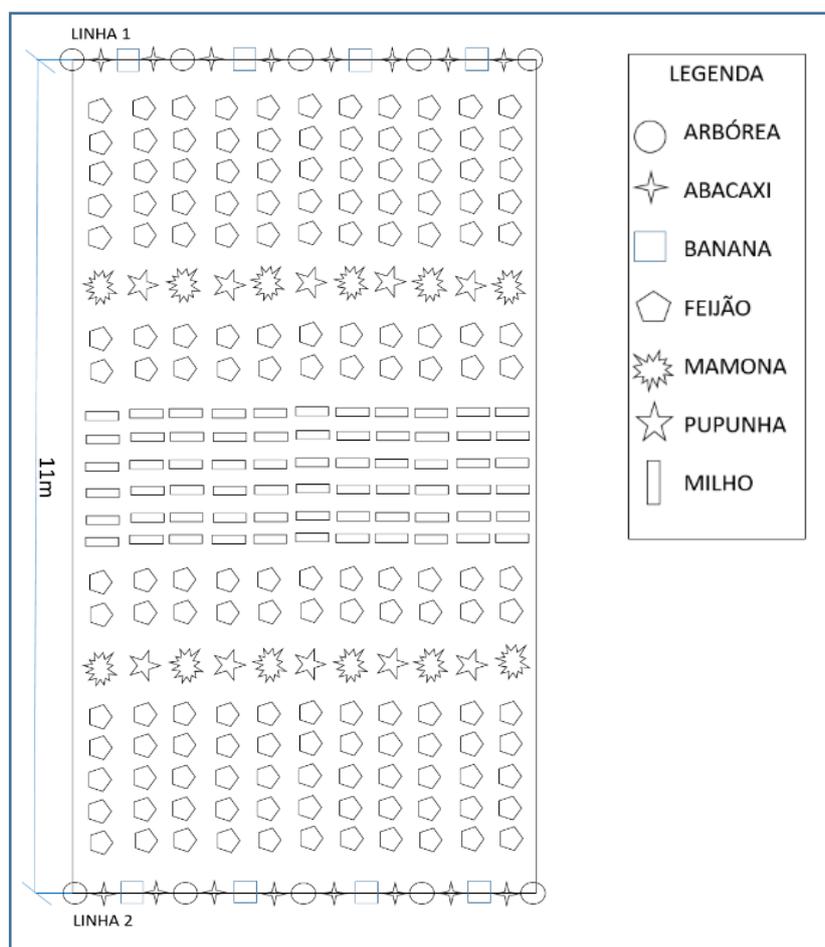


Fig. 4. Modelo de croqui de apenas uma entrelinha do Sistema Agroflorestal 2 na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, 2016.

Fig. 4. Model croquis of only one interlining of the Agroforestry System 2 in the Experimental Farm of Agricultural Sciences, Federal University of Grande Dourados, 2017.

2.5 Manejos da Área implantada

O manejo consistiu em limpezas manuais e trator (roçadeira), roçando as plantas espontâneas, em sua maioria Braquiária, deixando sua matéria orgânica sobre o solo para otimizar os processos de troca de energia, pois segundo Götsch (1997), o objetivo é

sempre criar mais fertilidade e vida ao solo, excluindo o uso de maquinário pesada, de agrotóxicos ou do fogo para a limpeza do campo. Em nenhum momento se utilizou capina química, ou seja, substâncias agrotóxicas. Quanto à irrigação, foram utilizados, na implantação, regadores manualmente, coletando água de caixa d'água de 2.000 litros localizada próximo ao experimento.

2.6 Análise dos dados

Para avaliação da viabilidade financeira dos dois SAFs, foi utilizado o instrumento AmazonSAF, uma planilha de Avaliação Financeira de Sistemas Agroflorestais, idealizada por Arco-Verde e Amaro (2010), com o intuito de contribuir com os produtores rurais. Atua através do *software* MS-Excel[®], com coeficientes técnicos, onde insere-se os dados de despesas, receitas, informações sobre as espécies cultivadas no sistema como a produtividade, visando o cálculo de indicadores financeiros de SAFs. Com esta ferramenta, ponderando-se os valores financeiros ajustados ou não pela taxa de juros definida, se observa de modo transparente o comportamento do SAF ao longo de 10, 20 ou 30 anos, já que está organizada em abas didáticas e intuitivas tais quais: Descrição, Croqui, Parâmetros, Produtividade, Atividades e Insumos Gerais, Guias das culturas, Resultado Financeiro, Fluxo de Caixa, Indicadores Financeiros e Gráficos.

Dessa forma, os indicadores de rentabilidade considerados foram: taxa interna de retorno (TIR), valor presente líquido (VPL), tempo para recuperação do capital (*payback* simples e descontado), valor anual equivalente (VAE), relação benefício-custo (RB/C), além da remuneração da mão de obra familiar (RMOF), considerado R\$ 70,00 segundo o valor atual da diária no mercado. A taxa de juros ao ano foi de 2,5% estabelecido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário para financiamento do PRONAF agroecologia.

2.7 Fontes das informações

Além das pesquisas da literatura, diversos produtores e técnicos, da Feira Agroecológica de Dourados, no Parque dos Ipês, foram consultados para darem informações como preços de venda, de despesas com mudas, sementes, implantação, manutenção, transporte, diárias, entre outras. Para exprimir a realidade dos pequenos produtores, foram consideradas possíveis perdas (25%) a cada quatro anos, devido a condições climáticas e os coeficientes técnicos de preços de venda e produtividade foram estimados pelos menores valores, referenciadas na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 Fontes de informações sobre a produtividade e preço de venda local das espécies de interesse econômico dos modelos agroflorestais na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da UFGD (FAECA), Dourados. Pesquisa de menor valor de mercado realizada em julho de 2017. Cotação do Dólar em julho de 2017: 1 \$ = R\$ 3,14.

Table 3 Sources of information on productivity and local selling price of species of economic interest of the agroforestry models at the Experimental Farm of Agricultural Sciences of the UFGD (FAECA), Dourados. Market research conducted in July 2017. Dollar quotation in July 2017: 1 \$ = R\$ 3,14.

Produto	Produtividade	Preço de venda local (Real e Dólar)		
		Fonte	Valor R\$	Valor \$
Café Arábica IAPAR 59	APOMS	SECAF/APOMS	R\$ 4,50 - Kg	\$ 1,43
Palmito de Pupunha	APOMS	APOMS	R\$ 11,00 - Kg	\$ 3,50
Banana	Embrapa Agropecuária do Oeste	APOMS	R\$ 1,50 - Kg	\$ 0,48
Milho	Marcelo Arco-Verde	APOMS	R\$ 1,00 - Kg	\$ 0,32
Feijão	APOMS	APOMS	R\$ 3,50 - Kg	\$ 1,11
Abacaxi	Embrapa informação tecnológica	SECAF/APOMS	R\$ 1,80 - Un.	\$ 0,57
Acerola	Rogério Ritzinger (2011)	CEASA	R\$ 2,50 - Kg	\$ 0,80
Graviola	Embrapa informação tecnológica	SECAF/APOMS	R\$ 2,50 - Kg	\$ 0,80
Pitanga	Embrapa informação tecnológica	CEASA	R\$ 2,50 - Kg	\$ 0,80
Goiaba	APOMS	APOMS	R\$ 2,50 - Kg	\$ 0,80

2.8 Receitas e custos

As receitas dos dois sistemas agroflorestais são oriundas da produção de café, palmito de pupunha, milho, feijão, abacaxi, banana, acerola, graviola, pitanga e goiaba.

Os custos computados podem ser classificados como: mão-de-obra e insumos. Em relação à mão-de-obra foram: coveamento, transporte interno, plantio e replantio, controle fitossanitário, colheita, desbrota, beneficiamento, prevenção com Nim.

Em relação aos insumos, os custos foram com mudas, sementes, esterco, adubo fosfatado (yoorin master), adubo (compostagem), calda bordalesa, óleo de Nim, urina de vaca e cama de frango.

Em relação às despesas com máquinas e tratores para limpeza da área, gradagem, aração, o valor da diária (hora-máquina) foi considerado R\$80,00, e a mão-de-obra R\$70,00, considerando o mercado local.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Cenário comparativo dos SAFs

Os dois Sistemas agroflorestais estudados, na projeção realizada para os 20 anos, apontam pequenas diferenças entre si, com uma leve vantagem para o SAF2.

No SAF 1 as despesas foram maiores no primeiro ano, devido aos custos de implantação concomitante de todas as culturas. As receitas foram mais significativas a partir do terceiro ano, apesar de as culturas anuais como feijão, milho e abacaxi gerarem retorno financeiro nos primeiros anos de implantação, elas não são tão representativas, contudo estas espécies proporcionam segurança alimentar aos agricultores e podem ser comercializadas, amenizando assim o custo de implantação do Sistema.

No SAF 2 os custos permaneceram altos até o segundo ano, devido ao plantio do palmito pupunha que se deu neste período, já que é necessário o sombreamento proporcionado pela mamona, plantada um ano antes do palmito. As receitas iniciaram a partir do primeiro ano, e tiveram seu pico no terceiro ano com o início da colheita das bananas.

O fluxo de caixa acumulado ajustado foi negativo até o nono ano para o SAF 1 e até o oitavo ano para o SAF 2 (conforme Figura 5), e os resultados da produção se deram a partir do terceiro ano em ambos, devido à colheita das culturas de ciclo rápido.

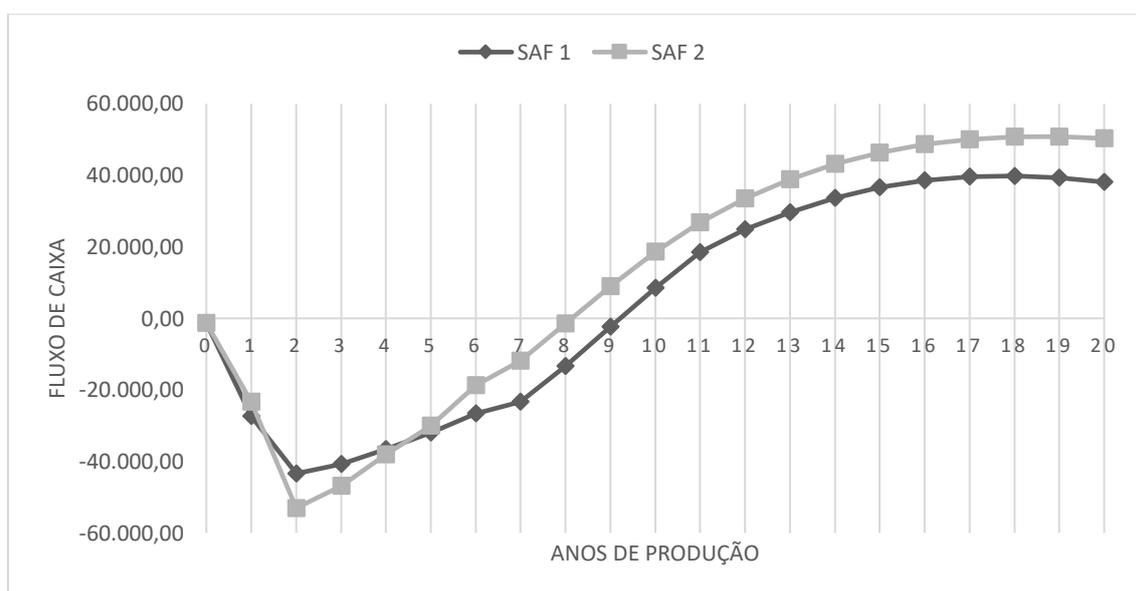


Fig. 5. Fluxo de caixa acumulado ajustado dos Sistemas Agroflorestais na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, 2017. SAF 1: café, abacaxi, milho, feijão e frutíferas. SAF 2: palmito de pupunha, banana, abacaxi, milho, feijão e frutíferas.

Fig. 5. Adjusted accumulated cash flow from Agroforestry Systems at the Experimental Farm of Agricultural Sciences of the Federal University of Grande Dourados, 2017. SAF 1: coffee, pineapple, corn, beans and fruit trees. SAF 2: peach palm, banana, pineapple, corn, beans and fruit.

Ao se observar o saldo final do projeto ao longo de 20 anos (Tabela 4), percebe-se que o SAF 2 apresentou melhor rendimento, contudo ambos apresentaram uma renda líquida positiva no final, com valores de R\$ 22.985,90 para o SAF 1 e R\$ 32.651,14 para

o SAF 2, sendo assim viáveis economicamente. Dessa forma, ambos os modelos podem ser indicados aos agricultores familiares do Mato Grosso do Sul.

Tabela 4. Resumo dos valores em R\$ para receitas, despesas e saldo final dos dois modelos de SAFs. UFGD, 2017. Cotação do Dólar em julho de 2017: 1 \$ = R\$ 3,14.
Table 4 Summary of amounts in R \$ for revenues, expenses and final balance of the two models of SAFs. UFGD, 2017. Dollar quotation in July 2017: 1 \$ = R\$ 3,14.

Resumo do Projeto	Valores (em Reais e Dólar) Ajustado (período 20 anos)			
	SAF 1		SAF 2	
	R\$	\$	R\$	\$
Receitas:	200.840,23	63.961,86	194.676,21	61.998,79
Despesas:	177.854,34	56.641,51	162.025,07	51.600,34
Saldo Final:	22.985,90	7.320,35	32.651,14	10.398,45

A fase mais produtiva do SAF 1 se dá do 8º ao 11º ano, que é o auge da produção cafeeira. Já no SAF 2 essa fase se dá do 3º ao 6º ano, devido à produção do palmito de pupunha.

A banana permanece no sistema até o 6º ano; o abacaxi, até o 3º ano, enquanto que o milho e o feijão, que constituem o estrato inferior do sistema, estarão apenas nos dois primeiros anos. Já as frutíferas, o café e o palmito ficarão por 20 anos.

No estado do Acre, Brilhante et al. (2004) apuraram que os agricultores preferem as espécies como pupunha e café, em virtude da prospecção de comercialização. Além disso a graviola foi encontrada em cerca de 12,5% dos SAFs multiestratificados pesquisados na região, objetivando o comércio de polpas.

Vieira et al. (2007) comentam que entre as espécies mais cultivadas na região de Igarapé-Açu, estão a pupunha, o coco e açaí, devido a características como “possuírem copa aberta, talo ereto, fácil propagação, auto-poda e serem de uso múltiplo”. Nesta relação o feijão também está inserido.

O cultivo do café pode ser realizado em sistema de sombreamento, pois otimizam a área, minimizam efeito de geada e o custo com agroquímicos, como visto em regiões tropicais como a Costa Rica que associa o café com árvores de lenha ou frutíferas (ENGEL,1999). Mancuso (2013) afirma que é ideal de 40 a 70% de sombreamento para não haver queda na produtividade da cultura cafeeira.

Em 2012, Concencos et al analisaram o efeito benéfico e eficiente na supressão de plantas espontâneas por conta do sombreamento das bananeiras no consórcio com o cafeeiro.

De Sá Motta et al., 2015 afirmam que as temperaturas mais elevadas podem afetar a produção, diminuindo a produtividade e a qualidade do produto final. Assim como Moura et al, 2014, também constataram que em locais mais quentes da Zona da Mata Mineira o vigor vegetativo se torna menor.

Bentes-Gama et al. (2005) realizaram estudos na Amazônia Ocidental, em que avaliaram a viabilidade financeira de três arranjos agroflorestais, nos quais foram utilizadas as espécies Castanha-do-Brasil (T1), Freijó (T2), Pupunha (T3), como espécies principais, além de Banana, Pimenta-do-reino e Cupuaçu (em T1, T2 e T3). Para os três SAF's observou-se uma renda líquida, ao longo de 15 anos, de R\$ 13.045,62; R\$ 5.609,89 e R\$ 2.339,99 respectivamente. Estes autores sugerem que tais resultados indicaram que, mesmo com alguns resultados econômicos e ecológicos pouco favoráveis, e com elevados custos de implantação e manutenção, o plantio de SAFs que incluem a pupunha como espécie perene ainda se apresenta como alternativa econômica viável para a produção de frutos, tendo em vista a ocorrência de saldos positivos em 12 anos de duração do projeto com o arranjo testado.

Neste contexto, considerando os resultados obtidos no presente trabalho, embora de início não pareçam tão atrativos, representam uma grande oportunidade para o agricultor familiar da região, pois além dos benefícios ambientais, já amplamente difundidos na literatura (FIFANOU et al., 2011; SOUZA e PIÑA-RODRIGUES, 2013; DAWSON et al. 2013), promovem a segurança alimentar e contribuem para a melhoria da qualidade de vida da comunidade local. Além disso, pelo fato da maioria dos insumos serem produzidos na própria propriedade e a mão de obra ser familiar, a rentabilidade do sistema acaba sendo maior, como já sugerido por Gao et al. (2014).

Merece destaque ainda o fato da diversidade dos produtos garantirem uma maior diversidade e flexibilidade ao empreendimento, contribuindo assim, para a diminuição do risco do empreendimento (TREMBLAY et al., 2014).

3.2 Análise dos Indicadores Financeiros

De acordo com a Tabela 5, a taxa mínima de atratividade (TMA) ou taxa de remuneração desejada para o capital próprio investido para ambos os SAFs foi de 2,5%, normalmente utilizada.

A taxa interna de retorno do investimento (TIR) no Projeto do SAF 1 foi de 8,65% enquanto que do SAF 2 foi 10,76%.

Segundo Pereira e Almeida (2008) a TIR pode ser utilizada na comparação entre dois ou mais projetos de investimentos. Neste caso, o projeto que apresentar o maior valor da TIR será o projeto economicamente mais atraente. Assim, no caso dos dois SAF's analisados no presente estudo, o SAF 2, que apresenta como componente principal a Pupunha, é o mais indicado financeiramente.

Tabela 5. Indicadores financeiros por 20 anos de implantação dos dois modelos de SAFs. UFGD, 2017.

Table 5 Financial indicators for 20 years of implementation of the two models of SAFs. UFGD, 2017

Avaliação Financeira	SAF 1	SAF 2
TMA do Projeto:	2,50%	2,50%
TIR do Projeto:	8,65%	10,76%
VPL do Projeto:	22.985,90	32.651,14
Payback Simples:	10,0	9,0
Payback Descontado:	10,0	9,0
VAE do Projeto:	1.474,48	2.094,48
Relação B/C:	1,1	1,2

Partindo de um fluxo de caixa, por meio de entradas e despesas que se desconta o investimento inicial do projeto, o Valor Presente Líquido é atualizado no instante inicial (ARCO-VERDE, 2008) e quando este é superior a zero, diz-se que o projeto apresenta viabilidade financeira (BÖRNER, 2009). Portanto, neste caso os SAF's estudados são viáveis financeiramente, já que apresentam VPL de cerca de R\$ 22 mil e R\$ 32 mil, respectivamente.

Já que o *payback* é o período de recuperação do capital investido, o SAF 1 demoraria 10 anos e o SAF 2, 9 anos para que o lucro líquido acumulado se iguale ao investimento. Este tempo para recuperar o investimento pode ser considerado inviável para o agricultor familiar, assim, para diminuir este tempo, sugere-se inserir hortaliças e outras culturas anuais nos anos iniciais de ambos os SAF's.

Segundo Arco-Verde (2014), estudos financeiros já demonstraram que culturas agrícolas mantêm a receita positiva desde os primeiros anos do sistema, permitindo uma rápida recuperação do investimento.

O Valor Anual Equivalente está satisfatório, pois no sistema café (SAF 1) foi de pouco mais de R\$ 6 mil e o sistema Pupunha-banana mais de R\$ 7 mil, sabendo que a viabilidade do sistema é maior quanto maior o VAE (ARCO-VERDE e AMARO, 2010).

Na análise da Relação Benefício-Custo, observa-se que, utilizando a taxa de desconto de 2,5%, seus valores correspondem a 1,1 no SAF 1 e 1,2 no SAF 2. Isso significa que, para cada R\$ 1,00 investido, o retorno financeiro de cada arranjo será:

SAF 1 (R\$ 1,1); SAF 2 (R\$ 1,2). Estes resultados demonstram que ambos os sistemas são viáveis financeiramente com uma pequena vantagem para o SAF 2. Dessa forma, ambos os modelos aqui estudados podem ser indicados para agricultura familiar do estado.

3.2 Análise de custos com mão de obra e insumos

Os custos com mão de obra se referem à todas as atividades que demandam tempo e que são contabilizadas como homem/dia, cujo valor atual em média é R\$ 70,00. São elas: capina/roçada; amostragem de solo; aplicação de calcário; marcação; plantio e corte de feijão guandú, de feijão de porco e mamona, colheita das sementes de feijão guandú, feijão de porco e mamona e beneficiamento das sementes. As atividades de gradeação e limpeza da área foram contabilizadas como hora/máquina, cujo valor é de R\$ 80,00.

Na implantação e manutenção de cada cultura, foram necessárias as seguintes atividades: seleção e tratamento de mudas; coveamento; controle fitossanitário; plantio; replantio; desbrota; adubação de plantio; adubação de cobertura; fertilização natural (urina de vaca); poda; desbaste seletivo (sombreamento excessivo); aplicação de fertilizante natural, controle de insetos e pragas; prevenção com Nim, controle de gramíneas exóticas; beneficiamento; colheita; debulha manual; ensacamento de sementes; monitoramento e erradicação de cultura. Os transportes internos são computados em hora/máquina (R\$ 80,00).

Como se vê na Figura 6, a partir do 6º ano, não houve grandes diferenças entre os dois SAFs, porém no primeiro ano o SAF 1 se destaca, já que sua implantação foi total e no segundo ano o SAF 2 se sobressai, devido ao plantio do palmito de pupunha.

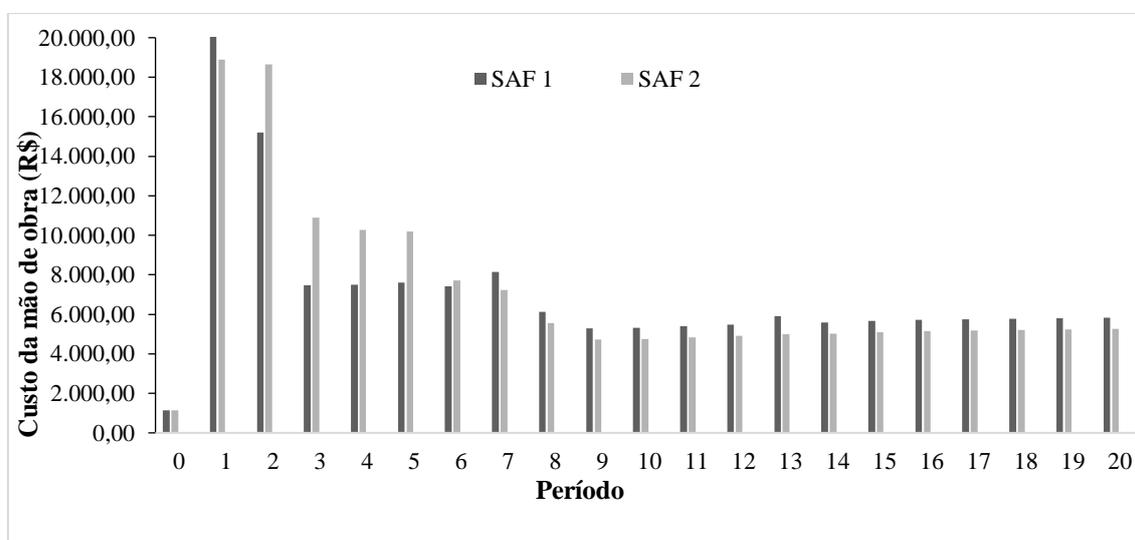


Fig. 6 - Custo anual com diárias por hectare de 2 modelos de SAF. UFGD, 2017.

Fig. 6 - Annual expenditure with daily per hectare of 2 SAF models. UFGD, 2017.

As arbóreas lenhosas (Ipês - *Handroanthus heptaphyllus*, Guaritás - *Astronium graveolens*, Aroeiras - *Myracrodruon urundeuva*, Canafístulas - *Peltophorum dubium* e Peitos de Pombo - *Tapirira guianensis*) precisam de desbaste seletivo para evitar o sombreamento excessivo no sistema e a queda na produtividade, como recomendam Araújo et al. (2013). Isto tem um custo crescente de mão de obra, já que a cada ano o grau de dificuldade para a poda é maior. Apesar de oferecerem diversos serviços ecossistêmicos no projeto como fornecimento de matéria orgânica, sombra, atração da fauna e abelhas, manutenção da umidade, ciclagem de nutrientes, entre outros, essas espécies arbóreas não são contabilizadas como receitas na planilha, já que não foram selecionadas para extração de madeira. Por essas razões, são necessários mais estudos e elaboração de outros sistemas, testes ou planilhas que incluam o pagamento de serviços ambientais, que, segundo Gandara e Kageyama (2001) “podem ser valorados, e convertidos em créditos ambientais, propiciando agregar valor à propriedade agrícola”.

Foram considerados os insumos e seus respectivos valores no projeto: mudas (R\$ 0,50 unid); esterco (R\$100,00 t); adubo fosfatado - yoorin master (R\$ 250,00 t); adubo – compostagem (R\$ 110,00 t); calda bordalesa (R\$ 10,55 kg); óleo de nim (R\$ 15,00 l); urina de vaca (R\$ 1,00 l); cama de frango (R\$ 100,00 ton) e diesel para perfurador de solo (R\$ 3,40 l).

Entre os insumos, além de adubos, sementes e mudas está a moinha de carvão, uma adubação de decomposição lenta atuando como matéria orgânica rica em minerais que faz o controle de gramíneas, principalmente braquiária, utilizada no cultivo do palmito de pupunha em sistema agroflorestal.

Observa-se na Figura 7 que os picos de utilização de insumos do SAF 1 e 2 foram no primeiro e no segundo ano, respectivamente. Isso se deve à implantação das culturas do café e do palmito.

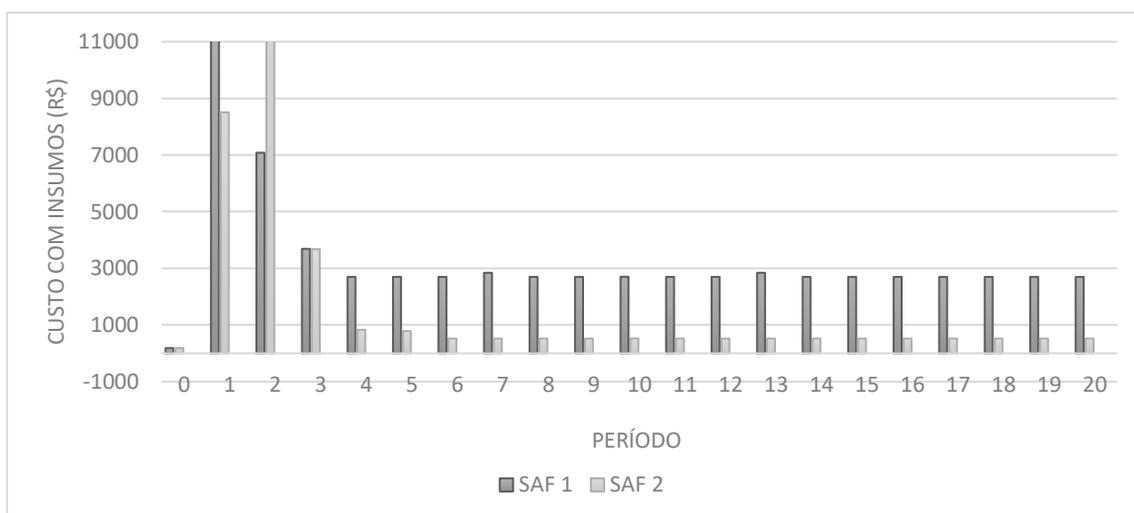


Fig. 7 – Custo com insumos, durante 20 anos de produção para os dois modelos agroflorestais. UFGD, 2017.

Fig. 7 Cost of inputs, during 20 years of production for the two agroforestry models. UFGD, 2017.

No SAF 1 a despesa com insumos é maior que o SAF com pupunha e banana, devido à manutenção do café que exige: esterco, adubo fosfatado (yoorin master), compostagem, calda bordalesa e óleo de nim, durante todo período de 20 anos, conforme pode ser observado ainda na Figura 7.

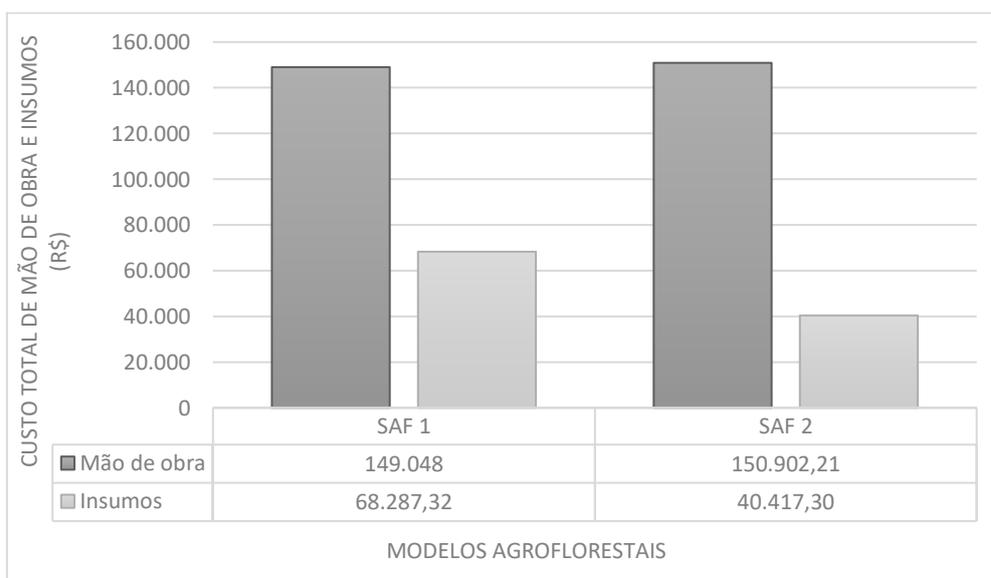


Fig. 8- Despesas com mão de obra e insumos, no período de 20 anos, em cada modelo de SAF (em R\$). UFGD, 2017.

Fig. 8 . Expenditures on labor and inputs, in the period of 20 years, in each SAF model (in R\$). UFGD, 2017.

Na Figura 8, se constata que não há diferença entre mão de obra entre os dois SAFs, porém há um ligeiro desnível no que se refere aos insumos.

A mão de obra é um fator determinante para tomada de decisão do produtor, pois este avalia ser mais vantajoso selecionar uma cultura que demande menor contratação de mão de obra externa. O período de implantação é a fase mais elevada da mão de obra. A partir do 6º ano a demanda se estabiliza, pois, cessam as culturas anuais e semiperenes e permanecem apenas as perenes, frutíferas e arbóreas lenhosas. Neves et al. (2014) comentam que as altas despesas da fase inicial de implantação, podem ser compensadas com sua diluição ao longo dos anos de exploração do sistema.

De acordo com a Figura 9, as espécies ícones de cada SAF que se sobressaíram foram: café e palmito pupunha, seguidas pelas frutíferas. Isso se deve à permanência dessas culturas no sistema ao longo dos 20 anos. Constata-se ainda que feijão e milho tem mais despesas que receitas, porém estas culturas são para subsistência das famílias rurais além da utilização para alimentação de animais, no caso do milho.

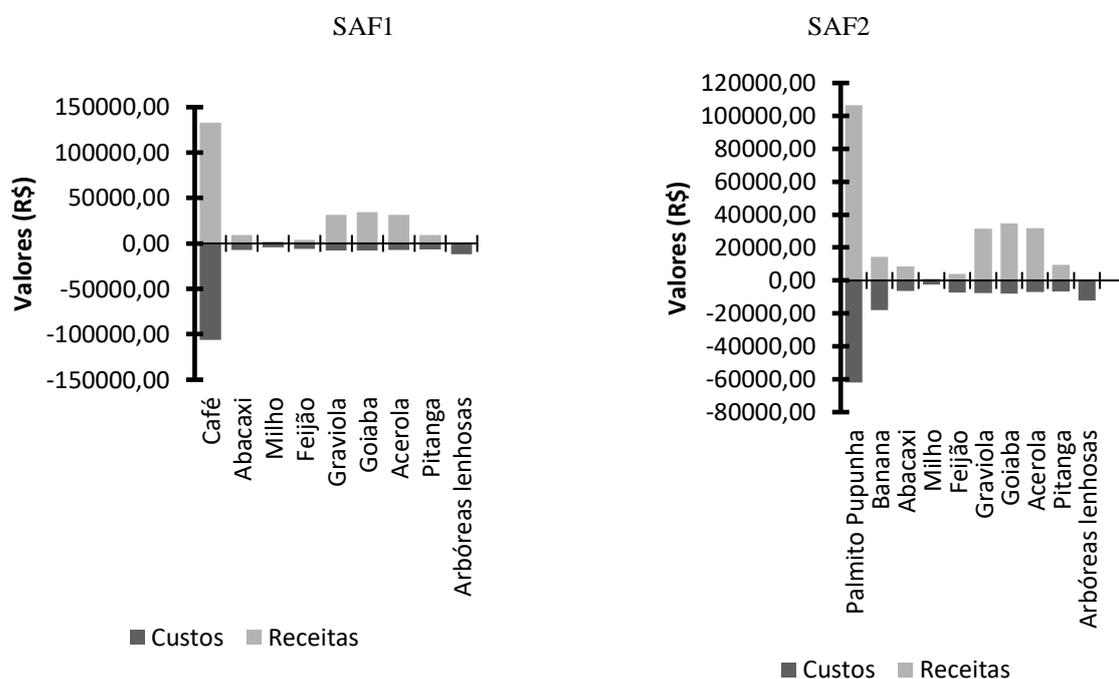


Fig. 9 - Custos e receitas por produto de dois modelos agroflorestais.
Fig. 9 - Costs and revenues by product of two agroforestry models.

4 CONCLUSÕES

A viabilidade financeira, tanto do SAF 1, com café como cultura principal, quanto do SAF 2, com palmito de pupunha e banana, foi confirmada, de forma a garantir ao produtor rural que, se bem planejados e acompanhados, estes sistemas demonstraram boas condições para produção de alimentos e geração de renda. Além disso, se tornam

soluções possíveis para uma agricultura sustentável, valorizando e utilizando sabiamente os recursos naturais.

O SAF 2 apresentou ser minimamente mais rentável, já que seu Valor Presente Líquido é de R\$ 32.651,14, o *payback* é de 9 anos e a relação Benefício/Custo de 1,2.

Para a tomada de decisão sobre sistemas agroflorestais, recomenda-se um planejamento rigoroso utilizando-se como ferramenta a simples e objetiva planilha AmazonSAF que analisa sistemas de produção de forma bem similar à realidade da agricultura familiar, apesar de não contemplar os benefícios dos serviços ambientais, tão pouco a economia com o consumo de culturas pelo próprio agricultor. Deve-se levar em consideração a geração de renda desde o primeiro ano de implantação, já que produtor não pode permanecer sem renda alguma durante muito tempo, neste contexto sugere-se o plantio de culturas rápidas como as hortaliças.

Tornam-se necessários mais estudos sobre pagamento de serviços ambientais, a fim de se valorar os serviços ecossistêmicos e sobre a viabilidade financeira de SAF's, para que haja uma crescente aceitação e confiança de produtores rurais dispostos a investirem em seu próprio negócio, envolvendo sua família e garantindo melhores condições de vida no campo e transformação social.

REFERÊNCIAS

- ARAI, F.K.; GONÇALVES, G.G.G.; PEREIRA, S.B.; COMUNELLO, E.; VITORINO, A.C.T.; DANIEL, O. **Espacialização da precipitação e erosividade na bacia hidrográfica do rio Dourados – MS**. Engenharia Agrícola, v.30, n.5, p. 922-931, 2010.
- ARAÚJO, L. M. **Transição agroecológica na comunidade quilombola de Morro Alto, Maquiné – RS**. 2013. 20f. Monografia (Tecnológica em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santo Antônio da Patrulha. RS.
- ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade biofísica e socioeconômica de sistemas agroflorestais na Amazônia Brasileira**. 2008. 188 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- ARCO-VERDE, M. F. & AMARO, G. C. **Oficina sobre Sistemas Agroflorestais – Operação Arco Verde**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2010.
- BENTES-GAMA, M. de M.; SILVA, M. L.; VILCAHUAMÁN, L. J. M.; LOCATELLI, M. Análise Econômica de Sistemas Agroflorestais na Amazônia Ocidental, Machadinho D’oeste- Ro. Viçosa-MG, **Revista Árvore**, v.29, n.3, p.401 - 411, 2005.
- BRILHANTE, M.O.; RODRIGUES, F.Q.; BRILHANTE, N.A.; PENEREIRO, F.M.; LUDEWIGS, T.; FLORES, A.L.; SOUZA, J.F. Avaliação da sustentabilidade de sistemas agroflorestais no Vale do Juruá, Estado do Acre. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**, 5, EMBRAPA Florestas, Curitiba, Pr, 2004.
- BÖRNER, J. **Serviços ambientais e adoção de sistemas agroflorestais na Amazônia: elementos metodológicos para análises econômicas integradas**. In: PORRO, R. (Ed.). Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. Parte 3, cap. 2, p. 411-434. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.
- COLOMBO, M.; HARTMANN, A. M.; HILMANN, T.; GASPERINI, A. M.; DEWES, D. F.; STOLARSKI, O. C.; RIZZOTTO, A. P. Implantação de projetos de resgate dos Quintais dos Meus Avós. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 1, 2014.
- CONCENÇO, G.; DE SÁ MOTTA, I.; CORREIA, I. V. T.; SILVA, F. M.; SALOMÃO, G. B. Infestação de plantas espontâneas em cafeeiro solteiro ou consorciado em sistema agroecológico. **Agrarian**, v. 6, n. 19, p. 22-28, 2012.
- DAWSON, I. K; GUARIGUATA, M. R; LOO, J; WEBER, J.C; LENGKEEK, A; BUSH, D; JAMNADASS, R. What is the relevance of smallholders’ agroforestry systems for conserving tropical tree species and genetic diversity in circa situm, in situ and ex situ settings? A review. **Biodiversity and Conservation**, v. 22, n. 2, p. 301 - 324, 2013.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 412 p.
- ENGEL, V. L. **Introdução aos Sistemas Agroflorestais**. Botucatu: FEPAF, 1999. 70 p.
- FIFANOU, V’G.; OUSMANE, C.; GAUTHIER, B.; BRICE, S. Traditional agroforestry systems and biodiversity conservation in Benin (West Africa). **Agroforest Systems**, 82, 1-13, 2011.

- GANDARA, F.B.; KAGEYAMA, P.Y. 2001. Biodiversidade e dinâmica em sistemas agroflorestais. In: Documentos **CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**, 3 (eds. Macêdo, J.L.V.; Wandelli, E.V. e Silva Júnior, J.P.). p. 25-32. Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos. 21 a 25/11/2000, Manaus, AM.
- GAO, J.; BARBIERI, C.; VALDIVIA, C. A socio-demographic examination of the perceived benefits of agroforestry. **Agroforest Systems**, 88, 301-309, 2014.
- GÖTSCH, E. **Homem e Natureza, cultura na agricultura**. 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1997. 22 p.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Série Manuais Técnicos em Geociências, 2012. 271 p.
- KATO, O. R. Desenvolvimento da produção de frutas em sistemas agroflorestais no estado do Pará. **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 22. Bento Gonçalves. 2012.
- KOPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Economica, 1948.
- MANCUSO, M. A. C.; SORATTO, R. P.; PERDONÁ, M. J. **Produção de café sombreado**. Colloquium Agrariae, v. 9, n. 1, p. 31-44, 2013.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Integração, Lavoura, Pecuária e Floresta**. 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/integracao-lavoura-pecuaria-silvicultura>> Acessado em: 20 de janeiro de 2017.
- NASSER, M. D.; Tarsitano, M. A. A.; Lacerda, M. D.; Koga, P. S. L. **Análise econômica da produção de café arábica em São Sebastião do Paraíso, Estado de Minas Gerais**. Informações Econômicas, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 5-12, 2012.
- NEVES, M. C.; W. MORICONI W.; FILHO, L. O. R.; CANUTO, J. C.; URCHÉI, M. A. Avaliação econômica da implantação e manutenção de um sistema agroflorestal com cultivo diversificado. **CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMA DE PRODUÇÃO**, 10. Foz do Iguaçu, PR, 2014.
- PADOVAN, M. P.; CARDOSO, I. M. **Panorama da situação dos Sistemas Agroflorestais no Brasil**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, Ilhéus BA: Instituto Cabruca, 2013.
- PADOVAN, M.P.; PEZARICO, C.R.; OTSUBO, A. A. **Sistemas agroflorestais em bases agroecológicas. Tecnologias para a agricultura familiar** – Embrapa Agropecuária Oeste. Dourados p. 65-69, 2014.
- PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta-RS, v. 7, n. 2, p. 63-76, 2012.
- PAULUS, L. A. R. **Análise da viabilidade financeira de sistemas agroflorestais biodiversos na região sudoeste de Mato Grosso do Sul**. 2016. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, MS.
- PEREIRA, W. A. ALMEIDA, L.S. Método Manual para Cálculo da Taxa Interna de Retorno. Rio Verde, Goiás. **Revista Objetiva**. p. 38 - 50. 2008.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. **Informe Agropecuário**. EPAMIG, v.32, n. 264, p.17-25, EPAMIG, Belo Horizonte-MG, 2011.

SHARMA, A. B. An introduction to Agroforestry System. **Journal of Natural Sciences**, New York- NY, v. 1, n.1, p.35-41, 2013.

SILVA, I. C. **Sistemas Agroflorestais: conceitos e métodos**. SBSAF, Itabuna, 2013.

SOUZA, M. C. S.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Desenvolvimento de espécies arbóreas em sistemas agroflorestais para recuperação de áreas degradadas na Floresta Ombrófila Densa. Paraty, RJ. **Revista Árvore**, v. 37, n. 1, p. 89-98, 2013.

TREMBLAY, S.; LUCOTTE, M.; REVÉRET, J.; DAVIDSON, R.; MERTENS, F.; PASSOS, C. J. S.; ROMAÑA, C. A. Agroforestry systems as a profitable alternative to slash and burn practices in small-scale agroculture on the brazilian amazon. **Agroforest Systems**, published online: 16 October 2014.

VIEIRA, T. A.; ROSA, L. D. S.; VASCONCELOS, P. C. S.; SANTOS, M. M. D.; MODESTO, R. D. S. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. **Acta amazônica**, v. 37, n. 04, p. 491-501, 2007.

ANEXO 1**FOTOS DA IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO NA FAZENDA DA UFGD**

Janeiro e fevereiro de 2016

**FAECA - VIVEIRO**

ANEXO 2

PLANILHA AMAZONSAF

Para aquisição da Planilha AmazonSaf é necessário entrar em contato com seu criador Marcelo Arcoverde (marcelo.arco-verde@embrapa.br)

Abas de Inserção de Dados

Análise Financeira de Sistemas Produtivos Integrados (V. 4.11 09/2015)					
Descrição do Sistema de Produção					
Identificação					
Município/Local:	Dourados, MS - Fazenda Experimental de Ciências Agrárias - UFGD				
Modelo do Sistema:	1 - Sistema Café				
Espécies e Composição do Modelo					
Espécies		Espaçamento (m)	Dens.	Qtde. Produtos	%
Nome Vulgar	Nome Científico				
Café	<i>Coffea arabica</i> IAPAR 59	1x2,8	2.646	1	5,17%
Abacaxi	<i>Ananas comosus</i>	0,40x11	2.310	1	4,52%
Milho	<i>Zea Mays</i>	0,25x1	10.584	1	20,69%
Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i>	0,40 x 0,40	35.280	1	68,96%
Graviola	<i>Annona muricata</i>	3x11	38	1	0,07%
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	3x11	38	1	0,07%
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	3x11	38	1	0,07%
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	3x11	38	1	0,07%
Árbores lenhosas	5 espécies (conservação da biodiversidade)	3x11	188	0	0,00%
					0,00%

Parâmetros Gerais					
	Valor da Mão de Obra (diária):	R\$ 70,00		Unidade:	homem/dia
	Valor da Hora de Máquina (com operador):	R\$ 80,00		Unidade:	hora/máquina
	Valor da diária da tração animal (com operador):			Unidade:	animal/dia
	Taxa de Juros (financiamento):	2,5000%	por período		
	Taxa Mínima de Atratividade (TMA):		por período		
	Taxa de Desconto do Projeto:	2,5000%	por período		
	Área do Módulo de Produção:	1,00	ha		
Espécie	Preço de Venda dos Produtos			Unidades dos Insumos	
	Produto	Unidade	Preço		
<i>Coffea arabica</i>	Café	kg	R\$ 4,50	t	
<i>Ananas comosus</i>	Abacaxi	Unidade	R\$ 1,80	kg	
<i>Zea Mays</i>	Milho	kg	R\$ 1,00	l	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão	kg	R\$ 3,50	unid	
<i>Annona muricata</i>	Graviola	kg	R\$ 2,50	cm3	
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	kg	R\$ 2,50	mil	
<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	kg	R\$ 2,50	st	
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	kg	R\$ 2,50	m3	
espécies arbóreas lenhosas	Árbores lenhosas	kg	R\$ -	m	
				carrada	

Abas de Resultados Gerados e Gráficos

Excel interface showing the 'Análise Financeira de Sistemas Produtivos Integrados (V. 4.11 09/2015)' worksheet. The formula bar shows $=SE(C13<>0;C13/SC58;0)$.

	Relativo	Total	Preparo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Custos TOTAIS		212.120,86	1.311,50	29.631,01	19.716,26	11.161,11	10.109,67	10.295,25	10.105,92	10.990,19	8.819,25	7.982,34	8.014,60	8.081,00	8.171,60
Custos de mão de obra	67,81%	143.833,54	1.127,50	18.451,21	12.632,45	7.471,91	7.412,23	7.597,81	7.408,48	8.147,95	6.121,81	5.284,90	5.313,15	5.383,15	5.474,15
Preparo e Atividades Gerais			1.127,50	8.470,00	7.000,00	3.640,00	3.570,00	3.570,00	3.430,00	3.360,00	1.680,00	840,00	840,00	840,00	840,00

Products list (rows 13-27):

Produto	Relativo	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Café	37,60%	54.088,39	5.382,77	1.724,65	1.882,76	2.265,34	2.354,24	2.347,00	3.152,59	2.702,89	2.659,44	2.659,44	2.659,44	2.659,44
Abacaxi	4,38%	6.304,13	2.238,54	1.651,17	1.254,45	161,19	161,19	154,87	151,71	75,86	37,93	37,93	37,93	37,93
Milho	7,78%	11.195,04	2.715,68	2.411,56	753,04	738,56	738,56	709,60	695,12	347,56	173,78	173,78	173,78	173,78

Excel interface showing the 'Fluxo de Caixa' worksheet. The table displays monthly cash flows from period 0 to 13.

Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Entradas Aj		6.040,78	5.893,44	12.732,68	12.992,61	13.263,48	13.349,57	11.916,29	15.500,87	15.122,80	14.753,95	13.771,42	10.896,76	9.742,79
Saídas Aj		1.311,50	29.631,01	19.716,26	11.161,11	10.109,67	10.295,25	10.105,92	10.990,19	8.819,25	7.982,34	8.014,60	8.081,00	8.171,60
Fl Cx		-1.311,50	-23.439,21	-13.524,46	2.615,21	4.231,74	4.711,16	5.375,49	3.174,53	10.067,05	10.903,96	10.871,70	9.988,30	6.483,33
Fl Cx Acum		-1.311,50	-24.750,71	-38.275,17	-35.659,96	-31.428,22	-26.717,05	-21.341,57	-18.167,03	-8.099,99	2.803,97	13.675,68	23.663,38	30.147,31
Fl Cx Aj		-1.311,50	-22.867,52	-12.872,78	2.428,49	3.833,75	4.163,98	4.635,27	2.670,63	8.262,49	8.731,11	8.492,96	7.612,53	4.820,72
Fl Cx Acum Aj		-1.311,50	-24.179,02	-37.051,80	-34.623,31	-30.789,56	-26.625,58	-21.990,32	-19.319,69	-11.057,20	-2.326,09	6.166,87	13.773,40	18.600,12
Entr Acum Aj		0,00	6.040,78	11.934,22	24.726,91	37.719,52	50.983,00	64.332,57	76.248,06	91.749,72	106.872,52	121.626,47	135.337,69	146.294,65
Saíd Acum Aj		1.311,50	30.219,80	48.986,02	59.350,22	68.509,08	77.608,58	86.322,89	95.568,55	102.806,92	109.198,61	115.453,60	121.618,49	127.694,53

Excel interface showing the 'Resumo do Projeto, Indicadores Financeiros e Sensibilidade' worksheet. It includes a summary table and a VPL graph.

Resumo do Projeto		Ajustado (por período)			Avaliação Financeira		
	Não Ajustado	10	20	30	10	20	30
Receitas:	255.485,95	121.626,47	200.840,23	200.840,23	2,50%	2,50%	2,50%
Despesas:	212.120,86	115.459,60	172.834,39	172.834,39	5,15%	10,57%	10,57%
Saldo Final:	43.365,09	6.166,87	28.005,84	28.005,84	6.166,87	28.005,84	28.005,84
Payback Simples:	9,0	9,0	9,0	9,0	1,1	1,2	1,2
Payback Descontado:	10,0	10,0	10,0	10,0			
VAE do Projeto:	704,62	1.796,49	1.338,05				
Relação B/C:							

Graph: VPL (R\$) vs Taxa de Desconto (%)

Taxa de Desconto (%)	VPL (R\$)
0%	35.123,95
3%	28.005,84
5%	16.506,60
10%	1.264,54
20%	-12.763,38
40%	-18.936,83

