



Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Tecnologia - FT
Departamento de Engenharia Florestal - EFL

Luana de Castro Coutinho Oliveira da Silva

**VIABILIDADE FINANCEIRA DA INSERÇÃO DE UM SEGUNDO
CICLO DE HORTALIÇAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS
SUCCIONAIS: UM ESTUDO DE CASO.**

Trabalho Apresentado ao Departamento de Engenharia
Florestal da Universidade de Brasília como requisito
parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.
Orientador Dr. Álvaro Nogueira de Souza

Brasília
Julho, 2018



Universidade de Brasília
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia Florestal

VIABILIDADE FINANCEIRA DA INSERÇÃO DE UM SEGUNDO CICLO DE
HORTALIÇAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS SUCESSIONAIS: UM
ESTUDO DE CASO

Estudante: Luana de Castro Coutinho Oliveira da Silva

Matrícula: 12/0036088

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza

Menção: SS

Prof. Dr. Álvaro Nogueira de Souza
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Orientador

Prof. Dr. Maisa Santos Joaquim
FAV - UnB
Membro da Banca

Prof. Dr. Keila Lima Sanches
IFB
Membro da Banca

Julho/2018

Agradecimentos

Aos meu pais, Denise e Alexandre, por todo o suporte para completar esse ciclo.

Aos amigos do curso de Engenharia Florestal, que são minha segunda família.

Ao meu orientador, Álvaro, que me passou os conhecimentos e a tranquilidade necessária para fazer esse trabalho.

Ao agricultor e amigo Juã Pereira por possibilitar fazer essa análise em sua terra.

Aos amigos agrofloresteiros que fiz nessa caminhada, que me inspiraram de formas diferentes a estudar e praticar a agrofloresta.

Sumário

Índice de figuras	5
Índice de tabelas	6
Índice de anexos	7
Resumo	8
Abstract	9
1. Introdução	10
2. Objetivos	11
2.1. Objetivo geral	11
2.1. Objetivo específico	11
3. Referencial teórico	12
3.1. A revolução verde e o modelo convencional de agricultura.....	12
3.2. Agroecologia e o desenvolvimento de agriculturas mais sustentáveis	13
3.3. Sistemas agroflorestais sucessionais	14
3.3.1. Cultivo de cultura anuais em sistemas agroflorestais sucessionais	16
3.4. Viabilidade financeira de sistemas agroflorestais.....	17
4. Material e métodos	19
4.1. Caracteriação da área	19
4.2. Tratos culturais	20
4.3. Custos e receitas.....	20
4.4. Análise financeira	22
5. Resultados e discussão	24
5.1. Custos.....	24
5.2. Receitas	26
5.2. Fluxos de caixa	27
5.3. Análise financeira	27
6. Conclusões	29
7. Recomendação	30
8. Referências	31
9. Anexos	35

Índice de figuras

Figura 1: Croqui da área de plantio	19
Figura 2: Disposição das espécies plantadas	20
Figura 3: Custos totais e específicos	24
Figura 4: Gráfico de custos relativos.....	24
Figura 5: Gráfico de custos da mão de obra.....	25
Figura 6: Gráfico de custos das mudas por espécie	26

Índice de tabelas

Tabela 1: Espécies utilizadas, espaçamentos e quantidades.....	20
Tabela 2: Preço de venda dos produtos	21
Tabela 3: Produtividades e rendas brutas	26
Tabela 4: Entradas saídas e fluxo de caixa líquido.....	27
Tabela 5: Indicadores financeiros	28

Índice de apêndices

Apêndice 1: Fotos	37
-------------------------	----

Resumo

Este estudo tem por objetivo avaliar a viabilidade financeira da inserção de um consórcio de hortaliças e tubérculos (rúcula, alface, brócolis e inhame) dentro de um módulo agroflorestal sucessional de 103,2 metros quadrados em desenvolvimento em uma pequena propriedade familiar no Lago Oeste – DF. O plantio foi realizado em janeiro de 2017 e analisado durante o período de 7 meses, tempo necessário para colher a última espécie. Usando uma taxa de atratividade de 2,5% ao ano, equivalente à taxa de juros do PRONAF, o valor presente líquido obtido foi de R\$1.637,05 e o benefício periódico equivalente de R\$235,80. A taxa interna de retorno modificada calculada resultou em 31,34% ao ano, o tempo de retorno do investimento se deu no segundo mês e a razão benefício custo foi de 4,17. O custo inicial do plantio é de R\$249,57 e o fluxo de caixa teve comportamento não convencional. Concluiu-se que o plantio do segundo ciclo de hortaliças e tubérculos é viável financeiramente, logo, recomendável para que o sistema gere receitas intermediárias para o agricultor enquanto as árvores frutíferas não geram novas receitas.

Palavras – chave: Sistemas agroflorestais, viabilidade financeira, agricultura familiar, agrofloresta sucessional, consórcios de hortaliças.

Abstract

The objective of this study is to evaluate the financial viability of the insertion of a consortium of vegetables and tubers (arugula, lettuce, broccoli and yam) into a successional agroforestry module of 103.2 square meters under development on a small family property on the Lago Oeste - DF. The planting was carried out in January of 2017 and analyzed during the period of 7 months, the time necessary to harvest the last species. Using an attractiveness ratio of 2.5% per year, equivalent to the PRONAF interest rate, the net present value obtained was R\$ 1,634.05 and the equivalent periodical benefit of R\$ 235.80. The calculated internal rate of return resulted in 31.34% per year, the investment return time in the second month and the cost benefit ratio was 4.17. The initial cost of planting is R\$ 249.57 and the cash flow had unconventional behavior. It was concluded that the planting of the second cycle of vegetables and tubers is financially viable, therefore, it is recommended for the system to generate intermediate revenues for the farmer while fruit trees do not generate new revenues.

Keywords: agroforestry systems; financial viability; family farming; successional agroforestry; consortium of vegetables.

1. Introdução

O modelo atual de agricultura, advindo do pacote tecnológico da Revolução Verde, que orienta o desenvolvimento rural e agrícola no Brasil, vem se mostrando uma atividade insustentável devido ao acelerado consumo, queima, destruição e degradação dos recursos naturais renováveis e não renováveis necessários para sua reprodução (CAPORAL, 2013).

Caporal (2013) fala sobre os problemas que esse modelo vem gerando como o desmatamento, desertificação, mudanças climáticas, contaminação e esgotamento de mananciais de água doce, salinização, erosão e empobrecimento dos solos, aumento abusivo no uso de agrotóxicos, contaminação de alimentos, danos à saúde das pessoas e animais, extinção de espécies e perda de biodiversidade.

Diante desses problemas, somos levados a buscar formas mais sustentáveis de agricultura, visto que esta é uma atividade inerente à espécie humana.

Para atingir melhores níveis de sustentabilidade na produção agrícola, precisamos adotar um novo paradigma para o desenvolvimento rural, o que poderia ser alcançado com o enfoque agroecológico (CAPORAL, 2016). São necessários sistemas agrícolas mais complexos e biodiversos em que se maneje as relações entre solos, plantas e animais ao invés de simplificá-los, como prega o modelo da Revolução Verde. (CAPORAL & COSTABEBER, 2007).

Os sistemas agroflorestais sucessoriais (SAFs) são um exemplo já consolidado de práticas agroecológicas (FONTES, 2013). Proposto por Ernst Götsch, esse é o sistema agroflorestal que mais se assemelha à dinâmica da natureza, pois se baseia na sucessão ecológica. No consórcio, coexistem espécies de grupos sucessoriais diferentes (colonizadores, pioneiras, secundárias e primárias) que dependem das características do ecossistema em questão (PENEIREIRO, 1999; GÖTSCH, 1995).

As espécies consorciadas mudam à medida em que o ambiente muda, e este muda também através dos consórcios e manejo realizados. Em cada fase da sucessão existe uma comunidade dominante que depois será sucedida por outra (GÖTSCH, 1995).

O agricultor implanta o sistema agroflorestal sucessional visando as hortaliças e tubérculos como primeira comunidade dominante, por serem de ciclo curto, exigirem mais sol e gerarem um retorno rápido. Pode-se também reiniciar o plantio das hortaliças e tubérculos após o fim do seu ciclo até que a área fique sombreada pelo crescimento das

árvores, geralmente aos 2 anos. Após esse tempo ainda pode ser feita a poda de raleamento e estratificação nas árvores, possibilitando o cultivo de hortaliças com a entrada de luz e aporte de nutrientes (MICCOLIS et al., 2016).

A análise financeira é importante no estudo de sistemas agroflorestais, podendo incentivar a utilização desse sistema produtivo (OLIVEIRA NETO et al., 2013). A análise de um indivíduo ou empresa gera indicadores de rentabilidade do projeto, subsidiando decisões sobre mobilização de capital, investimentos e prognose de cenários futuros (POKORNY et al., 2011).

Dessa forma, o agricultor que pensa em investir nesse sistema é informado sobre quando e quanto deve investir ou receber de um projeto com base no fluxo real de custos e receitas durante o tempo de análise e o balanço final do investimento (ARCO-VERDE & AMARO, 2014).

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

Esse estudo trata de avaliar a viabilidade financeira da inserção de um consórcio de hortaliças e tubérculos (rúcula, alface, brócolis e inhame) dentro em um sistema agroflorestal sucessional em desenvolvimento em uma propriedade rural familiar no Distrito Federal.

2.2. Objetivos específicos

- a) Construir o fluxo de caixa por meio dos cálculos dos custos e receitas.
- b) Determinar a rentabilidade e lucratividade do consórcio.
- c) Gerar indicadores financeiros que permitam subsídios econômicos para a adoção de sistemas agroflorestais pelos agricultores familiares.

3. Referencial teórico

3.1. A Revolução Verde e o modelo convencional de agricultura

Em meados de 1940, no México, cientistas contratados pela Fundação Rockefeller desenvolveram um pacote tecnológico agropecuário baseado em inovações químicas, mecânicas e genéticas. Essas inovações tecnológicas foram difundidas e implementadas globalmente, a isso se deu o nome de Revolução Verde. (SILVA, 1981).

As inovações químicas desse pacote se referem ao uso de fertilizantes, herbicidas e pesticidas produzidos artificialmente. A inovação mecânica por sua vez foi o desenvolvimento de maquinário pesado e implementos para o preparo do solo como tratores, arados, grades, subsoladores. A terceira base das inovações diz respeito à modificação genética das plantas para maior produção e adaptação ao local cultivado.

No fim dos anos 1960 esse pacote tecnológico começou a ser implantado no Brasil através de incentivos governamentais como o crédito subsidiado, assistência técnica e recursos públicos para a pesquisa e profissionalização voltadas a esse novo formato de produção agrícola. (SAUER & BALESTRO, 2013).

Este modelo permitiu, a princípio, um aumento da produtividade agrícola e da oferta de alimentos no mercado interno e externo, tendo um efeito positivo na balança comercial. (SAUER & BALESTRO, 2013). Assim teve uma boa aceitabilidade e era esperado que fosse uma solução para o problema da fome, mas em poucas décadas vimos que essa hipótese não se confirmou, pelo contrário, o número de mortes por subnutrição aumentou. Isso se deve ao fato de o problema da fome não estar ligado à oferta de alimentos no mercado e sim da capacidade financeira da população de adquirir os alimentos. (DE ANDRADES, 2007).

Além de não solucionar a questão da fome, a agricultura convencional, dependente de grandes áreas contínuas de monocultivos, vem demonstrando sérios problemas ambientais, sociais e econômicos no Brasil e no mundo. Caporal (2013) descreve alguns deles:

- o uso dos venenos agrícolas (agrotóxicos) que além da contaminação ambiental e de prejudicar a saúde humana através do consumo dos alimentos contaminados, é muito dispendioso e causa dependência e subordinação dos agricultores a um setor dominado por poucas empresas transnacionais;

- o uso dos fertilizantes químicos, feitos basicamente de Nitrogênio, Fósforo e Potássio que são recursos naturais escassos e majoritariamente importados; não mostrando sustentabilidade no tempo pois tendem a apresentar redução na oferta, aumento do custo de produção do alimento e inviabilidade econômica, repercutindo também nos preços dos alimentos e com isso ameaçando a segurança alimentar ;
- perda de biodiversidade e desmatamento devido ao monocultivo precedido de supressão da vegetação natural resultando na perda de espécies nativas da fauna e da flora, num crescente desequilíbrio ecológico, na artificialização e aumento das áreas de produção que ainda ficam mais susceptíveis à mudanças climáticas por apresentarem menor capacidade de resiliência;
- degradação, contaminação e perdas de solo e água devido à compactação dos solo, baixa cobertura vegetal e uso intensivo de fertilizantes e agrotóxicos causando erosão, assoreamentos e eutrofização das águas.

3.2. Agroecologia e o desenvolvimento de agriculturas mais sustentáveis

Os conceitos de agroecologia e agricultura sustentável são bastante discutidos atualmente, não cabe aqui aprofundarmos em uma discussão conceitual e sim em como o enfoque agroecológico pode ajudar na criação de agriculturas de menor impacto ambiental e social e econômico, que são as bases da sustentabilidade.

A agroecologia, de forma geral, é uma ciência multidisciplinar destinada a apoiar a transformação do modelo convencional de agricultura para estilos de agriculturas mais sustentáveis (CAPORAL; COSTABEBER; PAULUS, 2006). Para isso, a agroecologia adota o agroecossistema como unidade fundamental de análise. O agroecossistema é o sistema agrícola em que os ciclos minerais, processos biológicos, transformações energéticas e relações socioeconômicas são analisados holisticamente (ALTIERE, 1989).

O manejo e desenho de agroecossistemas com enfoque agroecológico vão além dos aspectos agrônômicos e tecnológicos da produção, como na agricultura convencional, incluindo tanto variáveis econômicas, sociais e ambientais quanto variáveis culturais, políticas e éticas; levando a uma maior complexidade e sustentabilidade do agroecossistema (CAPORAL, 2013).

A transição do modelo convencional para um mais sustentável na agricultura familiar tem obtido êxito através dos sistemas agroflorestais, recuperando a capacidade produtiva do solo, se mostrando viáveis economicamente e diminuindo o êxodo rural ao resgatar a auto-estima dos agricultores, a partir do despertar de uma maior consciência da sua relação com a natureza e com a sociedade (PALUDO & COSTABEBER, 2012).

Caporal (2013) frisa a importância de incluir os saberes e experiências dos agricultores e buscar integrá-los com o conhecimento científico, a fim de melhor orientar o desenho e manejo do agroecossistema bem como alimentar, permanentemente, o processo de transição agroecológica.

3.3. Sistemas Agroflorestais Sucessionais

Sistemas agroflorestais são, segundo a legislação brasileira, “sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com diversidade de espécies nativas e interações entre esses componentes”, existindo diferentes enfoques a partir dessa concepção.

Esses sistemas se apresentam desde simples consórcios com apenas uma espécie florestal em conjunto com outras espécies agrícolas a fim de um melhor aproveitamento dos fatores de produção, como insumos e mão de obra, mantendo a mesma lógica do sistema convencional, da competição; até consórcios mais complexos que se fundamentam em princípios agroecológicos (PENEIREIRO, 2003).

Os sistemas agroflorestais sucessionais são atualmente os de maior complexidade e foram disseminados principalmente pelo cientista e agricultor suíço Ernst Götsh, cuja experiência, implantação e sistematização desse sistema se iniciaram em 1983 no Sul da Bahia (DE SIQUEIRA, 2015). Esses SAFs são feitos baseados nos preceitos da sucessão natural, e tentam se assemelhar ao máximo à dinâmica da floresta; logo, são biodiversos, estratificados e tem o solo coberto por matéria orgânica.

Ao observar uma terra que foi desmatada e que teve seus recursos explorados pelo homem após muitos anos de monocultura, por exemplo, sendo considerada improdutivo, podemos entender melhor a sucessão natural quando deixamos essa terra em pousio e ela recupera seu potencial produtivo.

As primeiras espécies que começam a se desenvolver na área (pioneiras) são rústicas, de ciclo curto e adaptadas àquela realidade, ao fim de seu ciclo deixam condições melhores para se desenvolverem ali outras espécies um pouco mais exigentes e de ciclos mais longos (secundárias e clímax) (DE SIQUEIRA, 2015).

Esse processo de recuperação se dá de forma muito lenta naturalmente e o ser humano tem a capacidade agir como acelerador desse processo sucessional e ainda produzir alimentos, através dos sistemas agroflorestais sucessionais.

No sistema agroflorestal, a vegetação existente no momento de se implantar uma agrofloresta é cortada, picada e usada para adubação verde, não se faz uso do fogo. O plantio é adensado e diversificado, e a escolha e disposição das espécies é pensada de forma a ocupar os diferentes estratos no espaço e no tempo. Para isso planta-se uma quantidade maior de sementes e propágulos do que a que se espera de plantas adultas, e no decorrer da sucessão é feita a seleção do que realmente vai continuar no sistema, observando as plantas que estão se desenvolvendo mais vigorosamente; as que não estão se desenvolvendo muito bem são cortadas e devolvidas ao solo servindo de adubação verde (STEENBOCK, 2013).

O manejo agroflorestal é realizado através da poda e a capina seletiva. A poda simula o efeito natural do vento em uma floresta que derruba folhas, galhos e troncos fazendo entrar mais luz para as plantas de estratos mais baixos e produzindo matéria orgânica para a intensificação da vida no solo. Na poda feita pelo agricultor aceleramos este processo e picamos essa matéria orgânica a fim de facilitar sua decomposição. A poda também rejuvenesce a planta podada, aumentando sua taxa de fotossíntese e estimulando o crescimento das plantas ao seu redor. A capina seletiva consiste na retirada de plantas espontâneas e espécies plantadas que já amadurecerem e cumpriram sua função no sistema e estão envelhecendo no local, tendo o mesmo objetivo de rejuvenescer o sistema e reincorporar as plantas retiradas como matéria orgânica (GÖTSCH, 1995).

Miccolis et. al (2016) cita alguns benefícios desse modelo de agricultura, dividindo-os em dois grupos:

- Benefícios ambientais e serviços ecossistêmicos. Dentre eles estão o combate à desertificação; a restauração da fertilidade e estrutura do solo; o sombreamento e a criação de microclimas; a regulação de águas pluviais e melhoria da qualidade da água; o favorecimento da biodiversidade em geral, incluindo a disponibilidade de agentes polinizadores.

- Benefícios sociais e econômicos, como: a promoção da soberania e segurança alimentar e nutricional; otimização no uso do espaço e dos fatores de produção (água, luz, nutrientes); melhoria da qualidade de trabalho e de vida; redução de risco econômico por ser menos sensível à variações de preço e climáticas; geração de produtos para diversas finalidades (alimentação, madeira, energia, plantas medicinais, forragem, matéria prima para artesanatos, etc.).

Ainda segundo Miccolis et. al (2016), as principais causas de insucesso dos SAFs a nível de propriedade são: o baixo acesso do agricultor ao conhecimento e à assistência técnica, a baixa disponibilidade de mão de obra qualificada, o baixo acesso aos insumos e a falta de planejamento agroflorestal e econômico adequado.

Vê-se então a necessidade de uma maior abrangência de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e que esta possua profissionais que tenham conhecimento de planejamento agroflorestal para assistir os agricultores interessados em adotar esse modelo de agricultura.

Parte importantíssima deste planejamento é a elaboração do desenho ou arranjo agroflorestal, ou seja, a escolha das espécies que vão compor os diferentes ciclos e estratos; para isso é necessário o entendimento da sucessão natural e da dinâmica das espécies de interesse.

Peneireiro (2003) ressalta que, na dúvida, é melhor plantar mais espécies e de forma mais adensada para depois retirar o que não é tão interessante para o sistema do que preencher espaços vazios no futuro, pois de qualquer forma as plantas que estiverem “sobrando” podem ser reabsorvidas na forma de biomassa, contribuindo na disponibilização de nutrientes e na a intensificação de vida no solo.

3.3.1 Cultivo de cultura anuais em sistemas agroflorestais sucessionais

A presença de culturas anuais nos sistemas agroflorestais, como hortaliças e tubérculos, é muito importante para um retorno rápido do investimento para o agricultor, na ausência dessas culturas esse retorno pode demorar alguns anos. Esses consórcios podem ser replantados anualmente e geralmente é viável até o terceiro ano de implantação dos SAFs, até que o sombreamento da área pelos canteiros de árvores torne inviável o cultivo dessas espécies (MICCOLIS et al., 2016).

Miccolis et al. (2016) ainda fala sobre os benefícios mútuos da inserção das hortaliças como a ciclagem de nutrientes advinda das podas das árvores e do raleio das bananeiras; a estruturação do solo pelas raízes das árvores e a calagem já feita na implantação que não é mais necessária. A adubação mais intensa para produzir as hortaliças permite o estabelecimento das árvores que por sua vez devolvem muitos dos nutrientes necessários para produzir as hortaliças novamente.

Outro fator importante de produzir horta até quando for possível no sistema é para subsistência do agricultor que consome diariamente esses produtos (BOLFE, 2011).

3.4. Análise financeira de sistemas agroflorestais

A diversidade de culturas presente em um sistema agroflorestal diminui o risco de investimento em uma só cultura no que tange a ataque de pragas e a sensibilidade climática, apesar dessa vantagem, os SAFs representam uma atividade muito complexa que apresentam outros riscos e incertezas (BENTES-GAMA, 2005).

Uma questão fundamental para um SAF ter sucesso econômico é a escolha correta das espécies. Para isso, segundo Micollis (2016), um SAF deve conter e espécies que:

- produzam bem no clima e no solo da região;
- produzam biomassa;
- tenham potencial de mercado;
- sejam de interesse do agricultor;
- e que todas elas estejam bem consorciadas em termos de espaço ocupado e seus ciclos de vida.

Um SAF bem planejado pode retornar o investimento e gerar lucro para a família em pouco tempo, mas para nos certificarmos de que o sistema implantado está sendo rentável devemos analisar sua viabilidade financeira.

Estudos sobre sistemas agroflorestais são feitos a poucas décadas, e a maioria compreende os benefícios sociais e ambientais, o que gera desconfiança e insegurança por parte dos agricultores e dos fornecedores de crédito. Portanto se faz necessário informar ao agricultor sobre os custos de implantação, demanda de mão de obra, práticas de manejo e comercialização dos produtos; e produzir mais resultados de indicadores financeiros para que as instituições financeiras percebam a potencialidade do sistema e avaliem melhor a viabilidade dos projetos agroflorestais (ARCO-VERDE, 2008).

A avaliação de viabilidade financeira começa com o conhecimento dos custos e receitas do empreendimento. Esses podem ser calculados com a ajuda de coeficientes técnicos da região ou por informações obtidas in loco; e as receitas podem ser calculadas estimando ou observando a produtividade das espécies, aumentando assim a precisão dos cálculos. A partir daí determinamos o fluxo de caixa e podemos prosseguir com a análise financeira calculando os indicadores financeiros que nos mostrarão a rentabilidade e viabilidade do consórcio, bem como nos permitirão comparar os resultados obtidos com os de outros projetos e investimentos. (ARCO-VERDE & AMARO, 2015).

Os indicadores financeiros mais tradicionais em análises financeiras e econômicas de investimentos são: tempo de retorno de investimento (payback), valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e o benefício periódico equivalente (BPE) (REZENDE & OLIVEIRA, 2013).

Um dos indicadores de maior interesse dos agricultores e técnicos é o tempo de retorno de investimento, ou seja, em quanto tempo o projeto se paga e começa a ser rentável. Uma forma de reduzir esse tempo é intensificar o uso de culturas anuais e aumentar a frequência de plantio delas. (MICCOLIS et al, 2016).

4. Material e métodos

4.1. Caracterização da área

A pesquisa se deu em uma pequena propriedade rural chamada Sítio Semente no bairro Lago Oeste - DF, à 15°33'44.91"S de latitude e 48° 1'52.63"O de longitude. Segundo a classificação de Köppen o clima é o tropical de altitude tipo Cwa. Possui uma altitude de 1.251 metros e o solo é do tipo latossolo-amarelo.

Na área de estudo havia um módulo agroflorestal em desenvolvimento que foi implantado em janeiro de 2016. Com área total de 103,2 metros quadrados era composto de 2 canteiros marginais de espécies frutíferas e arbóreas (aroeira, banana, copaíba, café, ipê-roxo, jatobá, limão, eucalipto, lichia, manga-espada e sinamomo) e de 3 canteiros centrais com consórcios de espécies de hortaliças e tubérculos (rúcula, alface americana, brócolis japonês e inhame). Esse consórcio dos canteiros centrais chegou ao fim de seu ciclo com 7 meses em agosto de 2016.

O replantio dos canteiros centrais, em que se concentra a análise desse estudo, aconteceu em 25 de janeiro de 2017 e foi analisado por 7 meses, mantendo a escolha das mesmas espécies e dos espaçamentos entre elas.

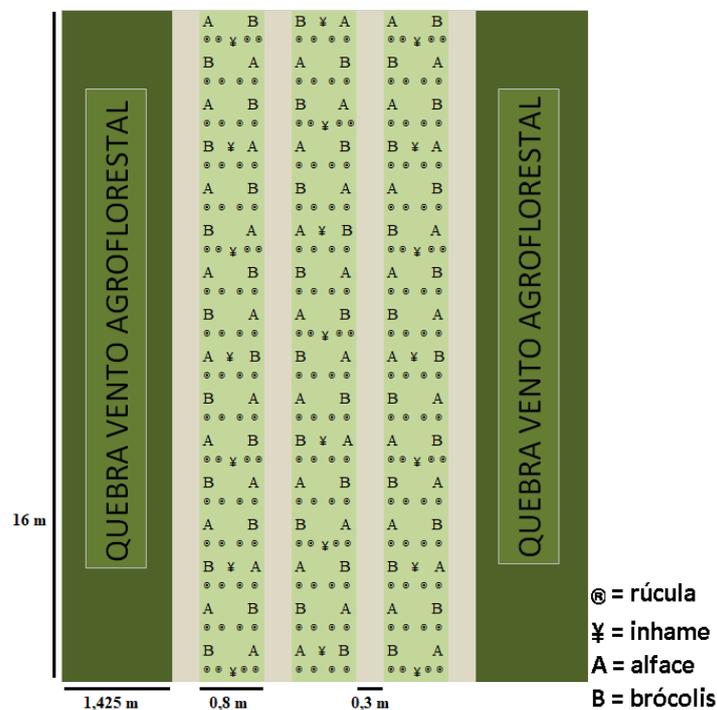


Figura 1 – Croqui da área de plantio



Figura 2 – Disposição das espécies plantadas.

Tabela 1 – Espécies utilizadas, espaçamentos e quantidades.

Nome Popular	Nome Científico	Espaçamento (m)	Número de mudas/propágulos
Rúcula	<i>Eruca sativa</i>	0,25	768
Alface americana	<i>Lactuca sativa</i>	0,5	192
Brócolis japonês	<i>Brassica oleracea</i>	0,5	192
Inhame	<i>Colocasia esculenta</i>	0,7	66

4.2. Tratos culturais

Os tratos culturais realizados nos canteiros centrais foram na sequência: adubação, revolvimento do solo e incorporação do adubo com enxada rotativa, adubação de cobertura com material de podas triturado e o plantio das mudas.

Nos canteiros marginais realizou-se a poda dos eucaliptos e o raleio das bananeiras, o material resultante serviu de adubação de cobertura para esses canteiros e os corredores vizinhos a eles.

4.3. Custos e receitas

Todas as atividades de tratos culturais foram cronometradas para análise dos custos com mão de obra além das atividades posteriores de manutenção dos canteiros

(capina seletiva), colheita, lavagem e embalagem. A diária média de um funcionário paga na região é de 60 reais.

Além dos custos com mão de obra, foram computados os custos fixos (depreciação e custo da terra), custos com o uso do trator (tobata), insumos, comercialização, transporte e energia. Os insumos usados foram mudas, embalagens, esterco, matéria orgânica e combustível. Calculou-se custo do tobata por hora-máquina onde está embutido o tempo, combustível e a depreciação do trator, equivalente a 100 reais.

O custo da terra foi calculado a partir do valor médio de aluguel mensal por hectare na região do Lago Oeste, esse valor (R\$3.000,00) foi encontrado perguntando a alguns agricultores vizinhos e em pesquisa de sites de aluguel de casas.

A depreciação das máquinas e do material de irrigação, bem como a energia foi calculada proporcional à área de estudo de 103,2 metros quadrados. Para o cálculo da depreciação utilizou-se o Método de Depreciação Linear. O rateio de custos teve como base somente a proporcionalidade da área e esses custos foram divididos igualmente para toda a propriedade por dificuldades de analisar separadamente devido à complexidade das atividades desenvolvidas pelo agricultor.

O custo da comercialização resultou da soma do custo da certificação com o da anuidade da associação de produtores em que o agricultor participa. O custo de transporte foi calculado com base no preço pago pelo agricultor por caixa para que a associação transporte seus produtos.

As receitas advêm da venda das hortaliças e tubérculos em feiras orgânicas de Brasília em que o agricultor participa. Pelas amostragens na época da colheita calculou-se a produtividade. O preço de cada produto é o cobrado nas feiras. As receitas tiveram um desconto de 30% referente à sobra nas feiras, valor informado pelo agricultor.

Tabela 2 – Preço de venda dos produtos

Produto	Unidade	Valor (reais)
Rúcula	Maço (300g)	3,50
Alface	Pé	3,50
Brócolis	Kg	10
Inhame	Kg	8

4.4. Análise financeira

Para a análise de viabilidade financeira realizou-se a análise do fluxo de caixa que possui a vantagem de previsão dos custos e nas respectivas receitas geradas por estes em um espaço de tempo (MENDES, 2012).

Também foram calculados os seguintes indicadores financeiros: tempo de retorno de investimento (payback), valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e o benefício periódico equivalente (BPE), e a razão benefício/custo.

O Payback consiste no cálculo do prazo necessário para que o valor investido inicialmente seja recuperado através dos fluxos líquidos de caixa gerados pelo investimento. Esse indicador será calculado por ser vantajoso em projetos em que os custos de investimento exigem retorno rápido (JACOVINE; SILVA; VALVERDE, 2012). Foi calculado o payback descontado, atualizado pela taxa mínima de atratividade (TMA), que representa o custo de oportunidade do dinheiro investido (ARCO-VERDE; AMARO, 2011). É calculado pela fórmula:

$$PR = TPR = T, \text{ quando } \sum_{j=0}^T R_j - C_j = I$$

Em que:

R_j = receitas no período j ;

C_j = custos no período j ;

j = período de ocorrência de R_j e C_j ;

T = tempo para o fluxo de caixa igualar os investimentos;

I = Investimento inicial.

O VPL é a soma do valor presente dos benefícios líquidos gerados pelo projeto, ou seja, o valor retornado do investimento descontado o valor do dinheiro no tempo a uma TMA. Se o resultado for maior que zero o projeto é viável (ANDRADE; COSTA; DE CASTRO JÚNIOR, 2015). Sua fórmula é:

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j(1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j(1+i)^{-j}$$

Em que:

R_j = receitas no final do período de tempo j considerado;

C_j = custos no final do período de tempo j considerado;

j = período de ocorrência de R_j e C_j ;

n = duração máxima do projeto;

i = taxa de juros.

A TIR representa a taxa de desconto oferecida pelo projeto que irá retornar o VPL de um investimento com valor 0 (zero). Se a TIR for maior que a TMA o projeto é financeiramente viável e o investidor obterá um retorno superior ao custo do capital empregado no projeto (FRINHANI, 2014).

A TIR apresenta um problema ao ser aplicada em projetos que possuam um fluxo de caixa não convencional, ou seja, que apresente mais de uma mudança de sinal no decorrer do projeto. Nesses casos, ela pode ter mais de um valor (Barbieri et al., 2007). Uma solução, segundo Kassai et al. (1999), é calcular a Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM), que é uma versão melhorada da TIR, pois elimina os problemas decorrentes das múltiplas soluções, indicando a verdadeira taxa interna de retorno de um projeto.

Nessa análise escolhemos calcular a TIRM pois esperam-se meses sem entradas no caixa entre a colheita do brócolis e do inhame, devido ao ciclo de vida das espécies plantadas.

O BPE transforma o VPL em fluxo de receitas e custos periódicos e contínuos, atualizados, durante a vida útil do projeto (FONTES; SILVA, 2005). Segundo SILVA et al. (2012), projetos com maior BPE são considerados os mais viáveis.

A razão benefício/custo diz o quanto as receitas superam ou não as despesas totais (ARCO-VERDE & AMARO, 2011), é calculada pela fórmula:

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

Em que:

R_j = receitas no final do período de tempo j considerado;

C_j = custos no final do período de tempo j considerado;

j = período de ocorrência de R_j e C_j ;

n = duração máxima do projeto;

i = taxa de juros.

5. Resultados e discussão

5.1. Custos

Nas figuras abaixo podemos ver os custos totais, específicos e relativos durante o período analisado.

custos	unidade	R\$	mês							TOTAL		
			0	1	2	3	4	5	6		7	
mão de obra												
espalhar adubo	homem/dia	60	2,76	0	0	0	0	0	0	0	0	2,76
trator (tobata)	hora-máquina	100	17,5	0	0	0	0	0	0	0	0	17,50
cobrir com matéria	homem/dia	60	3,75	0	0	0	0	0	0	0	0	3,75
plantio	homem/dia	60	58,25	0	0	0	0	0	0	0	0	58,25
manutenção	homem/dia	60	6,23	0	0	0	0	0	12	0	0	18,23
coheita	homem/dia	60	0	5,67	7,69	6	0	0	0	0	24,75	44,11
lavagem	homem/dia	60	0	11,79	4,1	0	0	0	0	0	24,75	40,64
embalagem	homem/dia	60	0	9,45	4,1	4	0	0	0	0	24,75	42,30
manejo irrigação	homem/dia	60	3,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	12,60
custo mão de obra total			91,98	28,21	17,19	11,30	1,30	13,30	1,30	75,55	240,13	
Insumos												
cama de frango	kg	0,19	25,7	0	0	0	0	0	0	0	0	25,65
matéria orgânica	kg	0,07	14,18	0	0	0	0	0	0	0	0	14,18
mudas	unidade	0,07 - 0,15	112,20	0	0	0	0	0	0	0	0	112,20
embalagem	unidade	0,025 - 0,08	0	17,12	13,76	8,6	0	0	0	0	9,9	49,38
custo insumos total			152,0	17,1	13,8	8,6	0,0	0,0	0,0	9,9	201,4	
energia			3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	26,40	
depreciação			1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	12,80	
comercialização e transporte			0	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	32,63	
custo de oportunidade da terra			0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	5,28	
custos totais			249,57	55,55	41,17	30,12	11,52	23,52	11,52	95,67	518,64	

Figura 3 – Custos totais e específicos.

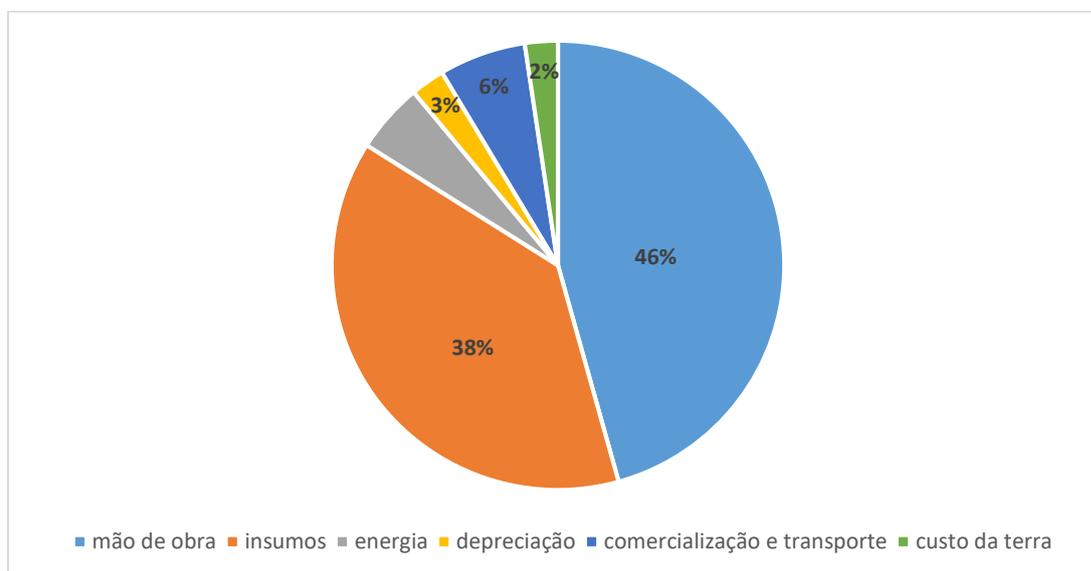


Figura 4 – Gráfico de custos relativos.

Os maiores custos observados foram com mão de obra e insumos representando 84% dos custos totais, sendo 46% com mão de obra e 38% com insumos. Luz (2015)

também achou valores semelhantes em seu trabalho: 52% com mão de obra e 37% com insumos, dos custos totais.

Oliveira (2016) analisou também no Distrito Federal um plantio agroflorestal por um tempo maior, de 20 meses, e encontrou os maiores valores de custos para mão de obra e insumos, sendo que os insumos superaram a mão de obra, com 54% e 38% dos custos totais, respectivamente.

Hoffman (2005) avaliou que a baixa mecanização em um sistema agroflorestal leva a uma intensificação da mão de obra, principalmente na fase inicial, o que revela a importância da manutenção e valorização do trabalhador do campo nesse sistema.

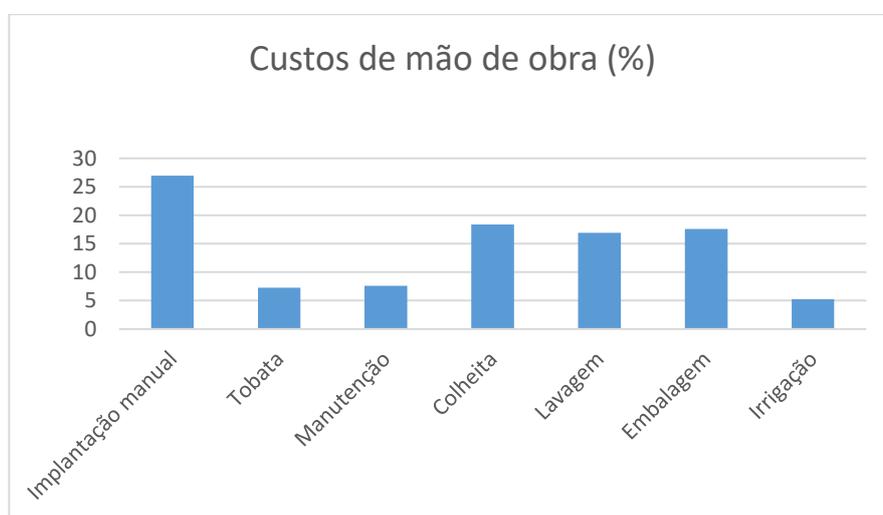


Figura 5 – Gráfico de custos de mão de obra.

As atividades manuais de implantação representaram 27% do custo total da mão de obra e 12% dos custos totais, o que reflete a baixa mecanização do sistema e afeta os custos de produção. Possivelmente esses custos poderiam ser diminuídos com a adoção de maquinário direcionado para as atividades agroflorestais, daí vemos a necessidade de investimento em inovações tecnológicas em máquinas e equipamentos para esse setor.

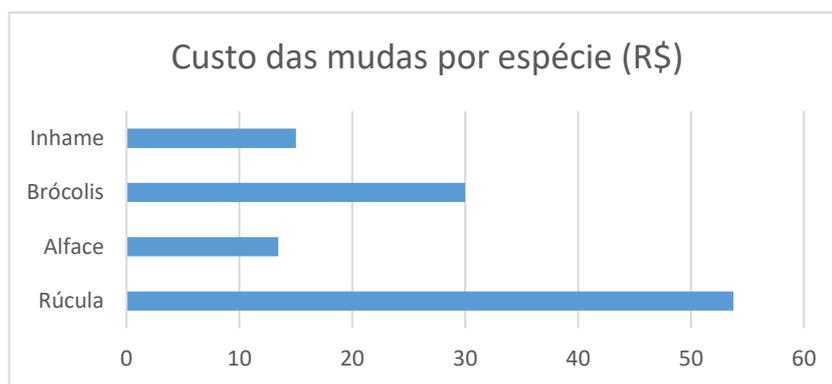


Figura 6 – Gráfico de custos das mudas por espécie.

O gasto com compras de mudas representou 56% dos custos com insumos e 21% dos custos totais. As mudas de rúcula totalizaram o maior custo. Visto isso, uma forma de tentar diminuir o custo de enviveiramento seria plantar as rúculas através de sementes em uma maior quantidade, para não afetar a produtividade, e raleá-las depois se for preciso.

5.2. Receitas

A produtividade e as receitas já descontadas da perda na feira (30%) estão descritas na tabela abaixo.

Tabela 3 – Produtividades e receitas brutas descontadas.

Produto	Produtividade	Receita (reais)
Rúcula	214 (maços de 300g)	524,30
Alface	172 (pés)	421,40
Brócolis	16 (kg)	118,27
Inhame	192 (kg)	1108,80

O gasto com compras de mudas representou 56% dos custos com insumos e 21% dos custos totais. As mudas de rúcula totalizaram o maior custo. Visto isso, uma forma de tentar diminuir o custo de enviveiramento seria plantar as rúculas através de sementes em uma maior quantidade, para não afetar a produtividade, e raleá-las depois se for preciso

5.3. Fluxos de caixa

Para os meses 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 foram obtidos, respectivamente, os fluxos de caixa líquidos: -249,57, 468,75, 380,23, 88,15, -11,52, -23,52, -11,52 e 1013,13. O mês zero corresponde à data de implantação do consórcio.

Tabela 4 – Entradas, saídas e fluxo de caixa líquido.

Mês	0	1	2	3	4	5	6	7
Saídas	249,57	55,55	41,17	30,12	11,52	23,52	11,52	95,67
Entradas	0,00	524,30	421,40	118,27	0,00	0,00	0,00	1108,80
Fluxo de caixa	-249,57	468,75	380,23	88,15	-11,52	-23,52	-11,52	1013,13

O fluxo de caixa apresentado contém 3 mudanças de sinal ao longo dos 7 meses, o que segundo Barbieri et al. (2007) é considerado um fluxo de caixa não convencional.

Os meses 4, 5 e 6 apresentaram valores negativos, pois a rúcula, a alface e o brócolis já haviam sido colhidos e o inhame ainda estava em desenvolvimento. Para evitar isso, o consórcio poderia ser mais diverso, de forma que o agricultor tivesse o que colher todos os meses. No entanto, este não chega a ser um problema se o agricultor estiver sempre implantando novos pequenos módulos agroflorestais. Dessa forma o curto tempo sem receita em um módulo florestal é equilibrado por outros módulos que terão espécies prontas para serem colhidas.

O mês de maior valor de fluxo de caixa foi o mês 8, devido a colheita do inhame, que demonstrou a maior receita bruta.

A rúcula também demonstrou alta receita bruta foi responsável pelo pagamento do investimento inicial já no segundo mês.

O mês de colheita que demonstrou o valor de fluxo de caixa mais baixo foi o mês 3 pois a produtividade do brócolis foi muito menor do que o esperado, 1/3 das mudas plantadas não se desenvolveram. Não foi observada justificativa para o acontecido.

5.4. Análise financeira

Usando uma taxa mínima de atratividade (TMA) igual a 2,5% ao ano, taxa de juros do crédito de custeio para beneficiários do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), encontrou-se os indicadores financeiros referentes ao período avaliado que estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 5 – Indicadores financeiros.

Indicadores financeiros	Resultados
Taxa mínima de atratividade (a.m.)	0,21%
Valor presente líquido	R\$ 1.637,05
Benefício periódico equivalente	R\$ 235,80
Payback (meses)	2
Taxa interna de retorno modificada	31,34%
Relação benefício/custo	4,17

O valor presente líquido positivo, igual a R\$1.637,05, atesta a viabilidade financeira do sistema. O benefício periódico equivalente igual a R\$235,80 é visto como o lucro líquido dividido em parcelas periódicas durante o período de 7 meses.

O tempo de retorno do investimento (payback) se deu no segundo mês, ou seja, 2 meses foi o tempo necessário para o consórcio se pagar e começar a dar lucro. A taxa interna de retorno modificada igual a 31,34% reafirma a viabilidade sendo consideravelmente maior que a taxa mínima de atratividade.

A razão benefício custo foi de 4,17, o que significa que as receitas superaram os custos em 317% no período de 7 meses.

Luz (2015) analisou financeiramente o primeiro ano de um plantio agroflorestral sucessional na mesma propriedade e encontrou VPL igual a R\$1.711,71, BPE igual a R\$154,53, payback de 1,1 e razão benefício custo de 1,82.

Vale lembrar que esse consórcio faz parte de um módulo agroflorestral em desenvolvimento prévio, não podendo ser visto de forma isolada pois conta com os benefícios do plantio anterior (calagem, adubações restantes e estruturação do solo) e das podas das árvores em crescimento nos canteiros marginais.

6. Conclusões

O plantio de um segundo ciclo de hortaliças e tubérculos em um módulo agroflorestal sucessional em desenvolvimento foi considerado viável nesta situação, pois o valor presente líquido foi maior que zero e a taxa interna de retorno ultrapassou a taxa mínima de atratividade.

O maior custo com mão de obra revela a importância do trabalhador rural nesse sistema e a falta de investimento em inovações tecnológicas em maquinários específicos para o setor agroflorestal.

O alto custo com a compra de mudas mostra a necessidade de reduzir os gastos de enviveiramento.

A receita gerada pela rúcula pagou o investimento inicial já no segundo mês. Assim, um replantio dos canteiros de horta nesse sistema agroflorestal se mostra recomendável, pois o agricultor poderá ter receitas intermediárias enquanto as frutíferas não geram novas receitas.

7. Recomendações

Recomenda-se analisar financeiramente mais ciclos de hortaliças dentro de um sistema agroflorestal sucessional a fim de conhecer até quando é viável fazer esses replantios.

8. Referências Bibliográficas

ALTIERI, Miguel A. et al. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.

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

ARCO-VERDE, Marcelo Francia; AMARO, George. **Cálculo de Indicadores Financeiros para Sistemas Agroflorestais**. Embrapa Roraima, 2011.

ARCO-VERDE, Marcelo Francia; AMARO, G.C. **Análise financeira de sistemas produtivos integrados** [recurso eletrônico] – Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2014. 74 p. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958; 274)

ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C. **Metodologia para análise da viabilidade financeira e valoração de serviços ambientais em sistemas agroflorestais**. Embrapa Florestas-Capítulo em livro científico (ALICE), 2015., v. 2, n. 4, p. 131, 2007.

BENTES-GAMA, Michelliny de Matos et al. **Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental, Machadinho D'Oeste-RO**. 2005.

BOLFE, Ana Paula Fraga. **Sistemas agroflorestais = um caminho para agricultura sustentável à luz da cultura camponesa**. 2011. 219 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP. Disponível em:

<<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000789908&opt=1>>.

Acesso em: 08 de julho de 2018.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio; PAULUS, Gervásio. **Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural**

sustentável. In: 3rd Congresso Brasileiro de Agroecologia, Florianopolis, Brazil, Anais: CBA. 2006.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**, 1. ed. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2007. p. 24

CAPORAL, Francisco Roberto. **Em defesa de um Plano Nacional de Transição Agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações.** In: SAUER, Sérgio; BALESTRO, Moisés Villamil. Agroecologia e os desafios da transição agroecológica. São Paulo: Expressão Popular, 2013. cap.8. p.261-304

CAPORAL, Francisco Roberto. **Poderá a Agroecologia responder aos cinco axiomas da sustentabilidade?.** Revista Brasileira de Agroecologia, [S.l.], v. 11, n. 4, dez. 2016. ISSN 1980-9735. Disponível em: <<http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/20668>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

COSTA, Cássio Henrique Garcia; ANDRADE, Fabrício Teixeira; DE CASTRO JÚNIOR, Luiz Gonzaga. **Análise da viabilidade econômico-financeira da cafeicultura: um estudo nas principais regiões produtoras de café do Brasil.** ABCustos, v. 7, n. 1, 2015.

DA SILVA, José Francisco Graziano; VELHO, Otavio Guilherme. **A modernização dolorosa: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil.** Zahar Editores, 1981.

DE ANDRADES, Thiago Oliveira; GANIMI, Rosângela Nasser. **Revolução verde e a apropriação capitalista.** 2007.

DE SIQUEIRA, Edmar Ramos et al. **Sistemas Agroflorestais Sucessionais.** Embrapa Tabuleiros Costeiros-Docmentos (INFOTECA-E), 2015.

FONTES, Marília Andrade et al. **Sistema agroflorestal sucessional como estilo produtivo para agricultura familiar em território de identidade rural, em Sergipe,**

Brasil. Revista Brasileira de Agroecologia, [S.l.], v. 8, n. 2, ago. 2013. ISSN 1980-9735. Disponível em: <<http://aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/rbagroecologia/article/view/12854>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

FRINHANI, Marcos Vinícius. **Análise econômico/financeira do Programa de Regularização Ambiental–PRA em áreas de preservação permanente-APP**, previsto na Lei Federal 12.651/2012 na sub-bacia hidrográfica do Córrego São João Grande em Colatina-ES. 2014.

GÖTSCH, E. **O Renascer da agricultura.** 1996. Trad. Patrícia Vaz. 2ª Edição, AS-PTA, Rio de Janeiro. 24p.

HOFFMANN, M. R. **Sistema agroflorestal sucessional-implantação mecanizada. Um estudo de caso.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2005.

LUZ, Igor de Souza Bessa. **Sistemas agroflorestais sucessionais: viabilidade financeira para a agricultura familiar.** 2015. iv, 55 f., il. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal)—Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MENDES, Vitor Hugo. **Análise da viabilidade econômica da cultura do Guanandi: um estudo de caso no Município de Prudentópolis (PR).** 2012.

MICCOLIS, A. et al. **Restauração ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga.** Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, p.100, 2016.

OLIVEIRA, Erick Ramon Gomes. **Viabilidade financeira de um sistema agroflorestal na Fazenda Água Limpa - FAL/UNB.** 2016. 56 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Florestal)—Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PALUDO, Rafael; COSTABEBER, José Antônio. **Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros.** Revista Brasileira de Agroecologia, [S.l.], v. 7, n. 2, sep. 2012. ISSN 1980-9735. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/10050>>. Acesso em: 16 June 2018.

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

PENEIREIRO, Fabiana Mongeli. **Fundamentos da agrofloresta sucessional.** II Simpósio sobre Agrofloresta Sucessionais. Embrapa/Petrobrás. Sergipe, 2003.

REZENDE, J.L.P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais.** Viçosa: Editora UFV. 325 2013. 389p.

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

SILVA, M. L.; FONTES, A. A. **Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: Valor Presente Líquido (VPL), Valor Anual Equivalente (VAE) e Valor Esperado da Terra (VET).** Revista *Árvore*, v.29, n.6, p.931-936, 2005.

SILVA, M.L; JACOVINE, L.A.G; VALVERDE, S.R. – **Economia florestal**, p. 137 A 147. EDITORA UFV, 2ª edição, Universidade Federal de Viçosa, 2ª edição, 2012.

STEENBOCK, Walter et al. **Agroflorestas e sistemas agroflorestais no espaço e no tempo. Agrofloresta, ecologia e sociedade**, p. 39-60, 2013.

9. Apêndices

9.1. Apêndice 1 - Fotos



Foto 1 – Plantio finalizado e poda feita apenas no canteiro marginal à esquerda.



Foto 2 – Plantio e podas finalizados.



Foto 3 – Mês 1. Rúcula, alface, brócolis e inhame em desenvolvimento.



Foto 4 – Colheita da rúcula.



Foto 5 – Pesagem da rúcula.



Foto 6 – Rúcula embalada.



Foto 7 – Espaços abertos após a colheita da rúcula que seram preenchidos com o crescimento das outras espécies.



Foto 8 – Colheita do alface no mês 2.



Foto 9 – Mês 3. Rúcula e alface já foram colhidas, o brócolis sendo colhido e o inhame se desenvolvendo.