



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA  
AGRICULTURA FAMILIAR: ANÁLISE ECONÔMICA.**

**MAURÍCIO RIGON HOFFMANN MOURA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONEGÓCIOS**

**BRASÍLIA/DF  
AGOSTO/2013**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS  
PARA AGRICULTURA FAMILIAR: ANÁLISE ECONÔMICA.**

**MAURÍCIO RIGON HOFFMANN MOURA**

**ORIENTADOR: FLÁVIO BORGES BOTELHO FILHO  
CO-ORIENTADORA: JANAÍNA DEANE DE ABREU SÁ DINIZ**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONEGÓCIOS**

**PUBLICAÇÃO: 87/2013**

**BRASÍLIA/DF  
AGOSTO/2013**

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

**HOFFMANN, M. R. M. SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA AGRICULTURA FAMILIAR: ANÁLISE ECONOMICA. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 133 p. Dissertação de Mestrado.**

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

M929s Hoffmann, M.R.M.  
Sistemas Agroflorestais para Agricultura Familiar: análise econômica / Maurício Rigon Hoffmann Moura.-- 2013.  
xii, 127 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, 2013.  
Inclui bibliografia.  
Orientação: Flávio Borges Botelho Filho.

1. Agricultura familiar - Aspectos econômicos. 2. Administração rural. 3. Agricultura orgânica. I. Botelho Filho, Flávio Borges. II. Título.

CDU 338:63

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS


SISTEMAS AGROFLORESTAIS  
PARA AGRICULTURA FAMILIAR: ANÁLISE ECONÔMICA.

MAURÍCIO RIGON HOFFMANN MOURA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGRONEGÓCIOS, COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO  
GRAU DE MESTRE EM AGRONEGÓCIOS.

APROVADA POR:

  
FLAVIO BORGES BOTELHO FILHO, DR. (UNB)  
(ORIENTADOR)

  
JOÃO PAULO GUIMARÃES SOARES, DR. (UNB)  
(EXAMINADOR INTERNO)

  
MARCELO MENCARINI LIMA, DR. (CNPQ)  
(EXAMINADOR EXTERNO)

  
JANAÍNA DEANE DE ABREU SÁ DINIZ, DR. (UNB)  
(CO-ORIENTADORA)

BRASÍLIA/DF, 19 DE AGOSTO DE 2013

## **AGRADECIMENTOS**

Meus profundos sentimentos de gratidão eu expesso ao meu pai Roberto e a minha mãe Elanyr, por terem trabalhado tanto como produtores rurais para possibilitar-me condições financeiras para estudar até a conclusão do curso superior de agronomia. E a eles que me deram esta terra onde trabalho. A minha companheira Larissa, por me incentivar e apoiar na busca de mais conhecimentos para o meu crescimento profissional como produtor e consultor. Ao meu grande professor e amigo Ernst Götsch, que me sensibilizou para amar e trabalhar com a Natureza, de quem recebi os conhecimentos sobre sistemas agroflorestais sucessionais. A esta universidade de Brasília, que através deste programa de mestrado me proporcionou os conhecimentos buscados, com seus professores e funcionários. Ao meu orientador, que com respeito e sensibilidade, percebeu meus interesses e necessidades e me apoiou e orientou verdadeiramente. A Emater-DF que juntamente com CNPq proporcionaram bolsa de apoio a pesquisa - ATP. Aos preciosos amigos que se apresentaram estendendo a mão em momentos fundamentais, especialmente, Marcelo Mencarini, Marcos Tito Rugnitz, Janaína Diniz, Mariana Valente e Roberto Carneiro.

## BIOGRAFIA

MAURÍCIO RIGON HOFFMANN MOURA, filho de Roberto Bueno Hoffmann e Elanyr Rigon Hoffmann, nasceu em 29 de junho de 1977. Casou com Larissa M. e S. O. Hoffmann em 2007.

Quanto do título desta dissertação está presente na vida do autor? Agroflorestas, agricultura familiar e economia. Cresceu em fazendas, desde criança já trabalhava com os pais, assim aprendeu a plantar hortaliças e grãos, operar máquinas, cuidar de animais e comercializar. No Rio Grande do Sul, em Vacaria, onde nasceu, região de florestas de araucárias, viveu em uma fazenda até sete anos de idade. Então a família mudou-se em 1985 para uma fazenda no D.F., bioma Cerrado, viveu a infância brincando em uma mata de galeria desta fazenda.

Ingressou na Universidade de Brasília em 1996, no curso de agronomia, em 2000 após alguns cursos de agricultura orgânica e permacultura conheceu o trabalho do agricultor e pesquisador Ernst Götsch, que o inspirou profissionalmente a trabalhar com SAFs. Então começou a resgatar as raízes nas florestas e na agricultura familiar. Em 1997 e 2001, mudou duas vezes de universidade, buscando uma que estivesse mais próxima a realidade do produtor rural. Em 2004 na Universidade de Brasília, formou no curso de agronomia.

Desde 2003 vem trabalhando com SAFs no Brasil e exterior, prestando serviços a órgãos como Embrapa, Emater, ONG's e Cenargen, conheceu um pouco da Floresta amazônica e das pessoas que vivem lá (ribeirinhos, imigrantes e indígenas). Atualmente coordena projeto com SAFs no Havaí, na "*HAPI-Haiku Aina Permaculture Initiative*" e é responsável técnico em projeto de reflorestamento mecanizado com plantio direto de sementes florestais em Alta Floresta-MT, no ICV-Instituto Centro Vida.

Desde 2001, vem procurando vencer os desafios ainda presentes ao se desenvolver um empreendimento agroflorestal (testando arranjos agroflorestais, inventando máquinas,...) e ao precisar entender melhor aspectos financeiros sobre negócios agroflorestais, realizou este estudo gerando informações para os empreendedores rurais.

## RESUMO

Este estudo buscou identificar os desafios econômicos que envolvem empreendimentos com Sistemas Agroflorestais (SAFs) para agricultura familiar (AF). Realizou-se análise econômica comparativa de 10 (dez) SAFs e três monocultivos no Brasil, com a identificação e seleção de 8 (oito) SAFs relatados na literatura, os quais constituíram os dados secundários. Tratavam de estudos de casos em diferentes épocas e regiões do Brasil. Os 2 (dois) outros SAFs compuseram a coleta e análise de dados primários e tratava-se de sistemas biodiversos e sucessionais. Aplicou-se uma metodologia com foco em microeconomia, análise de projetos, estendido para o campo do conhecimento da administração rural e da engenharia florestal, com análise dos efeitos da sucessão de SAFs sobre os indicadores econômicos. Sendo que, foram escolhidos SAFs economicamente viáveis, destes, cinco apresentaram taxas internas de retorno (TIR) acima de 50% no primeiro período de cinco anos. Mas mediante adoção de alguns critérios de seleção de projetos para AF, como o período de retorno (PR) máximo de dois anos, apenas quatro destes SAFs foram considerados adequados ao segmento AF e apresentaram uma remuneração da mão de obra familiar (RMO) com valores superiores a 58% da diária de trabalhador rural que é de R\$ 36,00/dia. Ao se determinar o Ponto de equilíbrio (PE) que é específico a cada SAF, é definido o ponto onde todos os custos estão sendo pagos, por isso é fundamental para orientar a AF. Assim determinou-se a área (ha), a produção anual (kg) e a receita anual (R\$), mínimas para uma propriedade familiar com SAFs. Considerando-se os SAFs 9 e 10, as áreas em produção necessárias são de 10,7 e 8 hectares. Pois as propriedades que se encontram abaixo do PE, não conseguem cumprir todas as demandas financeiras do negócio, tampouco, acumular recursos para o crescimento ou para pagar financiamentos adquiridos. Também se observou que o fluxo de caixa e a relação benefício custo B/C em cada período estão diretamente ligados à presença dos cinco grupos sucessionais agroflorestais. Verificou-se que o uso da biodiversidade pode aumentar a rentabilidade, com manejo da sucessão, podendo baixar os custos de produção, como no SAF 10 e proporcionar a um SAF condições favoráveis de competitividade.

**Palavras chaves:** administração rural, biodiversidade, sucessão, agronegócio e agricultura orgânica.

## ABSTRACT

This study sought to identify the economic challenges that involve projects with Agroforestry Systems (AFS) family farming (FF). We conducted comparative economic analysis of 10 (ten) AFS and three monocultures in Brazil, with the identification and selection of 8 (eight) AFS reported in the literature, which constituted the secondary data. Those AFS represented case studies in different times and regions of Brazil. The 2 (two) other AFS composed the collection and analysis of primary data, both being biodiverse and successional systems. We applied a methodology focusing on microeconomics, project analysis, extended to the field of knowledge in rural management and forestry engineer, analyzing the effects of a succession of AFS on economic indicators. Only economically viable agroforestry systems were chosen, of whom five had internal rates of return (IRR) above 50% in the first five years. But by adopting some criteria for selecting projects for FF, as the return period (RP) of two years, only four of these AFS were appropriate to the segment FF and had a remuneration of family labor (RML) with values higher than 58% of daily farm worker, which is R\$ 36,00/day. To determine the point of equilibrium (Break-Even Point) that is specific to each AFS is defined the point where all costs are paid, so it is critical to guide FF. Thus, it was determined the minimum values for area (ha), annual production (kg) and annual revenue (R\$) for a family owned with AFS. Considering the AFS 9 and 10, the necessary production areas are 10.7 and 8 hectares. Once properties that are below the (Break-Even Point), cannot meet all the financial demands of the business, neither accumulate resources for growth or to repay loans acquired. It was also observed that the cash flow and the benefit cost B/C in each period are directly linked to the presence of five agroforestry successional groups. It has been found that the use of biodiversity can increase profitability, with the sequence management, and can lower the production costs, and in AFS 10 and also provide favorable conditions for a competitive AFS.

**Keywords:** farm management, biodiversity, succession, agribusiness and organic agriculture.



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Indicadores de produtividade na agricultura familiar e não familiar. Brasil, 2006.....	19
Tabela 2: Processos administrativos que envolvem recursos humanos. ....	27
Tabela 3: Índices de preços médios anuais pagos ao produtor rural de frutas no Brasil até 2010 (base 100 em 1990).....	30
Tabela 4: Índices de preços médios anuais pagos ao produtor rural de grãos e hortaliças no Brasil (base 100 em 1990). ....	30
Tabela 5: Indicadores complementares a análise econômica. ....	54
Tabela 6: Fatores que influenciam a adoção de SAFs e situação na Amazônia.....	55
Tabela 7: Sistemas agroflorestais selecionados no Brasil para o presente estudo. ...	70
Tabela 8: Sistemas agroflorestais estudados no Brasil, região, tempo após implantação, culturas agrícolas e espaçamentos utilizados, 2013. ....	71
Tabela 9: Culturas agrícolas utilizadas no SAF 9, Faz. Dagrofloresta, 2013.....	76
Tabela 10: Espécies agrícolas utilizadas no SAF 10, Fazenda Jardim Florestal Olhos D´água, 2013.....	80
Tabela 11: Produção estimada do SAF 9 por hectare, Fazenda Dagrofloresta, durante o ciclo de 25 anos, 2013.....	84
Tabela 12: Produção do SAF 10 por hectare, Fazenda J. F. Olhos D´água, durante o ciclo de 25 anos, 2013.....	85
Tabela 13: Produção total por hectare, média de 25 anos, dos dez SAFs estudados e três monocultivos.....	86
Tabela 14: Matriz dos custos totais por hectare do SAF 9, 2013. ....	89
Tabela 15: Matriz dos custos totais em porcentagem por hectare do SAF 9, 2013. .	89
Tabela 16: Matriz dos custos totais por hectare do SAF 10, 2013. ....	90

Tabela 17: Matriz dos custos totais em porcentagem por hectare do SAF 10, 2013.	90
Tabela 18: Fluxos de caixa em valores presentes líquidos acumulados anualmente, atualizados de acordo com taxas de inflação do IPCA, 2013.	92
Tabela 19: Período de retorno do investimento em SAFs, Brasil, 2013.	94
Tabela 20: Valor presente líquido em dez Sistemas Agroflorestais e monocultivos, Brasil, 2013.	95
Tabela 21: Relação benefício/custo em dez Sistemas Agroflorestais e monocultivos, Brasil, 2013.	97
Tabela 22: Taxa interna de retorno em dez Sistemas Agroflorestais e monocultivos, Brasil, 2013.	98
Tabela 23: Remuneração da mão de obra familiar - RMO, produtividade física do trabalho – PFT, ponto de equilíbrio para agricultura familiar – PE AF, rendimento de mão de obra – Rend. MO, período de retorno – PR, em dez sistemas agroflorestais no Brasil e monocultivos, 2013.	101
Tabela 24: Ponto de equilíbrio em duas propriedades rurais com negócios agroflorestais, custo por unidade produzida, custos fixos, Brasil, 2013.	105
Tabela 25: Propriedades rurais agroflorestais, investimento, rentabilidade ao ano, área em hectares para produção, preço mínimo para venda e demanda de recursos humanos, Brasil, 2013.	106
Tabela 26: Preço médio alcançado pelos produtos destes SAFs, custos operacionais e margem bruta, Brasil, 2013.	110
Tabela 27: Ciclos sucessionais nos SAFs estudados, quantidade de plantas presentes em cada ciclo e biodiversidade de cada SAF, Brasil, 2013.	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ilustração do desenvolvimento dos processos sucessionais dentro de um ciclo completo, exemplificada em ecossistema com floresta, conforme apresentado por Ernst Götsch .....	50
Figura 2: Localização dos dez SAFs estudados no Brasil e nos biomas brasileiros.	72
Figura 3: Fazenda dagrofloresta, SAF 9, culturas abacaxi, citrus e leucena, 2013. ...	76
Figura 4: Fazenda dagrofloresta, SAF 9, cultura do mamão na entrelinha, 2013. ....	76
Figura 5: Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água, 1º ano, SAF 10, 2013.....	81
Figura 6: Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água, SAF com 5 anos, 2013.....	81
Figura 7: Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água, SAF com 25 anos, 2013.....	81
Figura 8: Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água, SAF com 25 anos, 2013.....	81
Figura 9: Gráfico dos benefícios (B/C) gerados por SAFs, Brasil, 2013. Fonte: O autor. ....	112
Figura 10: Gráfico dos benefícios gerados (B/C), picos de B/C gerados pela produção de madeira no SAF 10 e os outros SAFs sem produção de madeira a curto prazo, Brasil, 2013. Fonte: O autor. ....	114
Figura 11: Gráfico dos fluxos de caixa gerados pelos SAFs e Teca em 25 anos, Brasil, 2013. Fonte: O autor.....	116

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
2.1. Agricultura.....	8
2.2. Agronegócio .....	11
2.3. O conceito de Cadeia produtiva.....	13
2.3.1. Cadeias produtivas curtas: a filiera no recorte conceitual italiano.....	16
2.3.1.1. Agricultura Familiar.....	18
2.3.1.2. Desafios educacionais para agricultura familiar .....	22
2.3.2. Desempenho da cadeia produtiva - competitividade.....	22
2.3.3. O conceito de <i>Treadmill</i> .....	25
2.3.4. Administração rural.....	26
2.3.5. Administração financeira .....	28
2.3.6. Variáveis microeconômicas .....	29
2.3.6.1. Preços agrícolas e séries históricas.....	29
2.3.6.2. Indicadores microeconômicos.....	31
3. Sistemas de Produção .....	36
3.1. Agricultura orgânica.....	36
3.2. Agroecologia.....	37
3.2.1. Transição agroecológica.....	38
3.3. Sistemas Agroflorestais (SAF's).....	41
3.3.1. Classificação de Sistemas Agroflorestais .....	46
3.3.2. Sistemas agroflorestais biodiversos e sucessionais .....	48
3.3.2.1. Externalidades em SAFs .....	50
4. Barreiras e riscos em sistemas agroflorestais.....	53
5. METODOLOGIA .....	57
5.1. Modelo Causal.....	57
5.2. Modelo analítico - análise econômica .....	59
5.2.1. Custos.....	59
5.2.2. Fluxo de caixa .....	61
5.2.3. Análise de investimento .....	62
5.2.3.1. Valor Presente Líquido – VPL.....	63
5.2.3.2. Relação Benefício/Custo – B/C .....	64
5.2.3.3. Taxa Interna de Retorno – TIR.....	65
5.2.3.4. Método de análise dos resultados da função econômica para agricultura familiar	
66	
5.2.3.6. Período de Retorno .....	68
5.2.3.7. Ponto de Equilíbrio no contexto propriedade rural.....	68
5.2.3.8. Barreiras e riscos em SAFs .....	69
5.2.3.9. Formação de grupos sucessionais em sistemas agroflorestais .....	69
5.3. Coleta de dados secundários no Brasil.....	70

5.4.	Coleta de dados primários .....	73
5.4.1.	Área de estudo no DF .....	73
5.4.2.	Área de estudo na Bahia .....	77
6.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	82
6.1.	A função produção agrícola em SAFs .....	82
6.2.	Composição dos custos de produção .....	88
6.3.	Fluxos de caixa gerados pelos SAF's no Brasil e monocultivos.....	91
6.4.	Período de Retorno em SAFs e agricultura familiar .....	94
6.5.	Análise comparativa entre indicadores financeiros em SAFs (VPL, B/C e TIR).....	95
6.6.	Análise comparativa de resultados da função econômica para agricultura familiar ...	99
6.7.	Análise do Ponto de Equilíbrio em propriedades rurais com SAFs .....	103
6.8.	A influência do contexto de risco e barreiras para SAFs .....	107
6.9.	Análise do potencial competitivo de SAFs .....	109
6.10.	Análise da correlação entre os grupos sucessoriais e os resultados econômicos ...	111
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	117
8.	REFERÊNCIAS.....	120

## 1. INTRODUÇÃO

A riqueza vegetal das florestas que recobrem este planeta, com seus efeitos benéficos sobre o clima e recursos hídricos, resultando em grande produção de biomassa com fixação de carbono, através de um processo de ótima eficiência no uso dos recursos disponíveis (água, luz do sol e nutrientes), ao se confrontar com os dados atuais apresentados pela EMBRAPA (2013) relatando que mais de 15% dos solos do mundo encontram-se degradados, sendo que 98% das áreas estão relacionadas às atividades de produção primária, no Brasil são 140 milhões de hectares de áreas degradadas. Podemos fazer uma pergunta: qual a tecnologia de produção nós precisamos adotar para evitar tal herança às novas gerações? Neste contexto os sistemas agroflorestais biodiversos podem ser uma das respostas.

Os Sistemas Agroflorestais - SAFs são possibilidades sustentáveis de uso da terra, adequando-se a estratégia de desenvolvimento sustentável para a sociedade. Pois as tecnologias agroflorestais são ferramentas potenciais de construção da segurança e soberania alimentar no Brasil, de melhoria do bem-estar da população e conservação dos recursos naturais, possibilitando a ampliação das áreas com conservação ambiental, manutenção da biodiversidade, mantendo a integridade das bacias hidrográficas e a estabilidade do clima.

Segundo Doczi (1990) a natureza obedece a padrões naturais e matemáticos de desenvolvimento, assim também é com as florestas e os ecossistemas. Esses padrões podem orientar uma forma mais sustentável de fazer agricultura. São exemplos de padrões naturais à biodiversidade, a sucessão natural, o agrupamento das vegetações em diferentes alturas e o processo de absorção de

gases, água, minerais e luz que ocorre nas florestas através de sucessivos ciclos de vida que se renovam com a dinâmica de abertura de clareiras Götsch (1997). Assim a luz concentra-se através de reações químicas em elementos energéticos que sustentam, mantem e reproduzem a vida. Estes padrões são responsáveis pela fertilização dos solos, pelo equilíbrio biológico e tantos outros processos benéficos ao ser humano. Assim os sistemas produtivos precisam reproduzir este movimento natural. Entre os sistemas de produção, os sistemas agroflorestais biodiversos e sucessionais tem o objetivo de seguir esta dinâmica da vida, sendo por isto também, objeto de coleta de dados primários nesta pesquisa e que trazem ineditismo na análise.

Embora existam comprovações da viabilidade econômica de SAFs (SÁ, 1999; MARQUES, 1999; GAMA, 2003; SANGUINO, 2003; SANTOS, 2004; ARCOVERDE, 2008; SANTOS A. C. 2010) e sendo este sistema de produção conhecido pela humanidade há tanto tempo (DUBOIS, 2008 e 2009), há de se questionar porque este sistema não é o sistema mais utilizado para produção agrícola até o momento. O que indica que existem barreiras (BÖRNER, 2009), que podem estar em diferentes níveis, pessoal, cultural, social, econômico e político, este trabalho realizou estudos “dentro da porteira” levantando casos economicamente viáveis no Brasil para descobrir elementos econômicos, administrativos e técnicos que possam orientar o segmento produtor rural ao adotar o sistema produtivo agroflorestal como negócio.

Considerando a importância da agricultura familiar - AF para a sociedade brasileira, onde 12 milhões de pessoas produzem 60% dos alimentos consumidos pelos brasileiros, gerando 10% do PIB brasileiro, R\$ 157 bilhões, enquanto o

agronegócio gera 30% do PIB (IBGE, 2006), o estudo trás análises voltadas a este segmento para embasar a tomada de decisão do agricultor familiar. Assim utilizaram-se indicadores econômicos adequados a AF e definiram-se critérios relevantes a AF para escolha de SAFs e para o dimensionamento de negócios agroflorestais familiares.

Ao se considerar o contexto atual de alta competitividade no setor primário, onde a agricultura industrial com o objetivo de crescer no mercado oprime pequenos empreendimentos rurais, devido à escala produtiva e estratégias de conquista de mercados, baixa a cada ano o preço dos produtos agrícolas à custa de uma dívida ambiental relegada as gerações futuras. Neste contexto acima citado, a primeira pergunta que norteou este estudo foi: Quais os desafios econômicos e administrativos enfrentam os empreendimentos agroflorestais familiares?

Um SAF biodiverso e sucessional é considerado por Bulhões (2011) como uma inovação tecnológica radical, definida como uma inovação que cria um salto tecnológico que muda as características dos setores produtivos nos quais é utilizada assim realizou-se a análise do efeito dos grupos sucessionais dos SAFs sobre indicadores econômicos.

### **Justificativa**

Segundo Pinto (2009) no processo histórico humano, a evolução material humana em geral equivale a desmatamento. No Brasil ocorreu a destruição da origem etimológica do país, com a quase extinção do pau Brasil. A humanidade tem deixado um rastro de deserto. Estes rastros deixados pela tecnologia utilizada remetem a uma avaliação.



Existem SAFs em todos os biomas brasileiros, com as respectivas especificidades, edafoclimáticas, de mercado local e aspectos culturais, estes apresentam espécies em comum no arranjo agroflorestal e muitas vezes concorrem no mesmo mercado. Este estudo analisa áreas com SAFs em centros de pesquisa e propriedades rurais, procurando investigar o potencial econômico deste sistema produtivo. Os diferentes contextos influenciam os resultados econômicos, por isto, foram considerados nas discussões.

Os estudos em análise econômica de SAFs no Brasil (OLIVEIRA e VOSTI, 1997; SILVA, 2000; SÁ et al., 2000; SANTOS, 2000 e 2004; ARCO-VERDE et al. 2003 e 2008; GAMA, 2003; SANGUINO, 2004) confirmam que as associações de cultivos arbóreos, perenes e anuais proporcionam a recuperação do capital investido, com geração de renda nos primeiros anos pela comercialização de culturas agrícolas de ciclos curto e médio, e ao longo da duração do sistema com a venda de diversos produtos nem todos os casos são de sucesso.

Em estudo realizado por Porro et al. (2006 e 2009) são identificados diversos fatores relevantes a serem observados, causadores de insucessos na adoção de SAFs, sendo alguns dos fatores, direcionadores deste estudo: a ineficiência no planejamento e gestão de recursos econômicos e humanos, falta de controles econômicos, de fluxo de caixa, baixa diversificação dos SAFs, combinações e componentes dos SAFs inadequados e preços baixos.

Apesar do consenso de que os SAFs apresentam vantagens ecológicas e podem reduzir os riscos de investimento em uma só cultura, constata-se que os SAFs são uma atividade complexa que apresenta riscos e incertezas, assim como outros negócios em atividades agrícolas e florestais. Daí vem a importância de se

fazer avaliações econômicas e se avaliar as barreiras e condições de risco para subsidiar os agentes de financiamento, técnicos e principalmente os produtores rurais, nesse tipo de investimento (GAMA, 2003).

Segundo Arco-Verde (2008), para dar segurança aos produtores rurais, que decidem investir em SAFs é importante assegurar, que o conhecimento técnico e econômico, é suficiente, assim necessita-se maior atenção a temas como: i) identificação de espécies prioritárias; ii) desenvolvimento de modelos agroflorestais; iii) metodologia de treinamento e educação; iv) comercialização de produtos agroflorestais; e v) aspectos legais e institucionais.

As experiências agroflorestais brasileiras relatam a ampla possibilidade de diversificação da produção mediante a associação de uma infinidade de espécies nativas e exóticas (SMITH et al., 1998). Mas são poucos os estudos que comparam a vantagem da produção de sistemas agroflorestais em relação à de monocultivos, o que justifica qualquer investigação científica envolvendo as avaliações pertinentes ao tema (GAMA, 2003).

Os resultados econômicos, quando avaliados utilizando-se apenas um indicador econômico ao final do ciclo (relação benefício custo, valor presente líquido ou taxa interna de retorno), não permitem a apreciação de detalhes. Então é necessário adotar outros indicadores complementares e critérios adicionais à avaliação. Os SAFs comerciais em geral, por promover maior simplificação e menor diversificação dos sistemas, reforçam a tendência monocultural que já é problemática (DUBOIS, 2008), tornam os sistemas dependentes de insumos convencionais e com desequilíbrios, novamente dependendo de insumos, agrotóxicos, para o controle de pragas e doenças.

Em contraponto, existem sistemas sucessionais altamente complexos, multi-estratificados, implantados e manejados com o objetivo de reproduzir a dinâmica de sucessão ecológica de uma floresta nativa, sendo referência deste modelo à experiência do agricultor e pesquisador suíço Ernst Götsch, conforme Dubóis (2008). Por isto foram incluídos neste estudo dois sistemas sucessionais e biodiversos.

Devido ao contexto de alta competitividade, desafios técnicos, de escala, logística, comercialização, escassez de mão de obra; a agricultura familiar enfrenta desafios múltiplos, além do risco de empreender uma nova atividade econômica, mesmo sendo uma inovação tecnológica sustentável. Este trabalho propõe-se a uma análise ampla de aspectos econômicos de SAFs, com diferentes níveis de biodiversidade no Brasil, na intenção de gerar conhecimento para diminuir o risco econômico e a carência de estudos em SAFs.

**Objetivo geral:**

Realizar pesquisas econômicas e técnicas em SAFs, com estudos comparativos entre sistemas agroflorestais, para orientar as decisões da agricultura familiar.

**Objetivos específicos:**

- 1) Explorar o avanço dos estudos em análise econômica de sistemas agroflorestais no Brasil, para selecionar e avaliar comparativamente aspectos econômicos de SAFs biodiversos com SAFs convencionais e monocultivos.
- 2) Propor a agricultura familiar, parâmetros econômicos para tomada de decisão e escolha ou planejamento de projetos agroflorestais.
- 3) Avaliar a competitividade de SAFs frente à monocultivos.
- 4) Diagnosticar os efeitos da presença dos grupos sucessionais nos indicadores econômicos dos SAFs analisados.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Agricultura**

Na história da atividade agrícola na Europa antiga, a unidade familiar era a unidade rural e próxima à auto-suficiência: plantação, criação e comercialização. Nela, eram produzidas as ferramentas, roupas e toda a alimentação, em uma lógica de subsistência, ou seja, de sustento estável da vida familiar. No Brasil colônia e até metade do século XX, a agricultura desenvolveu-se em: (i) plantação, incluindo a monocultura e os latifúndios, destinando-se, principalmente, ao mercado externo; e (ii) agricultura de subsistência, ocorrendo em pequenas extensões de terra e segundo técnicas de policultivo. Já, no período pós-guerra, com a crescente urbanização e o desenvolvimento tecnológico, a agricultura e a pecuária modernizaram-se e inseriram-se na economia de mercado. No Brasil, a partir dos anos 1970, constituem-se os complexos agroindustriais, a partir da integração inter-setorial entre as indústrias que produzem para a agricultura, a agricultura convencional e as agroindústrias processadoras. A produção agrícola passa a fazer parte de uma cadeia e a depender da dinâmica da indústria. Há uma crescente integração da agricultura à indústria e a divisão agricultura/indústria perde importância (VIAL, 2009).

A agricultura é considerada uma atividade de base para outros setores agro-industriais, pois além de produzir bens de consumo direto, produz bens essenciais à atividade de criação animal. Agricultura é basicamente a arte de cultivar o solo para colher a luz e produzir biomassa. A atividade agrícola produz, além dos produtos alimentares para humanos e animais, insumos para outras indústrias, tais

como a madeireira, a têxtil, a coureiro-calçadista, a de papel e celulose e a de biocombustíveis, entre outros (ACCARINI, 1987 apud VIAL, 2009).

Um traço dominante do setor agrícola é a dependência do clima, pois ao contrário de outros setores, cujos processos de produção podem ser iniciados, alterados e interrompidos a qualquer momento, a produção agrícola ocorre em estações específicas do ano, subordinando-se aos ciclos climáticos e biológicos. Este fato provoca uma descontinuidade do fluxo de produção, implicando em ociosidade temporária de terras, armazéns e equipamentos, exigindo grandes somas de recursos próprios ou de créditos que sejam aplicados por longos períodos. Isto pode inviabilizar a realização dos correspondentes investimentos, pois torna lenta sua recuperação econômica (ARAÚJO, WEDEKIN E PINAZZA, 1990 apud VIAL, 2009).

Outro fato importante é a constante e necessária intervenção do governo, por meio de políticas que busquem equilibrar e/ou suprir as lacunas de produção, tanto na geração de excedentes, como em quebras de safra. Alguns exemplos destas ações são: os estoques reguladores, as políticas de crédito, os financiamentos, os seguros, os programas de aquisição de alimentos e as taxações de preços.

Direta ou indiretamente, os produtos agropecuários respondem por cerca de 40% dos índices de custo de vida, do valor da pauta exportável e da renda nacional. O setor rural influencia segmentos prestadores de serviços, comércio, indústrias processadoras de matérias-primas, fabricantes de tratores, fertilizantes e de outros insumos e suas crises de oferta comprometem exportações e receitas cambiais, pressionam preços e salários, geram desemprego e como num sistema de

elementos que se inter-relacionam, repercutem na economia como um todo (ARAÚJO, WEDEKIN e PINAZZA, 1990 apud VIAL, 2009).

Hoje, o valor das atividades ligadas à agricultura, realizadas fora da fazenda, é maior do que o total das operações nela realizadas. Para cada dólar de produto agrícola realizado na fazenda, são gerados cerca de dez dólares fora dela (JANK et al., 1995 apud GUILHOTO, FRUTUOSO e BARROS, 2000 apud VIAL, 2009).

Para Müller (1989), a modernização da agricultura é o resultado da interação entre industrialização do campo, agroindustrialização das atividades agrárias e mudanças sociais e políticas entre os grupos sociais. Ou seja, a constituição do agronegócio é produto da modernização, sua manutenção e expansão constituem o principal vetor da modernização e mudanças sociais referem-se às alterações nas relações de trabalho, basicamente. Para o autor, a modernização da agricultura deve ser encarada como um processo que acelera e prepara a base do seu desenvolvimento capitalista, passando a predominar a racionalidade empresarial na atividade agrária. Esta postura difere da interpretação de Guimarães (1979), que considera a conexão entre agricultura e indústria e a consequente mudança da base técnica da produção agrícola, resultado de um desvirtuamento e numa apropriação indevida da indústria do lucro e da renda da terra dos agricultores. Evidencia-se, então, que a industrialização do campo produz dependência entre a agricultura e a indústria para a agricultura, entre agricultura e a indústria beneficiadora e processadora, produzindo assim mudanças sociais, referentes às alterações nas relações de trabalho vigentes na atividade agropecuária.

Ao aumentar sua dependência em relação às indústrias fornecedoras de insumos básicos e às indústrias transformadoras de produtos agrícolas, a agricultura aumentou seus custos, sem compensá-los com o aumento de lucratividade. Isto ocorreu também, porque entre outras razões, o mercado tornou-se menos livremente competitivo, aproximando-se do oligopólio (LIMA, 2007, apud PEREIRA, FUNCKE e LIMA, 2008 apud VIAL, 2009).

## **2.2. Agronegócio**

A agricultura como um todo compreende componentes e processos interligados que propiciam a oferta de produtos aos seus consumidores finais, através da transformação de insumos pelos seus componentes. Este conjunto de processos e instituições ligadas por objetivos comuns constitui um sistema que engloba outros sistemas menores, ou subsistemas. O sistema mais amplo é chamado negócio agrícola ou agronegócio e os subsistemas são as cadeias produtivas (LIMA, 2001).

O agronegócio é definido, em síntese, como a composição dos setores: a própria fazenda, e os a montante da fazenda são os bens de consumo e de capital para o campo, e os à jusante são complexas redes de armazenamento, transporte, processamento, industrialização e distribuição. Inclui os serviços de apoio e objetiva suprir o consumidor final de produtos de origem agropecuária e florestal. É composto de cadeias produtivas, que funcionam em diferentes sistemas naturais.

Operando como contexto, existe o conglomerado de instituições de apoio, composto de instituições de crédito, ensino, pesquisa, assistência técnica e extensão rural, entre outras, e um aparato legal, exercendo forte influência no desempenho do agronegócio. (LIMA, 2001).



Müller, 1989 apud Vial (2009) define agronegócio como um conjunto formado pela sucessão de atividades vinculadas à produção e transformação de produtos agropecuários e florestais. O termo inclui as relações entre indústrias e agricultura, tanto da agricultura para trás, com a indústria de sementes e máquinas, como da agricultura para frente, com as agroindústrias e indústrias alimentares. O agronegócio é uma forma de unificar relações interdepartamentais com os ciclos econômicos e as esferas de produção, distribuição e consumo, relações estas associadas às atividades agrárias. O autor introduz, na análise, informações técnicas e econômicas, que apontam a intensificação da relação entre agricultura e indústria, com a crescente oligopolização dos setores industriais à montante e à jusante.

Isto exprime que os produtores e todos os demais integrantes do sistema, ou seja, os tomadores de decisão, sejam das empresas de insumos, processamento ou distribuição, passam a olhar não só os seus clientes/consumidores próximos (os seguintes do sistema, para quem vendem), mas também os consumidores finais, com suas tendências, o mercado e a evolução, os produtos derivados do processamento, entre outras.

A visão sistêmica no agronegócio tem como ideia básica que o todo é maior que a soma das partes individualizadas, ou seja, não adianta ser extremamente eficiente em sua atividade dentro do sistema se o sistema todo não está sendo eficiente e está perdendo espaço para outros sistemas do mesmo produto localizados em outras regiões ou para sistemas de outros produtos (LIMA, 2001).

Com essa visão, um produtor de frutas agroflorestais do DF, por exemplo, tem que estar preocupado em ser individualmente o mais eficiente possível em termos de produtividade (quilos por planta), com os menores custos de produção,

mas também deve estar preocupado com atributos de qualidade de fruta desejados pelos clientes finais.

O agronegócio, portanto é composto por muitas cadeias produtivas, ou subsistemas do negócio agrícola que por sua vez, possuem entre os seus componentes ou subsistemas, os diversos sistemas produtivos agropecuários e agroflorestais, nos quais ocorre a produção agrícola, conforme Zybersztajn (1994) citado por Castro, et al. (1998) apud Lima (2001).

Do conceito amplo de agronegócio e seus subsistemas o interesse é no segmento produção agrícola da cadeia produtiva agroflorestal emergente, a seguir conceituada.

### **2.3. O conceito de Cadeia produtiva**

Cadeia Produtiva, de forma simplificada, pode ser definida como um conjunto de elementos (empresas), organizadas em subsistemas, que interagem em um processo produtivo para oferta de produtos ou serviços ao mercado consumidor (SILVA, 2005). Segundo o autor, entender e explorar o conceito de cadeia produtiva, na análise da produção agroalimentar, possibilita: (i) visualizar a cadeia de forma integral; (ii) identificar as debilidades e as potencialidades da cadeia; (iii) motivar o estabelecimento de cooperação técnica entre as partes interessadas na cadeia; (iv) identificar gargalos produtivos e elementos faltantes na cadeia; e (v) incrementar os fatores condicionantes de competitividade em cada segmento (VIAL, 2009).

O conceito de cadeia produtiva foi desenvolvido em duas abordagens principais, por estudos sediados nos Estados Unidos da América e na Europa. E usualmente se chamam estas abordagens da escola americana e escola francesa, de análise de cadeia. A primeira se organiza ao redor do conceito de agronegócio, o

agribusiness; e a segunda, ao redor do conceito de fileira, a *filière*. Mais recentemente, principalmente na Itália, tem sido discutido o conceito de fileira curta, que explora a territorialidade na abordagem de fileira (VIAL, 2009).

A *filière* (ou cadeia de produção) foi vista nesta pesquisa como um fenômeno constituído pelo caminho (método) seguido por um produto dentro de um sistema de produção – transformação – distribuição, e nos fluxos a que estão ligados, considerando-se ainda a sua regulação até chegar ao produto final, por exemplo, as frutas. A gênese do conceito de *filière* é na escola industrial francesa, baseada nas relações intersetoriais, de autores clássicos, como o fisiocrata Quesnay e o marxista Kautsky, que relacionaram a distribuição do produto da indústria com a Teoria Geral de Sistemas. A similaridade concreta entre *filière* e o conceito de *commodity system approach* (CSA) da escola americana de Harvard é que ambas são focadas na sequência da organização da produção, têm alguma característica descritiva e as abordagens privilegiam a variável tecnologia, mas, no caso da *filière*, o tratamento dado para esta variável difere porque usa a visão Schumpeteriana. *Filière* também é diferente pelo aspecto do poder de mercado nas relações inter-industriais e é mais aplicável à estratégia para política governamental do que corporativa (LIMA, 2011).

Um exemplo de resultados da análise baseada em cadeia ocorre quando agricultores, organizados em cooperativas, passam a comprar insumos, armazenar e comercializar commodities, beneficiar ou transformar matérias-primas em maior escala do que fariam individualmente. Em função do arranjo inter-organizacional, como o desse exemplo, podem ocorrer outras ações exógenas à cadeia, como a alteração ou criação de alíquotas de impostos; imposição de barreiras alfandegárias; normatização de procedimentos de classificação; definição de exigências de

padrões de qualidade física, sanitária e nutricional. Essas ações acabam imprimindo um maior grau de competitividade à cadeia (VIAL, 2009).

A ideia de Davis & Goldberg em seu trabalho era que os problemas relacionados com o setor agroalimentar eram muito mais complexos que a simples atividade rural. Daí ser necessário que tais problemas fossem tratados sob um enfoque de agribusiness e não mais o enfoque estático da agricultura, Neves (1995), apud Lima (2001).

Tanto as abordagens de Davis e Goldberg como a de Malassis sustentam que, com o desenvolvimento da agroindústria, a produção agrícola se organiza cada vez mais em grupos complexos e combinações agroalimentares. Se o grupo de agronegócio se ocupou em estudar esta articulação, em termos de eficiência econômica na integração vertical (em nível de agricultura, de empresas e grupos de empresas de transformação e de comercialização), a economia agroalimentar, na interpretação francesa, e fundamentalmente de Malassis, preocupou-se em demonstrar as relações de dominação da agricultura pela agroindústria e as transformações históricas vivenciadas pela economia agroalimentar. Silva (1991) demonstrou que a terminologia utilizada pelo grupo francês, embora seja de origem ideológica marxista, incorpora a mesma linha dos pesquisadores norte-americanos, que conceituaram agronegócio (VIAL, 2009).

Conceitualmente a cadeia de produção é uma sucessão de operações de transformação dissociáveis, capazes de ser separadas e ligadas entre si, por um encadeamento técnico. A cadeia de produção, também é um conjunto de relações comerciais e financeiras que estabelecem, entre todos os estados de transformação, um fluxo de troca, situado de montante à jusante, entre fornecedores e clientes. Por fim, a cadeia de produção é um conjunto de ações que asseguram a articulação das

operações. Tais elementos deixam clara a inter-relação entre as cadeias de produção e o desenvolvimento regional (PEREIRA, FUNCKE e LIMA, 2008).

### **2.3.1. Cadeias produtivas curtas: a filiera no recorte conceitual italiano**

Na década de 1960, o Japão inaugurou a chamada revolução da qualidade e provou que era possível aumentar qualidade, produtividade e lucratividade ao mesmo tempo (BENYUS, 1996). No Brasil, o agronegócio tem se baseado no conceito de produtividade taylorista, centrado em altas taxas de produção em massa de produtos padronizados. Para Benyus (1996), uma hipótese que pode ser estudada é a diminuição do tamanho das fazendas e a produção de bens em menor escala, mas de alta qualidade e diferenciação: talvez seja mais lucrativo ser pequeno e fornecer produtos e serviços de alta qualidade e diferenciados, tendo níveis de produção mais estáveis, do que explorar latifúndios e produzir bens agroalimentares padronizados em alta escala.

Estendendo a ideia para toda a cadeia produzir localmente bens alimentares pode reduzir as despesas com transporte e explorar especialidades locais (HAWKEN, LOVINS e LOVINS, 1996). Segundo os autores, uma pesquisa feita na Alemanha revelou que a produção de um frasco de iogurte de morango implicava tipicamente mais de nove mil quilômetros de transporte. O processo de fabricação pressupunha caminhões percorrendo todo o país, a fim de entregar ingredientes, frascos e produto acabado. O iogurte de morango pode ser produzido em qualquer cozinha com leite, morango e açúcar. Neste sentido, a produção localizada reduziria o transporte e é bem provável que oferecesse um produto com mais qualidade e diferenciação, pois poderia explorar peculiaridades típicas das regiões.

Deste modo, a partir da discussão em torno do respeito ao meio-ambiente, da importância do desenvolvimento local, que permite manter as famílias nos seus locais de origem, da necessidade de geração de renda e de melhoria de vida dos produtores rurais, uma nova abordagem tem sido discutida, principalmente na Itália, as cadeias produtivas curtas ou filiera curta ou ainda short supply-chain (MERCATI & SVILUPPO, 2007).

Para Kliemann e Souza (2003), as vantagens competitivas mais duradouras em uma economia globalizada são decorrência de fatores locais, tais como, conhecimentos, relacionamento, motivação, cultura e confiança. Concorrentes distantes não conseguem concorrer com esses fatores. Tal posição vem ao encontro e reforça a abordagem das fileiras curtas.

A fileira curta permite reduzir o número de intermediários comerciais, colocando em contato mais direto produtores e consumidores, criando valor agregado no território de origem e reforçando as especificidades do produto. Um efeito colateral relevante é o surgimento de possíveis sinergias entre a atividade agrícola e outras atividades rurais, tais como o turismo e o artesanato local (LUGLI, 2005).

As fileiras curtas têm como objetivo saltar intermediações, permitindo à empresa agrícola aumentar a margem, oferecendo seus produtos com melhor qualidade, para favorecer a relação entre quem produz e quem consome. O modelo econômico é o de mercados agrícolas de venda direta. As cadeias produtivas curtas têm como força a relação direta entre consumidor e produtor e utilizam-se de associações, consórcios e cooperações, para poder adquirir, no atacado, insumos comuns e depois redistribuí-los internamente. E a garantia da qualidade dos produtos agrícolas é feita através de certificações (MERCATI& SVILUPPO, 2007).

### 2.3.1.1. Agricultura Familiar

Em 2009, foi consolidada o atual conceito de “agricultor familiar” com a Lei n.

11.326. A “agricultura familiar” foi assim definida:

Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II - utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;

IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

§ 1º O disposto no inciso I do *caput* deste artigo não se aplica quando se tratar de condomínio rural ou outras formas coletivas de propriedade, desde que a fração ideal por proprietário não ultrapasse 4 (quatro) módulos fiscais.

§ 2º São também beneficiários desta Lei:

I - silvicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o *caput* deste artigo, cultivem florestas nativas ou exóticas e que promovam o manejo sustentável daqueles ambientes;

II - aquicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o *caput* deste artigo e explorem reservatórios hídricos com superfície total de até 2ha (dois hectares) ou ocupem até 500m<sup>3</sup> (quinhentos metros cúbicos) de água, quando a exploração se efetivar em tanques-rede;

III - extrativistas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do *caput* deste artigo e exerçam essa atividade artesanalmente no meio rural, excluídos os garimpeiros e fiscadores;

IV - pescadores que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos I, II, III e IV do *caput* deste artigo e exerçam a atividade pesqueira artesanalmente.

§ 3º O Conselho Monetário Nacional-CMN pode estabelecer critérios e condições adicionais de enquadramento para fins de acesso às linhas de crédito destinadas aos agricultores familiares, de forma a contemplar as especificidades dos seus diferentes segmentos. (Incluído pela Lei n. 12.058, de 2009).

§ 4º Podem ser criadas linhas de crédito destinadas às cooperativas e associações que atendam a percentuais mínimos de agricultores familiares em seu quadro de cooperados ou associados e de matéria-prima beneficiada, processada ou comercializada oriunda desses agricultores, conforme disposto pelo CMN. (Incluído pela Lei n. 12.058, de 2009).

Esta delimitação do segmento agricultura familiar é de fundamental para esta pesquisa, pois se constitui no mercado de tecnologia aqui proposto.

No Censo Agropecuário 2006, foram identificados 4.367.902 estabelecimentos da agricultura familiar, o que representa 84,4% dos estabelecimentos brasileiros.

Este numeroso contingente de agricultores familiares ocupava uma área de 80,25 milhões de hectares, ou seja, 24,3% da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Estes resultados mostram uma estrutura agrária ainda concentrada no País: os estabelecimentos não familiares, apesar de representarem 15,6% do total dos estabelecimentos, ocupavam 75,7% da área ocupada. A área média dos estabelecimentos familiares era de 18,37 hectares e a dos não familiares, de 309,18 hectares (IBGE, 2006).

A agricultura familiar respondia por um terço das receitas dos estabelecimentos agropecuários brasileiros (Tabela 1). Esta participação menor nas receitas, em parte, é explicada porque apenas três milhões (69,0%) dos produtores familiares declararam ter obtido alguma receita no seu estabelecimento durante o ano de 2006, ou seja, quase um terço da agricultura familiar declarou não ter obtido receita naquele ano.

Tabela 1: Indicadores de produtividade na agricultura familiar e não familiar. Brasil, 2006.

Indicador	Agricultura familiar	Não familiar
<b>Valor da produção por área (R\$ / ha)</b>	677	358
<b>Área média dos estabelecimentos em hectares</b>	18	309
<b>Receita média total por estabelecimento</b>	12.186,00	110.622,00
<b>Pessoas por área (pessoas / 100 ha)</b>	15,4	1,7

Fonte: Adaptado de Grossi (2009), a partir das informações do Censo Agropecuário, 2006.



Os três milhões de agricultores familiares que declararam ter obtido alguma receita de vendas dos produtos dos estabelecimentos, tinham uma receita média de R\$ 13,6 mil, especialmente com a venda de produtos vegetais que representavam mais de 67,5% das receitas obtidas. A segunda principal fonte de receita da agricultura familiar eram as vendas de animais e seus produtos, que representam mais de 21,0% das receitas obtidas nos estabelecimentos. Entre as demais receitas se destacavam a "prestação de serviço para empresa integradora" e de "produtos da agroindústria" familiar.

Segundo os dados do IBGE (2006), são 12 milhões de pessoas, agricultores familiares, em um contexto de alta competitividade, baixa rentabilidade do setor primário e alto risco desta atividade econômica, mesmo assim estas 12 milhões de pessoas são responsáveis pela produção de 60% da alimentação da população brasileira.

Os militantes da revolução verde com a atual revolução da engenharia genética, por estarem tão focados na visão produtivista e lucrativa, não podem vislumbrar novos horizontes sustentáveis, pois não conseguem resolver a causa dos problemas. Assim, segundo Santos F. (2009), nos últimos anos, os movimentos sociais e ambientais começaram a unir forças motivadas de um lado pelos problemas socioambientais decorrentes do agronegócio, e por outro, um objetivo convergente à luta pela soberania alimentar, trazendo à tona o paradoxo de que quanto mais cresce o agronegócio, mais faltam alimentos para o povo. Mesmo o Brasil sendo um grande exportador de alimentos, conforme dados do Senado Federal, com base em dados do IBGE, 14 milhões de pessoas passaram fome no país em 2004. E segundo a ONU (2013) no Brasil, quase um terço da população vive com até meio salário mínimo per capita, em termos absolutos são cerca de 49

milhões de pessoas. No Brasil, a maior parte do que é produzido pelo agronegócio é exportado na forma de *commodities*, justamente para os países que menos precisam de alimentos.

Ainda segundo Orsi (2001), este sistema agroalimentar vem passando por sucessivas transformações nessas últimas décadas do milênio. A industrialização da agricultura impôs um padrão de exploração agrícola e de consumo, que por um lado exclui grande parte dos pequenos agricultores familiares desse sistema produtivo, e por outro, começou a ser questionado o seu processo de produção, por aqueles que consumiam esses alimentos. Diante disso, os consumidores passaram a procurar outros padrões de produção, processamento e tipos de qualidade nos alimentos. Em conjunção com outros fatores políticos, sociais e econômicos, esse modelo de produção agrícola entra em crise de rentabilidade e atinge diretamente a pequena produção rural no Brasil. Sendo que ainda precisa-se observar também as injustas imposições sanitárias, tributárias, legais, trabalhistas impostas sobre este segmento.

Embora tenhamos estudos como estes, o segmento familiar da agropecuária brasileira e as cadeias produtivas a ela interligadas responderam, em 2003, por 10,1% do PIB brasileiro, o que equivale a R\$ 157 bilhões em valores daquele ano. Tendo em vista que o conjunto do agronegócio nacional foi responsável, nesse ano, por 30,6% do PIB, fica evidente o peso da agricultura familiar na geração de riqueza do país. O que se verifica é um desconhecimento pela sociedade destas informações e de sua relevância. A agricultura familiar deveria ser tratada politicamente como base de ação para equilíbrio social, segurança e soberania alimentar e de desenvolvimento para nosso país (GUILHOTO, 2006).

### **2.3.1.2. Desafios educacionais para agricultura familiar**

Segundo a pedagoga Lopes (2006) o Brasil implantou um sistema de ciclo nas primeiras séries do 1º grau, que impede uma avaliação verdadeira do aprendizado das crianças e implantaram um programa de facilitação de inclusão de alunos nas Universidades. Ela pergunta: O que tudo isto significa em termos de qualidade de ensino? Será que este aluno que em sua primeira dificuldade foi empurrado série após série tem condições de avançar profissionalmente?

Estas questões levantadas por Lopes (2006) estão diretamente ligadas a agricultura familiar, pois geralmente é a classe social que demanda a educação pública rural. Os grandes empreendimentos do agronegócio compram o serviço dos melhores profissionais do mercado, geralmente aqueles que tiveram melhores condições de estudo básico e profissionalizante. Com isso novamente o segmento que abastece o país com a maior parte dos alimentos demandados é penalizada por uma política que mascara o analfabetismo, na prática as pessoas apenas recebem os títulos de formatura.

### **2.3.2. Desempenho da cadeia produtiva - competitividade**

A noção de competitividade é vista de maneira diferente por diversos autores, com enfoques, abrangências e preocupações às quais se busca associá-la que não é sem razão que os trabalhos sobre o tema têm por norma iniciarem estabelecendo uma definição própria para o conceito.

Segundo Lima (2001) Marinaldo descreve que a gestão empresarial vinha evoluindo ao longo do século XX em quatro eras empresariais marcantes. A primeira foi a Era da Produção em Massa, no período entre 1920 a 1949, com preocupação em produzir em quantidade, visando reduzir custos e tornar os bens massificados

acessíveis, sem foco na qualidade (visão do cliente). A segunda foi a Era da Eficiência, entre 1950 a 1969, período em que as empresas se preocupavam em controlar suas operações, visando obter produtividade, porém continuava distante do cliente e se burocratizava crescentemente. A terceira foi a Era da Qualidade, entre 1970 a 1989, caracterizada pela busca pela satisfação do cliente, através da busca pela melhoria contínua dos processos.

A quarta Era, a partir de 1990, é da Competitividade. Sua principal característica é a busca pela sobrevivência da empresa, numa economia cada vez mais globalizada, o que exigirá da mesma concentrar seus esforços num foco de negócio específico em que será competitiva. Para tanto deverá agregar à filosofia da qualidade, a busca de parcerias e modelos de gestão mais avançados, orientados para o cliente, adotando os princípios a qualidade total e busca por excelência de resultados. A evolução da gestão não ficará estacionada nesta Era, pois se agregará como o mais importante fator de competitividade o capital humano, rotulando-se da Era do Capital Humano Lima (2001).

Para o caso de cadeias produtivas produtoras de *commodities*, em face de não diferenciação do produto final, a competitividade é principalmente estabelecida por baixos custos, que permite uma lucratividade para a cadeia produtiva em regime de preços mais baixos. Isso significa uma eficiência produtiva maior ao longo de toda a cadeia produtiva, sendo a análise neste caso é comparativa, abrangendo as cadeias produtivas concorrentes, e deve englobar tudo o que ocorre antes, dentro e fora da porteira da fazenda e não apenas o que se passa dentro da fazenda, nos sistemas produtivos Lima (2001).

Outra situação específica de competitividade de cadeias produtivas é a que envolve produtos com valor agregado, ou seja, produtos diferenciados, onde a

vantagem competitiva será estabelecida a partir do desempenho maior em qualidade de produtos, ou seja, no estabelecimento de uma imagem de diferenciação, produtos que são reconhecidos pelos seus consumidores como possuindo características diferenciadas Lima (2001).

Cadeias produtivas de determinadas frutas, hortaliças, especiarias e outros produtos similares são exemplos de competitividade por diferenciação. Nesse caso, características de qualidade e de marca, podem ser muito mais importantes na determinação da competitividade na cadeia do que fatores de eficiência produtiva. A exploração de nichos de mercado também pode se constituir em um fator a mais, na determinação de competitividade para essas cadeias Lima (2001).

Lima (2001) citando Castro (2000) acrescenta questões inerentes a *commodities* e produtos diferenciados, que se aplicam como modelo geral para a cadeia produtiva. Discutem que para as cadeias de produtos diferenciados, a concorrência poderá ser principalmente pautada pela qualidade e pela agilidade em conquistar e servir mercados e seus nichos. Diferenciações de preços serão possivelmente de menor importância neste contexto, sendo as questões relativas à qualidade e ao suprimento ágil dos consumidores as de maior impacto sobre a competitividade dessas cadeias produtivas. Normas e padrões de qualidade e estruturas profissionais de comercialização serão críticas para o desempenho destas cadeias, cuja competitividade estaria associada à gestão da qualidade e somente podem ser convenientemente enfocadas quando os diversos componentes definidores do desempenho forem considerados em conjunto e interativamente.

Numa análise resumida, a competitividade é a capacidade de a cadeia produtiva conquistar e manter-se no mercado por eficiência em seus elos,

especialmente o sistema produtivo agrícola, ou por qualidade do produto e diferenciação, em nichos de mercado Lima (2001).

Conceito este que será utilizado para fins de comparação entre SAFs de diferentes regiões.

### **2.3.3. O conceito de *Treadmill***

É um dos conceitos importantes para entender as consequências do agronegócio e do capitalismo. Foi apresentado por Cochrane em 1979, citado por Veiga (1991), e diz que quando um agricultor adota uma tecnologia mais eficiente, baixa os custos e aumenta a produção e o lucro. Assim isto lhe auferirá ganhos que viabilizam a aquisição de tal tecnologia, na sequência outros agricultores fazem o mesmo até que a produção aumenta consideravelmente e a situação de livre mercado causará a queda nos preços, marcando assim um nível mais competitivo. Mas nem todos os agricultores conseguem acompanhar, e suas terras são compradas pelos que andaram na frente adotando a inovação tecnológica.

A palavra *treadmill* denomina um cilindro que precisa ser pedalado para bombear água, mas não sai do lugar, por mais que se pedale com inovações. No longo prazo, os beneficiários do avanço tecnológico são, portanto, os consumidores. Eles receberão a mesma quantidade de produto por preço inferior.

Assim, o progresso tecnológico promove uma redistribuição dos ativos, fazendo com que a produção comercial se concentre cada vez mais em fazendas cada vez maiores, em um processo canibalístico. Por isso, o desafio de inserção de assentados e pequenos agricultores só será possível em segmentos agrícolas onde a escala agrícola é pequena, com demanda predominante de operações manuais.

#### **2.3.4. Administração rural**

A necessidade de administrar surge para atingir um objetivo com um determinado negócio, a partir de um conjunto de recursos. Assim, conhecimentos básicos em administração são fundamentais a um agricultor, para ele desenvolver um negócio agropecuário.

Segundo Kwasnicka (1995) um empreendimento rural é formado por algumas áreas funcionais:

##### **a) Produção**

Nossa sociedade é formada a partir de um sistema econômico, onde a função de uma empresa é satisfazer um consumidor, com um produto/serviço, ao preço que ele esteja disposto a pagar. Diz respeito ao como e quanto produzir determinado produto ao padrão de qualidade desejado. Com o objetivo de vender uma quantidade acima do ponto de equilíbrio para poder cobrir os custos totais de produção.

Nesta área deve ser planejada a localização da produção de acordo com a logística de comercialização. E estabelecer processos de controle de qualidade.

##### **b) Financeira**

O principal enfoque de finanças é orientar as decisões na propriedade rural. Para isto uma das informações fundamentais é o fluxo de caixa que orienta se as vendas estão sendo suficientes para cobrir os custos totais (que incluem depreciação, conservação, remunerações e encargos, pró-labores, impostos, remuneração do capital). Só com estes cálculos é possível realmente saber se o negócio rural está tendo algum rendimento financeiro.

Outro controle financeiro fundamental é saber o custo do produto. Para isso forma-se o centro de custo por talhão, com isto o agricultor sabe quanto gastou com a produção, e com um controle de quanto produziu naquele talhão, soma os custos do talhão aos custos fixos rateados pelos talhões e divide pela quantidade produzida no talhão.

c) Recursos humanos

A administradora Kwasnicka (1995), apresenta uma descrição dos processos que envolvem a área funcional recursos humanos, a qual depende da inter-relação com outras funções. Apresentados a seguir de maneira resumida (Tabela 2).

Tabela 2: Processos administrativos que envolvem recursos humanos.

Processo	
Emprego	Determinação de necessidades do empreendimento rural Seleção e recrutamento de pessoal chave – colaborador
Desenvolvimento	Avaliação Desempenho Treinamento Promoção Transferência
Utilização	Medidas de eficiência Medidas de eficácia Desligamento Aplicação de normas e regulamentos internos
Compensação	Estudo do cargo Estudo do salário Pagamento do salário Benefícios Participação nos lucros
Manutenção	Aconselhamento Orientação Segurança e Higiene

Fonte: Informações apresentadas por Kwasnicka (1995).

O processo empresarial, sendo o produtor rural ou agricultor é um empresário, dono de um empreendimento. Precisa dominar o processo de



administração, que pode ser separado em algumas funções principais, em comum entre diversos autores, sendo estas: planejamento, organização, direção e controle (Antunes, 1996; Kwasnicka,1995).

### **2.3.5. Administração financeira**

A administração financeira é parte essencial à gestão de empreendimentos rurais, pela necessidade de planejamento financeiro, controle de custos e mesmo análise de viabilidade econômica do empreendimento. Pode revelar ao administrador caminhos para baixar custos, para através de previsão de fluxo de caixa determinar os desembolsos possíveis. Também é possível indicar a margem de contribuição de diferentes culturas em um plantio agroflorestal, podendo assim também definir o custo de produção das diferentes culturas. Sendo estes estudos da área de administração financeira e contabilidade rural (SANTOS G. J., 2002; MARION, 1999).

Conforme apresentado por Arco-Verde (2008), a seguir, algumas das funções da análise financeira:

i) Estabelecer critérios de decisão de acordo com as possibilidades do produtor e a realidade local. Ao avaliar, o produtor identifica os diferentes custos das atividades assim como o tempo de retorno do investimento, permitindo, caso necessário, alterar (incluir ou excluir) espécies, formas de preparo de área, tipos de insumos ou equipamentos que seriam usados (BAQUERO, 1986).

ii) Definir a rentabilidade financeira do projeto, já que ao comparar os resultados com outros investimentos o produtor tem opções para escolher qual a atividade mais rentável (CASTILLO, 2000).

iii) Avaliar as opções de manejo do projeto, sendo possível planejar a contratação de mão-de-obra, indicando a época do ano e o número de trabalhadores necessários para realizar as práticas de manejo das culturas como: preparo de solo, desbastes, podas e coroamentos (SANTOS, MARION e SEGATTI, 2002).

### **2.3.6. Variáveis microeconômicas**

#### **2.3.6.1. Preços agrícolas e séries históricas**

A desvalorização dos preços dos produtos hortifrutigranjeiros nas últimas décadas tem correlação direta com o aumento da produtividade e oferta dos produtos. A difusão de novas tecnologias de produção, possibilitando maior produtividade por área e maiores investimentos empresariais para produção em escala e distribuição de hortifrutigranjeiros, são elementos importantes para entender a queda significativa de preços. O aumento na oferta de produtos e o incremento de renda obtido a partir do Plano Real estimulou o maior consumo por partes dos consumidores.

O segmento fruticultura tem grandes variações dependendo da cultura, conforme dados do IBGE (2013) algumas frutas com goiaba, mamão e maracujá tiveram valorização, enquanto outras frutas como abacate, banana, cacau, laranja, limão e tangerina tiveram desvalorização (Tabela 3).

Tabela 3: Índices de preços médios anuais pagos ao produtor rural de frutas no Brasil até 2010 (base 100 em 1990).

	1990	1995	2000	2005	2010
<b>Abacate</b>	100	105	59	58	35
<b>Banana (cachos)</b>	100	102	77	91	91
<b>Cacau (em amêndoa)</b>	100	72	53	63	70
<b>Abacaxi</b>	100	121	92	74	68
<b>Goiaba</b>	100	192	311	225	192
<b>Laranja</b>	100	66	46	77	72
<b>Limão</b>	100	108	71	61	71
<b>Mamão</b>	100	149	155	237	287
<b>Maracujá</b>	100	142	119	98	157
<b>Pimenta-do-reino</b>	100	44	125	73	66
<b>Tangerina</b>	100	129	130	84	75
<b>Uva</b>	100	102	115	124	95

Fonte: Elaboração do autor com dados do IBGE (2013).

Os grãos milho e soja tiveram aumento na valorização devido ao mercado externo, mas produtos agrícolas como tomate, mandioca, batata-doce, feijão e arroz que são utilizados no mercado interno principalmente, tiveram desvalorização principalmente devido ao processo de produção em larga escala (Tabela 4).

Tabela 4: Índices de preços médios anuais pagos ao produtor rural de grãos e hortaliças no Brasil (base 100 em 1990).

	1990	1995	2000	2005	2010
<b>Arroz (em casca)</b>	100	106	86	77	59
<b>Batata-doce</b>	100	133	75	55	53
<b>Feijão (em grão)</b>	100	99	77	75	66
<b>Mandioca</b>	100	111	72	52	55
<b>Milho (em grão)</b>	100	126	130	94	94
<b>Soja (em grão)</b>	100	121	183	212	225
<b>Tomate</b>	100	96	91	64	62
<b>Café (em grão)</b>	100	112	140	115	122

Fonte: Elaboração do autor com dados do IBGE (2013).

Segundo Viana, et al. (2008), em pesquisa realizada no Rio Grande do Sul, com dados da Emater-RS de séries históricas, os produtos hortifrutigranjeiros (cebola, tomate, batata, laranja, pêssego, uva de mesa, bergamota, maçã e aipim) apresentaram queda significativa de preços no período entre 1973 e 2006. A desvalorização foi de: 84% para cebola, 64% para pêssego, 55% para tomate, 60%

para batata, 39% para laranja. E os produtos agrícolas com série histórica de 1986 a 2006, apresentaram desvalorização de: 63% para bergamota, 40% para uva de mesa, 31% para maçã e 45% para o aipim. Os produtos que apresentaram menor desvalorização foram a maçã e a laranja.

Assim Viana, et al. (2008), observou-se que a maioria dos produtos da horticultura apresentaram maior desvalorização durante a década de 1980, enquanto os produtos da fruticultura apresentaram maior desvalorização no período pós - Plano Real, enquanto produtos como batata e aipim apresentaram elevação de preço, e a cebola e a maçã não apresentaram tendência de queda nem elevação. Enquanto isso, os demais produtos selecionados apresentaram desvalorização significativa pós 1994.

Já os produtos de origem pecuários e da agricultura de grãos, no período pós - Plano Real foi observado que apresentaram maior desvalorização de preços durante a década de 1980. Entre 1973 e 2005 a desvalorização foi de 67% para arroz, 68% para feijão, 67% para o milho, 79% para a soja e 76% para o trigo, conforme Souza, et al. (2006) e Souza & Viana (2007).

Sendo destacado por Barros, et al. (2001), que ocorreu a transferência dos ganhos de produtividade e diminuição dos custos, para os consumidores, o que os torna os principais beneficiados pelas quedas nos preços agrícolas.

#### **2.3.6.2. Indicadores microeconômicos**

##### **Custos**

O conceito de Custo Operacional Efetivo (COE), proposto por Martin et al. (1998), corresponde a soma de todas os gastos realizados pelo produtor para a obtenção de determinada produção. Esses desembolsos são para cobrir os custos

com materiais, ou seja, despesas com mudas, fertilizantes, corretivos, inseticida, fungicida, energia elétrica, etc. e com os custos das operações, incluindo-se os gastos incorridos no pagamento de mão-de-obra e na prestação de serviços motomecanizados (LIMA, 2001). Estes custos também podem ser chamados de custos variáveis e diretos, diretamente proporcional à produção (CREPALDI, 2006).

O custo fixo (CF) são fixos dentro de uma determinada faixa de produção, geralmente são indiretos, necessitando serem rateados, como por exemplo: depreciação de infra estruturas da fazenda, de máquinas e equipamentos, gastos administrativos, despesas com impostos e taxas imputados na atividade de produção, também visa remunerar o capital imobilizado (terra e benfeitorias) (CREPALDI, 2006).

A depreciação referente ao valor do investimento em implantação de culturas perenes pode ser rateada e lançada como custo fixo, no caso de sistemas agroflorestais, com uso de culturas iniciais temporárias, pode-se considerar como custo variável inicial (MARTINS, 1990).

## Fluxo de Caixa

Os fluxos de caixa representam as estimativas de receitas e despesas de recursos monetários em um determinado projeto produtivo ao longo do tempo. As saídas representam a soma das despesas, denominadas como custo total de produção (CTP), definidas por Martin et al. (1998), como a soma do custo operacional efetivo (COE) com outros custos operacionais (OCO) e os custos fixos (CF) efetuados durante o ciclo da atividade econômica. As entradas são as receitas brutas esperadas para um determinado período, dado o nível de preço e a produção obtida (LIMA, 2001).

A subtração das despesas das receitas permite o cálculo do fluxo líquido desejado, segundo Elevitch & Wilkinson (2000). Em seguida, em cada sistema, foram isolados os fluxos de receitas e custos das culturas, que podem ser avaliados a partir da aplicação simultânea de métodos de avaliação financeira. Pode-se usar como referência um único momento no horizonte de tempo, conforme Santos (2000), para o qual todos os valores são atualizados mediante fórmulas financeiras de acumulação ou desconto de juros (GAMA, 2002).

Métodos de avaliação de projetos:

Os critérios clássicos de avaliação e seleção de alternativas de investimentos, considerados dentro do caso determinístico, têm como ponto de partida a sequência estimada de receitas e despesa que ocorrerão ao longo do tempo de operação (horizonte de planejamento) do projeto em análise, intitulada sequência dos fluxos de caixa, concentrados em diferentes pontos no tempo (FARO, 1979; apud SANGUINO, 2004).

Existem alguns métodos empregados na seleção e avaliação de opções de investimentos, cada um deles partindo de certas premissas, não havendo um consenso geral quanto ao mais indicado. Os mais utilizados são aqueles que consideram a variação do valor do capital ao longo do tempo, como o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR), e Razão Benefício custo (RB/C) (HIRSCHLEIFER 1970; FARO, 1971; REZENDE; OLIVEIRA, 1993; KASSAI et al. 1999; apud SANGUINO, 2004).

A viabilidade econômica de um projeto analisada pelo VPL é indicada pela diferença positiva entre receitas e custos atualizados para uma determinada taxa de desconto (REZENDE & OLIVEIRA, 2001; SILVA et al., 2002). Esse método é muito conhecido e utilizado na avaliação de projetos de investimentos agrícolas devido à

simplicidade de aplicação e à consistência de seus resultados Smith (1989) apud Sanguino (2004).

A taxa interna de retorno (TIR) é a taxa de desconto que iguala o valor atual das receitas futuras ao valor atual dos custos futuros do projeto, constituindo uma medida relativa que reflete o aumento no valor do investimento ao longo do tempo, com base nos recursos requeridos para produzir o fluxo de receitas (Rezende & Oliveira, 2001; Silva et al., 2002 apud GAMA, 2002). Considera-se viável o projeto que apresente uma TIR maior ou igual a uma taxa pré-estabelecida com base na inflação, no risco da atividade e na margem de lucro mínima estabelecida.

Neves e Rezende (1996) apud Sanguino (2004) esclareceram que em se tratando de projetos mutuamente exclusivos, de diferentes níveis de investimento e com fluxos de caixa diferenciados em termos da ocorrência temporal de receitas e custos, nem sempre o de maior TIR será o escolhido, uma vez que esse método não aponta a diferença no nível do investimento.

Outro método é a Razão Benefício Custo, que consiste em determinar a relação entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos, para uma determinada taxa de juros ou descontos. Um projeto é considerado viável economicamente se  $B/C > 1$ . Entre dois ou mais projetos, o mais viável é aquele que apresentar o maior valor de  $B/C$  (REZENDE & OLIVEIRA, 2001; apud GAMA, 2002).

#### Ponto de Equilíbrio (*Break-Even Point*)

Denominamos ponto de equilíbrio o volume de atividade operacional em que o total da margem de contribuição de quantidade vendida se iguala aos custos variáveis e fixos mais as despesas. Em outras palavras, o ponto de equilíbrio mostra o nível de atividade ou o volume operacional, quando a receita total das vendas se

igual a ao somatório dos custos variáveis totais mais os custos e as despesas fixas. Assim, o ponto de equilíbrio evidencia os parâmetros que mostram a capacidade mínima em que a empresa deve operar para não ter prejuízo, mesmo que a custa de um lucro zero. O ponto de equilíbrio é também denominado ponto de ruptura (*Break-Even Point*). É um conceito de gestão em curto prazo, porque não se pode pensar em um empreendimento que não de lucro em longo prazo (PADOVEZE, 2011).

A razão pela qual se define o ponto de equilíbrio (PE) é porque, abaixo do PE, o custo de oportunidade do capital investido não seria coberto pela receita forçando, assim, a transferência desse capital para outra atividade (MILLER, 1981; LIMA, 2001).

#### Período de Retorno

Período de retorno - PR ou (*payback*) mostra o número de períodos necessários para recuperar os recursos despendidos na implantação do projeto. Rezende e Oliveira (1995) verificaram em pesquisa por meio de questionários, realizada em 1990 sobre o comportamento das grandes empresas rurais, do setor de manufatura, quanto à utilização de métodos analíticos de avaliação e seleção de investimento de capital, obtiveram os seguintes resultados: como critério principal, o Valor Presente Líquido é o mais usado (49,6%), seguida pela Taxa Interna de Retorno (20,4%). Como técnica secundária o PR ou Período de Recuperação do Capital (10,6%). Foi constatado ainda neste estudo, que 46% das empresas utilizam mais de dois métodos de análise, sendo 31,7% por critério de segurança e confiabilidade na tomada de decisão.



### **3. Sistemas de Produção**

#### **3.1. Agricultura orgânica**

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou a Instrução Normativa nº 46, responsável pela regulamentação da produção orgânica animal e vegetal no Brasil (MAPA, 2013). Os alimentos orgânicos são produzidos baseados em princípios que contemplam o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais. Na agricultura orgânica não é permitido o uso de substâncias que coloquem em risco a saúde humana e o meio ambiente (BRASIL, 2013).

De acordo com dados compilados pelo SEBRAE (RJ, 2004 apud BRASIL, 2007, p.51), referentes à produção orgânica total do Brasil, nos anos de 1999 a 2004, foi destinada em 8% para o mercado interno (1.453 toneladas) e 92% para o mercado externo (15.820 toneladas). O maior mercado para os produtos orgânicos brasileiros foi os Estados Unidos (51%), seguido da Europa (46%). Os principais produtos exportados foram: soja; café; açúcar; castanha de caju; suco concentrado de laranja e tangerina; óleo de palma e babaçu. Em volumes menores, manga, melão, uva, derivados de banana, fécula de mandioca, feijão azuki, gergelim, especiarias, óleos essenciais e cogumelo agáricos.

Segundo a “*World Organic News*” (2002 apud BRASIL, 2007, p. 40) na agropecuária cada unidade certificada apresenta em média 6000 hectares, já as unidades de produção de hortifrúti têm em média 32 hectares e são voltadas para o mercado interno principalmente.

A respeito dos preços e margens, Fonseca et al., (2003b apud BRASIL, 2007, p.47) confirmaram os dados já obtidos em 1999, também no Rio de Janeiro

(FONSECA; CAMPOS, 1999) e em Curitiba (DAROLT, 2000). A diferença entre o preço pago pelos consumidores e o que recebem os produtores pode chegar a até 760%, sendo a média de 250%. Enquanto em 1999, os produtores do Rio de Janeiro ficavam com 20% do preço final das FLV orgânicas nos supermercados, em 2003, se encontrou um valor médio inferior, de 14% para os produtores do RJ, enquanto os fornecedores ficavam com 31% (em 1999 ficavam com 26%) e os supermercados com 55% (em 1999 ficavam com 54%).

A maior parte (80%) da produção brasileira encontra-se nos estados do sul e sudeste, segundo o Agriannual (2002). Sendo menos de 1% do número total de agricultores brasileiros, trabalham com produção orgânica, sendo 0,25% da área agricultável brasileira utilizada para produção orgânica (BRASIL, 2007, p. 82).

### **3.2. Agroecologia**

A agroecologia é um meio para promover o bem estar humano no planeta terra. Como ciência humana, precisa ser melhorada sempre, pois está no caminho de construção e aperfeiçoamento, assim como toda a ciência humana.

Recentemente, foi publicado um relatório sobre mudanças na mensuração do desempenho econômico e progresso social. Sendo o relatório, da lavra de uma equipe coordenada por dois prêmios Nobel de economia, e aponta a necessidade de incorporar medidas negligenciadas pelos indicadores convencionais. Dentre elas, estão saúde, educação, relacionamentos sociais, meio ambiente e o grau de insegurança de natureza física e econômica (STIGLITZ; SEM; FITOUSSI, 2009 apud BALESTRO e SAUER, 2009).

O enfoque agroecológico pode ser definido como a aplicação dos princípios e conceitos da Ecologia no manejo e desenho de agroecossistemas mais

sustentáveis, na visão de Gliessman (2000), e Altieri (2002) apresenta a agroecologia como sendo um enfoque teórico e metodológico que, lançando mão de diversas disciplinas científicas, pretende estudar a atividade agrária sob uma perspectiva ecológica e adota o agroecossistema como unidade de análise.

Assim a agroecologia conforme explica Caporal (2009) se trata de uma orientação que abrange amplas dimensões das ciências econômicas, sociais e ambientais, buscando o bem estar comum.

E também aborda soberania alimentar, segundo Santos (2001, Longhi, 2008 apud Caporal, 2009) a Agroecologia pressupõe princípios básicos para alcançá-la. O autor observou que o modelo de agricultura convencional não foi capaz de solucionar os problemas da fome, ressaltando que muitos disseram que era o único caminho para resolver o problema da fome, assim como, causando impactos ambientais irreparáveis. Segundo informes da FAO (2013), morrem 13 mil crianças de fome por dia no mundo, sendo mais de um bilhão de famintos no mundo, mas não por falta de calorias produzidas, pois outros países têm altos índices de obesidade da população.

A agricultura industrial tornou-se um “mero negócio” abandonando seu principal propósito – alimentar e suprir as necessidades da população.

### **3.2.1. Transição agroecológica**

A transição agroecológica refere-se a um processo gradual de mudança nas formas de manejo dos agroecossistemas, tendo-se como meta a passagem de um modelo agroquímico de produção, de alta dependência de insumos externos e com sustentabilidade comprometida nos aspectos ambientais e socioculturais para outro modelo de agricultura que incorpore princípios, métodos e tecnologias de base

ecológica. Refere-se a um processo de evolução contínua, multilinear e crescente no tempo, sem ter um momento final determinado (CAPORAL & COSTABEBER, 2004).

Gliesman (2000) distingue quatro níveis fundamentais no processo de transição para agroecossistemas mais sustentáveis: 1) a transição na orientação dos valores, na ética que orienta nossas decisões de produção, consumo e organização social; 2) focado mais estritamente na agricultura, diz respeito ao incremento da eficiência das práticas convencionais para reduzir o uso de insumos externos caros, escassos e danosos ao ambiente e as pessoas; 3) substituição de insumos e práticas convencionais por práticas alternativas; 4) o redesenho dos agroecossistemas, para que estes funcionem com base em um novo conjunto de processos ecológicos.

Pode-se acrescentar ainda um quinto nível, para o produtor rural, a transição econômica. Diante de um contexto social capitalista, além de ecológica, uma ação precisa criar recursos financeiros, é o objetivo da ação agrícola.

Este assunto é pouco abordado na literatura sobre agroecologia. Em geral a capacidade empreendedora, cooperativa e administrativa da maior parte dos agricultores é pequena. Visto a desunião da classe, a falta de controles financeiros fundamentais, pode-se dizer, que falta de educação para os agricultores em diversos níveis, principalmente educação empreendedora e administrativa.

Os preços agrícolas estão diminuindo, ano após ano, este fato se deve ao processo competitivo e de aumento de eficiência principalmente da agricultura convencional, embora os sistemas de produção orgânicos também tenham acompanhado, diminuindo custos e preços. Para os agricultores a diminuição nos preços é uma barreira tecnológica e de escala, afeta a todos os agricultores, tanto convencionais quanto agroecológicos.

O agricultor familiar brasileiro tem uma jornada de trabalho braçal maior que 10 horas diárias e muitas vezes sem férias e 13º salário. E considerando que a maior parte do valor que o consumidor final paga no supermercado não fica com o agricultor. Assim por estes motivos citados, não podemos dizer que existe sobre preço nos produtos agrícolas tanto convencionais como orgânicos. Muito menos propor um sistema agroecológico para a agricultura familiar com perspectivas a médio ou longo prazo.

É possível produzir o próprio alimento no quintal, assim como em Cuba. É a forma mais barata e ecológica, mesmo em países como a África, precisam mais de tecnologias sustentáveis como a permacultura<sup>1</sup> e menos de monoculturas mecanizadas. Mas se esta atividade é relegada a outros profissionais, estes precisam ser valorizados da mesma forma que outros profissionais.

Montagnini et al. (1992) afirmam que os sistemas agroflorestais (SAFs) adaptam-se muito bem ao esquema de produção da agricultura familiar, por potencializarem o uso da mão-de-obra disponível na propriedade. Esse sistema de uso da terra constitui-se em uma alternativa para minimizar a degradação ambiental, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável. Devido à maior diversidade de espécies no sistema, há melhor utilização dos recursos naturais disponíveis (nutrientes, água e luz), em que o componente arbóreo, geralmente, contribui para proteção e melhoria do solo e manutenção do processo de ciclagem direta de nutrientes. Além disso, pode melhorar o nível de vida do trabalhador rural, à medida que favorece a sustentabilidade econômica (SÁ, 2000).

---

<sup>1</sup> Permacultura: Reunião de técnicas sustentáveis com objetivo de criar uma cultura permanente.

### 3.3. Sistemas Agroflorestais (SAF's)

#### Histórico

Estes sistemas são uma prática milenar tanto na Ásia como na América Latina. Sua abrangência é muito grande, tem sido adotado com sucesso em ambientes biofísicos e socioeconômicos dos mais variados, desde regiões de clima úmido, semiárido ou temperado e sistemas de baixo nível tecnológico e uso de insumos à alta tecnologia, tanto em pequenas como em grandes áreas de produção, áreas degradadas ou de alto potencial produtivo (NAIR, 1989).

Destacam-se os quintais agroflorestais na Indonésia, os castanhais silvestres no Brasil, formados por indígenas, a partir de roças temporárias abertas na mata alta (PEREIRA, 1994 apud DUBÓIS, 2009).

Segundo Miller (2009) a análise dos recentes congressos sobre sistemas agroflorestais (SAFs) no Brasil indica a existência de duas principais linhas de pensamento. A linha dos SAFs agroecológicos que buscam a reconstituição florestal análoga ao ecossistema local, com alta biodiversidade e aceleração da sucessão natural de espécies vegetais tendo como expoente o agricultor e pesquisador Ernst Götsch. E a linha dos SAFs convencionais com poucas espécies, ligados a estações de pesquisa e grandes empreendimentos. E explica que se deve ao processo de formação dos centros de pesquisa que advêm de centros de *commodities*.

Também existem diferenças na metodologia de extensão onde no caso dos SAFs agroecológicos, estes são construídos com o conhecimento dos agricultores através de experiências práticas em vivências com os agricultores. Diferenciando-se

dos SAFs convencionais, pois estes partem de um modelo testado em estação de pesquisa para posteriormente ser transferido ao agricultor.

De acordo com Miller (2009) os SAFs intensivos praticados por Götsch são uma fonte rica de informações obtidas a partir de um processo intensivo de experimentação e observação realizados desde 1983, na Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água, sul do estado da Bahia, Piraí do Norte, Brasil. E são a incorporação de diversas técnicas tradicionais e indígenas com a inovação de técnicas voltadas para reconstituição de um ecossistema análogo ao original, através do uso de sementes em alta biodiversidade e densidade, com uso de podas que promovem a sucessão natural.

Em 1977 foi criado o Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal - ICRAF, em Nairobi, Kenya, atualmente chamado de "*World Agroforestry Center*". No Brasil foi criado o Instituto Rede Brasileira Agroflorestal - REBRAF em 1990, que promove a adoção no Brasil de alternativas agroflorestais.

### Conceitos de Sistemas Agroflorestais

Apesar de terem passado muitos anos de discussão sobre o tema de sistemas agroflorestais, até a presente data, não evoluiu uma definição universalmente aceitável. Para Ospina (2004), "a dificuldade em definir sistemas agroflorestais é baseada em vários fatores, preconceitos com a análise e aplicação errada do termo" agricultura "nos trópicos". Além disso, não é fácil delinear com precisão outros usos da terra, dos agroflorestais. Finalmente, a dificuldade é conseguir definir uma atividade que tem combinações complexas e interações relacionadas há diferentes tempos e lugares. (ICRAF, 2013).

Para Nair (1989), "as primeiras definições propostas parecem estar mais preocupados com o que deveria ser sistemas agroflorestais (conceito), que

diferenciá-lo de outras técnicas (definição)". Ospina (2003), observou que "a primeira definição de sistemas agroflorestais é apresentada em 1977, proliferam na década de 1980 e já não manifestar no final do século XX e início do XXI." De acordo com o mesmo autor, "em meio a promoção generalizada de sistemas agroflorestais com avanços metodológicos, o escopo do trabalho de sistemas agroflorestais ainda não é claro." (ICRAF, 2013).

O conceito de sistemas agroflorestais não é novo. Novo é o termo para designar um conjunto de práticas e sistemas de uso da terra já tradicionais em regiões tropicais e subtropicais.

Existem muitas definições para sistemas agroflorestais, como "Os SAF's são formas de uso e manejo dos recursos naturais nos quais espécies lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras) são utilizadas em associação deliberada com cultivos agrícolas ou com animais no mesmo terreno, de maneira simultânea ou em sequência temporal" (OTS; CATIE, 1986).

De acordo com Peneireiro (1999) apesar do conceito de agrofloresta mais conhecido, elaborado pelo ICRAF ("SAF são combinações do elemento arbóreo com herbáceas e/ou animais organizados no espaço e/ou no tempo"), contemplar a maioria dos sistemas agroflorestais, pelo seu caráter genérico, os SAF's complexos e biodiversos pouco se assemelham com os consórcios convencionais usados nos SAF's mais tecnificados. O salto de qualidade entre SAF's consórcios de poucas plantas para os SAF's biodiversos está justamente na reconstituição de um ecossistema similar ao original.



Aspectos relevantes:

Segundo Viana (1997), a busca de sistemas de produção apropriados em termos socioambientais e viáveis economicamente é um elemento central nas estratégias voltadas para o desenvolvimento rural sustentável. Isso significa a busca de melhorias em diversas características dos sistemas convencionais de produção. Os sistemas agroflorestais apresentam uma série de vantagens – algumas já comprovadas cientificamente em relação aos sistemas convencionais.

Os monocultivos subutilizam os recursos disponíveis para o crescimento das plantas, proporcionando "espaços vazios". Esses espaços são geralmente ocupados por espécies invasoras, cujo controle representa um custo para o agricultor. As práticas agroflorestais destinam-se a ocupar estes "espaços vazios" com plantas de valor econômico, aumentando assim a produtividade do sistema (VANDERMEER, 1989).

Miller (2009) também discute o uso de estatística para validação de SAFs, onde diferenças de 5% entre tratamentos podem não ser a resposta que um agricultor realmente precisa. Conforme Börner (2009) existem barreiras e riscos que criam as reais dificuldades para projetos agroflorestais. Miller questiona a ciência acadêmica e a extensão rural tradicional, pois o agricultor é componente fundamental do processo de geração de tecnologias e a aprendizagem destas tecnologias por outros agricultores ocorre naturalmente através do convívio e do diálogo entre agricultores agroflorestais, sendo esta a metodologia de pesquisa e extensão que vem sendo utilizada em SAFs biodiversos, a construção de um sujeito agricultor, pesquisador e extensionista.

A compreensão das relações entre as plantas pelas ciências acadêmicas em geral (agronômicas, florestais, biológicas e outras) parte do conceito de

competição. Sendo assim as ações direcionadas para isolar as plantas para evitar competição, separar e isolar para controlar os fatores adversos. Segundo Miller a abordagem de Götsch é baseada na cooperação. Com base na compreensão de que as relações de cooperação existentes no processo sucessão natural são predominantes, e que as plantas se organizam para otimizar os processos de absorção de luz, sendo a presença de insetos fundamental para facilitarem este processo.

A experiência do autor deste texto com sistemas agroflorestais, juntamente à de Ernst Götsch, após observar a ação de formigas saúvas realizando podas e organizando a estratificação agroflorestal foi uma simples comprovação da cooperação entre os seres vivos da floresta. E houve outros casos de observação da ação de insetos promovendo a sucessão natural, como, por exemplo, a ação de serra pau, broca, entre outros. Estas observações indicam a possibilidade de novas interpretações da relação entre plantas, insetos, fungos e bactérias.

“Essa prática das saúvas é uma lição difícil, a ser aprendida pelo agricultor e, talvez, uma das mais conflitantes para os que pretendem ensiná-lo e ajudá-lo. Na realidade, além da saúva cortar ou podar exclusivamente o que não está no lugar adequado, seja pela origem ou pelo uso temporário,...” (GÖTSCH, 1997, p. 9).

Em uma avaliação feita em 170 áreas de Sistemas Agroflorestais no Estado do Acre, detectou-se que os mais promissores, geralmente apresentam: maior diversidade; estão próximos aos centros consumidores; foram elaborados pelos próprios agricultores ou modificados conforme suas vontades e necessidades. (PENEIREIRO, 2002).

Mas as pesquisas sobre sistemas agroflorestais ainda são tímidas diante do seu potencial e dos esforços já empreendidos no desenvolvimento de tecnologias convencionais de produção agropecuária e florestal. O ensino sobre sistemas

agroflorestais, em nível de pós-graduação, graduação e técnico é também incipiente. É necessário uma revisão dos currículos e o apoio à elaboração de material didático para o ensino nos seus diferentes níveis (VIANA, 1997).

Segundo Combe (1982) antes de novas técnicas agroflorestais serem difundidas, é importante empreender estudos de caso de aplicações de sucesso existentes. A pesquisa em agrofloresta sempre tem um caráter interdisciplinar. A melhor abordagem é certamente suprida pela análise completa do agroecossistema.

### **3.3.1. Classificação de Sistemas Agroflorestais**

A classificação de sistemas agroflorestais dada a elevada diversidade de formas existentes se torna um enquadramento em determinados grupos ainda muito heterogêneos (VIANA, 1997). Uma forma simples é entre sistemas silvipastoris (animais e árvores ou arbustos), agrossilviculturais (plantas anuais e árvores ou arbustos) e agrossilvipastoris (animais, plantas anuais e árvores ou arbustos). Os sistemas agroflorestais podem ser classificados de acordo com sua: estrutura no espaço, seu desempenho ao longo do tempo, a importância relativa, a função dos diferentes componentes, seus objetivos de produção e com as características sociais e econômicas que prevalecem.

Outra separação que vem sendo feita é entre os diferentes níveis de insumos (fertilizantes, agrotóxicos, mecanização). Existem os sistemas de baixos níveis de insumos, frequentemente ligados a populações tradicionais (seringueiros, índios, etc) e produtores orgânicos. As principais características desses sistemas são o baixo ou nenhum uso de insumos químicos e mecanização, a elevada diversidade de espécies, a complexidade estrutural, sendo o componente arbóreo e arbustivo o responsável para a conservação dos solos e manutenção da

produtividade (RAMAKRISHNAN, 1995). Existem ainda os sistemas de elevado uso de insumos, frequentemente ligados à sistemas convencionais de produção. A principal característica destes sistemas é a simplicidade estrutural e o elevado valor econômico dos componentes consorciados (NAIR, 1993).

A interpretação adotada neste trabalho é de que os sistemas agroflorestais biodiversos e sucessionais representam uma inovação radical, enquanto os sistemas agroflorestais manejados como consórcios entre uma plantação florestal homogênea e um cultivo agrícola podem ser considerados como uma inovação incremental, mais facilmente incorporável no regime sócio técnico preexistente. Esta diferença é percebida na questão da adequabilidade à estrutura normativa, ou seja, é mais fácil regularizar sistemas agroflorestais com espécies exóticas plantadas em linha do que formalizar um sistema agroflorestal sucessional não alinhado. A diferença de tratamento legal entre os dois tipos de sistemas são uma evidência da dificuldade do regime sócio técnico predominante em incorporar uma inovação radical e seu rápido ajuste frente a uma inovação incremental (BULHÕES, 2011).

#### Sucessão natural

O processo de regeneração natural, que pressupõe mudança da fisionomia e das populações vegetais no espaço e no tempo, no sentido do aumento de qualidade e quantidade de vida, é conhecido como sucessão natural (Götsch, 1997). Sucessão foi definida como uma “lei universal” na qual “todo lugar vazio evolui para novas comunidades exceto aqueles que apresentam condições muito extremas de água, temperatura, luz ou solo” (CLEMENTS, 1916 apud MCINTOSH, 1981 apud PENEIREIRO, 1999).

Uma das características universais de todo ecossistema é a mudança contínua a que está submetido. Essas mudanças se dão numa dupla via: i) as adaptações das espécies às condições da etapa sucessional em que se estabelece, e ii) a evolução do meio durante a sucessão e seu efeito sobre as espécies da comunidade (GÓMEZ-POMPA & VAZQUEZ-YANES, 1976 e 1985 apud PENEIREIRO, 1999).

Segundo Odum (1969) diversas tendências estruturais são esperadas ao longo do processo sucessional, como o aumento da diversidade, da eqüabilidade, do número de estratos, etc., à medida que a comunidade atinge um nível estrutural mais complexo.

### **3.3.2. Sistemas agroflorestais biodiversos e sucessionais**

Na concepção destes SAFs biodiversos e sucessionais o conhecimento empírico da biologia das espécies, da dinâmica da sucessão natural é condição fundamental para a pessoa desenvolver a habilidade de manejo destes SAFs. E devemos considerar a existência de dinamização positiva por parte dos seres vivos e entre plantas (GÖTSCH, 1997).

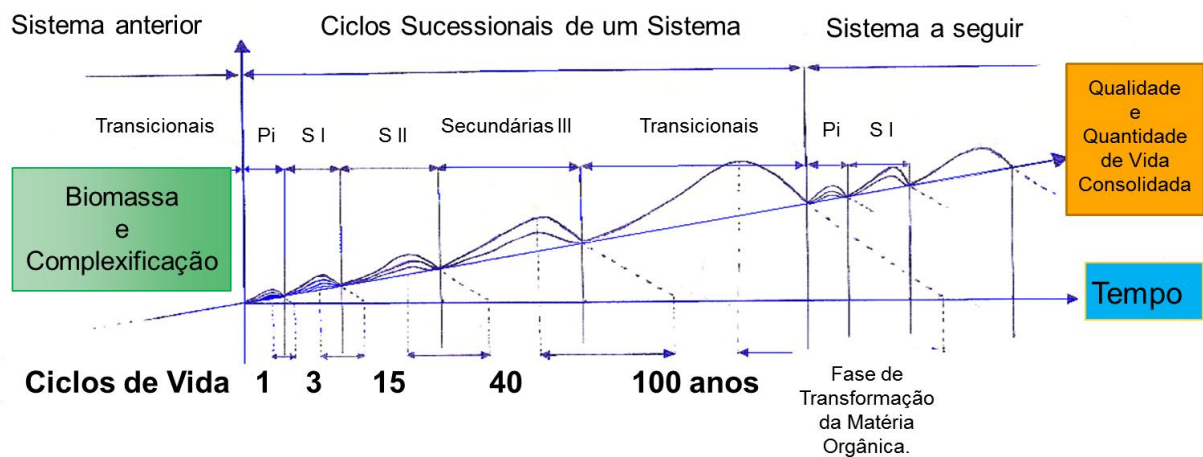
Cada consórcio cria as condições para o próximo consórcio na sucessão natural de espécies. Os consórcios funcionam dentro de um macro-organismo de alta complexidade, avançando o processo contínuo de absorção de luz e transformação da energia para formas mais estáveis. Na natureza o processo de transição entre os consórcios é lento e difuso.

Esta dinâmica de relação entre as espécies rompe com conceitos agronômicos clássicos, espécies de diferentes ecossistemas e pertencentes a diferentes grupos sucessionais apresentam relações sinérgicas (MILLER, 2009).

Segundo Götsch (1997), as plantas agrícolas desempenhem funções nos ecossistemas naturais de origem e ocupem diferentes nichos e estratos nos consórcios em sucessão. Como os monocultivos não tem a dinâmica de fertilização presente nos ecossistemas naturais, o uso de insumos é a única forma de manter a produtividade.

Para entender a dinâmica de uma floresta tropical, um mosaico de diferentes idades e diferentes estágios sucessionais, como base de conhecimento para práticas de implantação e manejo de SAFs, pode se agrupar as espécies em grupos sucessionais e estratos agroflorestais. Os sistemas agroflorestais biodiversos emergem na pauta das complexas agriculturas instalando conceitos aparentemente antigos com extrema capacidade de inovação tecnológica e de sustentabilidade como forma de concepção e vida (SANTOS A. C., 2010).

Segundo Miller (2009) o sistemas biodiversos e sucessionais incorporam processos dos ecossistemas florestais. Götsch descreve os grupos sucessionais e o movimento iniciando com espécies pioneiras (Pi) com ciclo anual, espécies secundárias 1, 2 e 3 (S1, 2 e 3) e espécies clímax ou transicionais (Figura 1).



Fonte: O autor, digitalização de desenhos da teoria sucessional de Ernst Götsch, apresentados também por Peneireiro em 1999.

Figura 1: Ilustração do desenvolvimento dos processos sucessionais dentro de um ciclo completo, exemplificada em ecossistema com floresta, conforme apresentado por Ernst Götsch<sup>2</sup>.

Sendo que todos os grupos sucessionais são compostos por diferentes espécies que ocupam os diferentes estratos, formando as camadas de vegetação. O crescimento de cada grupo sucessional possibilita o desenvolvimento do próximo criando as condições ambientais necessárias, aumentando o nível de fertilidade, por exemplo.

### 3.3.2.1. Externalidades em SAFs

A decomposição da biomassa resultante da constante deposição de resíduos vegetais em SAFs pode contribuir consideravelmente para a manutenção da fertilidade do solo. Os resíduos das plantas incorporados aos ambientes edáficos agroflorestais podem variar bastante quanto à sua quantidade e composição. Em aléias, dependendo da espécie e da densidade do plantio, as árvores podem produzir até 20 t ha<sup>-1</sup>ano<sup>-1</sup> de matéria

<sup>2</sup> Transmissão pessoal, 2004.

seca de biomassa proveniente das podas, contendo 358 kg de N, 28 kg de P, 232 kg de K, 144 kg de Ca e 60 kg de P (SZOTT, FERNANDES e SÁNCHEZ, 1991 apud ARCO-VERDE, 2008, p. 19).

Em pesquisa realizada na Fazenda Dagrofloresta, a estimativa de biomassa e estoque de carbono de um dos sistemas agroflorestais implantados em área de Cerrado do Brasil central. Segundo a equação alométrica utilizada para florestas tropicais a biomassa epígea do SAF ficou estimada em  $80 \text{ t ha}^{-1}$  enquanto a equação alométrica para SAFs em áreas de Cerrado indicou uma biomassa de  $109 \text{ t ha}^{-1}$  (SILVA et al., 2012). Este SAF avaliado, com 10 anos, disponibilizou através do processo de mineralização do nitrogênio no solo, uma quantidade de  $63,5 \text{ kg N ha}^{-1}$  inorgânico ( $\text{NO}^3 + \text{NH}$ ) no período de um ano, para o intervalo de 0 a 5 cm de profundidade no solo (ALVES, 2012). Quando comparado à fitofisionomias com predominância de estrato arbóreo no Cerrado, apresentaram  $14 \text{ kg N ha}^{-1}$  inorgânico ( $\text{NO}^3 + \text{NH}$ ) no período de um ano, para o intervalo de 0 a 5 cm de profundidade no solo (NARDOTO E BUSTAMANTE, 2003). Sendo que  $63,5 \text{ kg}$  de nitrogênio que equivalem a  $127 \text{ kg}$  de ureia, disponibilizados por hectare em um ano.

Segundo Alves (2012), este fato indica que há abertura na ciclagem de N e aumento de sua ciclagem externa no sistema. A dinâmica de nitrogênio no sistema solo-planta-serapilheira do SAF apresentou a importância das espécies lenhosas de leguminosas para a redistribuição do N, assim como fonte importante de entrada de N para o sistema. Com ou sem realização de FBN, as leguminosas são fundamentais para o sistema e sua elevada demanda de N acarreta uma baixa razão C/N foliar, beneficiando a qualidade de seu material vegetal, favorecendo o aumento na disponibilidade de N. Este fato indica uma possível redução do



mecanismo de retranslocação de nutrientes na senescência foliar, aliado às intervenções de poda.

Estudos realizados por Silva (2010) em um restauro florestal implantado na Fazenda Dagrofloresta (HOFFMANN, 2005), localizada na Região Administrativa de Planaltina/DF, permitiram concluir que o restauro a partir do plantio de sementes florestais estudado diferencia-se de outros sistemas por integrarem elevados níveis de biodiversidade e apresentarem vantagens técnicas e ecológicas para a restauração de ambientes degradados, especialmente Reservas Legais e Áreas de Proteção Ambiental. Tais resultados validam este sistema implantado com semeadura direta em projetos de recuperação de áreas degradadas (PRADs), os estudos fitossociológicos permitiram concluir que o restauro biodiverso apresentou eficiência técnica satisfatória, assim como a análise de custos demonstrou que o mesmo apresenta vantagens comparativas aos sistemas convencionais de recuperação de área degradada. O não-manejo do restauro florestal, a partir do 2º ano, não impediu o desenvolvimento de uma capoeira biodiversa, no curto prazo (5 anos), havendo evidências visuais que as espécies lenhosas encontram um ambiente adequado ao seu estabelecimento. Com uma densidade de espécies, totalizando 9.498 indivíduos/ha, sendo 5.193 de plântulas, e 4.305 de arvoretas e árvores estabelecidas.

#### **4. Barreiras e riscos em sistemas agroflorestais**

Do ponto de vista agro empresarial os SAFs representam apenas mais uma alternativa de investimento. Supondo que o empresário encontre condições econômicas favoráveis, como por exemplo, mercados ideais<sup>3</sup> de capital e mão de obra, conhecimento, acesso aos insumos e assistência técnica, assim como fácil escoamento de produção, espera-se que a decisão entre duas opções de investimento possa ser feita a partir dos indicadores convencionais da análise econômica como a TIR, o VPL e a relação B/C (BÖRNER, 2009).

Segundo Börner (2009) apesar de que vários estudos terem mostrado que os SAFs podem ser altamente competitivos em comparação com outros sistemas de produção, os SAFs ainda são pouco disseminados e com baixo índice de adoção. Por quê? Para responder a isso, Börner apresenta uma revisão dos métodos de avaliação econômico-financeira utilizados em publicações sobre a viabilidade de diferentes SAFs na Amazônia e os confrontam com resultados de “meta” análises sobre a adoção de SAFs em diferentes países do mundo. E identifica uma série de indicadores adicionais que poderiam enriquecer uma análise econômico-financeira mais adaptada à realidade da produção agroflorestal (Tabela 5).

---

<sup>3</sup> Em mercados ideais supõe-se que a demanda corresponde à oferta e que custos de transação são irrelevantes.

Tabela 5: Indicadores complementares a análise econômica.

Indicador	Detalhamento	Fonte
Anos até fluxo de caixa positivo	Numero de anos com fluxo de caixa anual $\leq$ zero a partir da implantação do sistema.	Vosti et al. 2000
Varição inter-anual do fluxo de caixa	Desvio padrão ou variância do fluxo de caixa sobre o horizonte de planejamento	Gilboa 1989
Retorno da mão-de-obra familiar	Remuneração da mão-de-obra familiar necessária para tornar o VPL do sistema igual à zero.	Vosti et al. 2001
Custos de comercialização (transação)	Custos de transporte de mercadorias e negociações com compradores (tempo e custos diretos).	cálculos próprios baseados em dados de SHIFT (2004) mostraram que estes custos podem atingir até 8% do retorno bruto da produção anual.
Efeitos de escala em custos de comercialização (transação)	Custos de transporte de mercadorias e negociações com compradores por unidade do produto podem diminuir drasticamente quanto maior a quantidade ofertada.	cálculos próprios baseados em dados de SHIFT (2004).
Varição a curto prazo de preços em mercados locais	A variância de preços em mercados locais (ex. sedes municipais) pode ser muito maior (até mesmo diariamente) do que preços ao nível regional.	cálculos próprios baseados em dados de SHIFT (2004).
Fatores de produção valorizados por custos de oportunidade	Ex.: calcular o custo da mão-de-obra em cada período baseado na sua remuneração, supondo que ela fosse investida na atividade alternativa mais rentável.	White (2005)

Fonte: Dados apresentados por Börner, 2009.

Para todos os indicadores recomenda-se uma análise comparativa com sistemas de produção existentes na região contemplada. A maioria dos indicadores tem alta relevância para a viabilidade de SAFs em pequenas propriedades. Por exemplo, poucos agricultores fazem poupança, o que faz com que sua liquidez monetária mantenha-se relativamente baixa especialmente durante a entressafra. (BÖRNER, 2009).

A análise apresentada por Börner na Tabela 6, embora se refira a Amazônia, reflete também a realidade do restante do país. Segundo o autor, existem duas razões principais, interligadas, que influenciam a adoção de SAFs. Primeira, as condições socioeconômicas para a prática agroflorestal diversificada nem sempre são favoráveis: os mercados de capital e mão-de-obra muitas vezes não funcionam de forma ideal, a infraestrutura para o acesso aos insumos agrícolas, a informação e

as condições para o escoamento da produção são muito heterogêneas. Salvo poucos casos em específico que conseguiram coletivamente resolver algumas das barreiras, como por exemplo: RECA, CAMTA, COOPERAFLORRESTA e ECOCITRUS. A segunda razão apresentada por Börner, é que a tomada de decisão na agricultura familiar envolve critérios que não são capturados pelos indicadores convencionais de análises financeiras. Assim foram feitos alguns estudos empíricos *ex post* sobre adoção de SAFs e que identificam uma série de fatores que tem influenciado a adoção de SAFs em diferentes partes do mundo (Tabela 6):

Tabela 6: Fatores que influenciam a adoção de SAFs e situação na Amazônia.

Fator	Impacto na adoção	Situação na Amazônia
<i>Preferência</i>		
Gênero (% homens na família)	+	>50%
<i>Biofísicos</i>		
Solo (qualidade)	+	Grandes áreas aptas para SAFs
Inclinação	+	Pouca ou nenhuma inclinação
<i>Atribuição de recursos</i>		
Tamanho da área	+/-	Propriedades relativamente grandes
Bens duráveis (padrão de vida)	++	Variável
Crédito	++	Acesso limitado
Solo (qualidade)	+	Grandes áreas aptas para SAFs
Situação legal da área	+	Muitas vezes não regularizada
Preço do(s) produto(s)	++	Competitivos (Ex. cacau, açaí)
Distância ao mercado	-	Grandes distâncias
Experiência (florestal)	++	Maioria sem experiência
Extensão rural, assistência técnica	++	Acesso limitado, pouca oferta para SAFs
Participação em grupos	+	Baixo nível de organização comunitária

Fonte: Adaptado de Pattanayak et al. 2003 com informações de Börner 2007; IBGE 2000, 1996; Mendes 2003; SHIFT 2004; Vosti 2001.

Numa revisão bastante extensa da literatura relacionada à adoção de SAFs, Mercer (2004) apud Börner (2009) conclui que a influência de fatores de risco e incerteza, embora tenha mostrado alta relevância, carece de estudos mais aprofundados, sendo que cada região apresenta suas especificidades. Para a Amazônia Börner relata que existem três principais riscos relacionados à produção

em SAFs: (1) riscos de produção (variabilidade do rendimento físico e qualidade do produto final; natural e em função de clima e pragas ou doenças fito-zoossanitárias); (2) riscos de mercado (variabilidade de preços, principalmente, para produtos de SAFs em função da demanda local, regional e internacional); (3) destruição completa ou parcial do SAFs instalados por fogos acidentais em áreas com predominância de agricultura corte e queima.

Análises de mercados locais e sistemas de comercialização de produtos agrícolas no Nordeste Paraense também mostraram que o raio de oportunidades para comercialização em pequenas comunidades rurais poucas vezes estende-se para além do município (DÜRR, 2002; SHIFT, 2004). Porém, a variação de preços nestes mercados é muitas vezes maior do que nos mercados com demanda mais constante em centros regionais. Somado ao custo de transporte, que chega a ser significativo para quantidades pequenas, este fator pode inviabilizar projetos de SAFs individuais que parecem rentáveis quando não se incorpora na análise a dimensão da comercialização.

## **5. METODOLOGIA**

Para avaliar a viabilidade econômica e indicar parâmetros econômico-administrativos em SAFs para agricultura familiar, será realizada uma análise econômica gerando os indicadores necessários. Será analisada a correlação entre a sucessão vegetal e os indicadores/resultados econômicos. Foram necessárias inovações metodológicas de sistematização e análise de dados. Assim será realizada uma seleção nos dados secundários, escolhendo-se oito SAFs no Brasil, com sistematização de informações econômicas e dos componentes dos SAFs; serão coletados dados primários de mais dois SAFs para gerar outros indicadores econômicos não presentes na literatura consultada. Estes SAFs também serão comparados com dados econômicos de monocultivos possibilitando assim uma análise inicial do potencial competitivo.

### **5.1. Modelo Causal**

A análise a partir da ferramenta de comparação pressupõe a condição de análise de diversos e representativos sistemas agroflorestais com dados de produção e custos, em diferentes regiões brasileiras. O método necessita do detalhamento e precisão das referências, por isto foram escolhidas publicações como teses de doutorado em sua maioria. Os casos estudados são de SAF's considerados consolidados, apenas dois dos casos estudados tem menos de 10 anos de implantação, esta definição pressupõe a condição de estabilidade do sistema construída em determinado período de tempo. A qualificação de estabilidade aos SAF's estudados considera que mudanças estruturais já ocorreram e os resultados podem ser analisados ano a ano agrícola.

Assim serão gerados:

Dados primários:

Para analisar a eficiência dos dois SAFs e dos processos específicos da produção, no sistema produtivo agroflorestal, será utilizado à estimativa de custos de produção (MARTIN et. al., 1998). Será realizada a análise econômica do desenho agroflorestal, com elaboração de planilhas dos custos de implantação e manutenção por hectare e fluxo de caixa. Para cálculos posteriores do período de retorno, ponto de equilíbrio, rentabilidade, valor presente líquido, relação benefício custo, taxa interna de retorno, custo de produção e indicadores econômicos para agricultura familiar.

E dados secundários:

Para selecionar os oito SAFs será adotado o critério de viabilidade econômica com base nos dados apresentados nas publicações encontradas sobre SAFs instalados em diferentes regiões do Brasil. E pretende-se uma dimensão amostral de tempo, levantado às publicações realizadas entre 1998 e 2013, ou seja, os últimos 15 anos de pesquisas econômicas em SAFs no Brasil.

Com base no levantamento realizado, serão sintetizados os dados secundários referentes a indicadores econômicos e componentes agroflorestais, através da elaboração de planilhas eletrônicas em MS EXCEL® para cálculos e sistematização dos dados econômicos coletados, os valores serão atualizados para o ano de 2013. As informações sistematizadas serão apresentadas em tabelas e gráficos para análise.

## **5.2. Modelo analítico - análise econômica**

A análise financeira tem a finalidade de verificar se a renda gerada pelos SAF's remunera ou não o capital investido, mediante os métodos de avaliação de projetos.

Esta mesma metodologia de análise econômica também foi encontrada nas publicações dos oito SAFs selecionados para este estudo.

### **Atualização das demonstrações financeiras:**

Foi utilizado o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, que é o índice oficial do Governo Federal para medição inflacionaria. IPCA/IBGE é calculado mensalmente pelo IBGE. Foi instituído com a finalidade de corrigir as demonstrações financeiras.

#### **5.2.1. Custos**

Os dados secundários de custos totais dos sistemas agroflorestais estudados, recebem influências diversas: do clima, do sistema de plantio com os tratamentos culturais para as diversas culturas que compõem os consórcios agroflorestais, do nível econômico e sociocultural do produtor, da infraestrutura viária, e contexto de mercado regional.

O método utilizado para a confecção de planilhas de custo é baseado em métodos propostos por Matsunaga (1976); Noronha (1987); Martin et al. (1998); Crepaldi (2008) e Pandoveze (2011) que permite obter o custo variável ou operacional (CO) e o custo fixo (CF), sendo o custo total a soma do CO e do CF.



#### a) Custos variáveis ou operacionais (CO)

Utilizou-se o conceito de Custo Operacional, sendo os gastos realizados pelo produtor para obtenção de determinada produção. Os custos verificados nos estudos aqui relatados foram os seguintes, considerando-se os serviços e os insumos necessários à realização de cada atividade, sendo específicos em cada sistema:

✓ *Preparo do solo/implantação do sistema* – constaram aqui as seguintes etapas: broca, derrubada, aceiros, queima, encoivamento, destocamento, balizamento, piqueteamento e preparo de tutores, correspondentes a cada sistema.

✓ *Aquisição de mudas* – nesta etapa foram considerados os custos de aquisição das espécies utilizadas nos sistemas. Considerou-se ainda um acréscimo de 10% sobre o número total de mudas de cada espécie, a fim de garantir as perdas eventuais. Nesse caso, incluiu-se também o preço do transporte das mudas até o local de estabelecimento.

✓ *Plantio* – foram consideradas as etapas de abertura de covas, transporte interno de mudas na área, adubação, plantio, aplicação de insumos e replantio, de acordo com as especificidades de cada sistema.

✓ *Tratos culturais/manutenção* – as etapas consideradas nessa fase foram: roçada manual, coroamento, adubação de cobertura, roçada mecânica, manejo de perfilhos, poda de formação de fuste/desbrota, desbaste, desfolha e controle fitossanitário.

✓ *Colheita* – os custos referiram-se ao transporte na propriedade para a colheita de cachos, frutos, grãos e madeira, de acordo com a produção das espécies.

Conforme Gama (2003) a determinação dos custos, no caso dos projetos comparados, parte do desenvolvimento de fórmulas do valor atual de cada custo para os horizontes de planejamento estabelecidos.

A metodologia utilizada para a realização da análise financeira considerou os serviços e os insumos requeridos nas diversas fases de implantação e manutenção do sistema, sendo geradas as seguintes planilhas em MS Excel®:

- Custo de implantação
- Custo de manutenção no 2º ano
- Custo de manutenção no 3º ano
- Custo de manutenção no 4º ano

Os custos de insumos se referem ao valor de compra de sementes, mudas, fertilizantes, combustível e ferramentas agrícolas. Os custos de serviços se referem ao valor de operações mecanizadas (horas/máquina) e operações manuais (dias/homem) (CREPALDI, 2008).

#### **b) Custos fixos (CF)**

Os custos fixos são classificados como gastos indiretos, fixos e despesas administrativas (CREPALDI, 2008). Os custos fixos são compostos por: depreciação, conservação, impostos, recursos humanos administrativos, assistência técnica e de comercialização com todos os encargos trabalhistas, transporte, contador, certificação orgânica, internet, telefone, energia elétrica e aluguel da terra. Para aluguel da terra utilizou-se valor de mercado na região (MARION, 1999).

#### **5.2.2. Fluxo de caixa**

Em cada sistema agroflorestal estudado será registrado os movimentos dos recursos monetários, estes fluxos monetários foram isolados em entradas (receitas)

e saídas (despesas e custos) ao longo do tempo. O resultado líquido do fluxo de caixa é calculado pela diferença entre entradas e saídas (CREPALDI, 2008).

As saídas representam a soma das despesas, denominadas como custo total de produção, que é a soma do custo operacional (CO) com os custos fixos (CF) efetuados durante o ciclo da atividade econômica.

As entradas são as receitas brutas esperadas para um determinado período, dado o nível de preço e a produção obtida.

Para análise do investimento todos os valores são atualizados para o momento inicial do projeto, através de fórmulas financeiras de desconto de taxas de juros, padronizadas em 8%. E os valores foram atualizados para o ano de 2013.

### **5.2.3. Análise de investimento**

Para a análise financeira do investimento utilizaram-se como indicadores o valor presente líquido (VPL), a relação benefício-custo (BC), a taxa interna de retorno (TIR), a remuneração da mão de obra (RMO), ponto de equilíbrio para agricultura familiar (PE AF), o período de retorno (PR) e o ponto de equilíbrio (PE).

A análise dos indicadores financeiros VPL, B/C e TIR foram feitos em quatro períodos, de maneira a ressaltar com maior propriedade as mudanças ocorridas nos SAFs, para diferenciação do tempo de permanência das espécies na área, no período de avaliação. O primeiro período (P1) compreende os resultados do primeiro ao quinto ano; o segundo período (P2) compreende os resultados do primeiro ao décimo ano; o terceiro período (P3) compreende os resultados do primeiro ao décimo quinto ano; e o quarto período (P4) abrange os resultados de todo o horizonte produtivo considerado no estudo, ou seja, 25 anos.

## **Taxa de Desconto - TD**

Para um produtor rural é fundamental conhecer a taxa de desconto para o cálculo de sua rentabilidade econômica. A taxa de juros ou de desconto é definida como o “preço do dinheiro”, ressaltando que este preço varia não só com a quantidade, mas também com o tempo em que é retido ou com a probabilidade de perda (risco).

A variação na taxa de desconto influencia diretamente a rentabilidade de um projeto. Sendo possível avaliar a sensibilidade de um projeto a variações na taxa de desconto. Devido as diferentes taxas de desconto utilizadas nos projetos analisados será necessário recalcular os indicadores econômicos, padronizando-se uma taxa de 8% ao ano, pois é o valor mais frequente entre os SAFs estudados. Para os SAF 9 e 10 serão calculados os indicadores econômicos com base em uma taxa de desconto de 8%.

### **5.2.3.1. Valor Presente Líquido – VPL**

O valor presente líquido, segundo Mendes (1999), “atualiza todos os fluxos de caixa líquidos futuros para o presente, e se chega da forma mais rápida ao valor ou mérito de um projeto. Sua interpretação, quando a taxa de juros reflete o custo de oportunidade do capital, representa o valor atual dos benefícios gerados por um investimento e, quando o seu cálculo apresenta valores maiores que zero, diz-se que o projeto apresenta viabilidade econômica”.

Assim a viabilidade econômica de um projeto analisado pelo VPL é indicada pela diferença positiva entre receitas e custos atualizados para determinada taxa de desconto (REZENDE e OLIVEIRA, 1993, 1995, 2000; SILVA, M. L. et al., 2002).

Em que:

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=1}^n \frac{I_j}{(1+i)^j} \quad (4.4.3.1.)$$

Em que:  $R_j$  = receitas no  $j$ -ésimo ano;  $C_j$  = custos no  $j$ -ésimo ano;  $I_j$  = investimentos no  $j$ -ésimo ano;  $i$  = taxa de desconto ao ano;  $j$  = período de ocorrência de  $R_j$ ,  $C_j$  e  $I_j$ ; e  $n$  = duração do Sistema Agroflorestal em anos que varia de acordo com o arranjo agroflorestal.

O tempo zero ( $t_0$ ) corresponde ao tempo necessário para fazer a correção do solo e a implantação do SAF;  $t_1$  até  $t_n$  corresponde aos ciclos anuais das culturas.

Essa fórmula, entretanto, serve apenas para avaliar fluxos de caixa com duração definida. Apenas algumas das culturas consorciadas nos SAF's possuem fluxos de caixa finitos. Como é o caso de culturas de arroz, milho, feijão e mandioca, por exemplo.

### 5.2.3.2. Relação Benefício/Custo – B/C

Este método consiste em determinar a relação entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos, para determinada taxa de juros ou descontos. Segundo Hoffmann et al. (1987), a análise de benefício-custo permite comprovar a viabilidade econômica do investimento, ao comparar as receitas do projeto com os custos e investimentos nele efetuados, ao longo de sua vida útil. Um projeto é considerado viável economicamente se  $RB/C > 1$ . Entre dois ou mais projetos, o mais viável é aquele que apresentar o maior valor de  $B/C$  (REZENDE e OLIVEIRA, 2000).

$$RB/C = \frac{\sum_{j=0}^n R_j(1+i)^{-j}}{\sum_{j=0}^n C_j(1+i)^{-j}} \quad (4.4.3.2.)$$

Em que:  $R_j$  = receita no final do ano  $j$ ;  $C_j$  = custo no final do ano  $j$ ; e  $n$  = duração do SAF, em anos.

### 5.2.3.3. Taxa Interna de Retorno – TIR

A TIR é a taxa de desconto que iguala o valor presente dos benefícios de um projeto ao valor presente dos seus custos, constituindo uma medida relativa que reflete o aumento no valor do investimento ao longo do tempo, com base nos recursos requeridos para produzir o fluxo de receitas (REZENDE e OLIVEIRA, 2000; SILVA, M. L. et al., 2002).

Considera-se uma atividade viável se sua TIR for igual ou maior que o custo de oportunidade do capital investido mais a taxa de risco não diversificável. Em outras palavras, busca-se determinar se essa taxa de retorno é alta o bastante para fazer com que o produtor rural realize o investimento. Conforme equação abaixo:

$$\text{Taxa Interna de Retorno} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i^*)^t} = 0 \quad (4.4.3.3.)$$

Onde:

$B_t$  = benefício em cada período de tempo (ano) do projeto;

$C_t$  = custo em cada período de tempo (ano) do projeto;

$n$  = número de anos do projeto ou período de tempo usado em cada atividade;

$i^*$  = taxa interna de retorno.

Para se definir uma taxa mínima de atratividade para projetos pode-se levar em consideração: 1) a disponibilidade de recursos; 2) o custo do recurso; 3) a taxa

de juro paga no mercado por grandes bancos ou por títulos governamentais, para o montante de dinheiro envolvido; 4) o horizonte de planejamento do projeto, curto ou longo prazo; 5) as oportunidades estratégicas que o investimento pode oferecer; e, 6) a aversão ou a proporção do risco que o investimento possa ter.

#### **5.2.3.4. Método de análise dos resultados da função econômica para agricultura familiar**

A avaliação econômica da renda da AF envolve o conceito de custo de oportunidade dos recursos usados na produção agroflorestal, que implicam considerações sobre a remuneração da mão de obra (RMO). No presente estudo utilizamos as mesmas hipóteses que os outros autores estudados para fins de comparação. Usa-se a diária como referência do custo de oportunidade para fins de comparação.

A análise comparativa entre SAFs permite estudar o custo de oportunidade, que pode variar de acordo com o contexto econômico, temporalmente e regionalmente. Um segundo foco de reflexão sobre a economia da produção se refere à capacidade do trabalhador na agricultura familiar em cultivar determinada área, ou seja, produtividade do trabalho. Estes parâmetros criam a possibilidade de se comparar diferentes agriculturas.

O cálculo da produtividade do trabalho de diferentes sistemas agroflorestais, utiliza as variáveis: a área de produção; a produção de um ciclo produtivo completo; o preço dos produtos; os custos de produção; e a produtividade do trabalho de uma pessoa em área de produção para cada sistema agroflorestal.

Este indicador também é usado por (SANTOS, A. C., 2011; SÁ, 2000), (RMO) para o caso da AF é estimada com a divisão da renda do trabalho familiar

(RTF) pelo número de diárias (homem/dia) de mão-de-obra familiar, utilizado na atividade; a RTF é obtida subtraindo-se da renda bruta todas as despesas, exceto as de mão-de-obra familiar, que passa a ser remunerada pelo resíduo. Este indicador representa o valor máximo da diária que a atividade, no caso o SAF, pode pagar pelo trabalho familiar. Considera-se que todo serviço humano é executado pelo agricultor e sua família, não havendo contratação de mão-de-obra externa. Para análise através deste indicador, utiliza-se o valor de mercado da diária local do meio rural, como referência.

A RMO da AF em salários mínimos por unidade de trabalho por mês fornece o valor máximo em salários que aquele sistema agroflorestal pode gerar para um agricultor familiar.

A Produtividade Física do Trabalho (PFT) é usada para comparação da produção em quilogramas que o agricultor pode gerar utilizando integralmente seu tempo em cada sistema agroflorestal.

O cálculo do rendimento da mão de obra em hectares por unidade de trabalho (Rend. MO ha/ut) é feito com a divisão de 242 dias de serviços anuais pelo somatório de mão de obra utilizado ao longo dos 25 anos em cada SAF, dividido por 25 para definir a média anual de mão de obra necessária por hectare.

O rendimento da mão de obra em hectares (Rend. MO ha/ut) é utilizado para comparação com o ponto de equilíbrio para agricultura familiar – PE AF em hectares (ha), indicando a possibilidade de geração de renda superior a estabelecida para o PE AF.

#### **5.2.3.5. Proposta de Ponto de equilíbrio para agricultura familiar**

O Ponto de Equilíbrio para a Agricultura Familiar (PE AF) será calculado para cada SAF, estabelecendo-se a receita líquida de dois salários mínimos mais 30



por cento (encargos e direitos trabalhistas), a ser gerada no ponto de equilíbrio. Determinando-se então o valor de vendas, volume de produção e área de produção que geram tal resultado econômico.

#### **5.2.3.6. Período de Retorno**

É o tempo necessário após a implantação do projeto, no qual será acumulado o valor criado pelo projeto suficiente para recuperar o custo inicial (LAPPONI, 2007). Período de retorno - PR ou *payback* - PB: mostra o número de períodos necessários para recuperar os recursos despendidos na implantação do projeto.

#### **5.2.3.7. Ponto de Equilíbrio no contexto propriedade rural**

O modelo do ponto de equilíbrio (*Break-Even Point*) identifica o intervalo de uma estimativa dentro do qual ocorre o resultado esperado. Sendo o ponto onde a receita total de um período é igual ao custo total no mesmo período, de uma propriedade rural, podendo ser expresso em quantidade de unidades que devem ser vendidas no período num determinado preço unitário (LAPPONI, 2007). Esta quantidade de produto pode ser convertida em área de produção, indicando assim a área mínima em produção que viabiliza economicamente determinado sistema de produção. Para o projeto criar valor financeiro, gerar lucro líquido, é necessário ultrapassar o ponto de equilíbrio, em vendas de produto e receita no período (PADOVEZE, 2011).

#### **5.2.3.8. Barreiras e riscos em SAFs**

Serão registrados relatos de desafios e dificuldades encontradas por agricultores que trabalham com produção agroflorestal, selecionando os fatos recorrentes e corroborando com outros estudos na área.

#### **5.2.3.9. Formação de grupos sucessionais em sistemas agroflorestais**

Para avaliar a influência dos grupos sucessionais de espécies vegetais sobre a rentabilidade dos SAFs, foi realizado o agrupamento das espécies nestes grupos (pioneiras, secundárias 1, 2 e 3 e clímax) de acordo com a teoria de Götsch (PENEIREIRO, 1999).

De acordo com Santos (2010) a análise da funcionalidade ecológica exige a montagem de uma matriz de ocupação do espaço específica e capaz de demonstrar a complexidade de grupos e consórcios populacionais cumprindo duas funções básicas. Estes grupos formadores da matriz devem cumprir a função de análise da sucessão ecológica e da presença de grupos de renda em cada período da sucessão ecológica.

### 5.3. Coleta de dados secundários no Brasil

Realizou-se uma coleta de dados secundários, buscando “sistemas agroflorestais e análise econômica” através do Google® e também se acessou a: “Base de Dados Agroflorestal para a Amazônia Brasileira.” ICRAF – “*World Agroforestry Center*”. Com esta busca foi possível encontrar uma amostra de 77 casos de SAFs analisados economicamente no Brasil. Dentre estes se selecionou 8 casos de SAFs em diferentes regiões, sendo o principal critério de escolha, pesquisas que apresentaram os dados de produção e indicadores de eficiência econômica publicados na literatura científica citada. Estes casos estão listados a seguir na Tabela 7.

Tabela 7: Sistemas agroflorestais selecionados no Brasil para o presente estudo.

	<b>Ano da pesquisa</b>	<b>Condução do SAF</b>	<b>Pesquisador e Instituição</b>
<b>SAF 1</b>	2003	Agricultura Familiar	Sanguino, UFRA
<b>SAF 2</b>	2003	Agricultura Familiar	Sanguino, UFRA
<b>SAF 3</b>	1999	Agricultura Familiar	Sá, Embrapa Acre
<b>SAF 4</b>	2010	Agricultura Familiar	Santos A. C., MMA - PDA
<b>SAF 5</b>	2008	Centro de Pesquisa	Arco – Verde, Embrapa Roraima
<b>SAF 6</b>	2003	Centro de Pesquisa	Gama, UFV e Embrapa Cpf-RO
<b>SAF 7</b>	2004	Agricultura Familiar	Santos , ESALQ/USP
<b>SAF 8</b>	1999	Agricultura Familiar	Marques, Embrapa A. Oriental

Fonte: O autor.

Para os estudos econômicos em todos os SAFs, considerou-se a área referencial, com espaço igual a um hectare e nesta área apropriaram-se os valores de receitas e despesas de produção. Assim, supriu-se o efeito escala de produção, que poderia interferir nos resultados de uma análise em unidades produtivas de tamanhos diferentes.

Os SAFs estudados apresentam diferentes consórcios de plantas e espaçamentos, com culturas agrícolas adequadas ao clima da região onde estão implantados. Sendo destacados para este estudo os seguintes arranjos de culturas em sistemas agroflorestais (Tabela 8 e Figura 2).

Tabela 8: Sistemas agroflorestais estudados no Brasil, região, tempo após implantação, culturas agrícolas e espaçamentos utilizados, 2013.

	<b>Região</b>	<b>Tempo (anos)</b>	<b>Culturas e espaçamentos (m x m)</b>
<b>SAF 1</b>	Tomé Açu - PA	15	1000 Pimenta do reino (3x3,5), 800 maracujá (3x3,5), 400 cupuaçu (5x5), 100 mogno (10x10)
<b>SAF 2</b>	Tomé Açu - PA	15	303 Cupuaçu (6x6), 303 limão (6x6), 300 teca (5,5x6)
<b>SAF 3</b>	Nova Califórnia - RO	8	238 cupuaçu (6x7), 60 pupunha (13x13), 60 castanheira (13x13)
<b>SAF 4</b>	Pernambuco	12	73 espécies, 4457 fruteiras em produção
<b>SAF 5</b>	Roraima	12	Cereais, mandioca (1x1), 416 banana (4x6), 416 cupuaçu (4x6), 338 pupunha (5x6), 52 castanha (13x14), 52 cupiúba (13x14), 360 ingá e gliricídia.
<b>SAF 6</b>	Machadinho do Oeste - RO	15	castanha-do-brasil (12x12), cupuaçu (6x6), banana (6x6), pimenta do reino (6x2).
<b>SAF 7</b>	Manaus - AM	2	12 genipapo, 93 pupunha, 18 abacate, 18 biribá, 312 bacabinha, 10 jatobá, 32 açaí, 75 graviola, 38 abú, 360 cupuaçu
<b>SAF 8</b>	Santarém - PA	12	1111 Pimenta do reino, 25 ingá, 24 feijó, 23 castanha, 24 cumaru, 24 quaruba, 24 mogno, 136 cupuaçu

Fonte: O autor.



Figura 2: Localização dos dez SAFs estudados no Brasil e nos biomas brasileiros.

Embora existam SAFs em todo o país, não foi encontrado publicações com dados suficientes para a análise, sendo o fluxo de caixa uma das informações fundamentais para as análises econômicas. E para análise de remuneração da mão de obra familiar é necessário dados de produção total, mão de obra utilizada ao longo do tempo, custos fixos e variáveis. Desta forma, entre as publicações que apresentaram os dados necessários a este estudo, selecionaram-se os SAFs mais rentáveis.

Os trabalhos de pesquisa em geral não consideraram a variação de preços nos períodos em análise. Assume-se a hipótese, que essas variações dos preços dos insumos e produtos dos SAF se neutralizam no longo prazo e mantêm uma tendência constante.

## **Descrição da produção**

No setor rural, a produção normalmente depende do preparo da área, da aquisição das sementes e/ ou mudas, do sistema de plantio, da plantação, do manejo agroflorestal e da colheita, além das variáveis biofísicas. Todos esses elementos devem estar em consonância com o fim a que se destina a produção.

As tecnologias de produção utilizadas nos SAF são parecidas, diferenciando-se apenas quanto à intensidade do processo produtivo que se evidencia, nas diferentes densidades de plantios, combinações entre culturas e espaçamentos, e entre algumas técnicas de poda de fruteiras específicas.

E observam-se também as alterações subsequentes nos tratos culturais e forma de condução e manejo das plantações durante o ciclo produtivo das espécies agrícolas e florestais.

### **5.4. Coleta de dados primários**

#### **5.4.1. Área de estudo no DF**

O sistema agroflorestal estudado, doravante denominado SAF 9, está localizado em uma propriedade rural particular (“Fazenda Dagrofloresta” - <http://www.dagrofloresta.com.br>), com endereço na BR-020, Km-54, pertencente a Região Administrativa de Planaltina-DF (15°34'51" S, 47°22'42" W), dentro da sub-bacia do Ribeirão Santa Rita. O clima segundo Köppen é classificado como Aw “tropical de savana”, com duas estações bem definidas (seca e chuvosa). A estação chuvosa começa em outubro e termina em abril, representando 84% do total anual. O trimestre mais chuvoso é de novembro a janeiro, sendo dezembro o mês de maior precipitação do ano. A estação seca vai de maio a setembro, sendo que, no trimestre mais seco (junho/julho/agosto), a precipitação representa somente 2% do

total anual. Em termos de totais anuais, a precipitação média interanual, no Distrito Federal, varia entre 1.200 mm e 1.700 mm.

A temperatura média anual varia de 18° a 22°C, sendo os meses de setembro e outubro os mais quentes, com médias superiores a 22°C. Considera-se o mês de julho o mais frio, com temperaturas médias que variam entre 16° e 18°C. As temperaturas absolutas mínimas de até 2° C e máximas de 33°C são registradas, respectivamente, no Inverno e no início do Verão.

A umidade relativa do ar cai de valores superiores a 70%, no início da seca, para menos de 20%, no final do período. Coincidindo com o período mais quente, nos meses de agosto e setembro, a umidade pode chegar a 12%, secura típica de deserto.

O experimento se localiza em uma área de latossolo vermelho de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), que inicialmente foi cerrado (fitofisionomia do Cerrado), caracterizada pela grande proporção de estrato lenhoso em relação aos outros (RIBEIRO; WALTER 1998). O relevo é suave ondulado, altitude de 920 m, localização topográfica da área entre o vale e o divisor, com pequena inclinação.

Esta propriedade rural pertence à família do autor desde 1985, sendo que foi administrada por Roberto Bueno Hoffmann até 2001 com produção de grãos e a partir de 1990 com produção de hortaliças em estufas, a partir de 1994 adotaram a tecnologia de produção em hidroponia. Sendo um trabalho pioneiro no DF, atingiu neste período receita líquida mensal de R\$ 5.000,00 em 2000, com trabalho de 3 pessoas da família.

Desde o ano de 2001 vêm sendo conduzidos experimentos agroflorestais nesta

propriedade rural, baseados na metodologia agroflorestal do agricultor e pesquisador Ernst Götsch. Sendo que durante os anos de 2001 a 2005, foram implantados anualmente diferentes desenhos de sistemas agroflorestais, com técnicas de implantação manuais e mecanizadas.

Em 2003 foi realizada uma monografia estudando algumas destas experiências (Hoffmann, 2005). Em 2010 foi realizado um estudo de eficiência florestal em recuperação de área degradada (SILVA J. O., 2010) e a partir de 2012 em parceria com a UnB FUP vem sendo realizadas pesquisas, quantificando Carbono e Nitrogênio em um SAF implantado em 2001 na Fazenda Dagrofloresta (ALVES, 2012; SILVA R. P., 2013).

### **Descrição do Sistema Agroflorestal – SAF 9**

O local onde se implantou o sistema agroflorestal estudado, estava há dez anos sem cultivo, sendo que foi lavoura de milho durante os cinco anos anteriores.

Com base nas experiências agroflorestais anteriores nesta propriedade rural, com a necessidade de desenhos agroflorestais que permitam uma maior escala de produção, em 2011 iniciou-se a implantação de um SAF para produção de tomate, mamão, abacaxi, maracujá, uva, gueroba, biribá, laranja, cajá e mogno. Sendo a implantação realizada em duas fases, na primeira fase em 2011 foram implantadas as linhas espaçadas de 8 metros com as culturas de abacaxi, laranja, biribá, gueroba, cajá, pitanga, castanha, samaúma e mogno, na segunda fase em 2012 foram implantadas nas entrelinhas as culturas tomate, mamão, abacaxi, maracujá e uva em sistema de espaldeira. Assim formando um sistema com linhas de espaldeira alternadas com linhas de outras fruteiras arbóreas, espécies madeireiras e adubadeiras como cosmo, margaridão, capim elefante, leucena e fedegoso (Tabela 9).



Tabela 9: Culturas agrícolas utilizadas no SAF 9, Faz. Dagrofloresta, 2013.

Culturas	Nº Plantas	Espaçamento (m x m)
Tomate	1.250	1 x 8
Mamão	416	1,5 x 8
Abacaxi	5.000	1 x 4
Maracujá	400	3 x 8
Uva	400	3 x 8
Gueroba	104	12 x 8
Biribá	104	12 x 8
Laranja	208	6 x 8
Cajá	54	12 x 16
Mogno (m <sup>3</sup> )	54	12 x 16

Fonte: O autor.

O sistema implantado recebeu adubações de correção e de cova no primeiro ano, de acordo com as regulamentações para agricultura orgânica. Sendo esta área irrigada durante os períodos de seca (Figura 3 e 4).



Figura 3: Fazenda dagrofloresta, SAF 9, culturas abacaxi, citrus e leucena, 2013.



Figura 4: Fazenda dagrofloresta, SAF 9, cultura do mamão na entrelinha, 2013.

Os dados utilizados para este estudo são projetados, o que a caracteriza como “ex-ante”. As informações reais referem-se aos dois primeiros anos do SAF 9. A partir deste período, as projeções foram elaboradas com base nas descrições dos tratos culturais das outras experiências em andamento nesta propriedade, além de informações de fontes secundárias e o parecer técnico do Dr. Tomita<sup>4</sup>.

Os dados primários foram registrados em planilhas diariamente, formando assim o centro de custos do talhão agroflorestal em estudo, SAF 9, sendo sistematizados posteriormente em insumos e serviços. Então foram elaboradas planilhas de fluxo de caixa, receitas e custos, com posterior análise financeira. O desenho agroflorestal foi planejado segundo a teoria sucessional de Götsch (PENEIREIRO, 1999; SILVA P. P. V., 2002; HOFFMANN, 2005).

#### **5.4.2. Área de estudo na Bahia**

A área estudada está localizada no Sul do Estado da Bahia em região de Floresta Atlântica “sensu stricto”, atual Fazenda Jardim Florestal Olhos D’água, do agricultor e pesquisador Ernst Götsch, na longitude 39°17’08”W e latitude 13°44’45”S, a uma altitude de 350 metros. O relevo local é fortemente ondulado, apresentando solos latossólicos e podzólicos argilosos com alto grau de intemperização, profundos, ricos em óxidos de ferro e alumínio, considerados pouco férteis, derivados de rochas gnáissicas e graníticas do planalto cristalino.

Os SAFs estudados foram implantados em área degradada com presença dominante da planta feto-de-gaiola (*Pteridium aquilinum* (L.) Kunn) que forma uma camada de até 3 metros de altura de ramos, subindo nas árvores isoladas, o solo foi

---

<sup>4</sup> Doutor em ciências do solo, Celso Katsuhiko Tomita, elaborou uma tabela detalhando a produtividade média no Brasil das culturas presentes nos SAFs estudados, 2013.

classificado como Latossolo Amarelo Argiloso Distrófico. O impacto do manejo produtivo errado foi tão drástico ao ponto que a vegetação nativa não tem mais condições de regenerar-se, visto que área está abandonada ao desenvolvimento da vegetação nativa á 78 anos (depoimento feito pelo filho do dono anterior) e a paisagem continua a mesma, dominada por “feto de gaiola”.

Quanto ao histórico, a área de estudo sofreu exploração de madeira e queima e foi usada para roças de mandioca (*Manihot sculenta* Crantz.) até o esgotamento do solo, tendo então sido transformada em pasto e posteriormente abandonada. Com o abandono, essa área foi sendo paulatinamente coberta por uma vegetação nativa cuja fisionomia é de capoeira baixa, com alguma regeneração por espécies herbáceas da família Asteraceae e arbóreas da família Melastomataceae.

A área onde foram implantados os SAFs nesta fazenda havia recebido um impacto ambiental causado pelo manejo produtivo errado realizado, no caso, pelo proprietário anterior da fazenda, tão drástico ao ponto que a vegetação nativa não apresenta condições de regeneração, devido ao alto nível de degradação ambiental, a área implantada em 2012 está abandonada ao desenvolvimento da vegetação nativa á 28 anos e a paisagem continua a mesma.

Götsch vem demonstrando que após o desenvolvimento das espécies exóticas mais “rústicas” que as nativas, ou seja, capazes de crescer em ambientes degradados, estas recuperaram a área e permitindo o retorno das espécies nativas naturalmente, sem a necessidade de plantio das espécies nativas. Pois a fauna local se encarrega de acrescentar as espécies nativas. Considerando que o agricultor aceita e cuida destas espécies que ingressam no SAF. Já é possível verificar este processo em outros SAFs desta fazenda onde existe significativa biodiversidade de

plantas nativas, trazidas por animais da região. Por isso a importância do agricultor plantar e manejar as espécies nativas que surgem nos plantios agroflorestais, recuperando e preservando assim a vegetação nativa da região. Este trabalho também é reconhecido por ter revitalizado 18 nascentes que estavam há 100 anos secas, voltando estas a correr água em meio as agroflorestas.

Uma das estratégias para viabilizar economicamente este SAF é utilizar espécies agrícolas adaptadas às condições de ambiente degradado, pois espécies como milho não se desenvolveriam, crescendo apenas de 20 a 50 centímetros, então foi utilizada outra cultura tradicional no país, a mandioca, que produziu 3 quilos por planta.

### **Sistema agroflorestal 10 – SAF 10**

O preparo para o plantio, após a roçagem do “feto de gaiola”, o material roçado foi aberto formando linhas com o solo exposto para o preparo. O solo foi preparado com enxadão e recebeu 445 quilos de calcário por hectare.

O plantio foi realizado com a inserção das manivas e posteriormente das sementes de fruteiras e mudas de espécies florestais próximas as manivas. E adubação na área das sementes com 5 gramas de pó de rocha mais 30 mililitros de esterco.

O espaçamento das manivas é de 0,8 metros na linha e entre as linhas de 1,5 metros. Posteriormente foram plantadas sementes de maracujá, cacau, cupuaçu, jaca, sombreiro, açaí, castanha do Brasil e abacate atrás das manivas. E foram plantadas alternadamente mudas produzidas em tubete, sendo duas de acácia manjo (1,4m x 1,6m) e uma de eucalipto (1,4m x 1,6m). Para adubação verde foram plantados o feijão de porco e o margaridão na entrelinha (Tabela 10).

Tabela 10: Espécies agrícolas utilizadas no SAF 10, Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água, 2013.

<b>Culturas</b>	<b>N° Plantas</b>	<b>Espaçamento</b>
mandioca	8.333	1,5 x 0,8
maracujá	1.200	3 x 3
cacau (seco)	1.100	3 x 3
açaí	100	10 x 10
pupunha	204	7 x 7
cupuaçu	138	12 x 6
abacate	177	7 x 8
lima	277	6 x 6
cajá	13	20 x 40
seringueira	13	20 x 40
mangostão	70	12 x 12
castanha	13	20 x 40
acacia manjo (m <sup>3</sup> )	400	5 x 5
eucalipto (m <sup>3</sup> )	100	10 x 10
jaca (m <sup>3</sup> )	39	16 x 16

Fonte: O autor.

Esta área foi acompanhada até o 2º ano, fornecendo dados de custos de implantação e manutenção, e produção até o 2º ano. Para coleta de dados de custos de manutenção e produção foram levantadas outras áreas, com 5 , 10 e 25 anos (Figuras 5, 6, 7 e 8). O processo de implantação das áreas foi similar e as espécies utilizadas também. Os dados de produtividade e custos foram fornecidos pelo agricultor. A densidade de cada espécie foi levantada através de inventário agroflorestal.

O agricultor e pesquisador Götsch utiliza uma estratégia de seleção dos melhores genótipos, mais adaptados, produtivos e com porte adequado as agroflorestas, para isto realiza os plantios principalmente com sementes, utilizando uma proporção de 100:1. Assim a cada 100 sementes serão selecionadas apenas



uma planta adulta. Por exemplo, o cacau, plantado 5 sementes a cada 0,8 m x 1,5 m, aos 5 anos de idade terá espaçamento de 3 m x 3 m.

Com isso produtor rural procura reconstruir sistemas produtivos semelhantes a estrutura florestal original, com as funções do ecossistema local, seguindo os padrões naturais de sucessão vegetal que ocorrem nas regenerações de florestas (Figuras 5, 6, 7 e 8).



Figura 5: Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água, 1º ano, SAF 10, 2013.



Figura 6: Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água, SAF com 5 anos, 2013.



Figura 7: Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água, SAF com 25 anos, 2013.



Figura 8: Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água, SAF com 25 anos, 2013.

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados obtidos a partir de dados primários são apresentados a seguir, sendo relativos aos SAF 9 e 10. Em seguida serão apresentados os dados secundários sistematizados de análises econômicas realizadas em 8 sistemas agroflorestais desenvolvidos no Brasil. Esses dados secundários foram selecionados em uma amostragem de 77 SAFs analisados economicamente no Brasil, citados na tabela 13.

### **6.1. A função produção agrícola em SAFs**

O sistema agroflorestal – SAF 9 foi implantado em 2011 e apresentou dados de colheita apenas das culturas iniciais, para as demais culturas foi calculada a produção a partir de dados de produtividade média da região, dados corroborados por Tomita<sup>5</sup> (informação pessoal). Embora estas culturas tenham potencial genético para produções maiores dependendo das condições ambientais.

De acordo com o ciclo das culturas utilizadas a sequência de produção agrícola deverá ocorrer na seguinte sequência: no primeiro ano ocorreu a produção de tomate e início da produção de mamão; no segundo ano o mamão continua produzindo e ocorrem produções de abacaxi e maracujá; no terceiro ano continua a produção de maracujá e abacaxi e inicia a produção de uva; no quarto ano além da produção de uva, entram em produção o biribá e a laranja, sendo que estas espécies se mantem em produção até o final do sistema, a safra de gueroba deverá

---

<sup>5</sup> Dr. Celso Tomita, especialista em ciências do solo, consultor em produção orgânica. Dados fornecidos em consultoria a Fazenda Dagrofloresta através do SEBRAE e COOPERORG, tabela de produtividade das culturas do SAF 9, em maio de 2013.

ocorrer do quinto ao sétimo ano, a produção de cajá que se estabiliza por volta do décimo ano e a produção de mogno será aos 25 anos (Tabela 11).

O SAF 10 inicialmente apresentou produções baixas de mandioca e maracujá, devido à baixa fertilidade inicial do solo, mas com o passar dos anos a fertilidade aumenta naturalmente, através do processo de ciclagem de nutrientes e fixação biológica, o que permite culturas de fruteiras exigentes em fertilidade a partir do 5º ano entrarem em produção. Em uma área de agrofloresta com 10 anos os valores de produção por planta são próximos à média nacional, como é o caso do cupuaçu, com 15 kg de fruto por planta e da lima com 30 kg de fruto por planta, dados verificados em campo (Tabela 12).

O SAF 9 e 10 foram planejados para apresentarem produções em todos os anos e com culturas para produções iniciais de alta rentabilidade como tomate, mamão e maracujá. Com espaçamentos adequados a cada cultura.



Tabela 11: Produção estimada do SAF 9 por hectare, Fazenda Dagrofloresta, durante o ciclo de 25 anos, 2013.

Culturas	Produt. (kg/planta)	Produção (Kg)	1°	2°	3°	4	5	6	7	10	25
<b>Tomate</b>	5	6.250	6250								
<b>Mamão</b>	20	8.320	4160	4160							
<b>Abacaxi</b>	2	7.500		7500	3750						
<b>Maracujá</b>	20	8.000		4000	4000						
<b>Uva</b>	20	8.000			4000	4.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
<b>Gueroba</b>	10	1.040						1.040			
<b>Biribá</b>	25	2.600				1300	1300	2.600	2600	2600	
<b>Laranja</b>	30	6.240				3120	3120	6.240	6240	6240	6240
<b>Cajá</b>	30	1.620								1620	1620
<b>Mogno (m³)</b>	2	108									108
Volume de Produção em kg			10410	15660	11750	8420	12420	17880	16840	18460	15968

Fonte: O autor.

Tabela 12: Produção do SAF 10 por hectare, Fazenda J. F. Olhos D'água, durante o ciclo de 25 anos, 2013.

Culturas	Produt. (kg/planta)	Produção (kg)	2	3	4	5	8	9	10	15	20	25
mandioca	3	24.999	24.999									
maracujá	4	4.800	4.800	4.800								
cacau (seco)	1	902		226	301	451	902	902	902	902	902	902
açaí	20	2.000			1.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
pupunha	30	6.120				3.060	6.120	6.120	6.120	6.120		
cupuaçu	35	4.830				1.610	4.830	4.830	4.830	4.830	9660	9660
abacate	35	6.195					6.195	6.195	6.195	6.195		
lima	45	7.020					2.340	3.510	7.020	7.020	7.020	7.020
cajá	30	390							390	390	780	780
seringueira	50	650							650	650	650	650
mangostão	100	7.000								1.400	1.167	1.167
castanha	50	650								130	650	650
acacia manjo (m³)	1	80						80				
eucalipto (m³)	1	100								100		
jaca (m³)	1	20									20	
			29.799	5.026	1.301	7.121	22.387	23.637	28.107	29.737	22.848	22.829

Fonte: O autor.

As produções anuais dos 25 anos somadas geram um volume de produção total, realizando-se a média dos 25 anos de produção em quilos por hectare tem-se a produção média anual de cada SAF (Tabela 13). Este dado serve de indicativo do volume potencial de produção de alimentos por hectare em SAFs.

Tabela 13: Produção total por hectare, média de 25 anos, dos dez SAFs estudados e três monocultivos.

	SAF 1	SAF 2	SAF 4	SAF 5	SAF 6	SAF 8	SAF 9	SAF 10	Mamão	Maracujá	Teca
Produção (kg/ha/ano)	12.528	12.705	13.115	2.810	5.816	2.427	16.381	20.921	17.000	19.000	10 m <sup>3</sup>

Fonte: O autor.

A produtividade precisa ser avaliada por planta. Pois só assim pode-se avaliar se a cultura atingiu seu potencial produtivo.

Para completar os dados para esta análise de produtividade ao longo dos 25 anos dos SAF 5, 6 e 8 foram atribuídas às produções de castanhas apresentadas por Sanguino (2003), com o SAF formado de 1000 pés de cacau, 25 pés de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) e 90 pés de andiroba (*Carapa guianensis*), distribuídas em um hectare, com espaçamentos: 3,00 m x 3,00 m, 20,00 m x 20,00 m e 10,00 m x 10,00m respectivamente. Onde a castanha-do-brasil começou a produzir a partir do décimo segundo ano de idade, e produziu em média 375 kg de amêndoas sem casca por hectare, estabilizando a partir do décimo sexto ano de idade com 1.375 kg de amêndoa. Os SAFs avaliados apresentaram volume de produção média anual de 25 anos, por hectare, de 2.695 kg/ha a 25.714 kg/ha. Indicando a grande influencia das culturas escolhidas e dos espaçamentos adotados, na produção de uma área com sistema agroflorestal.

Segundo Sanguino (2003), o SAF 1 com 800 pés de maracujá por hectare atingiu no primeiro ano uma produção de 40 kg por planta e no segundo mais 30 kg

por planta, totalizando 70 kg por planta. Tendo ainda produções de pimenta-do-reino no primeiro e segundo anos. O cupuaçu começa a produzir a partir do quarto ano e aumenta a produção até o sétimo ano onde a produção estabiliza em 12.000 kg/ha. A produção de madeira foi prognosticado um rendimento médio de 2 estéreo por árvore, totalizando um volume de 140 estéreos de madeira bruta aos 25 anos quando se realiza a colheita florestal.

Para o SAF 2, Sanguino (2003) verificou uma produção de 2.515 kg/ha em 303 pés de limão no terceiro ano a qual estabilizou em 13.907 kg/ha no oitavo ano. Os 303 pés de cupuaçu apresentaram uma produção de 6.060 kg/ha no quarto ano, estabilizando no oitavo com 15.149 kg/ha. E para a madeira (teca) prognosticou uma produção de 45 m<sup>3</sup> com desbaste no 15° ano e 105 m<sup>3</sup> no 25° ano com o corte raso da espécie.

Já o SAF 5 pesquisado por Arco-Verde (2008), o cupuaçuzeiro, plantado com uma densidade de 416 plantas ha<sup>-1</sup>, permaneceu quatro anos no período de maturação fisiológica, iniciando sua produção aos cinco anos de idade. Os melhores resultados obtidos com o cupuaçuzeiro ocorreram aos sete anos, com uma produtividade de 510 kg/ha.

Nas pesquisas de Gama (2008), o SAF 6 apresentou produção de frutos de cupuaçu por planta de 2 a 6 kg maior que os demais tratamentos, inclusive o monocultivos. E em relação à cultura da banana, verificou que a produtividade da banana decresceu em todos os tratamentos ao longo dos quatro anos, mas no entanto, essa queda foi mais evidente no monocultivo que nos SAFs. No primeiro ano, a produtividade em monocultivo foi 4,43 a 5,33 menor que nos SAFs, mesmo com uma densidade populacional maior. Os resultados indicaram que o desempenho da cultura foi fortemente influenciado pelo sistema.

Houve efeito conjunto da interação sistema de produção e tempo sobre a produção e a produtividade da pimenta-do-reino nos sistemas agroflorestais estudados por Gama (2008). As plantas apresentaram produções muito distintas, o SAF 6 apresentou produção por planta de 2, 3 e 6 kg nos 2º, 3º e 4º anos respectivamente, sendo de 1 a 11 kg maior que os demais tratamentos, inclusive o monocultivo. No caso dos outros sistemas agroflorestais foi indicado como causa destas diferenças de produção entre os SAFs as diferentes espécies que compõe os consórcios.

Assim pode-se verificar que um SAF pode atingir marcas de 20 t/ano de alimentos, indicando que é um sistema produtivo eficiente. Também foi comprovado em estudo desenvolvido por Gama (2002), com dados originários do experimento *Teste de sistemas agroflorestais para a região de Machadinho (RO)*, instalado em fevereiro de 1987 na Embrapa Rondônia, avaliou-se a eficiência do uso da terra com sistemas agroflorestais em relação à monocultivos ao longo de 15 anos e calculou o Índice de Equivalência da Terra (IET) que é uma medida que reflete o comportamento produtivo global dos sistemas agroflorestais e mostrou que os SAFs foram, por um período contínuo de 10 anos, a forma de uso da terra mais eficiente que os monocultivos, apresentando IET entre 1 e 3,5.

Em outro estudo realizado por Ludewigs (1997) sobre estabilidade e risco em sistemas agroflorestais, verificou IET entre 1,45 e 1,53, indicando uma grande vantagem na produção total em relação aos monocultivos.

## **6.2. Composição dos custos de produção**

O SAF 9 por ter a cultura da videira que demanda estrutura de madeira e arame para sustentação das plantas, tem também incluído nos insumos e serviços o

sistema de irrigação por aspersão e adubação para produção de culturas exigentes em fertilidade (Tabela 14).

Tabela 14: Matriz dos custos totais por hectare do SAF 9, 2013.

	Implantação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 25
1. Insumos	21.070,68	7.650,00	2.130,00	1.939,00	1.939,00
2. Serviços	11.102,63	6.718,75	5.627,50	4.760,00	10.160,00
3. Administração	8.571,24	2.862,40	2.360,00	1.720,00	3.440,00
Total	40.744,54	17.231,15	10.117,50	8.419,00	15.539,00

Fonte: O autor.

Assim foram os gastos, no SAF 9, com insumos: 20% adubos, 37% mudas e 43% irrigação e espaldeira. E o item serviços: 34% mão de obra e 66% operações mecanizadas (Tabela 15).

Tabela 15: Matriz dos custos totais em porcentagem por hectare do SAF 9, 2013.

	Implantação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 25
1. Insumos	51,7%	44,4%	21,1%	23,0%	12,5%
2. Serviços	27,2%	39,0%	55,6%	56,5%	65,4%
3. Administração	21,0%	16,6%	23,3%	20,4%	22,1%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: O autor.

Em relação aos gastos com implantação no SAF 9, o item insumos representa o maior gasto, sendo 51,7% dos gastos totais na implantação. Mas nos anos seguintes decresce drasticamente, apresentando uma diminuição de 90% em valores. Já os gastos com serviços, passam a ser os mais volumosos. Isto está diretamente ligado à capacidade dos SAFs manterem a fertilidade dos solos e demandarem mais serviços de colheita, manejo e podas florestais a partir do 3º ano.

Estudos realizados por Gama (2002) sobre custos totais em três SAFs verificou-se a mesma tendência nos três sistemas, em relação aos componentes do custo total: preparo da área (3%), compra de mudas (7%), plantio (10%), colheita (35%) e tratos culturais (45%).

Para o SAF 9 os gastos auferidos com administração, representaram 20% dos gastos totais, gerados com planejamento, logística, compras, captação de financiamento e gestão, indicando que a medida que o agricultor adentra ao sistema financeiro para financiamentos gera maiores gastos administrativos.

O SAF 10 apresenta baixo uso de insumos, apenas 25% do custo de implantação, sendo os gastos com serviço 62%. Evidenciando que neste sistema a maior parte dos recursos financeiros foi investido na mão de obra do próprio agricultor. Sendo o valor dispendido pelo agricultor, apenas para compra de insumos, um valor de R\$ 2.828,63. Assim este sistema apresenta-se adequado para agricultores familiares descapitalizados ou com pequena capacidade de endividamento.

E devido a pouca demanda de serviços administrativos para compras, financiamentos entre outros, o valor gasto para administração é pequeno, embora cresça percentualmente com a comercialização, chegando a comercialização a ser o gasto principal (Tabela 16).

Tabela 16: Matriz dos custos totais por hectare do SAF 10, 2013.

	Implantação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 5
1. Insumos	2.828,63	175,00	175,00	105,00	175,00
2. Serviços	6.820,00	1.645,00	2.135,00	1.050,00	1.155,00
3. Administração	1.340,00	1.340,00	1.340,00	1.340,00	1.340,00
Total	10.988,63	3.160,00	3.650,00	2.495,00	2.670,00

Fonte: O autor.

Em relação ao uso de insumos, no SAF 10, também ocorre um decréscimo em relação aos serviços e administração (Tabela 17).

Tabela 17: Matriz dos custos totais em porcentagem por hectare do SAF 10, 2013.

	Implantação	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 5
1. Insumos	25,7%	5,5%	4,8%	4,2%	6,6%
2. Serviços	62,1%	52,1%	58,5%	42,1%	43,3%
3. Administração	12,2%	42,4%	36,7%	53,7%	50,2%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: O autor.

### **6.3. Fluxos de caixa gerados pelos SAF's no Brasil e monocultivos**

Os fluxos de caixa gerados pelos SAFs estudados estão diretamente ligados às culturas escolhidas, pois cada cultura apresenta um volume de custos e receitas específico. A eficiência produtiva do consórcio agroflorestal, sequência de culturas em produção, também influencia diretamente o fluxo de caixa, assim como os preços e os fatores ambientais.

Mesmo considerando as especificidades de cada região, que podem influenciar o fluxo produtivo e financeiro de um SAF, ao se observar o fluxo de caixa dos sistemas agroflorestais estudados pode-se perceber que os resultados econômicos gerados não estão diretamente ligados ao bioma e clima, mas principalmente as espécies utilizadas e os preços alcançados, possibilitando a determinado arranjo agroflorestal maior capacidade de criar valor.

Os SAFs estudados apresentaram grandes diferenças nos fluxos de caixa. Sendo importante observar quantos anos o SAF precisa para tornar o caixa positivo e ao final do ciclo de 25 anos, qual o volume financeiro total que o SAF gerou (Tabela 18). Desta forma pode-se observar que existe uma infinidade de possibilidades financeiras para sistemas agroflorestais, sendo de fundamental importância à fase de estudo de mercado e planejamento do desenho agroflorestal de forma a possibilitar o melhor desempenho produtivo de cada espécie de interesse econômico.

Os SAFs 2, 6, 10 e 9 apresentaram os maiores fluxos de caixa até o 25º ano, sendo respectivamente os valores presentes: R\$ 153.468,00, R\$ 158.177,00, R\$ 210.473,00 R\$ 267.384,00.



Tabela 18: Fluxos de caixa em valores presentes líquidos acumulados anualmente, atualizados de acordo com taxas de inflação do IPCA, 2013.

<b>Ano</b>	<b>SAF 1</b>	<b>SAF 2</b>	<b>SAF 5</b>	<b>SAF 6</b>	<b>SAF 8</b>	<b>SAF 9</b>	<b>SAF 10</b>	<b>Teca</b>
<b>1</b>	-2204	-6338	-3998	-9709	-3911	-29790	-8934	-3942
<b>2</b>	10201	-7308	-4074	-9045	685	2250	3514	-4175
<b>3</b>	13999	-7308	-2961	-5690	1936	6319	5928	-4391
<b>4</b>	25579	-4794	-3533	8560	5420	15079	6927	-4535
<b>5</b>	34511	166	-2965	41194	8748	30007	10468	25169
<b>6</b>	37608	6949	-2036	52431	8823	49511	16504	25045
<b>7</b>	40866	15140	-1250	65704	9710	69839	23773	24930
<b>8</b>	43883	22726	-557	82627	10302	88437	32295	24824
<b>9</b>	46677	29748	148	85838	10657	105657	80205	24726
<b>10</b>	49262	36252	1099	89462	13962	121601	88323	50736
<b>11</b>	51657	42272	2062	97749	17403	136296	95840	50652
<b>12</b>	53875	47848	2978	98064	21574	149902	102801	50574
<b>13</b>	55928	53011	3827	102473		162500	109246	50502
<b>14</b>	57828	57790	4613	108406		174165	115213	50435
<b>15</b>	60544	93124	5341	109832		184966	134959	81939
<b>16</b>	62175	95392	6033	122060		194967	141028	81881
<b>17</b>	63684	99320	6675	125605		204227	147223	81828
<b>18</b>	65080	102886	7268	130148		212801	154024	81779
<b>19</b>	66374	105786	7818	135133		220740	163282	81734
<b>20</b>	67572	108966	8327	139748		228091	176080	98699
<b>21</b>	68681	111755	8798	144022		233658	184056	98665
<b>22</b>	69709	114811	9235	147979		238813	191441	98634
<b>23</b>	70659	118510	9639	151643		243585	198279	98604
<b>24</b>	71539	120507	10013	155036		248004	204610	98577
<b>25</b>	73388	153468	10903	158177		267384	210473	122072

Fonte: Elaborada pelo autor, com dados secundários e primários.

O SAF 9 por apresentar culturas de ciclo curto como o tomate e mamão possibilitaram um fluxo de caixa positivo de R\$ 2.250,00 já no segundo ano. O mesmo ocorre no SAF 10 com culturas de mandioca e maracujá que são

responsáveis por gerar renda suficiente para tornar o caixa positivo em R\$ 3.514,00, também no segundo ano.

O SAF 1 conseguiu também tornar o caixa positivo em R\$ 10.201,00, no segundo ano com a cultura da pimenta do reino, sendo que como esta cultura também produziu no primeiro ano, o valor em caixa na tabela 18 já foi descontado do investimento inicial da receita, por isso apresenta um valor de investimento inicial tão baixo, o mesmo ocorre com todos os SAFs que tem produção no primeiro ano. E o SAF 8 alcançou saldo positivo de R\$ 685,00 no segundo ano com a cultura da banana.

Embora todos os SAFs aqui apresentados sejam viáveis economicamente, alguns apresentam retorno em longo prazo. Sanguino (2000), ao estudar 6 SAFs, em apenas dois constatou rentabilidade significativa aos produtores a partir do ano inicial de implantação, devido a presença da pimenta-do-reino, os outros quatro SAFs apresentaram fluxo de custos superiores aos fluxos de benefícios até o 5º ano, ocasionando problemas financeiros aos produtores, que nem sempre possuem capital de giro.

O SAF 1, apresentou o melhor desempenho no curto prazo, em relação aos demais. A razão para tal destaque deve-se ao grande potencial comercial da cultura pimenta-do-reino, que, por sua vez, possuem mercado garantido e produção já no primeiro ano de implantação do sistema. Com apenas uma cultura, a pimenta-do-reino, fez retornar o investimento total no 2º ano agrícola.

#### 6.4. Período de Retorno em SAFs e agricultura familiar

Ao se observar o fluxo de caixa acumulado e atualizado pode-se verificar que a partir do 1º ano quando o saldo se tornar positivo, então ocorrerá o retorno do investimento e dos gastos realizados do início do plantio até o ano em questão. Assim, o prazo em anos, necessário para retornar os investimentos nos SAFs estudados variou de 1 a 8 anos, embora todos os sistemas estudados apresentem capacidade de criar valor, o retorno a tão longo prazo, oito anos, não interessa a maior parte dos agricultores familiares, pois necessitariam de um grande capital de giro (Tabela 19).

Tabela 19: Período de retorno do investimento em SAFs, Brasil, 2013.

	SAF 1	SAF 2	SAF 5	SAF 6	SAF 8	SAF 9	SAF 10	Teca
PR (anos)	2	5	8	4	2	2	2	5

Fonte: O autor.

Dos dez SAFs estudados, quatro apresentaram retorno do investimento no 2º ano demonstrando que este sistema produtivo também pode gerar recursos financeiros em curto prazo e retornar os investimentos neste prazo. Sendo que o SAF 1 criou valor positivo em caixa na ordem de R\$ 10.200,00 por hectare no segundo ano.

No SAF 8, Marques (1999) relata que as culturas responsáveis pelo retorno a curto prazo foram o milho e a banana, sendo que uma das principais características do SAF 8 foram os baixos custos de implantação e manejo, assim como o SAF 10. Nestes sistemas os dois agricultores utilizaram principalmente os recursos materiais disponíveis em suas propriedades e isso possibilitou um pequeno gasto financeiro, que logo pode ser retornado pelas culturas iniciais, fazendo sobrar dinheiro em caixa.

Gama (2003), estudando três arranjos de modelos agroflorestais compostos de castanheira, feijó, cupuaçuzeiro, pupunheira, pimenteira e bananeira, em

Machadinho d'Oeste, Rondônia, encontrou resultados bastante distintos entre os diferentes arranjos estudados, onde, um modelo (T1) apresentou renda líquida positiva desde o primeiro ano de implantação e outro sistema (T2) iniciou esta fase com valores positivos aos cinco anos de idade.

### 6.5. Análise comparativa entre indicadores financeiros em SAFs (VPL, B/C e TIR)

Utilizando-se a metodologia de análise de projetos o valor presente líquido é o indicador de maior relevância para projetos de mesmo valor de investimento, mas para projetos com diferentes investimentos iniciais deve-se levar em consideração, a relação benefício custo e a taxa interna de retorno (LAPPONI, 2007).

Entre os SAFs estudados, apenas alguns apresentaram capacidade de criar valor, no período dos 5 primeiros anos (P1), onde pode-se observar que os SAFs 6, 1 e 9 apresentam os maiores valores presentes líquidos, sendo respectivamente o VPL destes SAFs, R\$ 41.194,00, R\$ 34.511,00 e R\$ 30.000,00 (Tabela 20).

Tabela 20: Valor presente líquido em dez Sistemas Agroflorestais e monocultivos, Brasil, 2013.

Indicadores Econômicos	Taxa de desconto	Períodos de Análise (anos)				
		P1 (1 a 5)	P2 (1 a 10)	P3 (1 a 15)	P4 (1 a 25)	
VPL	SAF 1	8%	34.511	49.262	60.544	73.388
	SAF 2	8%	166	36.252	93.124	153.468
	SAF 3	8%	*	*	*	48.494
	SAF 4	8%	*	29.881	*	*
	SAF 5	8%	- 2.965	1.099	5.341	10.903
	SAF 6	8%	41.194	89.462	109.832	158.177
	SAF 7	8%	*	*	733	*
	SAF 8	8%	8.748	13.962		
	SAF 9	8%	30.007	121.601	228.091	267.384
	SAF 10	8%	10.468	88.323	176.080	210.473
	Maracujá	8%	34.125			
	Mamão	8%	24.822			
	Teca	8%	*	34.514	67.142	83.042

Fonte: O autor.

Ao avaliar-se a capacidade de um projeto de SAF criar valor em longo prazo, pode-se observar a importância do planejamento de produções em todos os ciclos de sucessão, proporcionando, por exemplo, ao SAF 9 e 10, os maiores VPL, respectivamente, R\$ 267.384,00 e R\$ 210.473,00.

Ao se comparar estes SAFs com os monocultivos apresentados o SAF 6 apresentou VPL maior que os monocultivos de mamão e maracujá. Do ponto de vista de seleção de projetos, existe a possibilidade de um SAF ser mais rentável que monocultivos, mas é fundamental uma análise de barreiras e riscos.

Segundo Börner (2009), em trabalhos sobre SAFs na Amazônia analisando os tipos de risco, em alguns casos, concluiu que os sistemas estudados apresentam alta variabilidade nos indicadores, o desvio padrão do VPL em SAFs, é muitas vezes maior que o próprio VPL e, com probabilidades acima de 10%, negativo.

Ao se avaliar a capacidade de um SAF gerar excedentes de benefícios sobre os custos, no período de análise – P 1, os SAFs 6, 1, 8 e o 10 apresentam B/C igual a 3,03, 2,61, 2,59 e 1,75, respectivamente. Ao se avaliar o comportamento dos benefícios gerados ao longo dos próximos períodos, P2, P3 e P4, o SAF 10 apresenta um aumento nesta relação, com valores de B/C de 6,02, 7,74 e 10,21, isto está diretamente ligado ao alto nível de consorciação de espécies e a produção de madeira em três épocas (Tabela 21).

Tabela 21: Relação benefício/custo em dez Sistemas Agroflorestais e monocultivos, Brasil, 2013.

Indicadores Econômicos	Taxa de desconto	Períodos de Análise (anos)				
		P1 (1 a 5)	P2 (1 a 10)	P3 (1 a 15)	P4 (1 a 25)	
B/C	SAF 1	8%	2,61	2,5	2,37	2,35
	SAF 2	8%	0,82	1,77	3,23	3,76
	SAF 3	9%	*	*	*	1,92
	SAF 5	8%	0,67	1,14	1,54	1,89
	SAF 6	8%	3,03	4,04	4,10	*
	SAF 7	8%	*	*	1,22	*
	SAF 8	8%	2,59	3,05	*	*
	SAF 9	8%	1,52	2,60	3,09	3,58
	SAF 10	8%	1,75	6,02	7,74	10,21
	Maracujá	8%	2,12			
	Mamão	8%	1,33			
	Teca	8%	*	14,90	24,71	42,91

Fonte: O autor.

O monocultivo de teca apresenta a capacidade de gerar com poucos recursos um benefício excelente, no P4 uma relação B/C de 42. Assim se o agricultor aliar espécies de retorno em curto prazo com espécies madeireiras de alto valor como a teca pode atingir altos níveis de rentabilidade com pequeno investimento como visto no SAF 10.

Ao se avaliar o P1 temos os SAFs 1, 8, 10, 6 e 9 com TIR acima de 50%. Se considerarmos a remuneração da maior parte dos projetos agropecuários, este valor encontra-se acima da maioria. Com exceção de poucos projetos como é o caso do maracujá que apresentou uma TIR alta. Novamente pode-se verificar que é possível um SAF apresentar viabilidade econômica (Tabela 22).

Tabela 22: Taxa interna de retorno em dez Sistemas Agroflorestais e monocultivos, Brasil, 2013.

Indicadores Econômicos	Períodos de Análise (anos)				
	P1 (1 a 5)	P2 (1 a 10)	P3 (1 a 15)	P4 (1 a 25)	
TIR	SAF 1	556%	556%	556%	556%
	SAF 2	-9%	54%	62%	63%
	SAF 5	-32%	14%	21%	23%
	SAF 6	75%	86%	86%	*
	SAF 7	*	*	24%	*
	SAF 8	93%	113%	*	*
	SAF 9	58%	75%	75%	75%
	SAF 10	81%	99%	100%	100%
	Maracujá	139%			
	Mamão	20%			
	Teca	*	79%	79%	79%

Fonte: O autor.

Se definirmos a seguinte hipótese: a soma da atualização do capital (8%), mais uma taxa de risco de (10%), mais o lucro do setor primário (12%), temos uma taxa de corte de (30%). Assim pode-se considerar que qualquer projeto que a TIR ultrapasse a marca de (30%) é passível de investimento. Com este critério temos 5 opções de SAFs. Este critério pode ser utilizada para aprovação de financiamentos para SAFs.

Do ponto de vista de investimento em longo prazo todos os SAFs criam valor monetário, mas para agricultura familiar, em curto prazo o SAF além de apresentar indicadores B/C acima de 1 e TIR acima de 30%, precisa gerar um valor presente líquido suficiente para pagar uma remuneração maior que o custo oportunidade da diária de serviço rural, em uma escala condizente com a disponibilidade de mão de obra familiar.

## **6.6. Análise comparativa de resultados da função econômica para agricultura familiar**

A agricultura em geral enfrenta uma relativa escassez de mão-de-obra. Nessa situação, o retorno da mão-de-obra familiar pode-se tornar um indicador mais pertinente do que o VPL por unidade de terra. Escassez de mão-de-obra, também implica que o custo de oportunidade da mão-de-obra seja altamente variável – alto em períodos de alta demanda e vice versa (BÖRNER, 2009).

O resultado econômico da produtividade do trabalho e da terra é uma síntese dos resultados econômicos para a agricultura familiar. A análise de indicadores deve considerar o trabalho como principal componente do funcionamento do sistema de produção sobre o qual incidem custos de oportunidade. A produtividade do trabalho e da terra expressa por unidades físicas e monetárias permite a análise sistêmica e a comparação entre diferentes unidades produtivas em diferentes ecossistemas ou biomas (SANTOS, 2010).

A remuneração da mão de obra em R\$/ut/dia permite avaliar o custo oportunidade para o agricultor, como todos dados foram atualizados e calculados com base no salário mínimo atual de R\$ 680,00, sendo 24 dias úteis mensais, com acréscimo de 24%, tem-se uma diária de R\$ 36,00. Sendo importante considerar isto como uma hipótese otimista, pois nem sempre existe esta oportunidade de emprego aos trabalhadores rurais, visto que o êxodo rural continua e que a mecanização na agricultura cada vez mais reduz o número de vagas de emprego na área rural.

Assim considerando-se a RMO (R\$/ut/dia) os dez SAFs avaliados apresentam valores superiores a R\$ 57,00, ou seja, no mínimo 58% (R\$ 21,00) a mais que o valor da diária de trabalhador rural (Tabela 23). É importante considerar que o uso da mão de obra do agricultor é um investimento em sistemas produtivos



agroflorestais. Pois o retorno depende de diversos fatores, inclusive o período de retorno, ou seja, demanda algum capital de giro para o agricultor se manter e manter o empreendimento rural familiar.

Tomou-se a decisão de criar mais um indicador, com a intenção de avaliar a capacidade destes sistemas de produção em despertar o interesse dos jovens, por exemplo, em continuar na área rural, como produtor rural. Assim propõe-se o ponto de equilíbrio para agricultura familiar (PE AF) que é uma remuneração de dois salários mínimos mais 30% (encargos e direitos trabalhistas), algo próximo a uma oportunidade inicial no meio urbano para um nível de qualificação de ensino médio.

Com isto, para um agricultor atingir o PE AF, isto é possível com os SAFs 1, 2, 6, 8, 9 e 10. Pois o SAF 4 alcançou apenas 1,3 S.M. e o SAF 5 apresenta uma demanda de área de SAF maior que a área que uma pessoa é capaz de atender. Embora possa se considerar a possibilidade de contratação de mão de obra externa. O SAF 2, 5 e 6 apresentam PR de 5, 8 e 4 anos respectivamente, assim não são indicados para agricultura familiar (Tabela 23).

Tabela 23: Remuneração da mão de obra familiar - RMO, produtividade física do trabalho – PFT, ponto de equilíbrio para agricultura familiar – PE AF, rendimento de mão de obra – Rend. MO, período de retorno – PR, em dez sistemas agroflorestais no Brasil e monocultivos, 2013.

	SAF 1	SAF 2	SAF 4	SAF 5	SAF 6	SAF 8	SAF 9	SAF 10	Maracujá	Mamão	Teca
<b>RMO (R\$/ha/ano)</b>	9.335	14.845	29.897	3.129	28.808	4.328	30.963	22.757	28.151	17.524	10.678
<b>RMO (R\$/ut/ano)</b>	28.366	32.599	14.052	20.962	121.965	46.019	92.098	136.049	63.385	43.810	225.439
<b>RMO (R\$/ut/mês)</b>	2.364	2.717	1.171	1.747	10.164	3.835	7.675	11.337	5.282	3.651	18.787
<b>RMO (R\$/ut/dia)</b>	107	123	53	79	462	174	349	515	240	166	854
<b>RMO (sm/ut/mês)</b>	2,7	3,1	1,3	2,0	11,5	4,3	8,7	12,8	6,0	4,1	21,3
<b>PFT (kg/ut)</b>	38.069	27.899	6.197	1.300	22.196	19.800	48.972	125.071	42.780	42.500	211
<b>PE AF (ha)</b>	2,5	1,5	0,8	7,3	0,8	5,3	0,7	1	0,8	1,3	2,2
<b>Rend. MO (ha/ut)</b>	3,0	2,2	0,47	6,7	4,2	10,6	3,0	6,0	2,3	2,5	21,1
<b>PR (anos)</b>	2,0	5,0	-	8,0	4,0	2,0	2,0	2,0	1,78	1	5,0

Fonte: O autor.

Cada SAF possibilita um volume de produção em quilogramas por unidade de trabalho - PFT, isto se deve ao potencial produtivo das culturas utilizadas no SAF. O caso do SAF 4 ocorrem beneficiamentos de produtos, com isso o valor do quilograma do alimento aumenta e a escala de produção diminui. Mas ao se avaliar o PE AF embora esteja acima da capacidade de trabalho de uma pessoa, com a família participando, este agricultor ultrapassa o PE AF, a RMO (R\$/ut/dia) 59,00, que é 63% maior que uma diária de trabalho, torna o SAF 4 viável para aquela família.

O PE AF em hectares de área cultivada para os SAFs 9, 10, 1 e 8 é de 0,7 – 1 - 2,5 e 5,3 hectares, para SAFs com PR máximo de 2 anos. Estes SAFs possibilitam ultrapassar o PE AF em mais de 30%.

Considerando que se o agricultor contar com a participação de familiares para comercialização e compras de insumos, ele poderá trabalhar exclusivamente na produção agroflorestal, assim nos SAFs 10, 9, 8 e 1, pode aumentar sua renda familiar para 12,8 - 8,8 – 4,3 e 2,7 S.M. por mês.

Os SAFs 10, 9, 1, e 8 apresentam a melhor remuneração diária para a agricultura familiar, R\$ 515,00, R\$ 349,00, R\$ 122,00, R\$ 118,00.

O caso do SAF 8, embora o VPL tenha apresentado valor baixo, como a quantidade de mão de obra utilizada é pequena, o resultado por dia de trabalho é muito significativo, R\$ 118,00/dia.

Os SAFs 10, 9, 1, e 2 apresentam os maiores índices de PFT, sendo respectivamente de 125.071kg/ut, 48.972 kg/ut, 38.069 kg/ut e 27.899 kg/ut.

Em uma pesquisa realizada por Santos (2009), que em diferentes propriedades de agricultores familiares, encontrou indicadores de produtividade econômica do trabalho, entre R\$/dia 40,00 e R\$/dia 65,00. E a produtividade

econômica por unidade e área, de até R\$/ha 27.425,61. E indicadores de produtividade física – PFT, entre 6.197 kg a 13.697 kg por unidade de trabalho.

Ao se avaliar a RMO dos monocultivos apresentados, pode-se verificar que nestes dois casos com os dados utilizados para monocultivos, os SAFs 6, 9 e 10 apresentaram-se como melhor opção para agricultura familiar que os monocultivos de maracujá e mamão, embora a teca tenha apresentado um período de retorno longo, a RMO de R\$ 978,00 foi consideravelmente grande após o período de formação da cultura.

Com base nos dados apresentados inicia-se o planejamento estratégico para empreendimentos de agricultura familiar, com a estruturação de diferentes estratégias econômico/produativas, por exemplo: 1ª) o agricultor pode plantar monoculturas, sendo um talhão de maracujá, um de mamão e outro de teca; 2ª) ou o agricultor pode plantar teca no SAF 6, 9 e 10; 3ª) ou o agricultor pode plantar mais maracujá e mamão no SAF 6, reduzindo a densidade de plantas de bananeira. Esta função da análise econômica comparativa, utilizada para avaliar economicamente as diferentes possibilidades, precisa ser utilizada antes de plantar. Assim estes estudos podem orientar o agricultor familiar sobre o desenho agroflorestal que poderá gerar a melhor remuneração para sua mão de obra.

## **6.7. Análise do Ponto de Equilíbrio em propriedades rurais com SAFs**

Acontece, às vezes, de empreendimentos rurais, funcionarem abaixo do ponto de equilíbrio e se o ponto de equilíbrio não for ultrapassado, o empreendimento não está pagando todos os custos e nem o investimento, que às vezes é um financiamento. A principal meta, para um agricultor “empreendedor rural” deve ser ultrapassar o ponto de equilíbrio o mais rápido possível, com a área mínima

necessária para produzir o volume que equilibra financeiramente o empreendimento e retornar os investimentos em um prazo razoável. Se o empreendimento for financiado o valor precisa retornar antes do prazo de pagamento.

Ao se considerar qualquer sistema produtivo agrícola como meio para gerar lucro é fundamental uma análise do ponto de equilíbrio dentro de uma estrutura administrativa, de produção e comercialização, ou seja, uma propriedade rural com casa sede, galão, rede elétrica, cercas, abastecimento de água, moradia para colaborador entre outras infraestruturas necessárias.

Para esta análise foram utilizados os custos da Fazenda Dagrofloresta com o SAF 9 e os custos da Fazenda Jardim Florestal Olhos D'água com o SAF 10. Sendo que esta última não possui rede elétrica, nem moradia para colaborador, tendo assim um investimento total menor.

A diferença de preços alcançados pelos empreendimentos ocorre devido ao contexto de mercado local. E os custos por unidade (custo operacional dividido pela produção) são específicos em cada propriedade rural, de acordo com o custo da tecnologia utilizada. No SAF 9 ocorreram gastos com adubação, mudas enxertadas, irrigação, infraestrutura de espaldeira e mecanização. O SAF 10 utilizou espécies adaptadas à fertilidade atual do solo, com plantio de fruteiras a partir de sementes, sem infraestrutura de espaldeira e as atividades são manuais, reduzindo custos fixos de depreciação e conservação de máquinas.

Ao se analisar a tabela 24, pode-se verificar que cada sistema agroflorestal em um contexto de empreendimento rural necessita de uma escala mínima para cobrir todos os custos (operacionais e fixos), assim, com os dados coletados, foi possível avaliar o SAF 9 e 10 e as respectivas propriedades rurais.

Tabela 24: Ponto de equilíbrio em duas propriedades rurais com negócios agroflorestais, custo por unidade produzida, custos fixos, Brasil, 2013.

<b>Indicadores</b>	<b>SAF 9</b>	<b>SAF 10</b>
<b>Preços alcançados</b>	2,24	1,10
<b>Custo por unidade (R\$/kg)</b>	0,50	0,08
<b>Margem Bruta</b>	1,74	1,01
<b>Custos Fixos Mensais</b>	17.189	12.057
<b>PE em quantidade vendida (kg/mês)</b>	10.009	11.896
<b>PE em vendas mensais</b>	22.452	13.027
<b>PE em hectares de produção (ha)</b>	7,3	6,8

Fonte: O autor.

Ao se descontar do preço os custos operacionais, resulta em uma margem bruta que quando em ponto de equilíbrio é utilizada para pagar os custos fixos. E após cobrir todos os custos fixos ultrapassa, no ponto de equilíbrio, após ultrapassar a produção e as vendas deste ponto, o empreendimento passa então a retornar o investimento.

Para cobrir todos os custos operacionais e fixos das propriedades rurais com sistemas de produção agroflorestal 9 e 10 são necessários respectivamente 7,3 e 6,8 hectares em produção. O ponto de equilíbrio em valor de vendas mensais para os casos 9 e 10 são respectivamente, R\$ 22.452,00 e R\$ 13.027,00.

A propriedade rural com SAF 10 adota uma estratégia de produção com base em baixos custos de produção, usando recursos locais e principalmente com a grande experiência acumulada pelo produtor rural, utiliza práticas e tratos culturais com eficiência, realizando manejos da dinâmica sucessional, consegue altas produtividades á baixos custos operacionais, sendo o mais baixo custo apresentado pelos SAFs estudados, R\$ 0,08 por quilograma de fruta.

Também é fundamental considerar que quanto menor a área de terra disponível para produção agrícola maior deve ser a rentabilidade das culturas utilizadas, permitindo assim ultrapassar o ponto de equilíbrio.

Os SAFs avaliados ao venderem os produtos no valor do custo total R\$ 2,24 e R\$ 1,01, respectivamente, se tiverem uma área em produção de 10,7 e 8,6 hectares, respectivamente, neste cenário, poderão retornar o investimento em 5 anos e a partir do 5º ano começarão a obter lucro líquido de 20% ao ano. Para isto terão uma demanda de mão de obra fixa de 3,4 e 1,2 trabalhadores em tempo integral na produção (Tabela 25).

Tabela 25: Propriedades rurais agroflorestais, investimento, rentabilidade ao ano, área em hectares para produção, preço mínimo para venda e demanda de recursos humanos, Brasil, 2013.

<b>Indicadores</b>	<b>SAF 9</b>	<b>SAF 10</b>
<b>Investimento Total</b>	491.600	188.500
<b>Rentabilidade ao ano</b>	20%	20%
<b>Hectares em produção</b>	10,7	8,6
<b>Preço mínimo</b>	2,24	1,01
<b>Demanda RH</b>	3,4	1,3

Fonte: O autor.

Pode-se verificar que cada SAF apresenta uma demanda de mão de obra específica (Tabela 25). Neste contexto a propriedade com SAF 9 não se enquadrará mais na Lei nº 11.326, da agricultura familiar, por causa do número de pessoas trabalhando. Assim, considerando a necessidade de recursos humanos para produção, comercialização e administração, de acordo com análise destes dois SAFs, apenas o SAF 10 é adequado a agricultura familiar. Com isso pode-se perceber a importância do planejamento de um SAF para a agricultura familiar, para tornar o empreendimento viável na escala da agricultura familiar, pois ao se

considerar os custos fixos, a área demandada, o número de pessoas trabalhando para tornar o empreendimento rural economicamente viável, como visto nos casos acima, os recursos utilizados não podem estar além do que define a legislação para enquadramento em agricultura familiar, mas precisam possibilitar o lucro do empreendimento, pois é a única forma do empreendimento crescer.

Estes estudos econômicos embasam a tomada de decisão do agricultor/empreendedor quando precisa captar um financiamento, por exemplo, para os investimentos necessários.

#### **6.8. A influência do contexto de risco e barreiras para SAFs**

O contexto atual e histórico influenciaram nas tomadas de decisão e estratégia técnica nas propriedades rurais, dos casos SAF 9 e 10. Sendo em comum o aspecto de falta de segurança na área rural, escassez de mão de obra e mão de obra sem qualificação.

Outro aspecto a ser considerado, vivenciado por este autor, é a captação de recursos financeiros necessários à estruturação de um empreendimento agroflorestal que às vezes pode ser uma barreira, para muitos agricultores. Principalmente porque muitos agricultores já estão endividados ou de acordo com análise dos órgãos financiadores não possui condições patrimoniais para oferecer como garantia.

Considerando-se o segmento produtor rural, também é importante considerar a fundamental necessidade de desenvolvimento por parte dos agricultores de competências empreendedoras. Possibilitando administrar ações de planejamento, controle e estratégias.



De acordo com a experiência do autor desta dissertação, outra barreira significativa, são os aspectos culturais de como deve ser o ambiente produtivo. Isto reflete em aspectos estéticos, percebidos em falas de agricultores “a roça bonita é a roça limpa, se estiver suja, o dono é preguiçoso”. Existe uma crença de que os campos são mais produtivos que as florestas e que as florestas não são seguras para se viver, esta crença limita a percepção dos processos naturais e consequentemente define as técnicas.

Em geral os hábitos alimentares atuais estão baseados em alimentos originários de clareiras e savanas (grãos e carnes). Isto reflete diretamente nas técnicas empregadas, que forçam o ambiente a manter-se com a presença apenas das plantas de interesse direto. Com isso toda a fertilidade, o equilíbrio biológico, de clima e ciclos da água, que só são promovidos com a presença da biodiversidade do reino vegetal e animal passa a não existir, criando assim desequilíbrios ambientais.

No Brasil experiências tem mostrado que existem condições socioeconômicas desfavoráveis: altos custos de transporte e transação, e flutuação de preços principalmente em mercados locais pouco diversificados, associados a outros riscos (ex. incêndios acidentais), afetam SAFs e outros sistemas de produção. Isto, em combinação com a pouca experiência de muitos agricultores em operações agroflorestais e a pouca inserção de SAFs nos portfólios da extensão rural, pesquisa e formação de técnicos são as principais razões para esta situação (BÖRNER, 2009).

Segundo Sá, 2000, o Projeto Reça, uma referência na Amazônia, possui 650 ha de SAFs, distribuídos nas propriedades dos 274 agricultores associados. Entretanto, a implantação dos SAFs utilizando culturas como cupuaçu, pupunha e

castanha sofre influência de fatores de risco, devido à elevada dependência do mercado.

A viabilidade de SAFs em regiões do Brasil é limitada não por condições ecológicas, mas por uma série de fatores socioeconômicos e geográficos nem sempre capturados pelos indicadores convencionais da análise financeira (BÖRNER, 2009).

### **6.9. Análise do potencial competitivo de SAFs**

Para analisar a competitividade e o desempenho dos sistemas produtivos, primeiramente utilizou-se a análise do custo operacional por unidade de produto e o preço médio alcançado pelos produtos agroflorestais. Assim comparando-se os dados da tabela 26, observa-se que os sistemas de produção apresentam os seguintes resultados:

O SAF 1 produziu pimenta do reino, maracujá e cupuaçu a um custo operacional médio de R\$ 0,38/kg e um preço médio alcançado para os produtos agroflorestais de R\$ 0,86 quando o empreendimento está no ponto de equilíbrio. Com base nos dados do CEASA PA em junho de 2013, onde os preços destes produtos são respectivamente de R\$ 15,00/kg, R\$ 2,79/kg e R\$ 2,00/kg, respectivamente. Como estes preços neste período do ano, que estão acima do preço mínimo, significa que este SAF 1 pode obter uma rentabilidade maior do que a alcançada, através de estratégias de comercialização.

O SAF 9 com produções de tomate, mamão, maracujá, abacaxi, laranja, uva e biriba a um custo operacional médio de R\$ 0,50/kg e um preço médio alcançado pelos produtos agroflorestais de R\$ 2,24/kg. Considerando-se a possibilidade de comercialização no mercado convencional do Ceasa DF, os preços alcançados em junho de 2013 são respectivamente de R\$ 3,77; R\$ 3,07; R\$ 2,79; R\$ 2,00; R\$ 1,88;

R\$ 6,43; R\$ 5,00; apenas no caso do abacaxi e da laranja não atingiram o preço mínimo necessário, mas que deve ser compensado pelos preços maiores das outras culturas (Tabela 26).

Tabela 26: Preço médio alcançado pelos produtos destes SAFs, custos operacionais e margem bruta, Brasil, 2013.

	SAF 1	SAF 6	SAF 9	SAF 10	Maracujá	Mamão
<b>Preço médio alcançado (R\$)</b>	0,86	3,91	2,24	0,96	1,84	1,03
<b>Custo operacional (R\$/kg)</b>	0,38	0,98	0,50	0,07	0,89	0,52
<b>Margem Bruta (R\$/kg)</b>	0,48	2,93	1,74	0,89	0,95	0,51

Fonte: O autor.

O SAF 6 com produções de pimenta do reino, banana prata, cupuaçu e castanha apresenta um custo operacional de R\$ 0,98/kg de alimentos e um preço médio dos produtos agroflorestais R\$ 3,91/kg. Considerando-se a possibilidade de comercialização no mercado convencional do Ceasa MS e AC, o preço alcançado em junho de 2013, para banana é de R\$ 2,82. Os outros produtos não constam nas tabelas destas centrais de comercialização, mas são comercializados normalmente na região. Com base nos preços de outras centrais pode-se verificar que a pimenta do reino e a castanha do Brasil apresentam uma significativa margem de lucro. Deve-se considerar a importância das outras culturas na geração de renda em espaços que poderiam estar subutilizados nas áreas de produção agrícola, assim estão contribuindo inclusive para a redução dos custos operacionais das culturas mais rentáveis.

O SAF 10 com produções de mandioca, maracujá, abacate, lima, cajá e castanha do Brasil apresenta um custo operacional de R\$ 0,07/kg e um preço médio alcançado para os produtos agroflorestais de R\$ 0,96/kg. Considerando-se a possibilidade de comercialização no mercado convencional do EBAL ou Ceasa BA, maio de 2013, os preços alcançados são respectivamente de R\$ 1,33; R\$ 1,51; R\$

2,54; R\$ 1,83; R\$ 1,40; R\$ e R\$ 28,00; sendo que os produtos cacau, açaí, pupunha, cupuaçu e mangostão, embora não estejam na lista de produtos comercializados na CEASA BA são comercializados na região. Evidenciando que a estratégia de baixo uso de insumos, associada a uma eficiente produção de biomassa para adubação verde, proporcionada através da condução de processos sucessão natural permite competitividade aos SAFs no mercado convencional.

#### 6.10. Análise da correlação entre os grupos sucessionais e os resultados econômicos

Os SAFs 1, 8, 9 e 10, os quais foram recomendados para a agricultura familiar a partir da análise do valor da RMO e PR de 2 anos, apresentam uma sequência de espécies produtivas de curto, médio e longo prazo. Sendo o SAF 1, menos biodiverso, embora com a maior TIR e VPL no período P1, nos períodos P2, P3 e P4, os SAFs 9 e 10 apresentam em média VPL 60%, 130% e 135% maior que o SAF1. E o valor de RMO do SAF 1 é 50% menor que o SAF 9 e 10. Assim pode-se apontar para a biodiversidade produtiva dos ciclos de vida secundários 2 e 3 como responsáveis pelo aumento da rentabilidade dos SAFs 9 e 10 nos períodos P2, P3 e P4. Pois no SAF 1 não foram utilizadas espécies destes ciclos de vida (Tabela 27).

Tabela 27: Ciclos sucessionais nos SAFs estudados, quantidade de plantas presentes em cada ciclo e biodiversidade de cada SAF, Brasil, 2013.

Ciclos de vida	SAF 1	SAF 2	SAF 3	SAF 4	SAF 5	SAF 6	SAF 7	SAF 8	SAF 9	SAF 10
<b>Pioneiras</b>	0	0	0	5000	56000	0	0	10000	23125	25000
<b>Secundárias 1</b>	1000	0	0	90	10416	1111	0	6111	8125	8333
<b>Secundárias 2</b>	0	0	0	70	338	0	453	24	208	381
<b>Secundárias 3</b>	0	0	0	70	338	0	453	24	208	381
<b>Clímax</b>	500	906	298	908	520	625	515	255	948	1763
<b>Biodiversidade</b>	4	3	2	73	8	4	10	11	17	16

Fonte: O autor.

O desenho agroflorestal ou arranjo e as espécies influenciam diretamente a rentabilidade econômica dos SAFs. Pode-se verificar ao observar no gráfico 1 (Figura 9), os SAFs 1, 5 e 6 apresentam menor custo benefício quando comparados aos SAFs 8, 9 e 10. Porque o arranjo quando planejado pode realizar produção escalonada desde o 1º ano agrícola, proporcionando assim a rentabilidade necessária (Tabela 27).

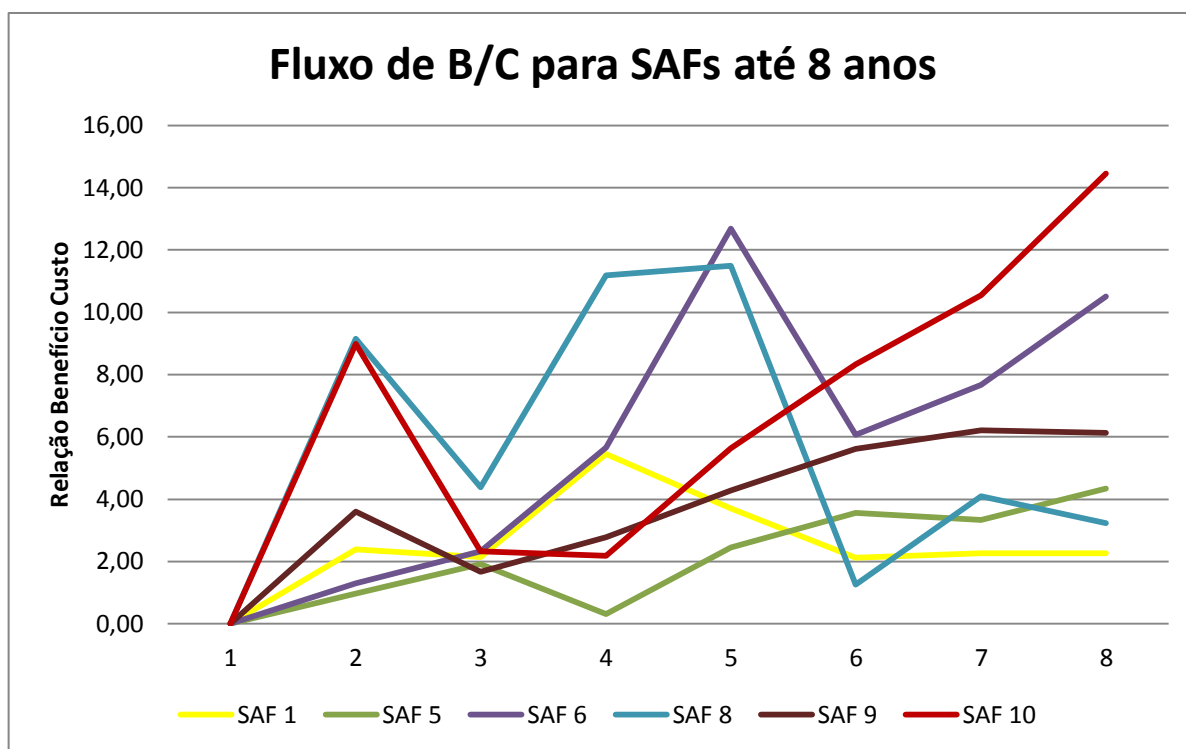


Figura 9: Gráfico dos benefícios (B/C) gerados por SAFs, Brasil, 2013. Fonte: O autor.

O SAF 5 embora com alta biodiversidade, apresentou problemas de baixa produtividade das culturas, devido a problemas com espaçamentos de plantas e fertilidade.

Ao se observar o fluxo de benefícios, pode-se perceber que existe um padrão de queda nos benefícios no terceiro ano, devido o decréscimo na produção das espécies secundárias 1 e início de produção das espécies secundárias 2.

Embora no 3º ano, a relação benefício custo se mantenha em torno de 2, significando que o valor investido está dobrando.

Também, pode-se observar que a falta de espécies secundárias 2 e 3 nos SAFs 1, 6 e 8 causam uma queda brusca nos benefícios gerados no ano 6 e 7. No SAF 1 a queda nos benefícios ocorre a partir do ano 4. Enquanto os SAFs 5, 9 e 10 apresentam um aumento crescente dos benefícios a partir do 4º ano, pois apresentam espécies produtivas em todos os ciclos de vida (Figura 9).

O uso planejado de espécies para produção de madeira (eucalipto, acácia manjo e jaca), no caso o SAF 10, possibilitou incrementos de benefícios, gerando picos significativos de benefícios gerados, capitalizando o agricultor (Figura 10).

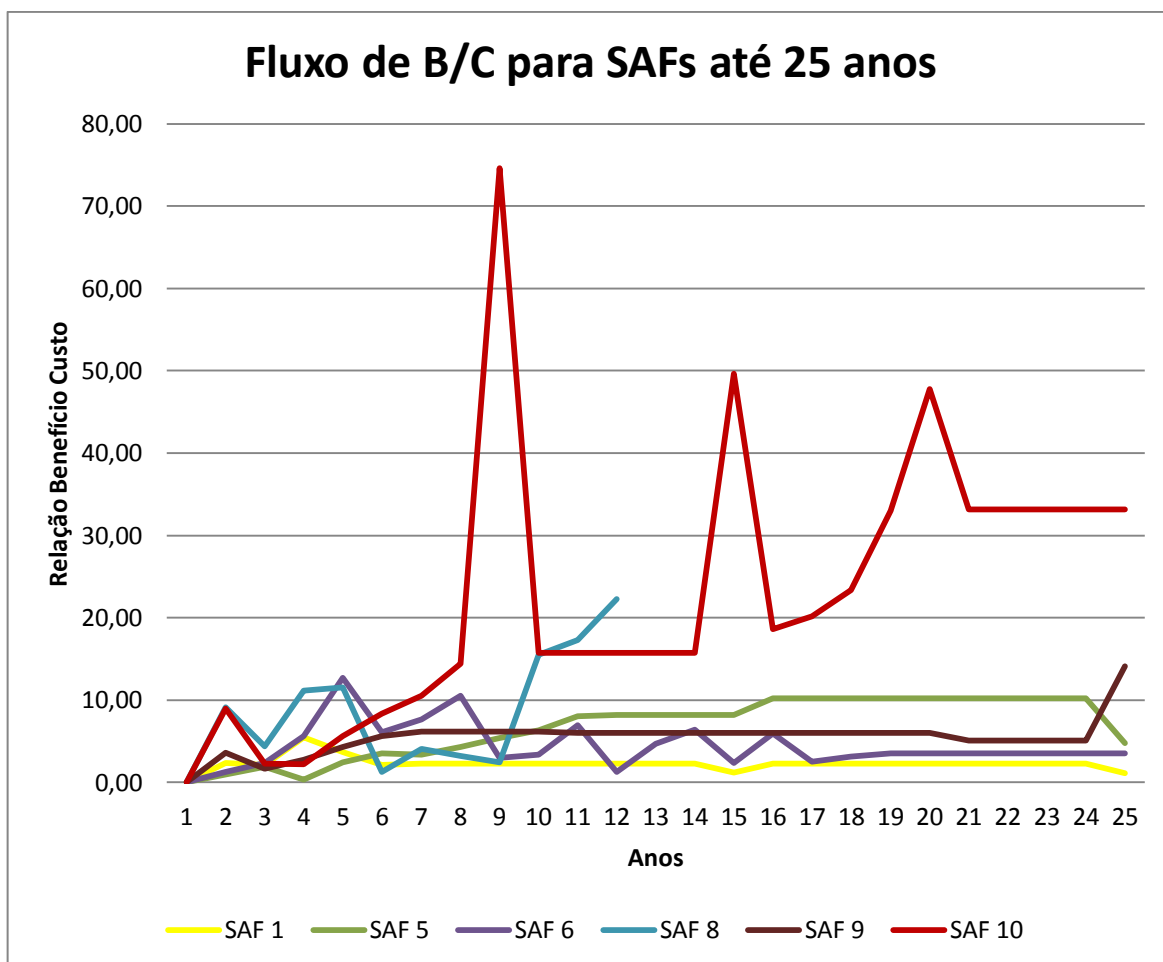


Figura 10: Gráfico dos benefícios gerados (B/C), picos de B/C gerados pela produção de madeira no SAF 10 e os outros SAFs sem produção de madeira a curto prazo, Brasil, 2013. Fonte: O autor.

O pesquisador Sanguino (2000) também afirma que as densidades de plantios com espécies florestais precisam ser revistas dentro dos SAF, aproveitando as melhores alternativas de mercado, no sentido de agregar valor, por exemplo, com a madeira serrada.

Uma verificação importante de Sá, é que houve uma correlação negativa entre o número de pupunheiras por hectare e o desempenho financeiro dos modelos, ou seja, o excesso populacional de pupunheiras influenciou reduzindo a produtividade do cupuaçu. Isto talvez explique a baixa produtividade de uma espécie chave para a rentabilidade daquele sistema, que é o cupuaçu. Pois os SAF 5

apresenta uma boa estrutura sucessional, mas por causa do excesso populacional da pupunha, 338 plantas/ha de estrato alto, o que não deveria passar de 175 plantas/ha no estrato alto, de acordo com a teoria de Götsch, o excesso populacional da pupunha bloqueou o desenvolvimento dos cupuaçuzeiros.

No estudo realizado por Gama (2002) houve efeito conjunto da interação sistema de produção e tempo sobre a produção e a produtividade da pimenta-do-reino nos sistemas agroflorestais estudados. A produção por planta de pimenta-do-reino foi similar em todos os tratamentos no primeiro ano. Contudo, as plantas apresentaram produções muito distintas nos anos subsequentes. Aos três anos, a pimenta-do-reino no SAF 6 produziu mais que os demais tratamentos, inclusive o monocultivo. Segundo a pesquisadora esses resultados indicam que a presença da castanha-do-brasil trouxe benefícios à cultura, ao passo que sua substituição pelo feijó ( $T_2$ ) ou pupunha ( $T_3$ ) prejudicou seu desempenho, uma vez que os demais componentes, banana e cupuaçu, estiveram presentes nas mesmas densidades em todos os SAFs. Neste caso apresentado por Gama também se pode observar um excesso de população de espécies secundárias como feijó e pupunha, sendo plantadas 278 plantas do estrato alto por hectare nos tratamentos citados, o que pode ter causado um excesso de sombreamento a partir do 2º ano.

A utilização de grupos de plantas em sucessão é uma estratégia produtiva, mas estes grupos precisam ser manejados seguindo o processo de sucessão. Assim um após o outro, cada grupo cede o espaço para o desenvolvimento do próximo grupo de plantas.

A presença de espécies produtivas nos cinco grupos sucessionais possibilitou um fluxo de caixa crescente estável para os SAFs 9 e 10. Já o SAF 1



embora tenha apresentado um resultado superior aos outros SAFs nos primeiros 5 anos, a partir do segundo período (1 a 10 anos) a falta de espécies e o arranjo não mantiveram a mesma rentabilidade. O SAF 6 embora com pequena biodiversidade, conseguiu uma alta rentabilidade principalmente com o cupuaçu (Figura 11).

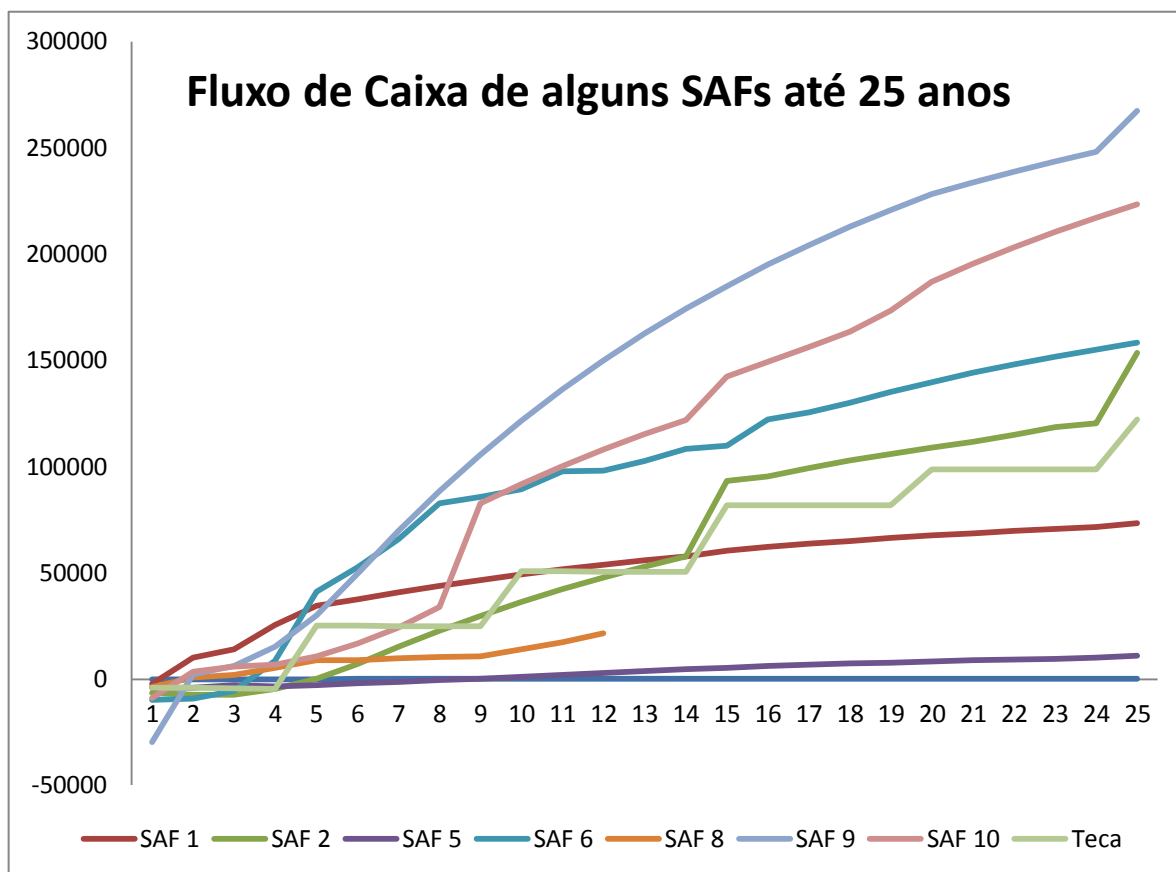


Figura 11: Gráfico dos fluxos de caixa gerados pelos SAFs e Teca em 25 anos, Brasil, 2013. Fonte: O autor.

A biodiversidade funcional ou planejada (Tabela 27) é uma estratégia para aumentar o fluxo de caixa, tornando-o estável e rentável a curto, médio e longo prazo. Nos SAFs 9 e 10 foram introduzidas 16 e 17 espécies.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção anual média dos 25 anos em quilos por hectare por ano para os dez sistemas agroflorestais estudados apresentaram dados entre 2.427 a 20.921 kg/ha/ano de alimentos. Esta grande diferença ocorreu principalmente devido as diferentes espécies utilizadas em cada SAF, ao arranjo agroflorestal utilizado, aos tratos culturais e a fertilidade dos solos. Este resultado indica o potencial produtivo dos SAFs.

Diferentes estratégias de implantação foram estudadas:

a) com maiores investimentos em insumos, podendo chegar a 51,7% dos gastos totais na implantação. Com a ciclagem de nutrientes, nos anos seguintes, estes gastos diminuiram 90%, no caso do SAF 9. Já os gastos com serviços aumentaram. Isto está diretamente ligado à capacidade dos SAFs manterem a fertilidade dos solos e demandarem mais serviços de colheita, manejo e podas florestais a partir do 3º ano.

b) e com menores investimentos em insumos, representando este gasto, 25% do custo de implantação e os gastos com serviço 62%. O que gerou o menor custo de produção por quilo de alimento produzido.

Dos dez SAFs estudados, quatro apresentaram retorno do investimento no 2º ano, o que é mais adequado à agricultura familiar. Pois retorno em longo prazo, necessitaria de maior volume financeiro imobilizado em capital de giro.

Ao se avaliar a capacidade de um SAF gerar excedentes de benefícios sobre os custos, sendo analisado o período de 0 a 5 anos, fundamental para a agricultura familiar, os SAFs estudados geraram B/C de 1,76 a 3,03.

Em relação à taxa interna de retorno, dos dez SAFs estudados, cinco apresentaram TIR maior que 50% em todos os períodos analisados, indicando viabilidade de investimento.

Assim considerando-se a RMO (R\$/ut/dia), os dez SAFs avaliados apresentam valores superiores a R\$ 57,00/ut/dia, ou seja, 58% a mais que o valor da diária de trabalhador rural (R\$ 36,00/dia).

Para despertar o interesse da juventude em continuar na área rural, como produtor rural, um dos motivos pode ser a perspectiva econômica. Assim para esta análise foi determinado o ponto equilíbrio para agricultura familiar - PE AF, em SAFs com PR de 2 anos. Os SAFs 1, 8, 9 e 10 possibilitaram ultrapassar esta renda em mais de 30%. O PE AF em área de cultivo (ha), nos SAFs estudados, apresentou valores de 0,7 a 5,3 hectares. Com remuneração diária variando entre R\$ 118,00 à R\$ 515,00.

Ao se comparar a RMO dos monocultivos de maracujá e mamão com os SAFs, apenas os SAFs 6, 9 e 10 apresentaram maior RMO para agricultura familiar que os monocultivos.

Propriedades rurais com sistemas de produção agroflorestal 9 e 10, demandam um volume de produção e receita mínimos para cobrir os custos operacionais e fixos, sendo respectivamente 7,3 e 6,8 hectares em produção, com ponto de equilíbrio em valor de vendas mensais (receita bruta) de R\$ 22.452,00 e R\$ 13.027,00.

Os SAFs 9 e 10 com uma área em produção de 10,7 e 8,6 hectares, respectivamente, poderão retornar o investimento em 5 anos e a partir do 5º ano obterão lucro líquido de 20% ao ano. Para isto terão uma demanda de mão de obra fixa de 3,4 e 1,2 trabalhadores em tempo integral na produção.

Os SAFs estudados apresentaram capacidade de competitividade com base nos preços praticados nos mercados convencionais das centrais de abastecimento.

A presença de grupos de renda em cada período da sucessão ecológica, influenciou diretamente a rentabilidade econômica dos SAFs estudados, especificamente as espécies secundárias, aumentaram a relação B/C dos SAFs 9 e 10 nos períodos P2 e P3. Comparando-se com SAF 1 onde não foram utilizadas espécies destes ciclos de vida, observou-se que a falta de espécies secundárias 2 e 3 causam uma queda brusca nos benefícios gerados nos mesmos períodos.

O uso planejado de espécies para produção de madeira no SAF 10 possibilitou incrementos financeiros significativos na relação B/C acima de 50, significando uma grande capitalização do agricultor.

Embora haja viabilidade econômica em SAFs, esta é limitada não por condições ecológicas, mas por uma série de fatores socioeconômicos nem sempre capturados pelos indicadores convencionais da análise financeira. O presente estudo procurou cercar algumas carências de conhecimento sobre SAFs. Mas as barreiras e riscos a um empreendimento rural ainda existem. O contexto onde os preços agrícolas diminuem ano a ano e os custos aumentam, na melhor das hipóteses pode estabilizar. Mas as competências administrativas, empreendedoras, técnicas e a necessidade de recursos econômicos para iniciar um empreendimento rural, continuam sendo um desafio para agricultura familiar.

Com este estudo além de parâmetros econômicos para agricultura familiar foi possível verificar a importância da biodiversidade sucessional.

## 8. REFERÊNCIAS

ACCARINI, J. **Economia Rural e Desenvolvimento**. Petrópolis: Vozes, 1987.

ALTIERI, M.A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: editora agropecuária, 2002. 592p.

ALVES R. P. **Dinâmica de nitrogênio em sistema agroflorestal em região de cerrado (Brasil central)**. Planaltina: UNB/FUP, 2012. 66 p. Monografia, Universidade de Brasília, Faculdade UNB Planaltina.

ALVES R. P.; SILVA, S. M.; RODOVALHO, N. L.; HOFFMANN, M. R.; NARDOTO, G. B. **Dinâmica de nitrogênio em sistema agroflorestal na região de cerrado (Brasil central)**. Mar del Plata - Argentina: XIX CLCS, 2012. 6 p.

ANTUNES, L. M.; ENGEL A. **Manual de administração rural: custos de produção**. 2.ed. Guaíba: Agropecuária, 1996. 142 p.

ARAÚJO, N.; WEDEKIN, I.; PINAZZA, L. **Complexo agroindustrial: o agribusiness brasileiro**. São Paulo: Agroceres, 1990.

ARCO-VERDE, M. F. **Sustentabilidade biofísica e socioeconômica de sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira**. 188 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

BALESTRO M. V.; SAUER S. A diversidade no rural, transição agroecológica e caminhos para a superação da Revolução Verde: introduzindo o debate. In: BALESTRO, M. V.; SAUER, S. **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. 1.ed. São Paulo : Expressão Popular, 2009. p. 7 - 15.

BARROS, J. R. M. et al. **Os efeitos da pesquisa agrícola para o consumidor**. São Paulo: EMBRAPA – FIPE, 2001. 66p. (Relatório final de pesquisa).

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**. Brasília-DF : Embrapa Informação e Tecnologia, 2009. p.33 – 51.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva de produtos orgânicos**. Brasília: IICA : MAPA/SPA, 2007. 108 p. (Série Agronegócios, v. 5)

BRASIL. Governo Federal. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2011/10/10/lei-de-regulamentacao-de-produtos-organicos-e-atualizada>>. Acesso em: 08 Set. 2013.

BULHÕES. F. M., Mudanças tecnológicas e co-construção de mercado: o caso dos sistemas agroflorestais manejados por citricultores ecológicos no Vale do Caí, RS, 2011.

CAPORAL F. R. Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações. In: BALESTRO, M. V.; SAUER, S. **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. 1.ed. São Paulo : Expressão Popular, 2009. Capítulo 8, p. 267 - 311.

CASTRO, A.M.G. de. Análise diagnóstica de cadeias produtivas. In: HOEFLICH, V.; CASTRO, A.G.; LIMA, S.V. **Curso de especialização em engenharia da produção: gestão rural e agroindustrial**. Florianópolis: UFSC-LED; SENAR-PR, 2000. p. 67-79. Apostila. Módulo 2: Cadeias produtivas.

CEASA. Centrais de abastecimento do Distrito Federal. Disponível em: <<http://www.ceasa.df.gov.br/>>. Acesso em: 13 mai. 2013.

EBAL. Empresa Baiana de alimentos S. A. Disponível em: <<http://www.ebal.ba.gov.br/>>. Acesso em: 13 mai. 2013.

CEASA. Centrais de abastecimento do Pará. Disponível em: <<http://ceasa.pa.gov.br/sites/default/files/COTA%C3%87%C3%83O%20DE%20PRE%C3%87OS%2018-06-2013.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2013.

CEASA. Centrais de abastecimento do Distrito Federal. Disponível em: <<http://www.ceasa.gov.br/precos.php>>. Acesso em: 13 mai. 2013.

COMBE, J. Técnicas agroflorestais em países tropicais: potenciais e limitações. *Agroforestry Systems*, v. 1, p. 13-27, 1982.

DOCZI, G. O poder dos limites: harmonias e proporções na natureza, arte e arquitetura. Tradução. São Paulo : Mercuryo, 1990. 149p.

DUBOIS, J. Classificação e breve caracterização de SAFs e práticas agroflorestais. In: MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. (Coord.) **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília : Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, 2008. p. 16 – 62.

DUBOIS, J. Sistemas agroflorestais na Amazônia: avaliação dos principais avanços e dificuldades em uma trajetória de duas décadas. In: PORRO, R. (Ed.) **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília-DF : Embrapa Informação e Tecnologia, 2009. p.171 – 218.

EMBRAPA - **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos/** [editores técnicos, Humberto Gonçalves dos Santos... et al.] – 2.ed. – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<http://www.sct.embrapa.br/novosite/embrapa/uc/acs/emb30anos/areasdegr.html>> Acesso em: 19 ago. 2013.

FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. **Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento** – predicción del rendimiento. Roma: FAO. v. 2, 80 p. 1981 (Estudio FAO: MONTES, 22/2)

FAO – Food and agriculture organization of the united nations. *THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE*. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3301e/i3301e.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2013.

FARO, C. Critérios quantitativos para avaliação e seleção de projetos de investimento. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1971. 147p.

FARO, C. Elementos da engenharia econômica. São Paulo: Atlas, 1979. 328p.

GAMA, M. M. B. **Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho d'Oeste, Rondônia**. 2003. 112 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000.

GÖTSCH, E. Homem e Natureza, cultura na agricultura . 2. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1997. 22p.

GÖTSCH, E. O renascer da agricultura. Trad.: Patrícia Vaz – 2. ed. – Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996. 24p.

GROSSI M. E. D., Marques V. P. M. de A. Agricultura familiar no censo agropecuário 2006: o marco legal e as opções para sua identificação. *Estudos Sociedade e Agricultura*, abril de 2010, vol. 18, n. 1, p. 127-157, ISSN 1413-0580.

GUILHOTO J. J. M., SILVEIRA F. G., ICHIHARA S. M., AZZONI C. R. A importância do agronegócio familiar no Brasil. *RER*, Rio de Janeiro, vol. 44, nº 03, p. 355-382, jul/set 2006 – Impressa em setembro 2006.

GUILHOTO, J.; FRUTUOSO, M.; BARROS, G. **O agronegócio na economia brasileira**: 1994 A 1999. CNA – Confederação Nacional da Agricultura, 2000. disponível em [http://cepea.esalq.usp.br/pib/other/relatorio\\_metodologico.pdf](http://cepea.esalq.usp.br/pib/other/relatorio_metodologico.pdf). (versão HTML), acesso em janeiro de 2009.

HOFFMANN, M. R. M.; **Sistema Agroflorestal Sucessional – Implantação mecanizada. Um estudo de caso**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2005. 57p. Monografia de graduação.

HOFFMANN, R.; SERRANO, O.; MARZABEL, E. N.; THAME, M. C.; ENGLER, C. J.J.; Administração da empresa agrícola. São Paulo: Pioneira, 1987. 320p.

HIRSCHLEIFER, J. *Investment interest and capital*. New Jersey: Printice Hall, 1970. 400p.

ICRAF. World agroforestry center. Base de Dados Agroflorestal para a Amazônia Brasileira. Disponível em: <<http://www.iamazonica.org.br/saf/>>. Acesso em: mar. 2013.

ICRAF. World agroforestry center. Disponível em: <<http://www.worldagroforestry.org/latinamerica/content/definiciones>>. Acesso em: 25 Jul. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006: Agricultura Familiar – Primeiros Resultados**. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=PA10&t=lavoura-permanente-valor-producao>>. Acesso em: 08 set. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/defaulttab1.shtml](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaulttab1.shtml)>. Acesso em: 09 ago. 2013.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: Rodrigo, R. R.; Leitão Filho H. L. (Ed.). *Matas Ciliares*. São Paulo: EDUSP, 2000.

KWASNICKA, E. L. **Introdução à administração**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1995. 271 p.

LAPPONI, J. C. **Projetos de investimento na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 488p.

LIMA JÚNIOR, V.B. Determinação da taxa de desconto para uso na avaliação de projetos de investimentos. Viçosa: UFV, 1995. 90p. (Dissertação de Mestrado).

LIMA, M. M., **Análise transdisciplinar evolutiva e sustentável de uma *filière* de biocombustível a partir de uma oleaginosa florestal perene: o caso da Macaúba em Montes Claros - M.G.** Porto Alegre: 2011. 261 p: il.

LIMA, M.M. **Competitividade da cadeia produtiva do maracujá, na Região Integrada de desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2001, 182 p. il. Dissertação de Mestrado.

LOPES I. et al. **Pedagogia empresarial: uma nova visão da aprendizagem nas organizações**. Rio de Janeiro: SENAI, 2006. 83 p.



MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 08 Set. 2013.

MARION, J. C. Contabilidade Rural. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. 250p.

MARQUES, L. C. T.; Ferreira, C. A. P.; CARVALHO, E. J. M. **Sistema agroflorestal em área de pequeno produtor na região do Tapajós, estado do Pará: avaliação após 12 anos de implantado**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 19 p. (Documento 99).

MARTIN, N.B.; SERRA, M.; OLIVEIRA, M.D.M.; ANGELO, J.A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, 1998.

MENDES, F.A.T. Análise econômica e financeira do projeto pimenta longa nos estados do Pará e Rondônia. Belém: [s.n.], 1999. 23p.

MILLER, R. P. Construindo a complexidade: o encontro de paradigmas agroflorestais. In: PORRO, R. (Ed.) **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília-DF: Embrapa Informação e Tecnologia, 2009. p. 537 – 557.

MONTAGNINI, F. Sistemas Agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. 2.ed.rev.aum. San José, CR: Organizacion para Estudios Tropicales, 1992. p.16-56.

NAIR, P.K.R. Agroforestry systems in the tropics. London: Kluwer, 1989. 664p.

NAIR, P.K.R. An introduction to agroforestry. 1 ed. The Netherlands, Kluwer, 1993.

NARDOTO, G. B.; BUSTAMANTE M. M. C. *Effects of fire on soil nitrogen dynamics and microbial biomass in savannas of Central Brazil*. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. 2003. v. 38, n. 8, p. 955 – 962.

NEVES, A.R.; REZENDE, J.L.P. Comparação entre projetos pelo critério de taxa interna de retorno: problemas e soluções alternativas. Revista Árvore, Viçosa, v.20, n.2, p.217- 227, abr/jun. 1996.

OLIVEIRA, J.A.N. Engenharia Econômica: Uma Abordagem às Decisões de Investimento. São Paulo, McGraw-Hill, 1982.

ONU. Organização das Nações Unidas. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/03122002relatorio\\_onu.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/03122002relatorio_onu.shtm)>. Acesso em: 08 set. 2013.

ORSI D. S., Desafios institucionais para a inserção das pequenas agroindústrias rurais no Distrito Federal. Tese do curso de Pós-graduação em Ciências do Desenvolvimento e Agricultura. UFRJ, 2001.

OTS; CATIE Sistemas Agroforestales: Principios e aplicaciones en los trópicos. San José-Costa Rica: CATIE, 1986.

PADOVEZE, C. L. Curso básico gerencial de custos. 2. ed. rev. e ampl. – São Paulo: Cengage Learning, 2011. 407 p.

CREPALDI, S. A. Contabilidade rural: uma abordagem decisória. 4. ed. – São Paulo: Atlas, 2006. 337 p.

MARTINS, E. Contabilidade de custos. 4 ed. rev. – São Paulo: Atlas, 1990. 310 p.

PENEIREIRO, F. M. **Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural**: um estudo de caso. Piracicaba, 1999. 138p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PEREIRA, P.; FUNCKE, A.; LIMA, L. Desenvolvimento de cadeias de produção locais e sua inter-relação com a economia global: O caso da banana no Estado do Rio de Janeiro. **ANAIS do XLVI SOBER**, R. Branco, 2008.

PEREIRA, H. de S. Manejo agroflorestal da castanheira (*Bertholettia excelsa* H. B. K.) na região do Lago de Tefé (AM). Revista da Universidade do Amazonas, Manaus, v. 3, n. 1, p. 11 - 32, 1994. (Série Ciênicas Agrárias).

PINTO, L. F. Degradação humana, econômica, política e social da Amazônia. In: PORRO, R. (Ed.) **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília-DF : Embrapa Informação e Tecnologia, 2009. p.53 – 64.

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, 2009. p.33 – 51.

PORRO, R.; KANASHIRO, M.; SARMENTO, C.; MANESCHY, R. E OLIVEIRA, V. Iniciativas promissoras e fatores limitantes para desenvolvimento de sistemas agroflorestais na Amazônia. Belém e Tomé-Açu, Pará, Brasil : Iniciativa Amazônica, 2006. 75 p.

RAMAKRISHNAN, P.S. The Jhum agroecosystem in north-eastern India: A case study of the biological management of soils in a shifting agricultural system. 1 ed, Chicester, John Wiley & Sons. 1995.

REZENDE, J.L.; OLIVEIRA, A.D. problemas com o horizonte de planejamento na avaliação de projetos florestais. Revista *Árvore*, Viçosa, v.24. n.2, abril/junho: 2.000.Universidade Federal de Viçosa.

REZENDE, J.L.P.; OLIVEIRA, A.D. Avaliação de projetos florestais. Universidade Federal de Viçosa, 1995. 47 p.

REZENDE, J.L.P.; OLIVEIRA, A.D. Avaliação econômica de projetos. Viçosa. UFV. Imprensa Universitária, 1993. 82p.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. Análise econômica e social de projetos florestais. Viçosa: UFV, 2001. 389 p.

RIBEIRO, J. F., WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: SANO, S. M., ALMEIDA, S. P. ed. Cerrado ambiente e flora. Planaltina, DF: EMBRAPA/CPAC, p. 89-166, 1998.

SÁ, C. P. de; SANTOS, J. C. dos; LUNZ, A. M. P.; FRANKE, I. L. **Análise financeira e institucional dos três principais sistemas agroflorestais adotados pelos produtores do RECA**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 12 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 33).

SANGUINO, A. C. **Avaliação econômica da produção em sistemas agroflorestais na Amazônia: estudo de caso em Tomé-Açu**. 2004. 299 p. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – UFRA/EMBRAPA, Belém, 2004.

SANTOS, A. C. dos. O papel dos sistemas agroflorestais para usos sustentáveis da terra e políticas relacionadas - Indicadores de Funcionalidade Econômica e Ecológica de SAFs em Redes Sociais da Amazônia e Mata Atlântica, Brasil. Brasília: PDA/Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2010.

SANTOS, F. Agroecologia e Agricultura Familiar: Um caminho para a soberania alimentar. Sober. 2009.

SANTOS, G. J. Administração de custos na agropecuária. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002. 165p.

SANTOS, M. J. C. dos. **Viabilidade econômica em sistemas agroflorestais nos ecossistemas de terra firme e várzea no estado do Amazonas**: Um estudo de caso. 2004. 75 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

SILVA S. M. et al. **Quantificação de carbono de sistema agroflorestal em área de cerrado do Brasil central**. Planaltina: UNB/FUP, 2013. 66 p. Monografia, Universidade de Brasília, Faculdade UNB Planaltina.

SILVA, J. O.; HOFFMANN, M. R. M.; VIEIRA, F. C. **Recuperação de área degradada com sistemas agroflorestais biodiversos no bioma Cerrado – Um estudo de caso no Sítio Felicidade/DF**. Vitória-ES, 2010. 10 p. Artigo, VIII Símposio Nacional de Recuperação de Áreas degradadas – SINRAD.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia Florestal**. Viçosa, MG. Editora UFV. 2002. 178p.

SILVA, P.P.V. **Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba, SP**. Piracicaba, 2002. 98p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

SMITH, N.; DUBOIS, J.; CURRENT, D.; LUTZ; CLEMENT. C. **Agroforestry experiences in the Brazilian Amazon: constraints and opportunities**. Brasília: PPG- 7, 1998. 84 p.

SOUZA, J. M. G. Fruticultura (II): o mercado nacional. In: Banco do Nordeste. Comentários conjunturais de mercado. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2000.

SOUZA, R. S. de.; VIANA, J.G.A. **Tendência histórica de preços pagos ao produtor na agricultura de grãos do Rio Grande do Sul, Brasil.** Ciência Rural, v.37, p.1128 – 1133, 2007.

SOUZA, R.S.de. et al. Tendência histórica de preços pagos ao produtor na pecuária do Rio Grande do Sul, Brasil. Ciência Rural, v.36, n.5, p.1511 – 1517, 2006.

VEIGA, J. ELI. **“O Desenvolvimento Agrícola – uma visão histórica”** Ed. Universidade de São Paulo/HUCITEC. São Paulo. 1991.

VIAL, L.A.M.; SETTE, T.C.C.; BATISTI, V.S.; SELLITTO, M.A. **Arranjos produtivos locais e cadeias agro-alimentares: revisão conceitual.** GEPROS. Gestão da Produção e Sistemas – Ano 4, nº 3, Jul-Set/2009, p. 105-121.

VIANA, J.G.A.; Barchet I.; Souza R. S. de. **Tendência histórica de preços pagos ao produtor de hortifrutigranjeiros do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2008.

VIANA, V.M.; MATOS, J.C.S.; AMADOR, D.B. Sistemas agroflorestais e desenvolvimento rural sustentável no Brasil. Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 26., Rio de Janeiro: SBCS, 1997.