Universidade Camilo Castelo Branco
Campus de Fernandópolis

ANTÔNIO MARCOS GOMES

ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROSILVIPASTORIL EM ÁREA DE RESERVA LEGAL

ECONOMIC ANALYSIS OF AGROSILVIPASTORIL PRODUCTION SYSTEMS IN LEGAL RESERVE AREA

Fernandópolis, SP
2016

Antônio Marcos Gomes

ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROSILVIPASTORIL EM ÁREA DE RESERVA LEGAL

Orientador: Prof. Dr. Roberto Andreani Junior

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Ciências Ambientais, Universidade Camilo Castelo Branco, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais

Fernandópolis, SP
2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Gomes, Antônio Marcos
G612a Análise econômica de sistemas de produção agrosilvipastoril em área de reserva legal / Antônio Marcos Gomes. -- São Paulo, 2016.
82 f. : il. ; 29,5cm.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Brasil, como complementação dos créditos necessários para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.
Orientador: Profº Dr. Roberto Andreani Júnior

1. CO_2. 2. Consórcio. 3. Reflorestamento. I. Título.

CDD 634.956

UNICASTELO
UNIVERSIDADE CAMILO CASTELO BRANCO

Termo de Autorização

Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW do Respectivo Programa da UNICASTELO e no Banco de Teses da CAPES

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a UNICASTELO a disponibilizar através do site http://www.unicastelo.edu.br, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site http://bancodeteses.capes.gov.br, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: **"ANÁLISE ECONÔMICA - SISTEMAS: GADO DE CORTE (PASTAGEM CONVENCIONAL) X SISTEMA SAFs (PLANTAS NATIVAS X SERINGUEIRA) X CRÉDITO CARBONO (RESERVA LEGAL)"**

Autor(es):

Discente: Antônio Marcos Gomes Assinatura: _____

Orientador: Roberto Andreani Junior Assinatura: _____

Data: 28/março/2016

UNICASTELO
UNIVERSIDADE CAMILO CASTELO BRANCO

TERMO DE APROVAÇÃO

ANTÔNIO MARCOS GOMES

ANÁLISE ECONÔMICA - SISTEMAS: GADO DE CORTE (PASTAGEM CONVENCIONAL) X SISTEMA SAFS (PLANTAS NATIVAS X SERINGUEIRA) X CRÉDITO CARBONO (RESERVA LEGAL)

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Camilo Castelo Branco, pela seguinte banca examinadora:

Prof(a). Dr(a). Roberto Andreani Junior
(Presidente)

Prof(a). Dr(a). Andrea Cristiane Sanches

Prof(a). Dr(a). Anísio Storti

Fernandópolis - SP, 28 de março de 2016.

Presidente da Banca Prof(a). Dr(a). Roberto Andreani Junior

Dedico o mérito deste trabalho à Fabiana, minha querida esposa, que todos os dias me incentiva a trilhar novos caminhos, superando cada obstáculo encontrado.

Ao meu filho Francisco, que faz com que, a cada dia, eu descubra algo novo.

Ao meu orientador, hoje considerado amigo, pois, sem sua paciência, eu não teria concluído este mestrado.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Brasil, pela oportunidade de cursar o Mestrado.

Aos colegas de profissão que, de alguma forma, colaboraram para que eu concluísse este curso.

Aos coordenadores dos cursos de Administração, Agronomia e Comércio Exterior que, pela recomendação, possibilitaram que a Universidade me concedesse a bolsa de estudos.

Aos meus alunos que, a cada dia, dedicam sua atenção para me ouvir e paciência para aprender.

ANÁLISE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROSILVIPASTORIL EM ÁREA DE RESERVA LEGAL

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma possibilidade economicamente viável para utilização de área de reserva legal, determinada pelo Código florestal Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Para sua realização utilizou-se como comparativo a análise de rentabilidade do sistema de manejo de gado de corte tradicional (pastagem convencional); área de mata com plantas nativas para comercialização de crédito de carbono; o sistema agroflorestal – SAFs, por meio da exploração da seringueira intercalada com plantas nativas para comercialização de crédito de carbono; ea criação de gado de corte com seringueira, também para a comercialização do referido crédito. O estudo é uma simulação em 22 hectares de área de reserva legal, onde a melhor opção encontrada foi a utilização dessa com “Manejo de gado de corte em pasto convencional com sistema agroflorestal – SAFs (seringueira intercalada com floresta nativa), com comercialização de carbono em área de reserva legal”, apresentando retorno a partir do 6º ano de operação com continuidade até o 40º ano.

Palavras-chave: CO_2. Consórcio. Reflorestamento.

ECONOMIC ANALYSIS OF AGROSILVIPASTORIL PRODUCTION SYSTEMS IN LEGAL RESERVE AREA

ABSTRACT

This study aimed to present an economically viable possibility for use of the legal reserve, determined by the Forest Code - Law 12,651, of May 25, 2012. For itsexecution it was used as a comparative, profitability analysis of handling cattle system of traditionalcutting(conventional pasture); forest area with native plants for carbon credit trading; agroforestry system - SAF, by exploiting the rubber interleaved with native plants for carbon credit trading; and cutting cattle with rubber , also for the marketing of the credit. The study is a simulation on 22 hectares of legal reserve area, where the best option found is used it with “beef cattle management in conventional pasture with agroforestry system - SAF (rubber interspersed with native forest), with carbon trading in the area of legal reserve", that presented return from the 6th year of operation, continuing until the 40th year.

Keywords: CO_2. Consortium. Reforestation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Area da Fazenda Santa Rita 56
Figura 2. Detalhe da localizaçãodas Glebas que compõe a Reserva Legal da Fazenda Santa Rita.....48
Figura 3. Balanço Hídrico do Minicípio de Fernandópolis-SP 58
Figura 4. Localização da Fazenda Santa Rita em relação ao bioma (a) e o tipo de fisionomia da vegetação (b) 59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.Ranking dos 10 maiores importadores de carne brasileira.....45
Tabela 2. Instalação de Cerca Convencional - 4 Fios - Arame Liso - 4x4 m (R$/22ha)..
.....56
Tabela 3.Formação e Estabelecimento de Pastagem – *Brachiaria brizantha* – (R$/ha) 57
Tabela 4. Manutenção da Pastagem – *Brachiaria brizantha* – (R$/ha – Ano).....57
Tabela 5. Custo Total da Pastagem (R$/ha/Ano).....58
Tabela 6. Características do rebanho da raça nelore, a ser adquirido para engorda.....58
Tabela 7. Custos de Aquisição do Rebanho da Raça Nelore (Valores referenciados ao Estado de São Paulo).....58
Tabela 8. Equipe Operacional – Salário Mensal.. 18
Tabela 9. Resumo do investimento total ao final de 1 ano.....59
Tabela 10. Preços praticados arroba de boi gordo Esalq/BM&F 59
Tabela 11. Características previstas do rebanho e valores de arrecadação 60
Tabela 12. Investimento, receita, despesa e resultado – criação de gado de corte a pasto 61
Tabela 13. Resumo do investimento total ao final de 1 ano para consórcio pastagem (gado de corte, seringueira e floresta nativa) 63
Tabela 14. Características previstas do rebanho e valores de arrecadação em 11 hectares de pasto 64
Tabela 15. Custo de formação, manutenção e produção – seringueira (R$/ha) 64
Tabela 16. Preço de referência pago às usinas paulistas e previsão para o próximo bimestre.....69
Tabela 17. Investimento, receita, despesa e resultado – consórcio pastagem com gado de corte e seringueira com floresta nativa.....69
Tabela 18. Valor do projeto de certificação de CO_2 para comercialização.....72
Tabela 19. Sequestro de carbono (tCO_2/ano) das nativas (média), espécies comerciais e seringueira.....73

Tabela 20. Média produtiva ton/CO2/ha.ano (400 plantas por hectare) - Nativas x Seringueira 73
Tabela 21. Receita produzida ton/CO_2/11ha.ano (400 plantas por hectare) – Nativas x Seringueira 73
Tabela 22. Investimento, receita, despesa e resultado – consórcio pastagem com gado de corte, seringueira com floresta nativa e comercialização de crédito de carbono 74

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SIMBOLOS

@ - Arroba

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AGRIANUAL – Anuário da Agricultura Brasileira

ANUALPEC – Anuário da Pecuária Brasileira

APP – Área de Preservação Permanente

BM&F – Bolsa de Mercados e Futuros

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo

BVRIO – Bolsa de Valores do Rio de Janeiro

CAR – Cadastro Ambiental Rural

CATIE – Centro Agronômico Tropical de Investigação e Ensino

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

CER – Certificado de Emissões

CO_2 – Dióxido de Carbono

CO2e – Dióxido de Carbono Equivalente

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COP´s – Conferência das Partes

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

CRI – Cartório de Registro de Imóveis

DEPRN – Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais

DNA – Entidade Nacional Designada

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FND-268 – Código de Identificação Estrada de Conde de Prates

GEB – Granulado Escuro Brasileiro

GEE – Gases do Efeito Estufa

HEVEA – Seringueira

HEVEATEC – Usina de Beneficiamento de Borracha Natural

IAC – Instituto Agronômico de Campinas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICO2 – Indice de Carbono Eficiente

ICRAF – International Center for Reserch in Agroforestry

IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais

ITR – Imposto Territorial Rural

KG/HA/ANO – Kilograma por hectare ao ano

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MDL – Mecanismo do Desenvolvimento Limpo

ONGs – Organizações Não Governamentais

ONU – Organização das Nações Unidas

OTS – OrganizacionEstudiosTropicales

PIB – Produto Interno Bruto

R$/ha – Reais por Hectare

RCE – Redução Certificada de Emissões

REBRAF – Instituto Rede Brasileira Agroflorestal

REDD – Redução das Emissões por Departamento e Degradação Florestal

RL – Reserva Legal

SAFs – Sistemas Agroflorestais

SMA – Secretaria do Meio Ambiente

T CO2e – Tonelada de Dióxido de Carbono Equivalente

TIRM – Taxa Interna de Retorno Modificada

TMA – Taxa Mínima de Atratividade

TON C – Tonelada de Carbono

UA/HA – Unidade Animal/Hectare

UC – Unidades de Conservação

UNFCCC – Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática

UTM – Universal Transversa de Mercator

VPL – Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 16
1.1. Relevância do Tema.....166
1.2. Fundamentação 188
1.2.1 - Sistema Agroflorestal – Conceito e Definição 18
1.2.2 - Reserva Legal 255
1.2.3 - Crédito de Carbono 332
1.2.4 - Pecuária de Corte 398
1.3. Objetivos Geral e Específico 476
2. MATERIAL E MÉTODOS 487
2.1. Localização 487
2.2. Características Edafoclimáticas 498
2.3. Caracterização da Vegetação da Reserva Legal 509
2.3.1. Bioma e Tipo de Fisionomia 509
2.3.2. Vegetação e Estágio de Sucessão.....50
2.3.3. Descrição dos Métodos.....51
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....576
3.1. Recomposição da Área por Método Tradicional.....576
3.1.1. Tratamento 1 – Manejo de gado de corte em pasto convencional com Brachiarão (*Urochloa brizantha*).....576
3.1.2 – Tratamento 2 – Manejo de gado de corte em pasto convencional com sistema agroflorestal - SAFs (Plantas nativas x Seringueira) 63
3.1.3 – Tratamento 3 – Manejo de gado de corte em pasto convencional com sistema agroflorestal – SAFs, com comercialização de carbono em área de reserva legal 72
4. CONCLUSÃO.....77
REFERÊNCIAS.....78

1. INTRODUÇÃO

Devido às novas exigências ambientais e o surgimento do mercado de créditos de carbono, tem-se encontrado motivação para estudos que proporcionem o desenvolvimento e/ou criação de novos métodos de produção agropecuária, com o objetivo de melhorar o desempenho produtivo qualitativo e quantitativo de áreas destinadas à reserva legal, aproveitando-a sem gerar novos custos e proporcionando melhores rendimentos, que também podem ser obtidos pela venda de credito de carbono. Muito se sabe sobre a produção de carne bovina através do sistema convencional (pastagem) e também pelo aumento no número de pesquisas sobre a produção agrícola através dos sistemas agrossilvipastoris em áreas que antes eram destinadas exclusivamente à pastagem, porém, nada se encontra sobre a comparação de rentabilidade desses sistemas com o sistema de crédito de carbono em áreas de reserva legal pospostas pelo código florestal Lei n. 12.651 (BRASIL, 2012) em vigor, que define a reserva legal como área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliando a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos, promovendo a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

1.1. Relevância do tema

Considerando os diversos debates ocorridos no período antecedente à aprovação do código florestal, em 25 de maio de 2012, os apontamentos realizados pelos produtores rurais demonstram que não perceberam benefícios econômicos nas áreas destinadas à reserva legal, definida pelo código aprovado.

Desse modo, deve-se ressaltar que é possível cumprir o determinado pelo código florestal e obter benefícios econômicos para a propriedade.

Uma forma de se atingirem melhores benefícios é buscar alternativas de produção agrícola atrelada à manutenção das RLs.A prova disso é a utilização do

sistema de produção agroflorestal, que mistura floresta, pecuária e ou floresta e lavoura.

No sistema de integração lavoura–pecuária–florestal, os benefícios são percebidos em médio e longo prazos, sendo esse sistema uma estratégia de produção sustentável que não é limitado apenas à pastagem e animais, mas também economicamente, proporcionando para o proprietário maior produtividade na área utilizada para lavoura ou pecuária, redução de custo e aumento significativo nos lucros. (LACERDA, 2009).

Além da pecuária de corte, existe a possibilidade de utilizar a área de reserva legal como produtora de crédito de carbono através da manutenção de espécies arbóreas nativas, proporcionando maior produtividade mesmo em áreas protegidas pelo código florestal.

Considerando que o mercado de crédito de carbono funciona como *commodities*, o produtor rural poderá disponibilizar a capacidade produtiva de sua RL, para empresas ou entidades que tenham interesse em comprar.

Grande tem sido a atenção para esse mercado, o que tem gerado interesse de empresários e pesquisadores na busca do aproveitamento das áreas para obtenção de renda, proporcionado também estudos que envolvem o sistema agroflorestal atrelado as áreas de RL aumentando, assim, a possibilidade de incremento produtivo da referida área e preservando conforme determina a legislação brasileira, sem aumentar os custos.

É através desses sistemas de estratégias de produção sustentável, que a agrossilvicultura tem como objetivo principal permitir maior diversidade sustentabilidade integrando as atividades no campo.

Do ponto de vista ecológico, a coexistência de mais de uma espécie em uma mesma área pode ser justificada em termos da ecologia de comunidades, desde que as espécies envolvidas ocupem nichos diferentes, de tal forma que seja mínimo o nível de interferência, o que proporciona que nessas condições tais espécies podem coexistir (BUDOWSKI, 1991 *apud* SANTOS; PAIVA, 2002).

Dessa forma, justifica-se esclarecer ao produtor e interessados que a reserva legal pode ser rentável também financeiramente e não apenas no que diz respeito à conservação da biodiversidade.

Busca-se, portanto, confirmar a viabilidade financeira proporcionando novas alternativas de renda para o produtor rural, observadas as possibilidades de utilização e ou maneiras de se venderem os créditos de carbono gerados, comparando o sistema tradicional pecuário em área que deve ser destinada ao cumprimento do que determina o código florestal.

1.2. Fundamentação

1.2.1. Sistema agroflorestal – conceito e definição

Durante séculos, o homem buscou dominar a natureza com sua força inventiva, tornando-a menos ameaçadora, domesticou espécies animais e modificou características de algumas espécies vegetais, para que servissem a seus propósitos. Devido a isso, grande têm sido os efeitos da ação do homem sobre o ecossistema, nem sempre benéficos para as espécies.

São evidentes os prejuízos impactados pela agricultura sobre os sistemas naturais, o que cada dia mais tem causado preocupações, fazendo com que se busquem opções para minimizar tais ocorrências. A prova disso é a utilização do sistema agroflorestal como uma alternativa aos modelos convencionais de cultivo e manejo nas atividades relacionadas à agricultura e à pecuária.

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são associações de espécies agrícolas e florestais no mesmo espaço, simultaneamente ou em sequência temporal (TAVARES et al.,2003).

Nestes sistemas são reunidas culturas agrícolas com culturas florestais. Trata-se de plantações de florestas para suprir as necessidades do homem e usar a dinâmica de sucessão das espécies da flora nativa para trazer as espécies que agregam benefícios para o terreno, assim como produtos para o agricultor.

Esses sistemas representam uma denominação nova para sistemas de produção antigos, pois envolvem a combinação de árvores com cultivos agrícolas e/ou animais, existindo assim interação ecológica econômica entre diferentes componentes. (TAVARES, et al., 2003).

Diversas são as definições para o sistema agroflorestal e, dentre estas, relata-se que é uma forma de uso da terra onde as espécies perenes de características lenhosas são cultivadas juntamente com espécies herbáceas de cultivo anual ou pastagens, obtendo-se benefícios das interações ecológicas e econômicas, fruto dessa combinação.

Segundo o ICRAF (International Center for Reserch in Agroforestry) “Sistema Agroflorestal (SAF) é um nome coletivo para sistemas de tecnologias de uso da terra onde são usados, deliberadamente, na mesma unidade de manejo da terra, cultivares agrícolas e/ou animais em alguma forma de arranjo espacial e sequencial temporal” (PENEIREIRO, 1999, *apud* GOTTI FILHO; AMADOR, 2004).

Para Oliveira (2009) *apud* Albuquerque (2012), os sistemas agroflorestais (SAFs) surgem como uma alternativa de desenvolvimento ambiental e econômico que busca beneficiar o sistema produtivo por meio do enriquecimento de espécies dentro de uma mesma área, aumentando tanto a vida útil das culturas como gerando renda para o produtor.

O sistema agroflorestal constitui-se como modalidade viável de uso da terra, segundo o princípio do rendimento sustentado, permitindo aumentar a produção total ou de uma maneira escalonada, por meio da integração de florestas com culturas agrícolas e criações, aplicando práticas de manejo compatíveis com os padrões culturais da população local (VALERI, et al., 2003).

O SAF é uma alternativa viável de produção agropecuária, que reduz os efeitos da intervenção humana nas áreas de produção rural. Ele imita o ambiente natural pela consorciação de espécies em determinada área, aumentando a diversidade do ecossistema e proporcionando interações positivas entre as plantas de diferentes características em relação ao ciclo, porte e função (CARVALHO; GOEDERT; ARMANDO, 2004).

1.2.1.1. Histórico e origem do sistema agroflorestal

Com o desenvolvimento mundial da agricultura, novas técnicas de manejo foram desenvolvidas para obter uma produção limpa e sustentável. Por volta dos anos 60, cientistas começaram a observar os camponeses para compreender o valor dos sistemas agroflorestais como forma sustentável de produção agropecuária. Na América Latina, esse sistema teve como precursor em sua divulgação o venezuelano Gerardo Budowski, em seus postos diretivos no CATIE – Centro Agronômico Tropical de Investigação e Ensino, na Costa Rica (DOUROJEANNI, 2009).

O termo agroflorestal, no Brasil, passou a chamar atenção na década de 70, quando se começou a questionar a eficiência das políticas de desenvolvimento existentes, que pareciam não ser adequadas para as necessidades de pequenos produtores rurais. Nessa época, o sistema atingiu diversos ambientes biofísicos e socioeconômicos, contemplando regiões de clima úmido, semiárido ou temperado, sistemas de baixo nível tecnológico e uso de insumos à alta tecnologia, tanto em pequenas quanto em grandes áreas de produção, áreas degradadas ou de alto potencial produtivo (NAIR, 1989 *apud* PINTO, 2002).

A região Amazônica é considerada a precursora dos sistemas agroflorestais, pois, na década de 70, já havia as seringueiras e as plantações de cacau e hoje já existem cultivos de muitas outras diferentes espécies.

Na época, os plantios eram feitos com incentivo do governo federal, já que muitos agricultores migrantes de diversas outras regiões do Brasil ganhavam seus lotes de terra e tinham que derrubar parcialmente a floresta para introduzir as culturas alimentares e as pastagens para os rebanhos bovinos e demais.

Ainda nos dias atuais, parte da floresta é derrubada ilegalmente contribuindo com o desequilíbrio ecológico, no entanto, os SAFs foram idealizados para ser uma alternativa saudável para o meio ambiente, já que imitam uma floresta e podem recuperar terrenos desmatados, e para o agricultor, que ganha em diversos aspectos.

Em 1977, foi criado o Centro Internacional de Pesquisas Agroflorestais (ICRAF), em Nairobi, Kenya. No Brasil, somente em 1983, o agricultor e pesquisador suíço Ernst

Gotsch iniciou seus trabalhos, dado início ao Instituto Rede Brasileira Agroflorestal (REBRAF) que promoveu a adoção de alternativas agroflorestais (HOFFMANN, 2005).

Na atualidade, os SAFs se encontram em constante estudo e aperfeiçoamento das espécies, para uma melhor adequação do espaço temporal das atividades envolvidas.

1.2.1.2. Sistema agroflorestal – Objetivos

A agricultura passa por um momento desafiador, direcionando suas forças para encontrar formas de uso da terra que sejam viáveis economicamente e, ao mesmo tempo, ecologicamente sustentáveis.

Os sistemas agroflorestais atuam como uma boa alternativa para utilizar recursos que aumentam a produtividade, com maior nível de sustentabilidade, devido ao aumento da biodiversidade no sistema de produção (LAMÔNICA; BARROSO, 2008).

Esses sistemas agroflorestais podem proporcionar considerável contribuição para a solução de problemas no uso de recursos naturais, devido às funções biológicas e socioeconômicas. Seu objetivo principal é otimizar o uso da terra, conciliando a produção florestal com a produção de alimentos, conservando o solo e diminuindo a pressão pelo uso da terra para produção agrícola. Áreas de vegetação secundária, sem expressão econômica e social, podem ser reabilitadas e utilizadas racionalmente por meio de práticas agroflorestais(ENGEL, 1999).

Segundo Huxley (1983) *apud*Engel (1999), a agrossilvicultura deve ter o objetivo de maximizar o uso da energia radiante, reduzindo as perdas de nutrientes pelas plantas do sistema, otimizando a eficiência de uso da água e minimizando o escoamento superficial e perda de solo por erosão.

O uso de práticas agroflorestais, com o objetivo de diminuir a erosão, manter e aumentar a fertilidade do solo, é discutido com base na hipótese de que sistemas agroflorestais apropriados controlam a erosão, mantêm a matéria orgânica do solo e suas propriedades físicas, promovendo uma reciclagem de nutrientes (ENGEL, 1999).

Os sistemas agroflorestais podem contribuir para a solução de problemas no uso dos recursos naturais, por causa das funções biológicas e socioeconômicas que podem cumprir.

A presença de árvores no sistema traz benefícios diretos e indiretos, tais como o controle da erosão e manutenção da fertilidade do solo, o aumento da biodiversidade, a diversificação da produção e o alongamento do ciclo de manejo de uma área.

O uso de práticas agroflorestais, com o objetivo de diminuir a erosão, manter e aumentar a fertilidade do solo, foi discutido, com base na hipótese de que “sistemas agroflorestais apropriados controlam a erosão, mantêm a matéria orgânica do solo e suas propriedades físicas e promovem uma ciclagem de nutrientes eficiente”.

Outros objetivos incluem Anonymous (1982)*apud*Engel (1999):

- o aumento da durabilidade ecológica e econômica do sistema, em vista de sua arquitetura biológica, incluindo as plantas de ciclo curto, ciclo longo e animais;
- a garantia da aceitabilidade social por meio de uma sequência de atividades diárias e estacionais de fácil compreensão, moldadas sob a tradição local e concebidas para aumentar sua eficiência;
- a procura pelo uso completo de todos os recursos inorgânicos em todos os nichos disponíveis para plantas e animais úteis, ao mesmo tempo em que se procura maximizar a reciclagem desses recursos;
- a diminuição dos riscos para o agricultor individual por meio de maior variedade de plantas e espécies animais úteis e a elevação da qualidade de vida e do ambiente.

O sistema agroflorestal proporciona aumento na durabilidade ecológica e econômica do SAF; aumenta a garantia da aceitabilidade social, por meio de uma sequência de atividades diárias e estacionais de fácil compreensão, moldadas sob a tradição local, concebidas para aumentar sua eficiência; eleva a procura pelo uso completo de todos os recursos inorgânicos e em todos os nichos disponíveis para plantas e animais úteis, ao mesmo tempo em que se procura maximizar a reciclagem desses recursos e riscos para o agricultor individual através de maior variedade de

plantas e espécies animais úteis e a elevação da qualidade de vida e do ambiente (ENGEL, 1999).

Conclusivamente, os SAFs surgem como uma alternativa de desenvolvimento ambiental e socioeconômico, buscando beneficiar o sistema produtivo por meio do enriquecimento de espécies dentro de uma mesma área, aumentando a vida útil das culturas e gerando renda para o produtor.

Os SAFs apresentam vantagens ecológicas e podem reduzir o risco de investimento em uma só cultura. Apesar disso, representam uma atividade complexa que apresenta tantos riscos e incertezas como outras atividades agrícolas e florestais mais conhecidas; por isso, é importante fazer avaliações econômicas para subsidiar os agentes de financiamento, técnicos e produtores nesse tipo de investimento (BENTES-GAMA et al., 2005).

1.2.1.3. Caracterização, classificação e utilização dos SAF´S

A classificação do sistema agroflorestal é tida por duas ou mais espécies, em que ao menos uma é lenhosa e de característica perene. As espécies florestais utilizadas não precisam ter apenas utilidade madeireira, podendo ser espécies frutíferas desde que ocorra um manejo adequado. Nesse sistema, os componentes podem ser arranjados no espaço, de forma misturada, em faixas ou em bordas, e no tempo, de modo simultâneo ou sequencial (LAMÔNICA; BARROSO, 2008).

Os sistemas agroflorestais têm sido classificados de diferentes maneiras, de acordo com sua estrutura espacial, desenho no tempo, importância relativa e a função dos diferentes componentes, objetivos da produção e características socioeconômicas predominantes. Por exemplo, quanto à sua composição, esses sistemas podem ser classificados como sistemas agrossilviculturais (árvores + culturas); silvipastoris (árvores + animais); agrossilvipastoris (árvores+ culturas + animais).

Essa classificação é descritiva, e o nome de cada sistema indica os principais componentes, dá uma ideia de sua fisionomia e principais funções e objetivos e, por isso, é mais didática. Os sistemas são classificados em um primeiro nível simplesmente como sequenciais, simultâneos ou complementares, como se seguem (ENGEL, 1999):

- sistemas agroflorestais sequenciais: os cultivos agrícolas anuais e as plantações de árvores se sucedem no tempo. Nessa categoria se incluem os sistemas de agricultura migratória com intervenção e manejo de capoeiras; sistema silviagrícola rotativo (capoeiras melhoradas com espécies arbóreas de rápido crescimento); sistema Taungya (cultivos anuais consorciados apenas temporariamente com árvores, durante os primeiros anos de implantação);
- sistemas agroflorestais simultâneos: integração simultânea e contínua de cultivos anuais e perenes, árvores madeiráveis ou de uso múltiplo e/ou pecuária. Incluem associações de árvores com cultivos anuais ou perenes, hortos caseiros mistos e sistemas agrossilvipastoris;
- sistemas complementares: cercas vivas e cortinas quebra-vento: fileiras de árvores para delimitar uma propriedade ou gleba ou servir de proteção para outros componentes e outros sistemas. São considerados complementares às outras duas categorias, pois podem estar associados a sistemas sequenciais ou simultâneos.

Vale detalhar, dentro do contexto dos sistemas agroflorestais simultâneos, os sistemas agrossilvipastoris ou silvipastoris.

Os sistemas agrossilvipastoris ou silvipastorissão associações de árvores madeiráveis ou frutíferas com animais, e sua alimentação, com ou sem presença de cultivos anuais ou perenes. Podem ser praticadas em diferentes níveis, desde plantações florestais em larga escala, onde são introduzidos animais em pastoreio, até a criação de animais como complemento para sistemas de agricultura de subsistência.

As principais interações existentes no sistema são,segundoOTS/CATIE (1986) *apud* ENGEL (1999):

a) a presença do componente animal pode mudar e acelerar em alguns aspectos a ciclagem de nutrientes;

b) no caso de altas cargas animais, pode haver problemas de compactação do solo, o que afeta o crescimento das árvores e forrageiras;

c) a preferência alimentar dos animais pode afetar a composição dos bosques;

d) as árvores propiciam um microclima mais favorável para os animais, aumentando a produção;

e) os animais podem participar na disseminação de sementes, o que barateia os sistemas de implantação;

f) as árvores podem aumentar o valor forrageiro da área, fornecendo folhas e frutos, principalmente na época seca.

Os sistemas agrossilvipastoris podem ter como objetivo principal a produção animal e, neste caso, as árvores têm um papel secundário na economia, fornecendo lenha e outros produtos, além de forragem e sombra para os animais. Assim são estabelecidas plantações de árvores na forma de renques, em pequenos bosques mais densos ou de forma esparsa e pouco densa no meio da pastagem (ENGEL, 1999).

Prática comum por muitos agricultores é manter algumas árvores mais valiosas em pé por ocasião do desmatamento para estabelecimento de pastagens. Essas árvores são mantidas para sombra e são manejadas para lenha ou madeira.

Somarriba (1995) *apud*Engel (1999), descreve um sistema comum na América Central de associação de goiabeiras com pastagens. Os frutos de goiaba são oferecidos ao gado na razão de 11kg/animal/dia, e as árvores se estabelecem espontaneamente nas pastagens, formando bosques quase puros associados ao pasto. Essas árvores podem ser usadas para lenha e frutos e como vegetação matricial para futuros enriquecimentos e recuperação de pastagens degradadas.

A utilização do SAFs nos últimos anos tem sido bastante difundida como alternativa para recuperar áreas degradadas, pois proporciona melhorias nas propriedades físico-químicas de solos degradados, bem como na atividade de micro-organismos resultantes da combinação de espécies arbóreas com culturas agrícolas e a criação de animais (CASTRO et al., 2009).

1.2.2. Reserva legal

1.2.2.1. Conceito e legislação

A reserva legal, área do imóvel rural coberta por vegetação natural, é a área que pode ser explorada por manejo florestal sustentável, nos limites estabelecidos em lei.

Por abrigar parcela representativa do ambiente natural da região onde está inserida, torna-se necessária a manutenção da biodiversidade local.

O primeiro conceito de Reserva Legal surgiu em 1934, com o primeiro Código Florestal. Foi atualizado em 1965, na Lei Federal n. 4.771 (o Código Florestal recentemente revogado), que dividia as áreas a serem protegidas de acordo com as regiões e não pelo tipo de vegetação como é no atual Código. Fixava um mínimo de 20% a ser mantido nas "florestas de domínio privado" na maior parte do país, ressalvando uma proibição de corte de 50% nas propriedades "na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste"(BRASIL, 2011a,p. 43-44).

A Constituição da República Brasileira (BRASIL, 1988)garante o direito a todos, um meio ambiente diverso e sustentável, com desenvolvimento econômico. Fato é queum destes direitos pode vir a conflitar com o outro.

Hoje, como visto anteriormente, o conceito é mais restritivo. A Reserva Legal, que junto com as Áreas de Preservação Permanente, tem o objetivo de garantir a preservação da biodiversidade local, é um avanço legal na tentativa de conter o desmatamento e a pressão da agropecuária sobre as áreas de florestas e vegetação nativa. Ambientalistas defendem a sua preservação, o setor produtivo argumenta tratar-se de intromissão indevida do Estado sobre a propriedade privada, o que diminuiria a competitividade da agricultura e a capacidade de produção do país (BRAGANÇA, 2013).

ALei n. 12.651 (BRASIL, 2012a), define a Reserva Legal como:

> III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;

Com base na constituição atual e nas leis do Código Florestal, são várias as formas de regularização da Reserva Legal. Assim, os tipos de regularização são:

- Em área de compensação conforme critérios dispostos no Decreto Estadual 50.889/06.
- Regime de condomínio, que pode ocorrer quando duas propriedades não contam com locais para a constituição de suas RLs (áreas de reserva legal), estabelecendo uma área em terceira propriedade, cujo tamanho corresponda a 20% da área total das duas primeiras;
- Pequena Propriedade Rural ou Posse Rural Familiar - até 30 hectares, podendo computar áreas com plantios de espécies frutíferas.
- Reserva Legal Excedente, em propriedades que já contemplam grandes fragmentos florestais, eximindo-se, inclusive, em alguns casos (20% dessas áreas) de pagar ITR (Imposto Territorial Rural), além de utilizá-las em manejo florestal sustentável.

Como é visto acima, toda forma de RL (Reserva Legal) se devea um formato de regularização, portanto todo processo de regularização de reserva legal precisa atender aos procedimentos constantes da Portaria do Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN) n, 51/05 em seu artigo 3º:

> O PROCEDIMENTO GERAL para instrução de processos no âmbito do DEPRN, excluídas as situações previstas no artigo 2º, consistirá na apresentação dos documentos descritos nos itens 1 a 7 do artigo 1º, acrescido dos documentos descritos a seguir: 1. Planta planialtimétrica do imóvel em 3 (três) vias, em escala compatível com a área do imóvel, contendo a demarcação da(s) área(s) objeto de supressão da vegetação nativa, a demarcação das árvores nativas isoladas indicadas para supressão e das espécies vegetais especialmente protegidas das áreas especialmente protegidas (APP, Reserva Legal, Área Verde,etc), das áreas objeto de compensação/recuperação, contendo legenda que as diferenciem e compatível com o Laudo de Caracterização da Vegetação (Item 2, deste artigo), assim como a demarcação dos corpos d'água, caminhos, estradas, edificações existentes e a construir, confrontantes, coordenadas geográficas ou UTM e indicação do DATUM horizontal. Deverá ser assinada pelo proprietário e por técnico habilitado junto ao CREA; 2. Laudo de Caracterização da Vegetação objeto do pedido, contendo as seguintes informações compatíveis com aquelas demarcadas na planta planialtimétrica: a. Para supressão de vegetação nativa - Identificação do(s) tipo(s) e estágio(s) de desenvolvimento da vegetação nativa que recobre(m) a(s) área(s) objeto do pedido, conforme Resolução CONAMA nº 1, de 31/01/94, Resolução Conjunta IBAMA/SMA nº 1, de 17/94 e Resolução CONAMA nº 7/96 (para Mata Atlântica), Resolução SMA nº 55, de 13/95 (para Cerrado), ou legislação municipal, cuja cópia deverá ser anexada; b. Para supressão de árvores isoladas - Identificação das espécies (nome popular e científico) e das espécies arbóreas especialmente protegidas (espécies imunes de corte, patrimônio ambiental ou ameaçadas de extinção); c. Medidas

> compensatórias para realização da obra/empreendimento; d. Fotografias atuais, com indicação da direção da tomada da foto na planta e/ou indicação da(s) área(s) objeto do pedido em foto aérea ou imagem de satélite. 3. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) recolhida por profissional legalmente habilitado junto ao conselho de classe profissional para elaboração da Planta Planialtimétrica e do Laudo de Caracterização da Vegetação. 4. Laudo de Fauna, conforme Portaria DEPRN nº 42/00. (IMESP, 2005)

Em meio ao processo de regularização das Reservas Legais, a aprovação da escolha da localização da área de Reserva Legal pelo órgão ambiental responsável (DEPRN) passará pela avaliação de alguns aspectos, como:

- Se a propriedade está cumprindo sua Função Social;
- Se a propriedade está em conformidade com o Plano de Bacia Hidrográfica;
- Se a propriedade está em conformidade com o Plano Diretor Municipal;
- Se a propriedade está inserida no Zoneamento Ecológico-Econômico;
- Busca-se que a área de Reserva Legal (RL) analisada seja o mais próximo possível de outras áreas de RL e Áreas de Preservação Permanente (APP) ou Unidades de Conservação (UC).

Por fim, para que tudo esteja em conformidade com a legislação, deve-se formalizar a averbação da Reserva Legal, à margem da Inscrição de Matrícula do Imóvel, sendo vedada a alteração de sua destinação nos casos de transmissão, desmembramento ou retificação de área.

1.2.2.2. A constituição da Reserva Legal – áreas que podem ser inseridas

Existem variações para a composição de cada Reserva Legal, e estas são de acordo com a localização e o percentual da propriedade que deve ser registrado como Reserva Legal, que mudam de acordo com o bioma em questão.

A Reserva Legal deve ser coberta por vegetação nativa e, preferencialmente, locada no interior da propriedade rural. Toda propriedade rural tem que conservá-la por força de lei. Caso não haja vegetação nativa na área, essa pode ser recuperada ou compensada em outra área (BARBIN; RAMOS, 2010).

Ainda é esclarecido por Barbin eRamos (2010) que a compensação em outra área pode ocorrer, desde que seja equivalente em extensão e importância ecológica e pertença ao mesmo ecossistema da área a ser compensada, observando os seguintes critérios:

- Analisar se há mata na mesma microbacia hidrográfica onde está inserida a propriedade. Em caso positivo, localizar o proprietário da área e conversar com ele. Caso essa mata não faça parte da Reserva Legal de posse do mesmo, poderá ser realizada a compensação neste local;
- Na impossibilidade de compensação na mesma microbacia hidrográfica, poderão ser aceitas áreas de compensação localizadas na mesma bacia hidrográfica;
- Preferencialmente, devem ser escolhidas áreas de compensação que levem à formação de corredores ecológicos interligando fragmentos remanescentes de vegetação nativa, Áreas de Preservação Permanente, Unidades de Conservação e áreas consideradas prioritárias para a conservação da biodiversidade indicadas pelo Ministério do Meio Ambiente ou pelo Projeto Diretrizes para a Conservação e Restauração da Biodiversidade.

Assim, o que se tem é que a constituição da RL cabe a todo proprietário rural através do registro no órgão ambiental competente - estadual ou municipal - por meio de inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR).

As especificidades para o registro da reserva legal vão depender da legislação de cada estado. Uma vez realizado o registro, fica proibida a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão ou de desmembramento, com exceção das hipóteses previstas na Lei.

Em geral, nas áreas de reserva legal é proibida a extração de recursos naturais, o corte raso, a alteração do uso do solo e a exploração comercial, exceto nos casos autorizados pelo órgão ambiental via Plano de Manejo ou em casos de sistemas agroflorestais e ecoturismo.

Ao contrário do que se pensa, na grande maioria das vezes não é preciso diminuir a área de produção para estabelecer a reserva. São várias as áreas que

podem ser inseridas na Reserva Legal além da mata, por exemplo, áreas que não possuem aptidão agrícola por apresentarem declive acentuado ou determinado tipo de solo entre outras.

Para a pequena propriedade rural, poderão ser computados talhões de árvores frutíferas, ornamentais ou com finalidades industriais, desde que consorciadas com nativas. As áreas também podem ser formadas com plantio de espécies nativas consorciadas com espécies exóticas ou agrícolas cultivadas em sistema intercalado (BARBIN; RAMOS, 2010).

Barbin e Ramos (2010) relataram que, em algumas situações específicas, as áreas de preservação permanente também podem ser incluídas na soma da Reserva Legal. Por último, caso não seja possível constituir toda a Reserva Legal na propriedade por estar toda cultivada com lavoura, pastagem ou silvicultura, pode-se compensar em outro local fora da propriedade, desde que obedecidas determinadas regras estabelecidas pelo Código Florestal e demais legislações.

Algumas áreas presentes na propriedade podem ser utilizadas para compor a Reserva Legal. As que devem ter prioridade na escolha, de acordo com Barbin eRamos (2010), são:

- As áreas de mata que se encontrem fora das Áreas de Preservação Permanente (APPs);
- As áreas de várzeas, aquelas que são alagáveis periodicamente;
- As áreas de campos naturais;
- Os capões de cerrado;
- Os pastos abandonados apenas mediante restauração;
- Outras formas de vegetação natural;
- Áreas que estejam entre fragmentos florestais, Reservas Legais vizinhas e APPs que possam conectá-las, formando grandes extensões de mata nativa;

Ainda para Barbin e Ramos (2010, p56),

> Caso não tenha alcançado os 20% referentes à Reserva Legal, poderão ser selecionadas outras áreas, de solos fracos, de baixa produção e áreas íngremes para realizar plantios de culturas comerciais consorciados com árvores nativas.

> As Áreas de Preservação Permanente – APPs – podem ser somadas nos 20% quando a soma da vegetação nativa existente em APP mais a da Reserva Legal exceder a 25% da propriedade, no caso de pequenas propriedades e em 50%, no caso das demais propriedades.
> A inclusão de APP em Reserva Legal não altera as restrições legais que incidem sobre as mesmas, ou seja, não pode ser utilizada para agricultura, pecuária e plantio de floresta comercial (eucalipto, pinus, etc.), nem ser retirada madeira.
> Já a vegetação da Reserva Legal pode ser utilizada sob regime de manejo florestal sustentável, sendo proibido o seu corte raso. Por exemplo, pode-se fazer a extração seletiva de madeira, de frutos, óleos, produção de mel, etc. A conversão em pasto, silvicultura ou área agrícola é proibida.

1.2.2.3. O papel das Reservas Legais nas paisagens

A RL pode ser considerada como uma oportunidade de diversificação da produção e da renda desde que utilizada por meio de manejo e exploração sustentável.

Também são fundamentais para a proteção dos recursos naturais a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos, além da conservação da biodiversidade, abrigo e proteção da fauna e flora nativas.

Não se pode esquecer de que a floresta traz benefícios para o proprietário rural e para todo o meio ambiente, pois os recursos naturais, como o solo e a água, são essenciais para o sistema de produção da agricultura, silvicultura e pecuária, pois ela faz parte desse conjunto à medida que protege e se relaciona com ambos.

Algumas das importantes funções das Reservas Legais estão destacadas abaixo (BARBIN; RAMOS, 2010):

- Funciona como um filtro de proteção, impedindo o carreamento de sedimentos, adubos químicos e pesticidas para os cursos da água e diminui os gastos com aplicação de mais adubos e pesticidas evitando poluir a água;
- Permite a infiltração da água no solo e a recarga dos lençóis freáticos, influenciando diretamente a qualidade e a quantidade de água disponível que se traduz em mais água para irrigação e água limpa;
- Garante abrigo e alimento para diversos animais que deixam de invadir as roças para se alimentar, gerando benefício ocular de menor perda da produção;

- Protege o solo, evitando a erosão e tornando o solo de boa qualidade para futuros plantios, não se gasta com máquinas para corrigir as deformações na superfície do solo;
- Protege córregos, ribeirões, rios e nascentes que estão, obviamente, interligados, contribuindo para a relação de mais água de boa qualidade que aumenta o número de polinizadores das lavouras e acarretapositivamente um aumento na produção de mel, por exemplo;
- Abriga os inimigos naturais das pragas agrícolas, diminui o uso de pesticidas. Pode ser citada, como exemplo, a Floresta Atlântica, que tem cerca de 500 espécies de plantas por hectare, e é estimado que existam nesse ecossistema em torno de 50 mil espécies de insetos e micro-organismos, ou seja, um número 100 vezes maior onde vários desles são inimigos naturais de pragas agrícolas.

Um ponto muito importante que deve ser considerado como outro serviço ambiental prestado pelas florestas é a redução de gás carbônico (CO_2) do ar.

As plantas e vegetações que compõem essas Reservas Florestais Legais realizam fotossíntese para se desenvolver e, para tanto, utilizam energia solar, gás carbônico do ar e água para produzir seu alimento.

O carbono do CO_2 é utilizado para formação de toda a estrutura vegetal como raízes, troncos, galhos e folhas; assim, as plantas fixam o carbono, reduzindo a quantidade deste gás na atmosfera (BARBIN; RAMOS, 2010).

Barbin eRamos (2010) ainda lembram que as Reservas Legais podem contribuir para evitar a extinção de várias espécies animais e de plantas; no cumprimento de todas as suas funções, a Reserva Legal não deve ficar isolada na paisagem. É preciso interligar o máximo possível todos os remanescentes de vegetação nativa de uma determinada microbacia, ou seja, é necessário juntar os capões de mata, viabilizando o encontro entre os animais que vivem nesses ambientes, desde pássaros, pequenos e grandes mamíferos, até os menores componentes do ecossistema, como os micro-organismos.

1.2.3. Crédito de carbono

1.2.3.1. Conceito e legislação

> Créditos de carbono ou Redução Certificada de Emissões (RCE) são certificados emitidos para uma pessoa ou empresa que reduziu a sua emissão de gases do efeito estufa (GEE). Por convenção, uma tonelada de dióxido de carbono (CO_2) corresponde a um crédito de carbono. Este crédito pode ser negociado no mercado internacional. A redução da emissão de outros gases, igualmente geradores do efeito estufa, também pode ser convertida em créditos de carbono, utilizando-se o conceito de Carbono Equivalente (Equivalência em dióxido de carbono)(BRASIL, 2011b).

A ideia de comprar créditos de carbono corresponde aproximadamente a comprar uma permissão para emitir gases do efeito estufa. O preço dessa permissão, negociado no mercado, deve ser, necessariamente, inferior ao da multa que o emissor deveria pagar ao poder público, por emitir os Gases do Efeito Estufa (GEE). Para o emissor, portanto, comprar créditos de carbono no mercado significa, na prática, obter um desconto sobre a multa devida.

Os problemas com os GEEs existem com mais notoriedade desde a Revolução Industrial, causados pelas ações predatórias do ser humano. Esse comportamento predatório demonstra um alto risco para a continuidade de um meio ambiente ecologicamente equilibrado e, assim, os Estados-Nação reuniram-se na busca de alternativas para reduzir então as emissões do GEEs (MELLO, 2011).

O primeiro tratado sobre as alterações no clima foi a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, que foi concebida no decorrer da reunião internacional Rio-92. Após a assinatura desse tratado, que previa a necessidade de se estabelecerem ações e metas para a redução na emissão de gases poluentes, diversas reuniões foram realizadas entre os países participantes da Convenção-Quadro, que culminaram na assinatura do Protocolo de Kyoto à Convenção-Quadro, que prevê, dentre as alternativas, as Reduções Certificadas de Emissões (ALMEIDA, 2005).

Devido às determinações firmadas com a assinatura da referida convenção,diversas conferências foram realizadas, discutindo as principais formas de se colocar em prática os objetivos estabelecidos no Rio de Janeiro em 1992.

Essas discussões terminaram com a assinatura do Protocolo de Kyoto, em 1997, na cidade de Kyoto no Japão, que estabeleceu metas a serem cumpridas até o ano de 2012 e meios alternativos para seu cumprimento, dentre os quais, adicionalmente, foi instituído pelo Protocolo de Kyoto o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), proporcionando alternativas, pelo cumprimento pelo estabelecido, às nações que não apresentam condições de promover a necessária redução de gases em seu território com vistas a atingir as metas.

Para Almeida (2005), o MDL consiste em uma forma subsidiária de cumprimento das metas de redução da emissão de gases de efeito estufa, estimulando, ao mesmo tempo, o desenvolvimento estruturado daqueles países que não tenham atingido níveis alarmantes de emissão de poluentes.

As reduções atingidas pelos países em desenvolvimento poderão ser utilizadas pelos países desenvolvidos para o cumprimento de parte de suas metas, que poderão ser atingidas, principalmente, através das seguintes posturas: investimentos em tecnologias mais eficientes; substituição de fontes de energias fósseis por renováveis; racionalização do uso da energia; e florestamento e reflorestamento (ALMEIDA, 2005).

1.2.3.2. Mercado de Carbono

O Mercado de Carbono surgiu a partir da criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (UNFCCC, em inglês), durante a ECO-92, no Rio de Janeiro (RETTMANN, 2015).

No ano de 1997, foi decidido que os países signatários deveriam assumir compromissos mais rígidos para a redução das emissões de gases que agravam o efeito estufa, ficando assim conhecido como Protocolo de Quioto.

Este Protocolo, para entrar em vigor, deveria reunir 55% dos países, que representassem 55% das emissões globais de gases de efeito estufa, o que só aconteceu depois que a Rússia o ratificou em novembro de 2004 (RETTMANN, 2015).

O objetivo central do Protocolo de Quioto é fazer com que países limitem ou reduzam suas emissões de gases de efeito estufa, dessa forma, passaram a ter valor econômico.

Por fim, com base na certificação emitida pelas Entidades Operacionais Designadas, o Conselho Executivo emitirá as Reduções Certificadas de Emissões, ou "Créditos de Carbono". São esses títulos passíveis de comercialização, de acordo com o artigo 12.3 do Protocolo de Kyoto.

Como já descrito acima, o objetivo central do Protocolo de Kyoto passa a ser que os países limitem ou reduzam as suas emissões de Gases Efeito Estufa (GEE) e, portanto, as reduções de emissões passam a ter valor econômico.

Por convenção, uma tonelada de dióxido de carbono (CO2) corresponde a um crédito de carbono. Esse crédito pode ser negociado no mercado internacional. A redução da emissão de outros gases, igualmente geradores do efeito estufa, também pode ser convertida em créditos de carbono, utilizando-se o conceito de Carbono Equivalente. Para ajudar os países a alcançar suas metas de emissões e para encorajar o setor privado e os países em desenvolvimento a contribuírem nos esforços de redução das emissões, os negociadores do Protocolo incluíram três mecanismos de mercado, além das ações de caráter nacional ou esforços de redução individuais (ALMEIDA 2005):

- Comércio de emissões:

Os países que tiverem limites de emissões permitidas sobrando podem vender esse excesso para outras nações que estão emitindo acima dos limites determinados.

- Implementação Conjunta:

Mecanismo pelo qual os países podem agir em conjunto para atingir suas metas. Assim, se um país não consegue reduzir suficientemente suas emissões, mas o outro sim, eles podem firmar um acordo para se ajudarem. O mecanismo de Implementação Conjunta permite de maneira flexível e com eficiência em custo que um país possa atingir suas metas de redução, enquanto o país hospedeiro se beneficia de investimentos estrangeiros e transferência de tecnologia (RETTMANN, 2015).

- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

O mecanismo de desenvolvimento limpo permite a elaboração de projetos de redução de emissões para países em desenvolvimento, que não possuam metas conforme determina o Protocolo de Kyoto.

Esses projetos podem transformar-se em reduções certificadas de emissões (CER), que representam uma tonelada de CO_2 equivalente, e podem ser negociados com países que tenham metas de redução de emissões dentro do Protocolo de Kyoto (RETTMANN, 2015).

Projetos do mecanismo de desenvolvimento limpo podem ser implementados nos setores energético, de transporte e florestal, estimulando o desenvolvimento sustentável e a redução das emissões, através da flexibilidade dada aos países industrializados na forma de conseguir cumprir metas de redução, estimulando a transferência de tecnologia e o envolvimento da sociedade nos países em desenvolvimento.

Esses projetos devem ser qualificados através de um sistema de registro público, para assegurar que os projetos sejam reais, verificáveis, reportáveis e adicionais ao que ocorreria sem a existência do projeto.

Para que os projetos sejam considerados válidos,eles devem ser aprovados pela entidade nacional designada dos respectivos países que, no caso brasileiro, é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, composta por representantes de onze ministérios.

1.2.3.3. Mercado Voluntário

O Protocolo de Kyoto representa o “Mercado Regulado”, onde os países possuem metas de reduções a serem cumpridas de forma obrigatória.

Existe, por sua vez, um Mercado Voluntário, em que empresas, ONGs, instituições, governos, ou mesmo cidadãos, tomam a iniciativa de reduzir as emissões voluntariamente. Os créditos de carbono podem ser gerados em qualquer lugar do mundo e são auditados por uma entidade independente do sistema das Nações Unidas (ABNT, 2015).

De acordo com Rettman (2015), são características dos Mercados Voluntários:

- Créditos não valem como redução de metas dos países;
- A operação possui menos burocracia;
- Podem entrar projetos com estruturas não reconhecidas pelo mercado regulado, como o conceito de Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD) florestal.

Além desses dois tipos de mercado, outra forma de financiar projetos de redução de emissões ou de sequestro de carbono são os chamados Fundos Voluntários, cujas principais características são:

- Não fazem parte do mecanismo de mercado, ou seja, não geram crédito de carbono;
- O valor da doação não pode ser descontado da meta de redução dos países doadores;
- Podem entrar projetos com estruturas não reconhecidas pelo mercado regulado, como o REDD;
- Os principais Fundos são o “Forest CarbonPartnershipFacility”, do Banco Mundial, e o Fundo Amazônia, do governo brasileiro.

1.2.3.4. Ambiente de Bolsa

A Bolsa de Valores do Rio de Janeiro inaugurou, no início de 2007, um sistema eletrônico de leilão de créditos de carbono que pode ser acessado via internet pelos participantes interessados. Esse sistema possibilita a negociação no mercado a vista de créditos de carbono já gerados por projetos de MDL. Um exemplo desses leilões de Reduções Certificadas de Emissão (RCE), no mercado a vista, foi o leilão de venda de RCE de titularidade da Prefeitura Municipal de São Paulo. Também foi criado, em uma segunda etapa, um módulo específico para negociação a termo de créditos de carbono que ainda estejam em processo de geração e certificação. O pregão atrai boa parte dos créditos gerados pelos projetos de redução da emissão de poluentes. No ano de 2005, esse mercado movimentou cerca de US$ 2 bilhões, sendo 20% desse volume já proveniente do Brasil (CODATO, 2011).

Com a implantação desse sistema, os créditos migram gradativamente para o ambiente da Bolsa, além de permitir a negociação dos créditos já gerados e dos que serão gerados ainda no futuro, o pregão eletrônico apresenta a vantagem de ser mais seguro, ter um baixo custo de operação e maior liquidez. Como a negociação em Bolsa é um ambiente regulado, tem maior credibilidade e oferece maior segurança ao investidor estrangeiro, que tem papel fundamental nesse mercado; isso poderá ser uma vantagem no momento de o Brasil disputar projetos com a Índia, por exemplo (INFANTE, 2006).

A implantação do pregão eletrônico constituiu a segunda etapa do plano que a BM&F iniciou em 2004 para incentivar o mercado de carbono. A primeira foi a criação de um Banco de Projetos, cujos geradores e compradores de créditos podem manter contato, após terem seus cadastros aprovados (CODATO, 2011).

1.2.3.5. Perspectivas

Para alavancar o desenvolvimento de um mercado de ativos ambientais no Brasil, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), os estados do Rio de Janeiro e do Acre assinaram um acordo de cooperação técnica, para capacitar empresas para calcularem e reduzirem emissão de gases que provocam o efeito estufa.

Esse acordo possibilita a criação de um mercado de carbono no Brasil, que vem preparando-se para atuar em operação ao mercado de créditose logística reversa.

No Brasil, a estruturação de um mercado de créditos de carbono é um desafio constante que ainda demandará a criação de mais padrões de regulação e de métricas específicas para esses ativos. Uma das ações previstas é que o BNDES e os governos do Acre e Rio de Janeiro constituam um grupo de trabalho para discutir temas como a realização de inventários de carbono das empresas. O inventário é um passo necessário para que as companhias possam comercializar créditos de carbono em um futuro mercado de permissões (BVRIO, 2013).

Outra etapa é a definição de metas de redução e de como as permissões de emissões de carbono serão distribuídas entre os participantes do mercado. A partir dessa distribuição, as empresas participantes poderão comercializar permissões entre

si ou comprar créditos de carbono de outros projetos. Além do mercado de carbono, outros ativos poderão ser discutidos. O acordo busca subsidiar um amplo debate acerca de temas ambientais e criar as bases para a criação de ativos ambientais referenciados nesses temas, incluindo regulação, padrões, métricas e metodologias (BVRIO, 2013).

1.2.4. Pecuária de corte

1.2.4.1. Conceito e histórico

A pecuária no Brasil teve seu desenvolvimento no período colonial, durante o processo de colonização, quando os portugueses trouxeram as cabeças de gado para serem utilizadas como instrumento de tração, no transporte de cargas e pessoas, além do consumo local.

Ao passar do tempo, ocorreu o aumento da população bovina originária de Portugal, gerando um problema aos plantadores de cana no Brasil, pois o gado acabava ocupando espaços que, a princípio, tinham destino ao desenvolvimento da economia açucareira.

A criação de gado começa a tomar proporções e passa a ocupar regiões do interior do território que não interferissem na produção de açúcar que, até então, estava mais localizada no litoral.

De acordo com Souza (2015), tal experiência, ocorrida principalmente na região Nordeste, fez com que os primeiros criadores de gado adentrassem o território e rompessem os limites do Tratado de Tordesilhas. No século XVIII, essa experiência foi potencializada por um decreto da Coroa Portuguesa que proibia a criação de gado em uma faixa de terras de oitenta quilômetros, da costa até o interior.

Com a consolidação da economia mineradora, a pecuária atingiu a região Sul do Brasil, pois condições do relevo e da vegetação motivaram a fundação de fazendas de gado voltadas para o abastecimento de várias partes do pais.

Devido à crise mineradora, a pecuária se espalhou pelo território brasileiro, atingindo vários estados, ocupando, assim,uma posição sólida no desenvolvimento da economia.

De acordo com Egito (2007), a primeira espécie bovina existente foi o *Bostaurusprimigenius*, que era um animal rústico de grande porte, possuía cabeça grande, cor escura e grandes chifres. A movimentação dessa espécie primitiva se deu em duas direções, uma para o continente africano, que posteriormente se originouo uro africano, e para o continente europeu, tendo passado pela região norte do continente asiático e do Mar Mediterrâneo, originando-se o *Bostaurusprimigenius*, conhecido como uro europeu. A partir do momento em que essas formas se estabeleceram na natureza, surgiram outras derivações, devido ao intenso processo de seleção natural e variações genotípicas diferenciadas; no entanto, posteriormente na Ásia, foram identificadas as espécies *Bosdesertorume**bosasiaticus* e, no continente europeu, foi encontrado o *Bostaurusbrachycerus* e o *Bosakeratuse**bosfrontosus*.

Várias são as opiniões quanto à origem das raças europeias e zebuínas atuais.

Vale (1906)*apud* Trevisan (2012) acredita que esses bovinos domésticos descendam especificamente de três tipos pré-históricos, o *Bosprimigenius*, o *Bosbrachycerus*e o *Bosfrontosus*. Dessas formas descritas anteriormente, a Braquícera foi a primeira a ser domesticada na Ásia, sendo depois difundida na Suíça. Na Europa, o povo seguiu os passos dos asiáticos e, posteriormente, domesticaram os Primigênios. Os tipos mais importantes dessa classe, chamados hoje de bois europeus, eram as raças da Highlands da Escócia, Ayrshire, Longhorn, Negro de Gales, Devons, Hereford e algumas raças da península ibérica; as raças holandesas, flamengas, normanda também são derivadas desse grupo, porém, possuem influência direta dos Braquíceros. O primeiro contato com o gado indiano aconteceu nas ruínas do Mohenjo-Daro, no Vale do Sind, no Norte da Índia, região que é considerada o centro de origem e de distribuição de grande parte das raças zebuínas (JARDIM, 1973 *apud* TREVISAN, 2012).

Para Assis (2007), os bovinos modernos estão divididos em dois grupos principais: os de origem europeia (*Bostaurus*) e os de origem indiana (*Bostaurusindicus*). O grupo dos taurinos possui uma vasta gama de exemplares com

diferentes características e adaptações; a classe dos europeus que possuem aptidão para corte, é representada pelas principais raças: Charolês, Aberdeen Angus, Hereford, Blond' Aquitane, LimousineDevon; os zebuínos são representados pelas raças: Brahman, Guzerá, Gir e Nelore, esta última é a mais utilizada para a realização do cruzamento com as raças europeias, formando raças sintéticas. O produto dessa mistura racial gera características específicas e maior adaptação e resistência aos animais nas diferentes regiões produtoras.

1.2.4.2. Bovinocultura de corte no Brasil

A agropecuária brasileira, no ano de 2010, teve uma movimentação econômica da ordem de R$ 180,831 bilhões, apresentando um crescimento de 6,5% em relação ao ano anterior; esses valores representam uma participação de pouco menos de 6% no valor do Produto Interno Bruto (PIB) do país, mostrando a importância em termos de geração de emprego e ocupação da terra (TREVISAN, 2012).

A bovinocultura de corte é uma atividade econômica de grande interesse para o país. O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo com cerca de 199 milhões de animais e, no ano de 2012, foram abatidos 48 milhões de cabeças que produziram cerca de 9,2 milhões de toneladas de equivalente carcaça.

O consumo per capita de carne bovina no mercado interno sofreu aumento expressivo a partir de 2004, sendo que de 2001 a 2003 esse consumo foi em média de 35,5 kg/habitante/ano e subiu para 42,5 kg em 2012; isso representa um acréscimo de 20%. Por outro lado, as exportações de carne que, em 2003, eram de 1,25 milhões de toneladas de equivalente carcaça, passaram para 1,92 milhões de toneladas de equivalente carcaça em 2009, pronunciando um aumento de 60% (MOLETTA et al., 2014).

Atualmente, as preocupações que envolvem a criação dos bovinos para produção de carne vão além dos fatores biológicos inerentes ao animal. Há grande preocupação de como é criado o animal que abrange as áreas de bem-estar dos funcionários e dos animais, meio ambiente, responsabilidade social, segurança

alimentar, saúde humana, entre outros (HOCQUETTE et al., 2005 *apud*MOLETTA et al., 2014).

O rebanho brasileiro é composto em maior parte de raça zebuína, principalmente a Nelore, que está concentrado nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo, porém, a produção do gado Hereford e principalmente o Braford vem aumentando nas regiões do Centro-Oeste, especialmente no extremo Sul, devido às condições climáticas boas para a adaptação destes animais.

1.2.4.3. Sistema de pastejo – manejo de bovino para alimentação

A pecuária brasileira se caracteriza por ter a maioria de seu rebanho criado em pastagens, que são a principal e mais econômica fonte de nutrientes para os bovinos. Mas essas pastagens são normalmente de baixa qualidade devido à característica de solos brasileiros, das espécies cultivadas e,principalmente, devido à falta de práticas como adubação, uso de forrageiras adequadas, rodízio, taxa de lotação adequada, entre outras (OLIVEIRAet al.,1999).

Para Sbrissia eSilva (2001), essa situação remete a uma preocupação muito grande, já que existe um elevado potencial para produção animal no País que corre o risco de se tornar inexplorado pelo mau uso dos recursos naturais disponíveis. Nesse sentido, a exploração planejada, sustentada em princípios sólidos relativos à biologia e ecologia de plantas forrageiras em pastagens, é fundamental e passará a ser a marca registrada de países considerados desenvolvidos em produção animal.

Dentro desse panorama, fica clara a necessidade de uma utilização mais racional dos recursos naturais existentes, o que será possível somente através de uma melhor compreensão dos ecossistemas de pastagens, para que práticas de manejo e sistemas de produção animal possam ser idealizados e implementados sem colocar em risco sua sustentabilidade e produtividade (SBRISSIA; SILVA, 2001).

O manejo tem enorme efeito sobre o rendimento forrageiro, o qual é ainda afetado pelo clima (luz, temperatura, umidade relativa, umidade do solo) e pelo solo (propriedades físicas e químicas). O bom manejo consiste na tomada de decisão de técnicas capazes de manter o equilíbrio entre dois ou mais fatores conflitantes de

produção: a exigência do animal sob pastejo e a exigência fisiológica da planta forrageira para alcançar e manter elevada produtividade.

Neto (1994) *apud*Oliveira e Faria (2006) alerta que não é difícil perceber que inexiste um sistema de pastejo ótimo para as mais diversas situações, na verdade para cada sistema de produção há um método de pastejo que melhor se ajusta aos fatores de produção. No entanto, para obtenção de uma alta produção animal em pastagens, três condições básicas devem ser atendidas:

1) produzir uma grande quantidade de forragem de bom valor nutritivo, cuja distribuição estacional deve coincidir com a curva anual de requisitos nutricionais dos animais;

2) grande proporção dessa forragem deve ser colhida pelos próprios animais;

3) a eficiência de conversão dos animais deve ser elevada.

A primeira consideração é muito difícil de ser atendida, porque, na maioria das pastagens, o suprimento de forragem ao longo do ano não coincide exatamente com as necessidades dos rebanhos; o que ocorre, na verdade, é que há um excesso de forragem produzido na época das chuvas e um forte déficit de forragem nos períodos da seca na grande maioria dos casos. As pastagens raramente estão em equilíbrio com a necessidade animal. Na maioria das vezes, os animais consomem quantidades de forragem acima ou abaixo do que está sendo produzido. A interação do sistema solo-planta-animal é importante para a persistência de produção das pastagens. Isso só poderá ser conseguido através da combinação adequada dos fatores ambientais com aqueles controlados pelo homem, quais sejam: pressão e sistemas de pastejo e tipo de animais utilizados(OLIVEIRA; FARIA, 2006).

O critério para definição do manejo do pastejo deve ser baseado nas decisões de planejamento que influenciam os equilíbrios globais e estacionais entre produção de forragem e demanda. Nesse contexto, o objetivo do manejo é promover o controle dos recursos vegetais e animais, com a finalidade de atingir altas eficiências globais no sistema de produção. A manutenção da condição da estrutura do pasto é, portanto, muito mais importante para o sucesso da exploração do que o método de pastejo utilizado (GOMIDE, 1997).

A opção por um determinado sistema de pastejo deve sempre fundamentar-se na simplicidade e conveniência das operações e na manutenção da produtividade da pastagem. Ao decidir sobre qual sistema a ser utilizado, o produtor deve analisar criticamente suas condições locais. Já que o homem pode intervir para determinar a condição ideal e as modificações subsequentes que ocorrem na pastagem, pelo controle do tipo e número de animais e de outros fatores, a pastagem deve ser vista como eixo de referência para o sistema(PEDREIRA et al., 2001 *apud*OLIVEIRA; FARIA, 2006).

Uma combinação definida e integrada do animal, da planta, do solo e de outros componentes do ambiente é o método de pastejo pelo qual o sistema é manejado para atingir resultados ou objetivos específicos (RODRIGUES; REIS,1997).

Jones eJones (1997)*apud* Oliveira e Faria (2006) apontam que nos métodos de pastejo há três componentes do manejo:

- O número de animais utilizando o recurso forrageiro. Quando expressado como animais por unidade de área, esse componente é definido como taxa de lotação;
- A forma como os animais são alocados para o recurso ao longo do tempo, isto é, o método de lotação que pode ser muito simples (contínuo), ou muito complexo (rotacionado), envolvendo muitas divisões do recurso forrageiro em piquetes ou faixas que podem ser pastejados sequentemente e também por diferentes classes de animais;
- A composição dos grupos de pastejo ou rebanhos: podem ser constituídos por uma ou várias espécies e consistir de animais que podem ser ou não do mesmo sexo e idade.

A escolha do método de pastejo deve ser realizada de modo que se tenha melhor eficiência no aproveitamento do sistema de produção e cubra as necessidades do rebanho de acordo com a rotina de cada fazenda. Deve ser fundamentada em previsões reais de produção e não deve ser influenciada pelas previsões superestimadas das produções animal e forrageira (HODGSON, 1990 apudOLIVEIRA; FARIA, 2006).

O método de pastejo pode influenciar tanto a quantidade de forragem consumida diariamente por animal, quanto o modo como a forrageira é pastejada.

Respeitando o tempo suficiente para a recuperação da planta e a produção de massa verde após o último período de pastejo, a nova massa verde disponível tem influência direta no desenvolvimento do animal e no seu ganho de peso. Conhecendo o comportamento fisiológico da forrageira, pode-se obter forragem de boa qualidade em quantidades suficientes para suprir o animal em condições saudáveis. Esse manejo de pastejo é, portanto, importante no controle nutricional dos animais. Assim, fica evidente que o método de pastejo pode ter grande influência sobre o desempenho tanto da planta forrageira como do animal (OLIVEIRA; FARIA, 2006).

1.2.4.4. Integração lavoura – pecuária

Com a vasta extensão territorial do Brasil, é possível observar variados tipos de biomas, com infinita diversidade de fauna e flora. Cada região possui uma característica diferenciada, no solo ou no clima; através dessas características, podem ser aprimoradas algumas técnicas de manejo para tornar mais sustentável o sistema de produção, seja ele no âmbito animal ou vegetal. Atualmente, tornou-se possível o cultivo de uma grande variedade de espécies agrícolas e forrageiras, tanto nas épocas de secas como chuvosas de inverno ou verão (GONÇALVES; FRANCHINI, 2007).

No intuito de diminuir a ocorrência da degradação dos solos e das pastagens, criou-se o sistema de Integração lavoura-pecuária.

1.2.4.5. Cenário atual mercado brasileiro - produção e comercialização de carne

As exportações brasileiras de carne bovina atingiram a marca de US$ 7,2 bilhões em 2014 – um crescimento de 7,7% em comparação com os US$ 6,6 bilhões do ano anterior – e volume de 1,56 milhão de toneladas (3,3% superior a 2013) (ABIEC, 2015).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2015), os bons resultados foram especialmente impactados por fatores positivos como a manutenção do *status* sanitário, a perenidade da oferta do produto para atender diferentes mercados, forte e contínua atuação conjunta do setor privado e

do governo para reverter embargos, e parceria com importantes mercados como Hong Kong, Rússia, Venezuela e Egito que continuam liderando as importações de carne bovina brasileira.

No acumulado do ano, Hong Kong lidera novamente como o país que mais importou o produto nacional. Foram exportadas quase 400 mil toneladas de carne brasileira – um aumento de 9% em comparação com o ano anterior –, atingindo um faturamento de US$ 1,7 bilhão (crescimento de 17%). A Rússia foi o segundo maior mercado para a carne bovina em 2014 com 314 mil toneladas (3% de aumento) com faturamento de US$ 1,3 bilhão (crescimento de 8%) (Tabela 1).

Tabela 1: Ranking dos 10 maiores importadores de carne brasileira

Posição	Pais	Faturamento US$	Volume em toneladas
1	Hong Kong	1.711.839.321,14	399.973,89
2	Rússia	1.314.093.693,40	314.672,41
3	União Europeia	928.514.318,35	127.442,31
4	Venezuela	900.806.593,06	169.599,51
5	Egito	611.331.607,82	165.831,77
6	Chile	286.924.277,34	55.225,52
7	Ira	274.764.475,21	61.570,59
8	EUA	231.357.572,53	22.214,31
9	Angola	118.347.094,78	37.442,68
10	Argélia	100.531.196,77	21.044,52

Fonte: ABIEC, 2015. (Adaptada)

A carne *in natura* brasileira, fechou o ano de 2014, sendo considerada como a categoria de carne mais desejada pelos importadores. O total faturado foi de US$ 5,8 bilhões, com volume exportado de 1,24 milhão de toneladas (jan./dez. 2014).

Se considerado somente o mês de dezembro, o faturamento atingiu US$ 639 milhões em vendas externas – crescimento de 2,69% em relação ao mesmo mês de 2013 (ABIEC, 2015). De acordo com ABIEC (2015), o ano de 2014 foi muito bom, atingindo faturamento recorde.

Acredita-se que, para 2015, ocorrerá uma continuidade do cenário positivo para a agropecuária brasileira com perspectivas ainda mais otimistas que possibilitarão

novos recordes de exportações, tanto em faturamento, com previsão de atingir US$ 8 bilhões, quanto em volume, sob a expectativa de 1,7 milhão de toneladas.

1.3. Objetivos geral e específicos

Considerando a necessidade de máxima rentabilidade na terra e o interesse na análise para descobrir e esclarecer, por meio de números (financeiramente), o quanto essa combinação significa para os produtores rurais, na esperança de que a reserva legal, além de ser uma área que proporcione benefícios para o bioma, possa também fornecer rentabilidade, incentivando a conservação da biodiversidade, este trabalho objetiva levantar dados que esclareçam:

- A rentabilidade de uma área de pastagem para a bovinocultura de corte;
- Custos relacionados à implantação de área de reserva legal intercalada com seringueira;
- Custos relacionados à implantação do sistema SAFs em RL (seringueira x pastagem);
- Custos relacionados à implantação de área de RL, intercalada com SAFs, e certificação para negociação de crédito de carbono e pecuária de corte na mesma área.
- Analise comparativa das opções acima apresentadas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização

A área em estudo é parte integrante da Fazenda Santa Rita, localizada na Estrada de Conde de Prates, s/n, Bairro Rural Ponto Bom, Munícipio de Fernandópolis-SP (FND268). Mede, de acordo com a matrícula número 28.641 do cartório de registro de imóveis de Fernandópolis, 145,20há, porém, com processo de retificação administrativa de acordo com normas técnicas de georreferenciamento de imóveis rurais, para 147,5474 ha (Figura 1).

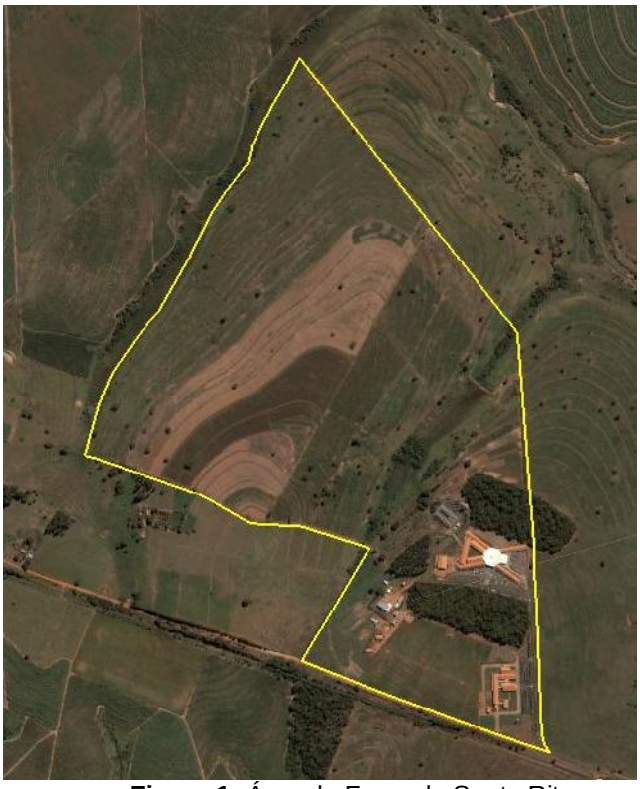

Figura 1: Área da Fazenda Santa Rita
Fonte: Vanzela, 2010. (Adaptada)

A fazenda apresenta um processo de restauração da vegetação primária em área de Reserva Legal, localizada nas margens de uma Área de Preservação Permanente.

Segundo Vanzela (2010), a RL a ser averbada, conforme projeto já em andamento, que segue Resoluções CONAMA 10/93, 01/94 07/96 e SMA 64/09, é composta por um total de 29,51 ha (20% da área total da fazenda), sendo dividida em três glebas, conforme segue: Gleba A, com área de 3,11 ha (latitude de 20º17´40,74”S e 50º16´45,85”O); Gleba B, com área de 4,40 ha (latitude de 20º17´49,82”S e 50º16´50,13”O); e Gleba C (objeto do estudo), com área de 22 ha (latitude de 20º17´15,27”S e 50º17´17,45”O) (Figura 2).

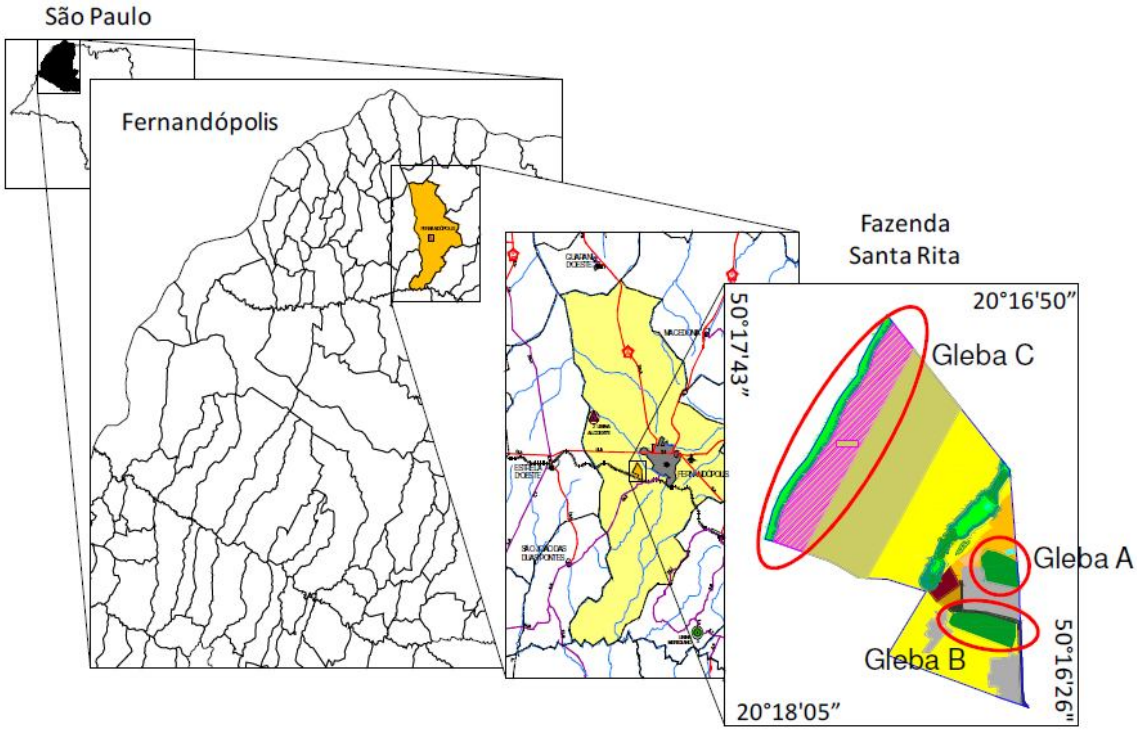

Figura 2: Detalhe da localização das glebas que compõem a Reserva Legal da Fazenda Santa Rita.
Fonte: Vanzela, 2010.

2.2. Características edafoclimáticas

De acordo com Vanzela (2010), seguindo a classificação de Koppen, o clima da região é subtropical úmido, Aw, com inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso.

Segundo a Embrapa (2007) *apud* Vanzela (2010), a região é caracterizada por um período de 6 meses do ano com déficit hídrico e temperatura média de 23,5ºC (Figura 3).

Mês	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	25,2	242	130	100	130	0	84
Fev	25,3	193	120	100	120	0	73
Mar	25,0	131	124	100	124	0	7
Abr	23,4	65	94	74	91	4	0
Mai	21,2	47	70	59	62	8	0
Jun	20,2	37	57	48	48	9	0
Jul	20,1	13	58	31	30	27	0
Ago	22,3	20	80	17	34	46	0
Set	24,1	35	101	9	43	58	0
Out	24,8	126	119	16	119	0	0
Nov	24,8	120	120	16	120	0	0
Dez	25,0	187	131	72	131	0	0
Totais	-	1.216	1.205	642	1.053	152	163
Médias	23,5	-	-	-	-	-	-

OBS: T (temperatura média); P (precipitação); ETP (evapotranspiração potencial); ARM (armazenamento de água no solo); ETR (evapotranspiração real); DEF (deficiência); EXC (excedente).

Figura 3: Balanço hídrico do município de Fernandópolis-SP.
Fonte: Embrapa, 2007 *apud* Vanzela, 2010.

2.3. Caracterização da vegetação da Reserva Legal

2.3.1. Bioma e tipo de fisionomia

A Fazenda Santa Rita e a gleba em estudo estão situadas nos domínios do bioma da Mata Atlântica e no tipo de fisionomia da Floresta Estacional Semidecidual (Mata Semicaducifolia) Antropizada (Figura 4) (VANZELA, 2010).

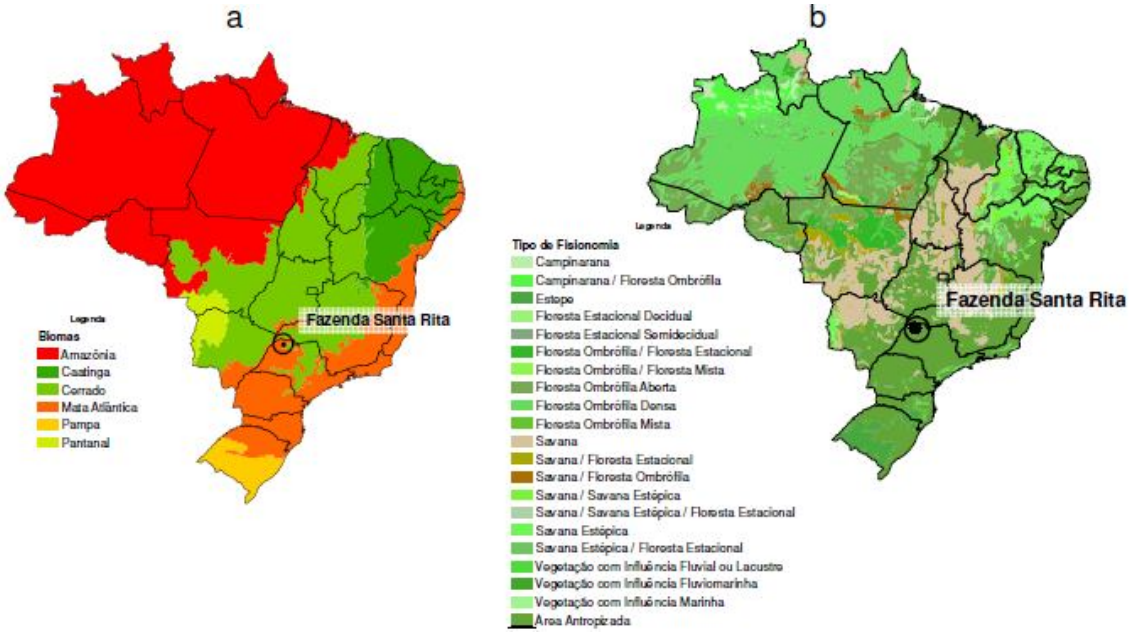

Figura 4: Localização da Fazenda Santa Rita em relação ao bioma (a) e ao tipo defisionomia da vegetação (b).
Fonte: Vanzela, 2010.

2.3.2. Vegetação e estágio de sucessão

A Gleba C, localizada nas margens da Área de Preservação Permanente do Afluente do Ribeirão Santa Rita, apresenta vegetação secundária, que é resultante de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária.

De acordo Vanzela (2010), seguindo a resolução CONAMA n. 1 de 1994, a Gleba C está no estágio inicial de regeneração, podendo ser considerado um campo limpo, com as seguintes características:

- Vegetação quase totalmente herbácea, com predominância de gramíneas (*Urochloabrizantha*), com poucos elementos arbóreos (menos de um indivíduo por hectare);
- Baixa diversidade, ausência de apífetas e trepadeiras;
- Serrapilheira, quando existente, forma uma camada final pouco decomposta, contínua ou não;
- Ausência de sub-bosque;

- Algumas espécies abundantes na área são: assa-peixe (*Vernoniapolyanthes*), fedegoso (*Senna obtusifolia*), picão-preto (*Bidens pilosa*), capim colonião (*Panicummaximum*), capim-carrapicho (*Cenchrusechinatus*), entre outros.

O trabalho foi pautado em levantamento numérico de plantio, manejo, conservação e produção da área em estudo, considerando que ela já está em atividade, proporcionando, dessa forma, uma visão mais precisa da realidade, o que favorece uma melhor comparação para os estudos de viabilidade econômica.

Estetrabalho teve como foco de atuação a área de reserva legal, com total de 22 hectares, da Fazenda Santa Rita, Campus da Universidade Camilo Castelo Branco, da cidade de Fernandópolis-SP.

Este estudo se constituiu de uma estimativa de custos e análise de viabilidade econômica, baseados em dados comparativos obtidos por meio de artigos científicos, livros, revistas, dissertações, teses, documentos e por meio de órgãos públicos.

2.3.3. Descrição dos tratamentos

O trabalho foi dividido em três tratamentos: Tratamento 1 – Utilização da área de reserva legal de 22 hectares, destinada à criação de gado de corte a pasto com *Urochloabrizantha;* Tratamento 2 – Área de reserva legal com 22 hectares, destinada à criação de gado de corte a pasto com *Urochloabrizantha*em consórcio com cultivo e exploração de seringueira para extração de látex para indústria da borracha, intercalada com floresta nativa; Tratamento 3 - Área de reserva legal com 22 hectares, destinada à criação de gado de corte a pasto em consórcio com cultivo e exploração de seringueira para extração de látex para indústria da borracha, intercalada com floresta nativa e exploração e sequestro de carbono para comercialização.

O Tratamento 1 foi planejado com plantio de capim braquiária *(Urochloabrizantha)*, para criação de gado de corte com novilhos em área cercada com arame liso, mourões de ferro e lascas de eucalipto.

Realizou-se a análise do investimento com retorno a cada 24 meses, considerando a alocação de 1,3 cabeças por hectare de novilhos da raça nelore com 18 meses de idade e peso inicial de 285 kg, comercializados para abade ao atingir 450

kg/cabeça, considerando o preço final por arroba de R$ 147,64 de acordo com CEPEA (2015).Os valores de aquisição dos animais foram de R$ 1.490,00 segundo a Scot Consultoria (2015).

De acordo com Nogueira (2010), o peso médio de abate divulgado pelo IBGE no período de janeiro a março de 2010 contemplava carcaças em torno de 17,97@, o que demonstra um crescimento de 1,18% a mais que em 2009.

Desse modo, o estudo propõe abate a um peso médio por carcaça de 18@ considerando as expectativas de crescimento e engorda também propostos por Nogueira (2010) para o ano 2011.

Para a engorda do gado, utilizou-se o sistema de novilho superprecoce devido à redução no tempo de engorda, pois, com 24 meses, o novilho já se apresenta em condições de abate, conforme divulga Filgueiras (2000).

A cotação da arroba do boi para abate, de acordo com a CEPEA (2015), em 27 de julho de 2015, foi de R$ 141,81.

Acresceram-se 10% sobre o valor do gado para reposição a cada 24 meses e também para o valor de venda sobre os animais enviados para abate.

Para as despesas 1, referentes a gastos com funcionário, manteve-se o valor médio de R$ 38.480,04 e, para as despesas 2 (referentes a manutenção da área, com cercas e outras), manteve-se média de R$ 17.446,68. Ambos os valores foram consideradosanualmente para apurar o resultado.

O total do período, que é o resultado obtido em cada ano, foi apurado subtraindo-se da receita os valores referentes ao investimento e despesas.

O resultado acumulado foi obtido acrescentando o valor do investimento inicial de (R$ 105.425,42) aos resultados obtidos em cada ano (total do período).

Apurados os valores investidos e a estimativa de receita para o tratamentoreferido, aplicou-se a ferramenta Valor Presente Líquido (VPL), utilizada por grandes empresas na análise de investimento (COPELAND, 2001 apud MESQUITA, 2011), para avaliar o retorno do investimento e a Taxa Interna de Retorno Modificada (TIRM), para detectar o percentual de retorno do investimento, dados os 40 anos de atividade, conforme propõe o projeto.

Para os cálculos, utilizou-se Taxa Mínima de Atratividade(TMA) de 10% ao ano, pelo período de 40 anos.

O tratamento 2 é composto pelas mesmas características do tratamento 1, sendo 22 hectares de área,50% dos quais, ou seja, 11 hectares, são destinados à pastagem para manejo de gado de corte e os outros 11 hectares para cultivo e exploração da seringueira para extração de látex, intercalada com árvores nativas para manutenção da reserva legal.

A capacidade da área de pastagem para o gado foi a mesma do tratamento 1 (1,3 cabeças por hectare), adequada ao tamanho da área destinada ao manejo do gado, tendo o rebanho as mesmas características, como por exemplo, idade e peso.

O investimento com cercas seguiu o mesmo parâmetro do tratamento 1 devido á área total ser a mesma e os custos com pessoal também seguiram os mesmos padrões, pois a contratação de funcionário foi feita com remuneração mensal, não oscilando de acordo com o tamanho da área ou quantidade de gado.

Os custos com formação e estabelecimento de pastagem, aquisição do gado, custos fixos e custos variáveis, foram calculados referindo a área de 11 hectares, o que ocasionou valores diferentes do tratamento 1.

Os cálculos sobre formação, manutenção e produção da seringueira, foram estimados seguindo o Anuário da Agricultura Brasileira (AGRIANUAL, 2014), realizados por hectare e, posteriormente, multiplicados pela quantidade de terra desejada.

De acordo com Marto, Barrichelo e Muller (2007), o ideal é plantar quinhentas árvores por hectare, porém, para o referido estudo, foram consideradas 200 árvores de seringueira por hectare, pois, junto a essas, foram plantadas 200 mudas de árvores da vegetação nativa para reposição da reserva legal.

Para cálculo da receita com extração do látex, em um hectare com 500 árvores de seringueira, foram considerados 1.100 kg de látex no 7º ano (primeira colheita), média de 1.300 kg no período do 8º ao 11º ano de produção – considerada de acordo como AGRIANUAL (2014), período crescente de produção –, média 1.300 kg no período do 12º ao 27º ano de produção – consideradatambém de acordo como Agrianual(2014), período de estabilidade na produção –, e 1.200 kg no período do 28º ao 40º ano (período tido como decrescente na produção).

Todavia, para conclusão e cálculo do estudo proposto, realizou-se o seguinte cálculo: 1.100 kg/500 árvores/ha = 2,2kg por árvore x 200 árvores/ha = 440 kg de látex no 7º ano; 1.300 kg/500 árvores/ha = 2,6 kg por árvore x 200 árvores/ha = 520 kg de látex para o período do 8º ao 11º ano de produção, e também a mesma média da quantidade produzida para o período do 12º ao 27º ano; para o período 28º a 40º ano, efetuou-se o seguinte cálculo: 1.200 kg/500 árvores/ha = 2,4 kg de látex x 200 árvores/ha = 480 kg de látex por hectare em período decrescente de produção.

Para todos dos períodos considerados para as 200 árvores de seringueira, multiplicou-se a quantidade de látex por 11 hectares: após a estimativa total da produção, multiplicou-se por R$ 5,06 (Preço de referência do GEB-10 válido até 31/07/2015), de acordo com Heveatec (2015).

Para análise do investimento e estimativa de retorno, utilizou-se TMA de 10%, conforme realizado no tratamento 1 também.

O tratamento 3 é composto por área de reserva legal com 22 hectares, destinadosà criação de gado de corte a pasto com *Urochloabrizantha*em consórcio com cultivo e exploração de seringueira para extração de látex para indústria da borracha, intercalada com floresta nativa e certificação de sequestro de carbono para comercialização.

Para o manejo de gado de corte em pasto convencional, com sistema agroflorestal (cultivo e exploração de seringueira com floresta nativa), as características e valores considerados foram exatamente os propostos no tratamento 2, pois o tratamento 3 é o tratamento anterior acrescido da certificação do carbono sequestrado pelas mesmas 200 árvores de seringueira, consorciadas com as 200 árvores da floresta nativa, em área de 22 hectares destinada à reserva legal da fazenda em estudo.

O custo para elaboração e monitoramento do projeto de certificação é de US$ 100.000,00, de acordo com (GUTIERREZ, 2010).

A cotação do dólar considerada para a estimativa do projeto é de R$ 3,36, segundo Thomson Reuters, em 27 de julho de 2015, divulgado pela UOL (REUTERS, 2015).

Para cálculos sobre a emissão de carbono foram consideradas a absorção média das espécies nativas de 2,59 ton. C por ano e as seringueiras de 9,25 ton. C por ano, conforme dados de (LIMA; REGINATO; BARTHOLOMEU,2007).

Para a estimativa, foram consideradas as emissões das árvores a partir do 4º ano de vida, por ser esse o momento em que as plantas já se encontram produzindo sementes, tendo já determinadas as árvores saudáveis, possibilitando a certificação.

O valor considerado para cálculo de estimativa do crédito de carbono foi de R$ 16,00 a tonelada.

A quantidade estimada foi realizada com a quantidade de carbono emitida por árvore multiplicando o referido valor pela quantidade de árvores em um hectare, obtendo, assim, a emissão anual por hectare.

Tendo obtido o valor anual do hectare, multiplicou-se o referido valor pelos 11 hectares, o que resultou em 25.828 toneladas de carbono sequestrado por ano.

Em seguida, utilizou-se o total de tonelada multiplicado pelos R$ 16,00 por tonelada, obtendo-se o valor de R$ 413.248,00 por ano, pelos carbonos negociados.

Foram feitas duas análises de viabilidade, por verificar que o referido tratamento apresentou fluxo de caixa positivo a partir do 6º ano; dessa forma, consideraram-se análises para o caso 1, que contempla estudos de viabilidade no 6º ano e, no caso 2, estudos de viabilidade no 40º ano.

Para todos os estudos se utilizou taxa mínima de atratividade (TMA) de 10%.

Para cálculos do valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno modificada (TIRM) e elaboração de tabelas dos tratamentos 1,2 e 3, utilizou-se o aplicativo da Microsoft (Excel), na versão 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Recomposição da área por método tradicional

3.1.1. Tratamento 1 – Manejo de gado de corte em pasto convencional com Brachiarão (*Urochloabrizantha*)

Na região de Fernandópolis, a principal gramínea utilizada para formação de pastagem é o Braquiarão (*Urochloabrizantha cv. Marandhu*), que, devido à sua agressividade e rapidez de crescimento, tem sido a forrageira preferida dos produtores de gado de corte em pastoreio e fenação, por apresentar boa palatibilidade e digestibilidade para o gado.

3.1.1.1. Investimentos necessários para a realização do proposto

Os investimentos totais referentesà instalações de cercas (tabela 2) foram de R$ 42.161,88; a formação e estabelecimento da pastagem (tabela 3), o valor total de R$ 1.192,37 por hectare; a manutenção da pastagem (tabela 4), R$ 793,94 por hectare, com um custo fixo e variável total (tabela 5) de R$ 914,77 por hectare.

Tabela 2: Instalação de cerca convencional – 4 Fios – Arame Liso – 4x4 m (R$ 22/ha)

Discriminação	**Unidade**	**Eucaliptotratado**			**Mourão de aço**		
		Qtde.	Vlr.Unit.	Total R$	Qtde.	Vlr.Unit.	Total R$
			Materiais				
Esticadores	Unidade	-	-	-	176	27,03	4757,28
Travas	Unidade	-	-	-	20	38,16	763,2
Lascas/Mourões	Unidade	2200	13,40	29480	-	-	-
ArameLiso	rolo/1000m	12	235	2820	-	-	-
Catraca	Unidade	120	4,99	598,8	-	-	-
FreteInterno	h/m	30	45,64	1369,2	-	-	-
	Subtotal 1	-	-	**34.268,00**	**-**	**-**	**5.520,48**
			Mão de obra				
Cerqueiro	1000m	1	2373,4	2373,4	0	0	0
	Subtotal 2	-	-	**2.373,40**	**-**	**-**	**-**
	Total (1+2)	**-**	**-**	**36.641,40**	**-**	**-**	**5.520,48**
Despesas Totais - Implantação Cerca Convencional:							**42.161,88**

Fonte: Anualpec, 2014. (Adaptada)

Tabela 3: Formação e estabelecimento de pastagem – *Urochloabrizantha* – (R$/ha)

SERVIÇOS E INSUMOS	***UNID.***	***QTDE***	***PREÇO***	***R$/ha***	***%***
			(R$)		
1- Preparo e correção do solo				450,03	37,74
1.1- Calagem				255,13	21,40
** transporteinterno do calcário*	Htr	0,5	26,92	13,46	1,13
** distribuição do calcário*	Htr	1,2	30,06	36,07	3,03
** auxiliar de tratorista*	Dh	0,3	18,64	5,59	0,47
** calcáriodolomítico*	Kg	2000	0,10	200,00	16,77
1.2- Preparo do solo				194,90	16,35
** roçada, aceiro e queimada*	Dh	6	18,64	111,85	9,38
** aração com grade aradora*	Htr	1,5	36,82	55,24	4,63
** gradagem c/niveladora*	Htr	0,82	33,93	27,82	2,33
2- Plantio / Semeio				398,70	33,44
** transporte de insumos*	Htr	0,5	26,92	13,46	1,13
** distribuição manual de adubo (a lanço)*	Dh	0,8	18,64	14,91	1,25
** distribuição manual de sementes*	Dh	0,6	18,64	11,18	0,94
** Incorp. das sementes e adubo c/ grade*	Htr	0,8	33,93	27,14	2,28
** adubosuperfosfato simples*	Kg	500	0,46	230,00	19,29
** semente - BrachiariaBrizântha CV 72%*	Kg	6	17,00	102,00	8,55
3- Tratosculturais				283,64	23,79
** adubação de cobertura*	Dh	0,7	18,64	13,05	1,09
** adubo 20-00-20*	Kg	250	0,86	215,00	18,03
** combateàsformigas*	Dh	0,3	18,64	5,59	0,47
** formicida - iscagranulada*	Kg	5	10,00	50,00	4,19
4- Outros custos				60,00	5,03
** assistênciatécnica*	Sm	0,2	300,00	60,00	5,03
5- Custo total	R$/ha			1192,37	100,00

Fonte:O autor, 2016.

Tabela 4: Manutenção da pastagem – Urochloabrizantha – (R$/ha – ano)

1 - SERVIÇOS E INSUMOS	***UNID.***	***QTDE***	***PREÇO***	***R$/ha***	***%***
			(R$)		
1.1- Adubação de cobertura - 2 vezes/ano				528,02	66,51
** distribuição manual do adubo*	Dh	1,40	18,64	26,10	3,29
** transporte do adubo (até 10 ha)*	Htr	1,00	26,92	26,92	3,39
** adubo 20-05-20 (250 kg x 2 vezes)*	Kg	500	0,95	475,00	59,83
1.2- Controle de invasoras				55,92	7,04
** roçada Manual*	Dh	3	18,64	55,92	7,04
2 - OUTROS CUSTOS				210,00	26,45
** remuneração do uso da terra*	Mês	12	15,00	180,00	22,67
** Assistênciatécnica*	Sm	0,10	300,00	30,00	3,78
3 - CUSTO TOTAL DE MANUTENÇÃO	R$/ha			793,94	100,00

***Fonte**: O autor, 2016.*

Tabela5: Custo total da pastagem (r$/ha/ano)

Custos	*R$/ha*	*%*
1 - Custofixo	120,83	13,21
** depreciação do capital de formação e estabelecimento da lavoura (25 anos)*	120,83	13,21
2 - Custosvariáveis	793,94	86,79
** manutençãoanual da lavoura*	793,94	86,79
3 - Custototal	914,77	100,00

***Fonte**: O autor, 2016.*

3.1.1.1.1. Aquisição do gado para engorda

O rebanho é composto por 28 garrotes de 18 meses (tabelas6 e 7), a capacidade de 1,3 cabeças por hectare.

Tabela 6: Características do rebanho da raça nelore, a ser adquirido para engorda

	Unidade	*Quantidade*	*Peso Médio (kg/Un.)*
Garrote (18 meses)	Un.	28	285
Área de manejo	ha	22	-
Capacidadesuportável	Cab./ha	1,3	-

***Fonte**: Adaptado de Anualpec (2013)*

Tabela 7: Custos de aquisição do rebanho da raça nelore (valores referenciados ao estado de São Paulo)

	Unidade	*Quantidade*	*Valor Unitário*	*Valor Total*
Garrote (18 meses)	Cab.	28	R$ 1.322,55	R$ 37.031,40

Fonte: CEPEA, 2015.

3.1.1.1.2. Equipe operacional

A equipe operacional é composta de 2 funcionários, sendo um vaqueiro e um profissional de serviços gerais (tabela 8).

Tabela 8: Equipe operacional – Salário mensal

Cargo Funcional	**Unidade**	**Quantidade**	**Valor R$**
Vaqueiro	Salário	1	1.500,00
Serviçosgerais	Salário	1	1.100,00
Subtotal 1	-	-	2.600,00
13o salário	1/12 avos	1	216,67
Férias	1/3/12 avos	1	72,22
INSS	11%	1	317,78
Subtotal 2	-	-	606,67
	Total gasto com salário de funcionários		3.206,67

Fonte: O Autor, 2016.

3.1.1.1.3. Resumo do investimento total

O valor total do investimento somado aos valores de manutenção contemplam um total de R$ 164.030,40 pelo período de um ano (tabela 9).

Tabela 9: Resumo do investimento total ao final de 1 ano

	Investimento	**Manutenção**	**Investimento Total**
	R$/22ha	**Ano 1**	
Instalação da cerca	42.161,88		42.161,88
Formação e estabelecimento de pastagem	26.232,14		26.232,14
Aquisição do gado	37.031,40		37.031,40
Custosfixos da pastagem		2.658,26	2.658,26
Custosvariáveis da pastagem		17.466,68	17.466,68
Custos com pessoal		38.480,04	38.480,04
	Total Investimento/Manutenção		164.030,40

Fonte: O Autor, 2016.

3.1.1.1.4. Cotação gado de corte para abate (R$/@)

A arroba do boi tem apresentado oscilação, porém, em 27 de julho de 2015, apresentou o valor de R$ 141,81 (tabela 10).

Tabela 10: Preços praticados @ de boi gordo Esalq/BM&F

Data	Valor R$	Var./dia	Var./mês	Valor US$
27/07/2015	141,81	0,62%	-1,29%	42,19
24/07/2015	140,94	0,35%	-1,90%	42,08
23/07/2015	140,45	-1,10%	-2,24%	42,68
22/07/2015	142,01	0,42%	-1,16%	44,01
21/07/2015	141,42	0,21%	-1,57%	44,64

Fonte: CEPEA, 2015.

3.1.1.1.5. Classificação do rebanho para abate

Atualmente, o peso médio do boi gordo abatido se mantém acima das 17,75@. O último registro de peso médio abaixo das 17@ foi em outubro de 2005. Mesmo assim, a média ficou em 16,97@ por carcaça. De janeiro a março de 2010 – últimos dados divulgados pelo IBGE – a carcaça média pesou 17,97@, 1,18% a mais do que as 17,76@ registradas no mesmo período de 2009 (NOGUEIRA, 2010).

Para Nogueira (2010), não restam dúvidas de que o peso de abate está aumentando gradualmente. O boi gordo é abatido, na média nacional, em torno das 18@, o que equivale a 1,5 arroba acima do peso tradicionalmente usado nas comparações. É preciso considerar que o momento do abate não é definido apenas pela balança. Há uma análise visual com relação ao acabamento, condição corporal e gordura do animal. Por isso, em termos práticos, os animais são abatidos cada vez mais pesados. Mesmo atingindo o peso de balança, o pecuarista percebe que há mais "espaço" para colocar massa. E assim é feito na prática.

3.1.1.1.6. Período de engorda do boi em pastagem convencional

O sistema de novilho superprecoce proporciona uma redução no tempo de engorda, pois com 24 meses o novilho já se apresenta em condições de abate (FILGUEIRAS, 2000), no caso apresentado pela tabela 11, considerando 17,97 arrobas por cabeça.

Tabela 11: Características previstas do rebanho e valores de arrecadação

	@ Cabeça	***@ Totais***	***Valor @ R$***	***Valor R$ Arrecadado***
Rebanho (28 Animai	17,97	503,16	141,81	71.753,12

Fonte: *O Autor, 2016.*

3.1.1.2. Análise deviabilidade para o Tratamento 1 (manejo de gado de corte em pasto convencional com Brachiarão - *Urochloabrizantha*)

A Tabela 12 mostra os valores sobre investimento, receita e despesa com resultado obtido para criação de gado de corte a pasto.

Tabela 12: Investimento, receita, despesa e resultado – criação de gado de corte a pasto

Ano	Investimentoinicial	Receita	Despesa 1	Despesa 2	Total Período	Resultadoacumulado
0	105.425,42				(105.425,42)	-
1			38.480,04		(38.480,04)	(143.905,46)
2	37.031,40	71.753,12	38.480,04	17.446,68	(21.225,00)	(165.130,46)
3			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(221.077,18)
4	40.734,54	78.928,43	38.480,04	17.446,68	(17.752,83)	(238.830,01)
5			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(294.776,73)
6	44.807,99	86.821,28	38.480,04	17.446,68	(13.933,44)	(308.710,17)
7			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(364.656,89)
8	49.288,79	95.503,40	38.480,04	17.446,68	(9.732,11)	(374.389,00)
9			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(430.335,72)
10	54.217,67	105.053,74	38.480,04	17.446,68	(5.110,65)	(435.446,37)
11			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(491.393,09)
12	59.639,44	115.559,12	38.480,04	17.446,68	(27,04)	(491.420,13)
13			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(547.366,85)
14	65.603,38	127.115,03	38.480,04	17.446,68	5.564,93	(541.801,92)
15			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(597.748,64)
16	72.163,72	139.826,53	38.480,04	17.446,68	11.716,09	(586.032,55)
17			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(641.979,27)
18	79.380,09	153.809,19	38.480,04	17.446,68	18.482,37	(623.496,90)
19			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(679.443,62)
20	87.318,10	169.190,10	38.480,04	17.446,68	25.925,28	(653.518,34)
21			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(709.465,06)
22	96.049,91	186.109,11	38.480,04	17.446,68	34.112,48	(675.352,58)
23			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(731.299,30)
24	105.654,91	204.720,03	38.480,04	17.446,68	43.118,40	(688.180,90)
25			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(744.127,62)
26	116.220,40	225.192,03	38.480,04	17.446,68	53.024,91	(691.102,71)
27			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(747.049,43)
Ano	**InvestimentoInicial**	**Receita**	**Despesa 1**	**Despesa 2**	**Total Período**	**ResultadoAcumulado**
28	127.842,44	247.711,23	38.480,04	17.446,68	63.922,07	(683.127,36)

29			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(739.074,08)
30	140.626,68	272.482,35	38.480,04	17.446,68	75.908,95	(663.165,13)
31			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(719.111,85)
32	154.689,35	299.730,59	38.480,04	17.446,68	89.094,52	(630.017,33)
33			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(685.964,05)
34	170.158,28	329.703,65	38.480,04	17.446,68	103.598,65	(582.365,40)
35			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(638.312,12)
36	187.174,11	362.674,01	38.480,04	17.446,68	119.553,18	(518.758,94)
37			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(574.705,66)
38	205.891,52	398.941,41	38.480,04	17.446,68	137.103,17	(437.602,49)
39			38.480,04	17.446,68	(55.946,72)	(493.549,21)
40	226.480,67	438.835,56	38.480,04	17.446,68	156.408,16	(337.141,05)

Fonte: O Autor, 2016.

Verifica-se que o projeto apresenta resultado positivo para os anos 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, porém, para os anos de 1 a 13, e 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37 e 39, o resultado obtido para cada um foi negativo.

Devido ao reinvestimento para aquisição de animais para reposição do rebanho, o projeto não apresenta resultado positivo no período de 40 anos, observando que, no ano 27, ele apresenta o seu maior acúmulo negativo (R$ 747.049,43); a partir do ano seguinte, observa-se melhora no resultado final, pois, no ano 40, ele apresenta um saldo negativo de (R$ 337.141,05), ou seja, redução de 54,87%.

O projeto apresenta VPL de (R$ 334.331,53) e TIRM de -2%.

3.1.2. Tratamento 2 – Manejo de gado de corte em pasto convencional com sistema agroflorestal - SAFs (plantas nativas x seringueira)

3.1.2.1. Manejo de gado de corte em pasto convencional

O manejo aqui proposto tem as mesmas características propostas no tratamento 1, porém, a área de pastagem é reduzida em 50%, pois os demais 50% da área (11 hectares) serão destinados ao cultivo de seringueira consorciada com floresta nativa.

3.1.2.1.1. Resumo do investimento e retorno total

Considerando o consórcio, pecuária e floresta, a Tabela 13mostra valores de investimento total ao final de um ao para o consórcio pastagem (gado de corte, seringueira e floresta nativa).

Tabela 13: Resumo do investimento total ao final de 1 ano para consórcio pastagem (gado de corte, seringueira e floresta nativa)

	Investimento	**Manutenção**	**Investimento Total**
		Ano 1	
InstalaçãodacCerca (22/ha)	42.161,88		42.161,88
Formação e estab. de pastagem (11/ha)	13.116,10		13.116,10
Aquisição do gado	19.838,30		19.838,30
Custos fixos da pastagem (11/ha)		1.329,10	1.329,10
Custos variáveis da pastagem (11/ha)		8.733,30	8.733,30
Custos com pessoal		38.480,04	38.480,04
	Total Investimento/Manutenção		123.658,70

Fonte: O Autor, 2016.

Para cálculo do valor arrecadado com a venda do gado, foi mantido 1,3 cabeça de gado por hectare, conforme demonstra a tabela 14.

Tabela 14: Características previstas do rebanho e valores de arrecadação em 11 hectares de pasto

	@ Cabeça	***@ Totais***	***Valor @ R$***	***Valor R$ Arrecadado***
Rebanho (15 animais)	17,97	257	141,81	36.441,10

***Fonte**: O Autor, 2015.*

3.1.2.2. Formação, manutenção e produção – seringueira

Os números apresentados na tabela 15seguem os hábitos de cultivo da seringueira, utilizados na região de Fernandópolis, com números obtidos pelo AGRIANUAL (2014).

Tabela 15: Custo de formação, manutenção e produção – seringueira (R$/ha)

			Improdutiva/Formação						Crescente				Estável		Decrescente	
			Ano 1		Ano 2		Ano 3 a 6		Ano 7		Ano 8 a 11		Ano 12 a 27		Ano 28 a 40	
Descrição	**Especificação**	**Vlr. U.**	**Qtde.**	**Total**	**Qtde.**	**Total**	**Qtde.**	**Total**	**Qtde.**	**Total**	**Qtde.**	**Total**	**Qtde.**	**Total**	**Qtde.**	**Total**
1 - OperaçõesMecanizadas																
1A - Preparo do solo																
GradagemPesada (2x)	HM TP 4x4 145CV + Grade Aradora 22x36	117,12	2,0	234,24												
GradagemNiveladora (2x)	HM TP 4x4 75CV + Grade Niveladora 52x20	88,59	2,0	177,18												
Calagem	HM TP 4x4 75CV + Distribuidor Calcário 2,3m^3	93,03	1,0	93,03			0,5	46,52			0,5	46,52	0,5	46,52		
Construção de Niveladas	HM TP 4x4 145CV + Terrac. de Arrasto 14 discos	126,03	2,0	252,06												
Construção de Corredores	HM TP 4x4 75CV + Plaina Traseira 2,3 m	69,05	1,0	69,05												
1B - Implantação																
Sulc. da Linha de Plantio	HM TP 4x4 75CV + Sulcador 1 linha	73,29	1,0	73,29												
Distribuição de Mudas	HM TP 4x4 75CV + Carreta Madeira (4000 kg)	71,17	0,7	49,819												
Replantio	HM TP 4x4 75CV + Carreta Madeira (4000 kg)	71,17	0,5	35,585	0,5	35,59										
1C - TratosCulturais																
Pulverização (2x)	HM TP 4x4 75CV + Pulver. Turboatomizador 1000L	93,4	1,0	93,4	1,0	93,40	1,0	93,40	1,0	93,40	1,0	93,40	1,0	93,40	1,0	93,40
Roçagem (2x)	HM TP 4x4 75CV + Roçadeira Central	74,13	3,0	222,39	3,0	222,39	3,0	222,39	2,0	148,26	2,0	148,26	1,5	111,20	1,5	111,20
Adubação (1x)	HM TP 4x4 75CV + Adubador a Lanço (1550 kg)	80,37	0,5	40,185	0,5	40,19	0,5	40,19	0,25	20,09	0,25	20,09	0,25	20,09		
Aplicação de Herbicida (2x)	HM TP 4x4 75CV + Pulverizador 400L	75,78	2,0	151,56	2,0	151,56	2,0	151,56	1,0	75,78	1,0	75,78	0,5	37,89	0,5	37,89

Manutenção de Carreador	HM TP 4x4 75CV + Plaina Traseira 2,3 m	69,81			0,3	20,94	0,3	20,94	0,3	20,94	0,3	20,94	0,3	20,94	0,3	20,94
1D – Colheita																
Transp. Int. Produção	HM TP 4x4 75CV + Carreta Madeira (4000 kg)	71,17							5,0	355,85	10,0	711,70	12,0	854,04	10,0	711,70
Transp. Int. Insumos	HM TP 4x4 75CV + Carreta Madeira (4000 kg)	71,17	6,0	427,02	2,0	142,34	2,0	142,34	2,0	142,34	2,0	142,34	2,0	142,34	2,0	142,34
Subtotal 1				**1.918,81**		**706,40**		**717,33**		**856,67**		**1.259,03**		**1.326,42**		**1.117,47**
2 - OperaçõesManuais																
2A - Preparo do solo																
Calagem	Homem-dia	50,66	0,25	12,665			0,25	12,67	0,25	12,67	0,25	12,67	0,25	12,67		
Loc. Niv. Terr. Carr.	Diatécnico	312,9	0,2	62,58												
2B – Implantação																
Prep. estaca/Demarc. Cova	Homem-dia	50,66	3,0	151,98												
Abertura de cova	Homem-dia	50,66	2,5	126,65	0,5	25,33										
Adubação de cova	Homem-dia	50,66	1,0	50,66	0,25	12,67										
Plantio	Homem-dia	50,66	15,0	759,9												
AdubaçãoemCobertura	Homem-dia	50,66	5,0	253,3	2,0	101,32	2,0	101,32	1,5	75,99	1,5	75,99	0,75	38,00		
Replantio	Homem-dia	50,66	0,5	25,33	0,5	25,33										
2C - TratosCulturais																
Coroamento	Homem-dia	50,66	4,0	202,64	1,0	50,66										
Poda e Desbrota	Homem-dia	50,66	0,5	25,33	0,5	25,33	0,5	25,33								
Combate à Formiga	Homem-dia	50,66	6,0	303,96	3,0	151,98	0,5	25,33	0,5	25,33	0,5	25,33	0,5	25,33	0,5	25,33
Inspeçãopragas e doenças	Homem-dia	50,66	0,45	22,80	0,45	22,80	0,45	22,80	1,0	50,66	1,0	50,66	1,0	50,66	1,0	50,66
3D - Colheita																
Abertura do Painel	Homem-dia	50,66							3,0	151,98						
Sangria	Homem-dia	50,66							30,0	1.519,80	40,0	2.026,40	65,0	3.292,90	45,0	2.279,00
Tratamento do Painel	Homem-dia	50,66							2,0	101,32	6,0	303,96	8,0	405,28	8,0	405,28
Subtotal 2				**1.997,79**		**415,41**		**187,44**		**1.773,10**		**2.330,36**		**3.698,18**		**2.684,98**

3 - Insumos																
3A - Fertilizantes																
CalcárioDolomítico	R$/Tonelada	100	1,5	150			0,3	30,00			0,2	20,00	0,2	20,00		
Superfosfato Simples	R$/Tonelada	745	0,1	74,5	0,2	149,00	0,2	149,00	0,1	74,50	0,1	74,50	0,1	74,50		
Cloreto de Potássio	R$/Tonelada	1180	0,05	59	0,05	59,00	0,08	94,40	0,1	118,00	0,1	118,00	0,06	70,80		
Sulfato de Amônio	R$/Tonelada	900	0,1	90	0,15	135,00	0,2	180,00	0,3	270,00	0,3	270,00	0,2	180,00		
Estercobovino	R$/Tonelada	110	2,0	220												
3B –Fitossanitários																
EspalhanteAdesivo	R$/litro	9,8	0,5	4,9	0,5	4,90	1,0	9,80	1,2	11,76	1,2	11,76	1,2	11,76		
Fungicidas	R$/kg	102	0,1	10,2	0,1	10,20	0,5	51,00	0,8	81,60	0,8	81,60	1,0	102,00	1,0	102,00
Inseticida	R$/litro	42	1,0	42	1,0	42,00	1,5	63,00	1,5	63,00	1,5	63,00	1,5	63,00	1,0	42,00
Formicida	R$/kg	12,9	2,0	25,8	2,0	25,80	1,0	12,90	1,0	12,90	1,0	12,90	1,0	12,90	1,0	12,90
Acaricidas	R$/litro	32,6	1,0	32,6	1,5	48,90	2,0	65,20	2,0	65,20	2,0	65,20	2,0	65,20	1,0	32,60
3C - Herbicidas																
Pós-emergentes	R$/litro	14,3	9,0	128,7	9,0	128,70	3,0	42,90	1,0	14,30	1,0	14,30	1,0	14,30	1,0	14,30
3D - Estimulante																
Ethephon	R$/litro	116,5							1,5	174,75	1,5	174,75	2,0	233,00	1,3	151,45
3E - Mudas																
Mudas	R$/Unidade	5,1	400,0	2040,00	50,0	255,00										
3F - Materiais																
Bicassuporte	R$/Unidade	0,18							200,0	36,00			20,0	3,60	10,0	1,80
Caneca 1,5L	R$/Unidade	0,6							200,0	120,00			20,0	12,00	10,0	6,00
Arameespiral 1,7m	R$/Unidade	0,6							200,0	120,00			20,0	12,00	10,0	6,00
FacaJebong	R$/Unidade	15,5							1,0	15,50	1,0	15,50	1,0	15,50	1,0	15,50
Pedra de Amolar	R$/Unidade	12							1,0	12,00	1,0	12,00	1,0	12,00	1,0	12,00
Lima	R$/Unidade	12							1,0	12,00	1,0	12,00	1,0	12,00	1,0	12,00
Tesoura de desbaste	R$/Unidade	47,9	1,0	47,9												
Serrote	R$/Unidade	20					1,0	20,00	0,25	5,00	0,25	5,00	0,25	5,00	0,25	5,00
Demaismateriais	R$/Unidade	47,9					1,0	47,90	1,0	47,90	1,0	47,90	1,0	47,90	1,0	47,90
Subtotal 3				**2.925,60**		**858,50**		**766,10**		**368,40**		**998,41**		**967,46**		**461,45**

4- Administração																
Conserv/Deprec. Benf.	R$/ha	45,28	1,0	45,28	1,0	45,28	1,0	45,28	1,0	45,28	1,0	45,28	1,0	45,28	1,0	45,28
Viagens	R$/ha	56,3	1,0	56,3	1,0	56,30	1,0	56,30	1,0	56,30	1,0	56,30	1,0	56,30	1,0	56,30
AssistenciaTècnica	R$/ha	182,9	1,0	182,9	1,0	182,90	1,0	182,90	1,0	182,90	1,0	182,90	1,0	182,90	1,0	182,90
M.O. Administrativa	R$/ha	193,35	1,0	193,35	1,0	193,35	1,0	193,35	1,0	193,35	1,0	193,35	1,0	193,35	1,0	193,35
Contábil/Escritório	R$/ha	82,4	1,0	82,4	1,0	82,40	1,0	82,40	1,0	82,40	1,0	82,40	1,0	82,40	1,0	82,40
Impostos	% Receitas	2,30%							1,0	110,24	1,0	110,24	1,0	159,39	1,0	106,26
Subtotal 4				**560,23**		**560,23**		**560,23**		**670,47**		**670,47**		**719,62**		**666,49**

Fonte :*Agrianual, 2014.*

3.1.2.2.1. Seringueira – produção

A produtividade normal de látex varia com o clone e a idade da sangria. Entretanto a produtividade média da borracha seca nos seringais em alguns estados está em torno de 1.000 kg/ha ao ano. A produtividade paulista média de borracha está em torno de 1.300 kg/ha/ano. Algumas regiões do estado de São Paulo, que empregam alta tecnologia, podem chegar a 1.500kg/ha/ano, sendo uma das mais altas quando comparadas com as médias da Tailândia (1.110kg/ha/ano), da Indonésia (750kg/ha/ano) e da Malásia (1.000kg/ha/ano) (IAC, 2004apudMARTO; BARRICHELO; MULLER, 2007).

3.1.2.2.2. Seringueira – outros usos

Segundo Carmoet.al(no prelo)apudMarto, Barrichelo e Muller (2007), a espécie constitui uma boa opção para áreas degradadas por oferecer uma excelente cobertura vegetal ao solo. Ainda de acordo com os autores, a cultura propicia ganhos ambientais por estocar carbono em quantidades equivalentes ao da florestal natural. Além disso, a borracha natural extraída da seringueira substitui a borracha sintética, um derivado do petróleo. Portanto, a seringueira enquadra-se nos créditos de retirada e nos créditos por emissão evitada, uma vez que pode capturar, no processo de formação, 1.109 toneladas de gás carbono em suspensão equivalente por hectare e reduzir o uso da borracha sintética.

Quando a exploração do látex não é mais viável, as árvores apresentam uma circunferência de 100 – 110 cm (a 125 cm acima do solo), sendo aptas para corte aproximadamente 200 árvores/ha, com uma produção de 1 m^3 de madeira/arvore (IAC 2004 apud MARTO; BARRICHELO; MULLER, 2007).

3.1.2.2.3. Seringueira - Preço de referência atual pago às usinas paulistas e previsão para 2015

Os valores apresentados na Tabela 16 correspondem aosvalores de referência para negociações do látex nos respectivos períodos.

Tabela 16: Preço de referência pago às usinas paulistas e previsão para o próximo bimestre

R$ 5,06	**Preço de referência do GEB-10 válido até 31/07/2015**
R$ 5,47	Revisão para o período de 01/08/2015 a 30/09/2015

Fonte: Heveatec, 2015.

3.1.2.3. Análise de viabilidade para Tratamento 2(manejo de gado de corte em pasto convencional com sistema agroflorestal - SAFs "plantas nativas x seringueira")

Na Tabela 17, segue levantamento geral para análise de viabilidade do tratamento 2.

Tabela 17: Investimento, receita, despesa e resultado – consórcio pastagem com gado de corte e seringueira com floresta nativa

Ano	InvestimentoInicial	Receita	Despesa 1	Despesa 2	Total Período	ResultadoAcumulado
0	239.298,90				(239.298,90)	-
1			38.480,04		(38.480,04)	(277.778,90)
2	77.714,20	36.441,10	38.480,04	8.733,30	(88.486,40)	(366.265,30)
3	12.271,10		38.480,04	8.733,30	(59.484,40)	(425.749,70)
4	36.275,40	40.085,20	38.480,04	8.733,30	(43.403,50)	(469.153,20)
5	12.271,10		38.480,04	8.733,30	(59.484,40)	(528.637,60)
6	38,675,90	44.093,70	38.480,04	8.733,30	(41.795,50)	(570.433,10)
7	80.710,08	48.980,80	38.480,04	8.733,30	(78.942,60)	(649.375,70)
8	57.965,80	106.389,50	38.480,04	8.733,30	1.210,40	(648.165,30)
9	28.920,50	57.886,40	38.480,04	8.733,30	(18.247,40)	(666.412,70)
10	60.870,30	111.239,80	38.480,04	8.733,30	3.156,20	(663.256,50)
11	28.920,50	57.886,40	38.480,04	8.733,30	(18.247,40)	(681.503,90)
12	44.373,40	116.575,20	38.480,04	8.733,30	24.988,50	(656.515,40)
13	9.228,60	57.886,40	38.480,04	8.733,30	1.444,50	(655.070,90)
14	47.887,80	122.444,00	38.480,04	8.733,30	27.342,90	(627.728,00)
16	51.753,80	128.899,80	38.480,04	8.733,30	29.932,70	(596.350,80)
17	9.228,60	57.886,40	38.480,04	8.733,30	1.444,50	(594.906,30)
18	56.006,30	136.001,10	38.480,04	8.733,30	32.781,50	(562.124,80)
19	9.228,60	57.886,40	38.480,04	8.733,30	1.444,50	(560.680,30)
20	60.684,00	143.812,60	38.480,04	8.733,30	35.915,30	(524.765,00)
21	9.228,60	57.886,40	38.480,04	8.733,30	1.444,50	(523.320,50)
Ano	**InvestimentoInicial**	**Receita**	**Despesa**	**Despesa**	**Total**	**ResultadoAcumulado**

				1	2	Período	
22	65.829,60	152.405,20	38.480,04	8.733,30	39.362,30		(483.958,20)
23	9.228,60	57.886,40	38.480,04	8.733,30	1.444,50		(482.513,70)
24	71.489,70	161.857,10	38.480,04	8.733,30	43.154,10		(439.359,60)
25	9.228,60	57.886,40	38.480,04	8.733,30	1.444,50		(437.915,10)
26	77.715,80	172.254,20	38.480,04	8.733,30	47.325,10		(390.590,00)
27	9.228,60	57.886,40	38.480,04	8.733,30	1.444,50		(389.145,50)
28	83.679,60	171.017,60	38.480,04	8.733,30	40.124,70		(349.020,80)
29	8.343,70	45.213,00	38.480,04	8.733,30	(10.344,00)		(359.364,80)
30	91.213,20	183.598,00	38.480,04	8.733,30	45.171,50		(314.193,30)
31	8.343,70	45.213,00	38.480,04	8.733,30	(10.344,00)		(324.537,30)
32	99.500,20	197.436,50	38.480,04	8.733,30	50.723,00		(273.814,30)
33	8.343,70	45.213,00	38.480,04	8.733,30	(10.344,00)		(284.158,30)
34	108.615,80	212.658,90	38.480,04	8.733,30	56.829,80		(227.328,50)
35	8.343,70	45.213,00	38.480,04	8.733,30	(10.344,00)		(237.672,50)
36	118.643,00	229.403,50	38.480,04	8.733,30	63.547,20		(174.125,30)
37	8.343,70	45.213,00	38.480,04	8.733,30	(10.344,00)		(184.469,30)
38	129.672,90	247.822,50	38.480,04	8.733,30	70.936,30		(113.533,00)
39	8.343,70	45.213,00	38.480,04	8.733,30	(10.344,00)		(123.877,00)
40	141.805,90	268.083,50	38.480,04	8.733,30	79.064,30		(44.812,70)

Fonte : O Autor, 2016.

Verifica-se que o projeto apresenta resultado positivo para os anos 8, 10, 12 a 28, 30, 32, 34, 36, 38 e 40, porém, para os anos de 1 a 7, 9, 11, 29, 31, 33, 35, 37 e 39, o resultado obtido para cada ano foi negativo.

Devido ao reinvestimento para aquisição de animais para reposição do rebanho,à manutenção da floresta e colheita da seringueira, o projeto não apresenta resultado positivo ao final de 40 anos, observando-se que, nos anos 8 e 10, apresenta um leve resultado anual positivo, intensificando os saldos positivos constantes a partir do 12, mas que, a partir do ano 29, apresenta anos intercalados de resultado negativo, devido ao ciclo de engorda do gado e queda na produção do látex.

O projeto apresenta VPL de R$ 430.923,18, e não apresentando TIRM, por não apresentar retorno, considerando TMA de 10%.

3.1.3. Tratamento 3 – Manejo de gado de corte em pasto convencional com sistema agroflorestal – SAFs, com comercialização de carbono em área de reserva legal

3.1.3.1. Manejo de gado de corte em pasto convencional com sistema agroflorestal (cultivo e exploração de seringueira, com floresta nativa)

Para o manejo de gado de corte em pasto convencional, com sistema agroflorestal (cultivo e exploração de seringueira, com floresta nativa), as características e valores considerados foram exatamente os propostos no tratamento 2, pois o tratamento 3 é um complemento do anterior, buscando um melhor aproveitamento financeiro da área de reserva legal.

3.1.3.2. Comercialização de Crédito de Carbono

De acordo com o Ministério de Meio Ambiente, cada tonelada de CO_2e (equivalente)não emitida ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento pode ser negociada no mercado mundial.

A redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) é medida em toneladas de dióxido de carbono equivalente – t CO_2e (equivalente). Cada tonelada de CO_2e reduzida ou removida da atmosfera corresponde a uma unidade emitida pelo Conselho Executivo do MDL, denominada de Redução Certificada de Emissão (RCE).Cada tonelada de CO_2e equivale a 1 crédito de carbono. A ideia do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é que cada tonelada de CO_2e não emitida ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento possa ser negociada no mercado mundial por meio de Certificados de Emissões Reduzidas (CER) (BRASIL, 2012B).

3.1.3.2.1. Cotação da tonelada do Crédito de Carbono

O mercado de carbono está praticamente extinto, devido a muitas fraudes, lavagem de dinheiro, venda do mesmo credito para várias pessoas, créditos falsos et.c, principalmente na esfera financeira.

Alguns profissionais têm trabalhado estoque em floresta nativa, alegando que é um contexto técnico e econômico diferente da seringueira e tem uma vertente

social e ambiental mais representativa, alegando já terem conseguido negócios a R$ 16,00 a tonelada para a referida floresta.

3.1.3.2.2. Custos para implantação de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)

Vários segmentos do mercado de carbono apresentam números referentes aos custos para elaboração de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Segundo Teixeira et al. (2010), os custos para elaboração e monitoramento de um projeto de MDL giram em torno de US$ 100.000 a US$ 150.000, face à burocracia que existe até a efetiva aprovação dos projetos pela ONU.

3.1.3.2.2.1. Cotação do dólar

O valor do dólar considerado para cálculo da implantação do projeto foi de R$ 3,36, conforme disponibiliza a UOL (2015), citado por Reuters (2015), em 27 de julho de 2015.

3.1.3.2.2.2. Implantação do Projeto de MDL (sequestro de carbono para comercialização)

O projeto de implantação para certificação de CO2 para comercialização, tem custo mínimo de U$ 100.000,00, conforme demostra a Tabela 18.

Tabela 18: Valor do projeto de certificação de CO_2 para comercialização

Valor do Projeto (em $)	*CotaçãoDolar (em R$)*	*Valor do projeto (em R$)*
100.000,00	3,36	336.000,00

Fonte: *O Autor. 2016.*

3.1.3.2.3. Quantificação de sequestro CO_2 em seringueiras com vegetação nativa

Com base em Lima, Reginato e Bartholomeu (2007), fica evidenciada, na Tabela 19, uma descrição das árvores nativas e seringueiras no Brasil, bem como sua

capacidade média de absorção de carbono por planta. A absorção média das espécies nativas é de 2,59 ton. C por ano e as seringueiras de 9,25 ton. C por ano.

A tabela 19 apresenta, além do valor médio referente às nativas, algumas estimativas para espécies de interesse florestal.

Tabela 19: Sequestro de carbono (tCO_2/ano) das nativas (média), espécies comerciais e seringueira

Espécies	Sequestro (CO_2)	Referência
Nativas (médias)	2,59	-
Eucalipto	10	SBS
Eucalipto	45	Paixão (2004)
Pinus	7	SBS
Pinus Taeda	24,6	Schumaker (2002)
Araucária	18,59	Watzlawick (2003)
Seringueira	9,15	Cotta (2006)

Fonte: Lima; Reginato, Bartholomeu, 2007.(Adaptado)

Na tabela 20, verifica-se a quantidade de tonelada total de CO_2 sequestrada por 400 árvores (200 seringueiras e 200 árvores da vegetação nativa) em um hectare.

Tabela 20: Média produtiva ton/CO2/ha.ano (400 plantas por hectare) – Nativas x Seringueira

Descrição	Planta/ha	Ton. Seq. CO2	Total ton/CO2/ha
Nativas	200	2,59	518
Seringueira	200	9,15	1.830
Geral	-	-	2.348

Fonte:O Autor, 2016.

Considerando o período de 40 anos, a Tabela 21 demonstra o potencial de sequestro de CO_2 em 11 hectares de seringueira consorciada com árvores da floresta nativa em área de reserva legal, bem como o rendimento financeiro da área, considerando o 4º ano de vida da planta como sendo o início da comercialização do CO_2 sequestrado.

Tabela 21: Receita produzida ton/CO2/11ha.ano (400 plantas por hectare) – Nativas x Seringueira

Descrição	Planta/há	Total ton./CO2/ha/ano	Total ton/CO2/11ha/ano	Valor total em R$/ano
Nativas	200	518	5.698	91.168,00
Seringueira	200	1.830	20.130	322.080,00

Geral	-	2.348	25.828	413.248,00

Fonte: O Autor, 2016.

3.1.2.2.4. Análise de viabilidade para Tratamento 3(Manejo de gado de corte em pasto convencional com sistema agroflorestal – SAFs, com comercialização de carbono em área de reserva legal

Na tabela 22está o levantamento geral para análise de viabilidade do tratamento 3.

Tabela22: Investimento, receita, despesa e resultado – consórcio pastagem com gado de corte, seringueira com floresta nativa e comercialização de crédito de carbono

Ano	InvestimentoInicial	Receita	Despesa 1	Despesa 2	Total Período	ResultadoAcumulado
0	239.298,90				(239.298,90)	-
1			38.480,04		(38.480,04)	(277.778,90)
2	77.714,20	36.441,10	38.480,04	8.733,30	(88.486,40)	(366.265,30)
3	348.271,10		38.480,04	8.733,30	(385.484,44)	(761.749,82)
4	36.275,40	453.333,20	38.480,04	8.733,30	369.844,46	(391.905,36)
5	12.271,10	413.248,00	38.480,04	8.733,30	353.763,56	(38.141,80)
6	38,675,90	457.341,70	38.480,04	8.733,30	371.452,50	333.310,70
7	80.710,08	462.228,80	38.480,04	8.733,30	334.305,38	667.616,08
8	57.965,80	519.637,50	38.480,04	8.733,30	414.458,36	1.082.074,44
9	28.920,50	471.134,40	38.480,04	8.733,30	395.000,56	1.477.075,00
10	60.870,30	524.487,80	38.480,04	8.733,30	416.404,16	1.893.479,16
11	28.920,50	471.134,40	38.480,04	8.733,30	395.000,56	2.288.479,72
12	44.373,40	413.364,60	38.480,04	8.733,30	321.777,86	2.610.257,58
13	9.228,60	471.134,40	38.480,04	8.733,30	414.692,56	3.024.950,04
14	47.887,80	535.692,00	38.480,04	8.733,30	440.590,86	3.465.540,90
15	9.228,60	471.134,40	38.480,04	8.733,30	414.692,46	3.880.233,36
16	51.753,80	542.147,80	38.480,04	8.733,30	443.180,66	4.323.414,02
17	9.228,60	471.134,40	38.480,04	8.733,30	414.692,46	4.738,106,48
18	56.006,30	549.249,10	38.480,04	8.733,30	446.029,46	5.184.135,94
19	9.228,60	471.134,40	38.480,04	8.733,30	414.692,46	5.598.828,40
20	60.684,00	557.060,60	38.480,04	8.733,30	449.163,26	6.047.991,66
21	9.228,60	471.134,40	38.480,04	8.733,30	414.692,46	6.462.684,12
22	65.829,60	565.653,20	38.480,04	8.733,30	452.610,26	6.915.294,38
23	9.228,60	471.134,40	38.480,04	8.733,30	414.692,46	7.329.986,84
24	71.489,70	575.105,10	38.480,04	8.733,30	456.402,06	7.786.388,90
25	9.228,60	471.134,40	38.480,04	8.733,30	414.692,46	8.201.081,36

26	77.715,80	585.502,20	38.480,04	8.733,30	460.573,06	8.661.654,42
27	9.228,60	471.134,40	38.480,04	8.733,30	414.692,46	9.076.346,88
28	83.679,60	584.265,60	38.480,04	8.733,30	453.372,66	9.529.719,54
29	8.343,70	458.461,00	38.480,04	8.733,30	402.903,96	9.932.623,50
30	91.213,20	596.846,00	38.480,04	8.733,30	458.419,46	10.391.042,96
31	8.343,70	458.461,00	38.480,04	8.733,30	402.903,96	10.793.946,92
32	99.500,20	610.684,50	38.480,04	8.733,30	463.970,96	11.257.917,88
33	8.343,70	458.461,00	38.480,04	8.733,30	402.903,96	11.660.821,84
34	108.615,80	625.906,90	38.480,04	8.733,30	470.077,76	12.130.899,60
35	8.343,70	458.461,00	38.480,04	8.733,30	402.903,96	12.533.803,56
36	118.643,00	642.651,50	38.480,04	8.733,30	476.795,16	13.010.598,72
37	8.343,70	458.461,00	38.480,04	8.733,30	402.903,96	13.413.502,68
38	129.672,90	661.070,50	38.480,04	8.733,30	484.184,26	13.897.686,94
39	8.343,70	458.461,00	38.480,04	8.733,30	402.903,96	14.300.590,90
40	141.805,90	681.331,50	38.480,04	8.733,30	492.312,26	14.792.903,16

Fonte: O Autor, 2016.

Nesse projeto, realizaram-se dois estudos, pois ele apresenta fluxo de caixa positivo a partir do 6º ano.

Considerando o tempo de retorno até o 6º ano (Caso 1), o VPL foi de R$ 33.999,96 e TIRM de 12,16%.

Já no caso 2, que considerou o retorno até o 40º ano, o VPL foi de R$ 2.045.383,61, e TIRM de 16,63%.

4. CONCLUSÃO

De acordo com os estudos, concluiu-se que a melhor opção para a recuperação da área de reserva legal proposta é a implantação do “Manejo de gado de corte em pasto convencional com sistema agroflorestal – SAFs (seringueira intercalada com floresta nativa), com comercialização de carbono em área de reserva legal”, pois, de acordo com os cálculos produzidos, o proposto apresenta retorno a partir do 6º ano de operação, continuando até o 40º ano, o que não ocorre nos outros tratamentos.

REFERÊNCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Mídia. Noticias. Brasil atinge US$ 7,2 bilhões em exportação de carne bovina em 2014. São Paulo: ABIEC, 2015. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/noticia.asp?id=1242#.VtHwONDm6m8>. Acesso em: 26 ago. 2015.

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/>. Acesso em: 21 ago. 2016.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Mercado de Carbono. 2015. Disponível em:<http://www.abnt.org.br/ghg/projeto/mercado-de-carbono>. Acesso em: 08 ago. 2015.

AGRIANUAL 2014 – Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2014. 456 p.

ANUALPEC 2013 – Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo:FNP Consultoria & Comércio, 2013.242 p.

ANUALPEC 2014 – Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo:FNP Consultoria & Comércio, 2014. 392 p.

ALBUQUERQUE, T.C. **Análise energética de um sistema agroflorestal: Sítio Catavento, Indaiatuba, SP**. 2012. 208 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Universidade de Campinas, Campinas/SP, 2012.

ALMEIDA, H.N.N.; Créditos de carbono. **Revista Jus Navigandi**, Teresina, ano 10, n. 809, 2005. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/730&>. Acesso em 27 fev. 2016.

ASSIS, R. E. F.**Evolução da espécie *Bostaurus*e formação das raças zebuínas (*Bostaurusindicus*) com ênfase na raçaNelore**. 2007.101p. Dissertação (Especialização em Julgamento de Raças Zebuínas) – Faculdades Associados de Uberaba, MG, 2007. Disponível em:<http://docplayer.com.br/9942673-Evolucao-da-especie-bos-taurus-e-formacao-das-racas-zebuinas-bos-taurus-indicus-com-enfase-na-raca-nelore.html>. Acesso em: 01 ago. 2015.

BARBIN, H.S.; RAMOS, R.I.; Reserva legal. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, SMA, 2010. 56 p. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br ISBN 978-85-86624-71-1>. Acesso em: 01 ago. 2915.

BENTES-GAMA, M.M. et al. Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia ocidental, Machadinho D'Oeste, RO. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.3, p.401-411, 2005. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622005000300007&script=sci_arttext>. Acesso em: 05 jul. 2015.

BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo. COTAÇÃO ICO2. Disponível em:<http://br.advfn.com/bolsa-de-valores/bovespa/indice-carbono-eficiente-ICO2/cotacao>. Acesso em: 27 jul. 2015.

BRAGANÇA, D.(2013).O que é reserva legal. O ECO. Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27492-o-que-e-reserva-legal/>.Acesso em: 18 jun. 2008.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Senado Federal. Em discussão! **Revista de audiência pública do Senado Federal**, ano 2, n. 9. 2011a. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/codigo-florestal/reserva-legal-protecao-necessaria-ou-intromissao-do-estado.aspx>. Acesso em: 15 jul. 2015.

BRASIL. (2011b). Portal Brasil. Caixa Econômica Federal. Caixa vai comercializar créditos de carbono no mercado global. Disponível em: <ttp://www.brasil.gov.br/governo/2011/12/caixa-vai-comercializar-creditos-de-carbono-no-mercado-global>. Acesso em: 10 maio2015.

BRASIL. Lei n. 12.651/2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, de 28.5.201. Brasília: Presidência da República; 2012a. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 22 maio 2015.

BRASIL. (2012b). Portal Brasil. Meio Ambiente. Entenda como funciona o mercado de carbono. Disponível em:<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/entenda-como-funciona-o-mercado-de-credito-de-carbono>.Acesso em: 26 ago. 2015.

BVRIO. (2013). Mercado de ativos ambientais ganha impulso com acordo entre Rio e Acre e BNDES. Disponível em: <http://www.biomassabioenergia.com.br/noticia/mercado-de-ativos-ambientais-ganha-impulso-com-acordo-entre-rio-e-acre-e-bndes/20130325105405_C_856>. Acesso em: 10 ago. 2015

CARVALHO, R.; GOEDERT, W.J.; ARMANDO, M.S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 11, p. 153-1155, 2004.

CASTRO, A.P. et al. Os sistemas agroflorestais como alternativa desustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Revista ACT AMAZÔNICA,** v. 39, n. 2, 2009. Disponível em: <http://orgprints.org/22621/1/Castro_Sistemas.pdf>.Acesso em: 15 jul. 2015.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Indicador de Cotações. Boi. (2015). ESALQ/USP, ESALQ/BM&FBOVESP. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/boi/>.Acesso em: 28 jul. 2015.

CODATO, A.P. O ciclo do carbono e o efeito estufa. Câmara Multidisciplinar de Qualidade de Vida (CMQV), 2011. Disponível em: <http://www.cmqv.org/website/artigo.asp?cod=1461&idi=1&moe=212&id=14257>. Acesso em: 16 ago. 2015.

DOUROJEANNI, M. Sistemas agroflorestais e meio ambiente. **O ECO**, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.academia.edu/6894768/Reflexoes_sobre_desenvolvimento_nos_tropicos_umidos_com_referencia_a_Amazonia>. Acesso em: 27 fev. 2016.

EGITO, A. A. **Diversidade genética, ancestralidade individual e miscigenação nas raças bovinas do Brasil com base em microssatélites e haplótipos de DNA mitocondrial: subsídios para a conservação**. 2007. 246p Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1136/1/Tese_2007_AndreaEgito.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2015.

ENGEL, V.L.**Introdução aos sistemas agroflorestais**. Botucatu: FEPAF, 1999. 70 p. Disponível em: <www.academia.edu/6347163/Sistemas_Agroflorestais_Conceitos_e_Aplica%C3%A7%C3%B5es_1>.Acesso em: 27 jun. 2015.

FILGUEIRAS, O. Jovem, enxuto e com peso de boi. **Revista Pesquisa Fapesp**,p. 60-64, 2000. Disponível em:<http://revistapesquisa.fapesp.br/2000/12/01/jovem-enxuto-e-com-peso-de-boi/>. Acesso em: 20 ago. 2015.

GOMIDE, J. A.O fator tempo e o número de piquetes do pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO. **Anais...** Viçosa, 1997. p. 253-272.

GONÇALVES. S.L.; FRANCHINI, J.C.Integração lavoura e pecuária. Londrina, PR. Embrapa - Circular Técnico (Londrina-PR), n. 44, p:1-8, 2007. Disponível em:<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO-2009-09/27611/1/circtec44.pdf>. Acesso em; 27 fev. 2016.

GOTTI FILHO, E.W.; AMADOR, D.B. Instalação, condução e avaliação do sistema agroflorestal da fazenda São Luiz,município de São Joaquim da Barra. **Revista Nucleus**, v.3, n.1, 2004. Disponível em: <http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/415>. Acesso em: 22 maio 2015.

GUTIERREZ, M.B.G.P.S. O mecanismo de desenvolvimento setorial: perspectivas para o desenvolvimento sustentável brasileiro. Texto para discussão.**CEDE**, 2010. 61p. Universidade Federal Fluminense. Disponível em: <http://www.proac.uff.br/cede/sites/default/files/TD020.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2016.

HEVEATEC. (2015). Cotação látex seringueira. Disponível em: <http://www.heveatec.com.br/index.php/portal-do-heveicultor/>. Acesso em: 28 jul. 2015.

HOFFMANN, M.R. Sistema agroflorestal sucessional – Implantação mecanizada. Um estudo de caso. 2005. 59p. Dissertação (Graduação em Agronomia) –Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/1161520570Sistema_agroflorestal_sucessional___Implantacao_mecanizada1._Um_estudo_de_caso.pdf>. Acesso em: 23 maio 2015.

INFANTE, A; Bolsa do Rio negociará crédito de carbono. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2006. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/Noticia.aspx?id=2847>. Acesso em: 16 ago. 2015.

LACERDA, L. Sistema agroflorestal. 1. ed. Bonito: IASB, 2009. P. 18-31. Disponível em: <https://issuu.com/iasbserradabodoquena/docs/cartilha_sistemas_agroflorestais_iasb>. Acesso em: 27 jun. 2015.

LAMÔNICA, K.R.; BARROSO, D.G. Sistemas agroflorestais: aspectos básicos e recomendações. **Manual Técnico**, Programa Rio Rural, p.1-12, 2008. Disponível em:<http://docslide.com.br/documents/07-sistemas-agroflorestais.html>. Acesso em: 25 jul. 2015.

LIMA, L. M. T.: REGINATO, G. A.; BARTHOLOMEU, D. B. Levantamento de estimativas de absorção de carbono por florestas nativas e comerciais no Brasil. In. 15o. SIICUSP, 2007. Disponível em: <https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoObter?numeroInscricaoTrabalho=820&numeroEdicao=15&print=S>. Acesso em: 09 set. 2015.

MARTO, G.B.T.; BARRICHELO, L.E.G.; MULLER, P.H.; *Hevea brasiliensis* (seringueira). Identificação de espécies florestais. IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestai, 2007. Disponível em: <http://www.ipef.br/identificacao/hevea.brasiliensis.asp>. Acesso em: 29 jul. 2015.

MELLO, M.A. O desenvolvimento industrial e o impacto no meio ambiente. (2011). Disponível em:<http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=6837>. Acesso em: 23 jul. 2015.

MESQUITA, M. Análise da viabilidade de empreendimentos. MBA em Gerenciamento de Obras. 2011. 9 p. Universidade da Bahia. Disponível em: <http://www.gerenciamento.ufba.br/MBA%20Disciplinas%20Arquivos/Viabilidade/Resumo%20de%20A.I..pdf>. Acesso em 06 fev. 2016.

MOLETTA, J.L. et al. Características da carcaça e da carne de bovinos nãocastrados ou castrados terminados em confinamento e alimentados com três níveis de concentrado. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 2, p. 1035-1050,

2014.Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/download/13273/14315>. Acesso em: 27 fev. 2016.

NOGUEIRA, M.P.Peso de abate, resultados e relação de troca. **Scot Consultoria**, 2010. Disponível em:<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/21790/peso-de-abate-resultados-e-relacao-de-troca.htm>. Acesso em: 15 jun. 2015.

OLIVEIRA, I.P. et al. Desempenho animal sob os diferentes manejos das pastagens: modelos de sistemas de produção. Uberaba: ABCZ/FAZU, 1999. p. 85-93. (Apostila do Curso de Atualização por Tutoria a Distância, 6)

OLIVEIRA, I. P.; FARIA, A.G.; Considerações sobre manejo de bovino em sistema de pastejo1. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belo**, Goiás, v.1, n. 1, p.117-146, 2006. ISSN 1808-8597. Disponível em:<http://docplayer.com.br/5527762-Consideracoes-sobre-manejo-de-bovino-em-sistema-de-pastejo-1-considerations-about-handling-of-bovine-in-grazing-system-itamar-pereira-de-oliveira-2.html>. Acesso em: 30 ago. 2015.

PINTO, L. F. G.**Avaliação do cultivo de cana-de-açúcar em sistemas agroflorestais em Piracicaba-SP**. 2002. 116p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/MARCOS~1/AppData/Local/Temp/Luis.PDF>.Acesso em: 01 ago. 2015.

IMESP. Portaria DEPRN n. 51, de 30 de novembro de 2005.**IMESP**, v. 115, n. 227, Seção 1, 2005. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2005_Port_DEPRN_51.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2016.

RETTMANN, R. O que é e como funciona o mercado de carbono? **Cartilhas**, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2015. Disponível em:<http://ipam.org.br/sobre-o-ipam/>. Acesso em: 27 fev. 2016.

REUTERS, T Cotações. **Uol Economia**. 2015. Disponível em: <http://economia.uol.com.br/cotacoes/>.Acesso em: 27 jul. 2015.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: Simpósio sobre manejo da pastagem - Fundamentos do Pastejo Rotacionado, 14. Piracicaba,1997. **Anais...** Piracicaba, 1997. p.1-24.

SANTOS, M.J.C.; PAIVA, S.N. Os sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 135-141, 2002.

SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C.O.; Ecossistema de pastagens e a produção animal. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38. 2001, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.731-754.

SCOT CONSULTORIA. Cotações - Boi Gordo, 2015. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/cotacoes/boi-gordo/>. Acesso em: 28 ago. 2015.

SOUZA, R. G. Pecuária colonial. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/historiadobrasil/pecuaria-colonial.htm>. Acesso em: 11 ago. 2015.

TAVARES, S.R.L.; ANDRADE, A.G.; COUTINHO, H. L.C. Sistemas agroflorestais como alternativa de recuperação de áreas degradadas com geração de renda. I**nforme Agropecuário**, EPAMIG, Belo Horizonte, v.24, n.220, p.73-80, 2003. Disponível em:<www.epamig.br>. Acesso em: 22 maio 2015.

TEIXEIRA, E.M.L.C. et al. Mercado de crédito de Carbono. Site Infobibos, 2010. Disponível em:<http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/CreditoCarbono/index.htm>. Acesso em: 03 dez. 2016.

TREVISAN, L **Bovinocultura de corte a base de pasto e integração lavoura-pecuária na fronteira oeste do Rio Grande do Sul**. 2012. 59p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/79177/Lucas%20Trevisan.pdf?sequence=1>. Acesso em: 28 ago. 2015.

VALERI, S.V. et al.**Manejo e recuperação florestal.** Jaboticabal:Funep. 2003. 180p.

VANZELA, L. S. **Laudo da caracterização da reserva legal.** ART n. 92221220102193949.Fazenda Santa Rita. Fernandópolis: s.n,2010. p.1-9.