



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

**POTENCIAL OPORTUNIDADE ECONÔMICA-AMBIENTAL DE RESTAURAÇÃO
FLORESTAL PRODUTIVA NO EXTREMO SUL DA BAHIA.**

Por
LUCAS XAVIER TRINDADE

SERRA GRANDE – URUÇUCA

2017



**ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E
SUSTENTABILIDADE**

**POTENCIAL OPORTUNIDADE ECONÔMICA-AMBIENTAL DE
RESTAURAÇÃO FLORESTAL PRODUTIVA NO EXTREMO SUL DA BAHIA.**

Por

LUCAS XAVIER TRINDADE

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

PROF. Dr. EDUARDO HUMBERTO DITT

PROF Dr. OSCAR SARCINELLI

PROF. Dr. CARLOS ALBERTO BERNARDO MESQUITA

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS

SERRA GRANDE - URUÇUCA, 2017

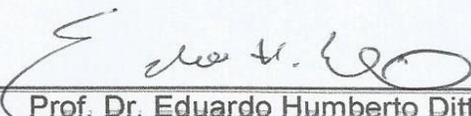


“POTENCIAL OPORTUNIDADE ECONÔMICA-AMBIENTAL DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL PRODUTIVA NO EXTREMO SUL DA BAHIA”

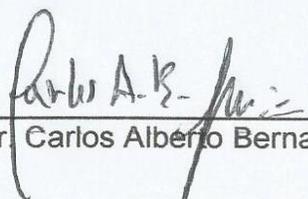
Lucas Xavier Trindade

Produto final apresentado ao IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável

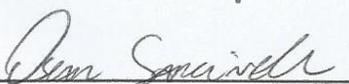
Nazaré Paulista, 25 de junho de 2017.



Prof. Dr. Eduardo Humberto Ditt (Orientador)



Prof. Dr. Carlos Alberto Bernardo Mesquita



Prof. Dr. Oscar Sarcinelli

Nossa Missão
Desenvolver e disseminar modelos inovadores de conservação da biodiversidade que promovam benefícios socioeconômicos por meio de ciência, educação e negócios sustentáveis

Caixa Postal 47 • Nazaré Paulista, SP 12960-000 Brasil • Fone & Fax (11) 3590 0041
www.ipe.org.br

Ficha Catalográfica

TRINDADE, Lucas Xavier

Potencial Oportunidade Econômica-Ambiental de Restauração Florestal Produtiva no Extremo Sul da Bahia, 2017. 78 pp.

Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas ecológicas

1. Restauração Produtiva
2. Viabilidade Econômica
3. Serviços Ecológicos
- I. Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, IPÊ

E desceu a chuva, e correram rios, e assopraram ventos, e combateram aquela casa, e não caiu, porque estava edificada sobre a rocha.

Mateus 7:25

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu bom e perfeito Deus por me conceder mais essa oportunidade e vitória. A minha rocha e fortaleza

A minha amada, companheira e incentivadora família por toda a compreensão e paciência de sempre.

A ESCAS/IPE pela confiança e rica oportunidade de mergulhar numa nova e maravilhosa perspectiva filosófica de vida e horizonte profissional.

Aos meus orientadores Dr. Eduardo Humberto Ditt, Dr. Oscar Sarcinelli e Dr. Carlos Alberto Bernardo Mesquita meus sinceros agradecimentos pela parceria, humildade e disponibilidade de compartilhar seus conhecimentos comigo.

Aos meus amigos e companheiros da V turma da ESCAS – Bahia pelo companheirismo, por todas as celebrações e pela enriquecedora troca de múltiplos saberes e filosofias de vida.

A nossa coordenadora Cristiana S. Martins e ao professor Alexandre Uezu pelo cuidado e atenção cedidos a todos nós e pela disponibilidade imensa de tempo para estarem conosco durante o período de curso.

Ao Claudio e a Suzana Padua pela decisão corajosa de mudarem de vida e, por felicidade, mudarem tantas outras.

A todos os professores que se disponibilizaram a trocar um pouco de suas grandes experiências com nossa turma.

A toda calorosa e dedicada equipe IPE, em especial, a Eduardo Paraíso.

Aos parceiros do IPE que permitem que essa ímpar experiência de formação e de vida seja disseminada. Esses são meus sinceros e humildes agradecimentos!

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	ii
1 INTRODUÇÃO GERAL	13
1.1 Justificativa	15
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Geral	17
1.2.2 Específicos	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 Capital Natural: características, funções e distinções	17
2.2 Serviços Ecossistêmicos	19
2.3 COP 21: objetivos globais e o papel do Brasil	22
2.4 Reserva Legal: a restauração no Código Florestal	23
2.5 Pacto pela Restauração da Mata Atlântica e Modelos de Restauração	26
3 MODELOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL PRODUTIVA PARA O EXTREMO SUL DA BAHIA	28
3.1 Introdução	28
3.2 Área de Estudo	29
3.3 O Processo de Ocupação do Extremo Sul da Bahia	30
3.4 Estrutura Fundiária e Mudanças Socioeconômicas no Extremo Sul da Bahia	34
3.5 Passivo de Reserva Legal no Extremo Sul da Bahia	35
3.6 Metodologia	36
3.6.1 Diferenciação do Passivo de RL entre Assentamentos e Propriedades	36
3.6.2. Uso Econômico dos Recursos Naturais e Conservação da Biodiversidade	37
3.6.3 Atendimento à legislação	37
3.6.4 Sistemas Agroflorestais	38
3.7 Modelo de Restauração para Assentamentos	39
3.8 Modelo de Restauração para Propriedades	41
3.9 Discussões	45
4 AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS MODELOS	46
4.1 Introdução	46
4.2 Metodologia	47
4.2.1 Avaliação Econômico-Financeira	47
4.2.2 Composição das Receitas	47
4.2.3 Composição dos Investimentos	47
4.2.4 Taxa de Desconto Aplicada	47
4.2.5 Cronograma de Implantação e Horizonte de Projeção	48
4.2.6 Ferramentas de Avaliação: VPL, TIR e B/C	49

4.2.7 Preços Adotados na Avaliação Econômico-Financeira	50
4.2.8 Fontes de Dados	51
4.3 Avaliação Inicial dos Modelos	51
4.4 Avaliação Econômico-Financeira do Modelo para Assentamentos	53
4.5 Avaliação Econômica do Modelo para Propriedades	55
4.6 Discussões.....	57
5 ESTIMATIVA ECONÔMICO-AMBIENTAL DE CRÉDITOS DE CARBONO	58
5.1 Introdução.....	58
5.2 Metodologia	60
5.2.1 Estimativa de Armazenamento de Carbono em Eucalipto e Nativas	60
5.2.3 Estimativa do Preço da Tonelada de Carbono	61
5.3 Resultados e Discussões.....	61
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
ANEXOS	72

LISTA DE QUADROS

Quadro
página

Quadro 1 - Fontes dos Dados51

LISTA DE TABELAS

Tabela **página**

Tabela 1 - Propriedades e Assentamentos no Extremo Sul da Bahia.....	34
Tabela 2 - Tabela 2 - Passivo de RL no Extremo Sul da Bahia.....	36
Tabela 3 - Modelo de Restauração de RL para Assentamentos	40
Tabela 4 - Modelo de Restauração de RL para Propriedades	44
Tabela 5 - Taxas de Juros das Linhas de Credito do BNDES.....	48
Tabela 6 - Avaliação Financeira do Modelo para Assentamentos.....	53
Tabela 7 - Avaliação Financeira do Modelo por Município	55
Tabela 8 - Avaliação Financeira do Modelo para Propriedades.....	56
Tabela 9 - Avaliação Financeira do Modelo por Município.....	57
Tabela 10 - Receitas de Créditos de Carbono para Assentamentos e Propriedades por Municípios	62

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>página</u>
Figura 1 - Expansão da Lavoura Cacaueira no Estado da Bahia, séculos XVIII – XXI	32
Figura 2- Evolução do Desmatamento no Extremo Sul Baiano, 1945 – 1992.....	33
Figura 3 - Expansão do Eucalipto no Extremo Sul da Bahia, nos séculos XX e XXI.....	33
Figura 4 - Desenho Esquemático do Modelo para Assentamentos.....	40
Figura 5 - Desenho esquemático do modelo para Propriedades	44
Figura 6 - Custos dos Modelos de Restauração para Assentamentos.....	51
Figura 7- Custos dos Modelos de Restauração para Propriedades	52

LISTA DE ABREVIações

APP	Área de Preservação Permanente
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CCB	Climate Community and Biodiversity
CI	Conservação Internacional
COP 21	21ª Conferência do Clima
EFTEC	Economics for The Environment Consultancy
FCD	Fluxo de Caixa Descontado
GEE	Gases do Efeito Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBIO	Instituto de Biologia
IE	Instituto Escolhas
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LAPIG	Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento
LEEC	Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação
LERF	Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal
MEA	Ministério do Meio Ambiente
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
ONU	Organização das Nações Unidas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PNAE	Programa Nacional de Aquisição de Alimentos
PNMC	Política Nacional de Mudanças Climáticas
RL	Reserva Legal
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAF	Sistema Agroflorestal
SDSN	Sustainable Development Solutions Network
SISCAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
TIR	Taxa Interna de Retorno
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
TNC	The Nature Conservancy

UNFCCC
Climáticas

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do

VCS

Verified Carbon Standard

VPL

Valor Presente Líquido

RESUMO

Resumo do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

POTENCIAL OPORTUNIDADE ECONÔMICA-AMBIENTAL DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL PRODUTIVA NO EXTREMO SUL DA BAHIA

Por

LUCAS XAVIER TRINDADE

Agosto de 2016

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Humberto Ditt

A governança internacional sobre as mudanças climáticas tem sinalizado para a importância da restauração florestal como uma importante estratégia para conter o aumento da temperatura média do planeta. Alguns acordos internacionais com o Bonn Challenge e o Acordo de Nova York e por fim as Contribuições Nacionalmente Determinadas definidas na 21^o Conferência das Partes (COP21) firmaram objetivos de restauração florestal a níveis globais de áreas degradadas. Nesse ínterim, o Brasil, *hotspot* de biodiversidade e região estratégica para a conservação da biodiversidade formalizou uma contribuição nacional de restaurar 12 milhões de hectares de florestas. Diante desta grande escala de áreas a serem recuperadas, uma das grandes questões envolvidas na operacionalização desta meta são os custos da restauração que tradicionalmente são elevados e os seus mecanismos de financiamento. Estes custos elevados suscitam uma grande discussão ao entorno de estratégias econômicas de viabilização da restauração, dentre as quais se destacam a visualização da restauração como oportunidade econômica e a busca por modelos de restauração de baixo custo, mas que não comprometam os benefícios ambientais. Posto este panorama geral, este trabalho propôs modelos econômico-ambientais de restauração florestal produtiva para reservas legais do extremo sul da Bahia, avaliando seus potenciais custos e benefícios ambientais e econômicos com o objetivo de reduzir os custos de restauração e aumentar suas chances de ocorrerem. Como resultado o modelo proposto para assentamentos da reforma agrária produz um valor presente líquido de R\$ 1.766,33, uma taxa interna de retorno de 4,02% e uma relação custo-benefício positiva de R\$ 1,14. Com relação ao modelo proposto para médias e grandes propriedades, produziu-se um VPL de R\$ -7.838,29, uma taxa interna de retorno de -1,33% e uma relação custo-benefício de R\$ -0,46. Além destes resultados, o potencial de créditos de carbono seria de R\$ 587,49 milhões de acordo com o modelo proposto para médias e grandes propriedades. Estes resultados apontam para o potencial econômico de modelos produtivos de restauração florestal com potencial de otimizações que permitam melhorar seus resultados econômicos sem prejudicar os resultados ambientais.

Palavras-chave: desenvolvimento; sustentabilidade; vocação econômica

ABSTRACT

Abstract do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

POTENTIAL ECONOMIC-ENVIRONMENTAL OPPORTUNITY FOR PRODUCTIVE FOREST RESTORATION IN THE EXTREME SOUTH OF BAHIA

By

Lucas Xavier Trindade

August, 2017

International governance on climate change has signaled the importance of forest restoration as an important strategy to contain the rising global average temperature. Some international agreements with the Bonn Challenge and the New York Agreement and finally the Nationally Determined Contributions set out at the 21st Conference of the Parties (COP21) established forest restoration objectives at global levels of degraded areas. In the meantime, Brazil, a biodiversity hotspot and strategic region for biodiversity conservation, formalized a national contribution to restore 12 million hectares of forests. Faced with this large scale of areas to be reclaimed, one of the major issues involved in operationalizing this goal is the traditionally high costs of restoration and its financing mechanisms. These high costs give rise to a great discussion about the economic strategies of restoration feasibility, such as the visualization of restoration as an economic opportunity and the search for low cost restoration models, but not compromising the environmental benefits. Given this general panorama, this paper proposes economic-environmental models of productive forest restoration for legal reserves in the extreme south of Bahia, evaluating their potential environmental and economic costs and benefits with the objective of reducing restoration costs and increasing their chances of occurrence. As a result, the proposed model for agrarian reform settlements produces a net present value of R\$ 1.766,33, an internal rate of return of 4.02%, and a positive cost-benefit ratio of R\$ 1.14. With respect to the proposed model for medium and large properties, an NPV of R\$ -7.838,29 was produced, an internal rate of return of -1.33% and a cost-benefit ratio of R\$ -0.46. In addition to these results, the potential of carbon credits would be R\$ 587.49 million according to the proposed model for medium and large properties. These results point to the economic potential of productive models of forest restoration with the potential of optimizations that allow to improve their economic results without harming the environmental results.

Keywords: development; sustainability; economic vocation

1 INTRODUÇÃO GERAL

As fronteiras planetárias, interconectadas entre si, definem o espaço de operação seguro para as atividades humanas, inclusive para as econômicas, em consonância à capacidade de resiliência do planeta. Esse espaço é composto por nove fronteiras as quais são: mudanças climáticas; perda de biodiversidade; ciclo de nitrogênio; acidificação dos oceanos; destruição do ozônio estratosférico; ciclo do fósforo; uso global de água doce; mudança do sistema terrestre; carregamento de aerossóis atmosféricos; e poluição química (ROCKSTRÖM *et al.* 2009).

Quatro dessas fronteiras (taxa de perda de biodiversidade, ciclo do nitrogênio; mudança do sistema terrestre; e mudanças climáticas) já foram ultrapassadas (STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE, 2015). O extrapolamento destas fronteiras deriva das pressões advindas dos planos sociopolítico e corporativo, que correspondem, aos processos produtivos intensificados a partir da Revolução Industrial e ao rápido crescimento populacional e econômico que em conjunto produzem possíveis mudanças ambientais potencialmente catastróficas (SHRIVASTAVA; HART, 1995; HART, 1997).

Esta constatação claramente impõe limites à expansão das atividades humanas e coloca conforme ALMEIDA (2002) a necessidade de transição de um modelo esgotado de relações sociais, econômicas e ambientais para uma nova era de sustentabilidade.

Nesse modelo de sustentabilidade o estoque de capital natural tem um papel preponderante devido a suas funções de produzir serviços ecossistêmicos críticos ao suporte à vida e ao bem-estar direta e indiretamente. Uma condição mínima para a sustentabilidade está associada a manutenção do total de estoque de capital natural em seu nível atual ou acima, desaconselhando-se reduções em seu estoque face a possibilidade de ocorrência de consequências dramáticas decorrentes de previsões errôneas (COSTANZA; DALY, 1992).

Considerando os problemas ambientais decorrentes das mudanças climáticas e a necessidade de um modelo de sustentabilidade, a governança global tem definido mecanismos de gestão voltados para a redução do risco

planetário frente às mudanças climáticas, visando aproveitar oportunidades emergentes, evitar perdas e danos, e construir mecanismos de adaptação dos sistemas naturais, humanos, produtivos e infraestruturais com o objetivo de reduzir possíveis mudanças ambientais potencialmente catastróficas.

Sobre essa perspectiva, um conjunto de instrumentos de gestão de risco climático advindo da ordem global foi o acordo firmado entre os governos dos países signatários da Organização das Nações Unidas (ONU) na Conferência do Clima de 2015 (COP – 21). Neste acordo, as 193 nações integrantes do sistema ONU pactuaram um acordo cujo objetivo é conter o aumento médio da temperatura do planeta em 2°C até o ano de 2100, com esforço de limitar este aumento em 1,5°C a partir da estabilização da concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera em um nível seguro que não comprometa a segurança alimentar e a capacidade de os ecossistemas absorverem impactos e continuarem a produzir serviços ecossistêmicos.

Esse objetivo deriva em Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) que preveem metas de redução de emissões de GEE, conservação, redução de desmatamentos, restauração florestal e outros tipos de contribuições. Pactuante do acordo global, o governo brasileiro firmou um conjunto intenções a serem cumpridas pelo país, uma destas é a NDC de restaurar 12 milhões de hectares de florestas até o ano de 2030.

O conjunto da NDC brasileira além de considerável contribuição às metas globais do clima pode também ser visualizada como uma oportunidade de protagonismo do Brasil na economia de baixo carbono a partir de atividades econômicas mais sustentáveis, do ajuste de atividades tradicionais como a agropecuária e da consideração da resiliência ecossistêmica a partir do equacionamento entre a oferta e a demanda de seus serviços.

Especificamente, a meta brasileira de restauração florestal implica na efetiva implementação do Código Florestal expresso na Lei nº 12.651/2012. Este dispositivo, no entendimento do diretor financeiro do Banco Mundial e ex-ministro da Fazenda do Brasil, Joaquim Levy, é uma importante reforma microeconômica que entende a importância do reflorestamento de maneira flexível, equacionando a importância de suporte econômico aos produtores através de mecanismos de

manejo sustentável, considerando a necessidade de novas orientações e regras de mercado aos setores de produção agrícola e madeireiro.

Este trabalho traz uma discussão sobre a meta de restauração florestal brasileira a partir de incentivos econômicos como possível estratégia de viabilizar o alcance do objetivo de adaptação e mitigação às mudanças climáticas. Especificamente, esta investigação faz um recorte para o espaço do Extremo Sul da Bahia num esforço inicial de entender parte da potencial contribuição deste espaço ao cumprimento da meta brasileira.

Como mecanismo econômico utilizado, este trabalho indica e avalia econômica e ambientalmente modelos produtivos de restauração florestal de reservas legais (RL) para assentamentos da reforma agrária e de propriedades rurais, considerando as características ambientais e socioeconômicas da região estudada e tendo como princípio as possibilidades da Lei nº 12.651/2012.

Portanto, está pesquisa pretende avançar na discussão do seguinte problema: qual seria a potencial contribuição ambiental e econômica cedida à NDC brasileira e à regulação climática a partir da restauração do passivo de reserva legal florestal do Extremo Sul da Bahia?

1.1 Justificativa

O Brasil pertence ao grupo de países que detêm grande biodiversidade e áreas de elevado valor para a conservação (SPAROVEK, 2011). Dentre essas áreas, destaca-se o bioma da Mata Atlântica que está presente em 17 Estados brasileiros e abriga 72% da população do país. Originalmente a Mata Atlântica ocupava, segundo SPAROVEK (2012) 15% do território do país, sendo considerado um *hotspot* de ricas espécies de plantas endêmicas, contendo mais de 20,000 espécies de plantas vasculares (MYERS *et al.*, 2000 *apud* FERREZ, 2015).

Segundo FERREZ *et al.* (2015) o desflorestamento para o processo de urbanização e expansão da agricultura brasileira reduziu drasticamente a área de floresta do bioma. Estima-se que em decorrência deste processo de

desmatamento tenham restado menos 12% de remanescente de sua cobertura florestal original e de maneira muito fragmentada.

Um dos desencadeadores do processo de desflorestamento, de acordo com SPAROVEK (2011) a agropecuária ocupa 32% do território brasileiro (275 Mha¹⁰), sendo 211Mha ocupados por pastagens e no bioma de Mata Atlântica a agropecuária chega a ocupar 72% de sua área. Mais além, na Mata Atlântica 92% do remanescente de sua vegetação nativa está contido em áreas de propriedades privadas.

Emerge, portanto, a necessidade de equilibrar a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento das atividades agrícolas no Brasil e, de modo especial, na Mata Atlântica. Nesse sentido, o processo de restauração florestal previsto no código florestal através da Lei nº. 12.651/2012 se apresenta como um instrumento para a execução da política nacional de mudanças climáticas que pretende a mitigação da emissão nacional de GEE.

Para tanto, será necessário restaurar parte do passivo estimado de RL de 174 mil km² das propriedades rurais do Brasil (SPAROVEK, 2011). Segundo o mesmo autor, o passivo de RL no bioma de Mata Atlântica é de 4,3 Mha e a maior disponibilidade de áreas potenciais para recuperação florestal estão, justamente, nos Estados da Bahia e Minas Gerais.

Devido aos elevados custos envolvidos no processo de regularização em larga escala se faz emergente o desenvolvimento de soluções econômicas direcionadas aos produtores. Modelos de restauração florestal produtivos surgem como uma possível solução devido a existência de possibilidade de geração de receitas ao produtor que o permita se aproximar do ponto de equilíbrio financeiro da regularização de suas propriedades através do manejo sustentável da RL.

Frente a esta problemática, este trabalho torna-se relevante por dois fatores, em princípio por ser oportuno no momento em que a restauração florestal desponta na agenda global do meio ambiente e pela busca por soluções que proporcionem respostas ao cumprimento das metas climáticas nacionais e globais. E segundo por fazer um recorte regionalizado e focalizar numa região com elevada biodiversidade e relevância para a conservação na Mata Atlântica,

com disponibilidade de áreas, vocação florestal e por ser uma potencial oportunidade de desenvolvimento de uma atividade socioeconômica sustentável na região.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Analisar, em termos econômicos e ambientais, parte da potencial contribuição da região do extremo sul da Bahia em cooperar com a meta nacional acordada pelo governo brasileiro na COP 21 de recuperar 12 milhões de hectares de florestas.

1.2.2 Específicos

- ✓ Propor a utilização de 2 modelos produtivos para a restauração florestal do passivo de RL no extremo sul da Bahia desenhados em consonância com as características ambientais e socioeconômicas da região.
- ✓ Avaliar os custos e benefícios econômicos dos modelos escolhidos de restauração do passivo de RL individualmente e por municípios estabelecidos no extremo sul da Bahia.
- ✓ Estimar o potencial benefício ambiental da contribuição do extremo sul da Bahia ao restaurar seu passivo de RL através do serviço florestal de sequestro de carbono.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Capital Natural: características, funções e distinções

O meio ambiente ou, mais precisamente, os ecossistemas naturais possuem três funções proeminentes. PEARCE & TURNER (1990) citado por SARCINELLI (2015) definem esses serviços prestados à sociedade pelos ecossistemas naturais como sendo: a) prover os bens naturais que serão utilizados numa combinação com o capital e o trabalho na função de produção das firmas que originam os bens manufaturados consumidos pela sociedade; b)

assimilar os dejetos decorrentes da poluição inerentes à produção e consumo da sociedade; e c) fonte direta de bem-estar.

Os serviços prestados através dos ecossistemas naturais, portanto, são alocados no funcionamento e são a origem primária do desenvolvimento do sistema econômico e, desse modo, devem ser considerados como um tipo de capital que deve ser reconhecido. Conceitualmente, o capital natural pode ser sintetizado como o estoque de estruturas e sistemas ecossistêmicos que produzem bens e serviços valiosos ao longo do tempo, atuando no suporte do sistema econômico e que, direta ou indiretamente, proporcionam bem-estar à sociedade (COSTANZA; DALY, 1992; DALY; FARLEY, 2004).

O capital natural, porém, apresenta dois grupos distintos, o capital renovável e o capital não-renovável (COSTANZA; DALY, 1992). O estoque de capital natural não-renovável consiste nos recursos abióticos que compõem os ecossistemas. Os combustíveis fósseis e minerais são exemplos de capital natural não-renovável que quando utilizado há uma redução em seu estoque total armazenado natureza, sem condições de recompô-los. Assim, a exaustão total destes recursos depende da taxa a que são extraídos de seu estoque até que se liquide completamente em função da ação antrópica, conduzindo a condição de impossibilidade de o ecossistema ofertar esses bens à sociedade em decorrência da exaustão do estoque, portanto, são recursos finitos (COSTANZA; DALY, 1992; DALY; FARLEY, 2004; ÖZKAYNAK *et al.*, 2012).

Por sua vez, os recursos naturais renováveis compõem os recursos bióticos dos ecossistemas. Esses recursos ofertam os serviços ecossistêmicos que criam as condições de *habitat* capaz de suportar a vida humana no planeta. Esses serviços dependem da saúde da estrutura ecossistêmica (indivíduos e comunidades de plantas e animais) para prover serviços tais como a regulação climática, ciclo de água, ciclo de nutrientes e conservação da biodiversidade (DALY; FARLEY, 2004).

O consumo de capital renovável deve considerar a capacidade de reposição e resiliência de o ecossistema absorver os impactos e continuar produzindo e ofertando serviços. Por assim entender, a oferta de bens naturais depende da saúde estrutural dos ecossistemas, portanto, tem-se a necessidade

de mecanismos de adequação das taxas de consumo à capacidade de reposição dessa estrutura. Para a continuidade da capacidade de oferta de serviços ecossistêmicos, os quais não podem ser armazenados, faz-se necessária a manutenção da estrutura biofísica que permita fluxos contínuos de serviços ao longo do tempo a taxas constantes (COSTANZA *et al.*, 1997; SARCINELLI, 2015).

2.2 Serviços Ecossistêmicos

As funções ecossistêmicas são originárias das constantes interações entre os elementos estruturais de um ecossistema, envolvendo a ciclagem de nutrientes, regulação climática, regulação de gás, transferência de energia, e ciclo de água (DALY; FARLEY, 2004). Tais funções são entendidas como subconjuntos dos processos ecológicos e das estruturas ecossistêmicas que originam o ecossistema (DE GROOT, 2009).

As funções ecossistêmicas asseguram a existência dos serviços ecossistêmicos que, por sua vez, são fundamentais ao suporte das condições propícias à vida (DAILY, 1997). Esses serviços propiciam benefícios, diretos ou indiretos, aos seres humanos seja pela oferta de bens como alimentos e fibras ou por serviços de purificação do ar e da água, assimilação de poluentes na estrutura vegetal das florestas e produção e manutenção da biodiversidade. No entanto, um serviço ecossistêmico pode ser produto da relação de mais de uma função ecossistêmica e, de mesmo modo, uma função ecossistêmica pode prover mais de um serviço ecossistêmico (COSTANZA *et al.*, 1997).

Esses serviços ofertam benefícios que além de contribuírem para a sobrevivência e bem-estar humano também servem o sistema econômico das matérias primas que necessita. Contudo, a capacidade de o ecossistema prover esses recursos está condicionada ao estado de conservação de sua infraestrutura física (DAILY, 1997; DALY; FARLEY, 2004; COSTANZA *et al.*, 2004; MEA, 2005).

Os serviços comumente são classificados e agrupados de acordo com as funções ecossistêmicas que são originados, os quais podem ser serviços de

provisão, regulação, suporte e cultura (COSTANZA *et al.*, 1997; DAILY, 1997; MEA, 2005; ANDRADE; ROMEIRO, 2009; ROMEIRO, 2013).

Os serviços de provisão estão relacionados a disponibilização de bens como a água, alimentos, madeiras, fibras, fontes de energia, produtos genéticos, bioquímicos, medicinais e farmacêuticos que são extraídos dos ecossistemas. A sustentabilidade da capacidade de o ecossistema provir esses serviços deve ser reconhecida não apenas a quantidade de bens ofertados, mas deve incluir também a consideração da qualidade e do estado de conservação do estoque de capital natural que provém a geração desses recursos.

Por sua vez, os serviços de regulação são àqueles relacionados às funções ecossistêmicas incorporados nos serviços de regulação climática, estabilidade da qualidade do ar, controle de erosão, dispersão, assimilação de poluentes na biomassa das florestas, e polinização. A avaliação de sustentabilidade desses serviços deve considerar a capacidade de os ecossistemas regular cada tipo de serviço (ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

Existem também os serviços ecossistêmicos culturais que são entendidos como as contribuições diretas e indiretas do ecossistema para a cultura e as relações sociais de um determinado grupo social (TEEB, 2010). Esses serviços podem ser conceituados ainda como os benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas (MEA, 2005). Entre estes serviços, destacam-se o enriquecimento e identidade espiritual, desenvolvimento cognitivo, valores educacionais (formais ou informais), diversidade cultural, inspiração (artes, folclore, arquitetura, símbolos nacionais), geração de conhecimento (formal e informal) e estéticos, patrimônio cultural, recreação e turismo e beleza cênica. Estes serviços são relacionados a valores e comportamentos humanos, às instituições e padrões sociais (COSTANZA *et al.*, 1997).

Já os serviços de suporte são àqueles necessários a produção de todos os outros serviços ecossistêmicos. Portanto, têm capacidade de gerar benefícios indiretos e em longo prazo aos seres humanos. Alguns desses serviços são: formação do solo, fotossíntese, assimilação de energia e nutrientes pelos organismos, ciclagens de nutrientes e água.

Deste conjunto de classificações de serviços, o ecossistema florestal produz uma série de bens e serviços importantes, tais como: madeira; produtos não-madeireiros como amêndoas, frutas, plantas medicinais, forragem e alimento para animais; informação genética para a medicina tradicional e a pesquisa farmacêutica; recreação e turismo; regulação da produção de água e inundações e; regulação climática e de precipitação de chuvas (EFTEC, 2005).

Enfatizando a regulação climática, o serviço ecossistêmico florestal de sequestro e armazenamento de carbono atmosférico é considerado um potencial de reduzir a probabilidade da série de riscos de mudanças climáticas como o aumento da temperatura do planeta (SILVEIRA *et al.*, 2007). Esse serviço produz benefício indireto ao conjunto da sociedade em nível local e global (MEA, 2005). Nesse sentido, as formações florestais em seu processo de crescimento, absorvem CO₂ da atmosfera e armazenam carbono em sua biomassa (SILVEIRA *et al.*, 2007).

É importante assinalar que apesar de aparecerem agrupados separadamente, todos os serviços ecossistêmicos são integrados e interdependentes entre si e, fundamentalmente, sua capacidade de ofertar cada um desses serviços depende do estado de conservação das estruturas ecossistêmicas. Neste interim, LANT *et al* (2008) usam o termo “a tragédia dos serviços ecossistêmicos” para pontuarem que o declínio dos serviços ecossistêmicos está intimamente relacionado a uma tragédia social marcada pelas falhas nas leis de propriedade comuns e aos incentivos aos bens e serviços transacionados no mercado como sendo os responsáveis pela degradação dos serviços ofertados pelos ecossistemas que suportam a vida gratuitamente.

Assim, de acordo com o EFTEC (2005) o desenvolvimento sustentável requer o melhor entendimento da medida de dependência dos seres humanos dos serviços ecossistêmicos e, por conseguinte, de sua vulnerabilidade às alterações nos ecossistemas.

2.3 COP 21: objetivos globais e o papel do Brasil

De acordo com o Quinto Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) para que a chance de limitar o aumento da temperatura global em até 2°C seja de 50%, as emissões cumulativas de CO₂ devem ficar abaixo de 820 GtC (IPCC, 2013). No sentido de cumprir esta meta, a comunidade global deve neutralizar as emissões globais de carbono entre os anos de 2055 e 2070 (SDSN, 2015).

Posta essa emergência, firmou-se na COP21 um ambicioso objetivo de mitigar o aquecimento global e adaptar o planeta às mudanças climáticas. A meta estabelecida nessa conferência foi o de conter o aumento da temperatura do planeta a no máximo 2°C, ambicionando-se 1,5°C até o final do século XXI comparado aos níveis pré-industriais, utilizando como métrica o *Global Temperature Potencial* (GTP, potencial de temperatura global) (IE, 2016).

No sentido de operacionalizar esse objetivo os 193 Estados-Membros da ONU propuseram metas de redução de emissões que foram avaliadas em conjunto no sentido de verificar a efetividade e o impacto de contribuírem com o objetivo estabelecido pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), podendo ser ajustadas antes da ratificação do acordo.

As metas, de cunho voluntário, são denominadas em seu conjunto como Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), expressas a partir de metas que em conjunto propiciem o alcance das metas nacionais e do objetivo global.

A NDC, embora voluntária, torna-se um instrumento juridicamente vinculante alinhado aos princípios e dispositivos da UNFCCC, principalmente o princípio da responsabilidade comum, porém diferenciadas às respectivas capacidades de cada nação.

A NDC brasileira, considerada uma das mais ambiciosas, ratificada pelo governo federal em 12/09/2016 prevê que todas as medidas e ações direcionadas à sua implementação serão conduzidas no âmbito da Política Nacional sobre Mudança do Clima (LEI Nº. 12.287/2009), da Lei de Proteção das Florestas Nativas (LEI Nº. 12.651/2012), da Lei do Sistema Nacional de

Unidades de Conservação (LEI Nº. 9.985/2000) e da legislação, instrumentos, processos e planejamento relacionados à essas leis.

Especificamente, as metas de mitigação que se destacam são a redução de 37% das emissões de gases de efeito estufa até o ano de 2025 comparado ao ano de referência de 2005 e 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Essas metas abrangem todo o território nacional, o conjunto da economia, incluindo reduções de CO₂, CH₄, N₂O, perfluorcarbonos, hidrofluorcarbonos e SF₆.

A NDC brasileira envolve ações nos setores florestal e de mudança do uso da terra, transportes, energético, agrícola, industrial e de bioenergia. Especificamente, no setor florestal a NDC atuará no sentido de fortalecer o Código Florestal (LEI Nº.12.651/2012) no âmbito federal, estadual e municipal; alcançar o desmatamento zero na Amazônia; restaurar 12 milhões de hectares de florestas até o ano de 2030 para múltiplos usos; ampliar a escala de manejo sustentável de florestas nativas e; desestimular práticas ilegais e insustentáveis.

Já no setor agrícola as ações serão no sentido de fortalecer o Plano de Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC) como a principal estratégia para o desenvolvimento sustentável da agricultura, prevendo a restauração de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas e o incremento de 5 milhões de hectares de áreas no sistema de integração lavoura-pecuária-florestas até o ano de 2030.

Para implementar esse conjunto de ações o Brasil se reserva também da possibilidade de utilização de mecanismos de mercado. As políticas, medidas e ações para o alcance da NDC podem ser implementadas sem o prejuízo do emprego do mecanismo de instrumento financeiro da Convenção, mecanismos de cooperação e apoio internacional, não sendo condicionado o seu cumprimento à essas últimas.

2.4 Reserva Legal: a restauração no Código Florestal

O Código Florestal determina normas para a proteção, recomposição e uso sustentável de vegetação nativa em que todas as propriedades privadas necessitam manter áreas de preservação permanente (APP) e, em alguns

casos, reservas legais (RL). A dimensão das áreas de RL depende do tamanho das propriedades e do bioma em que está inserida, sendo exigido no máximo 20% em áreas de florestas de Mata Atlântica. A lei obriga os proprietários a recuperarem a RL apenas em propriedades de tamanho igual ou superior a 4 módulos fiscais (LEI Nº 12.651/2012).

O novo Código Florestal prevê o uso de baixo impacto da RL como fonte de recursos naturais para suprir a demanda da propriedade e da sociedade em geral por meio do manejo sustentável, mas sem a remoção total da vegetação natural e as restrições impedem seu uso para atividades agrícolas mecanizadas como a soja, cana e milho. De acordo com o atual Código Florestal, as propriedades que não estejam com suas áreas de APP e RL regularizadas poderão recompô-las através da restauração que reverta o uso dessas áreas à sua condição florística natural por meio do plantio direto ou da indução da regeneração (SPAROVEK, 2011).

Tradicionalmente o processo mais comum de recuperação da fertilidade do solo, de espécies ricas e de produção de biomassa em áreas degradadas tem sido desocupar as áreas e incentivar a sucessão natural. Porém existem casos em que o estágio de degradação, a persistência de barreiras físicas, químicas e biológicas ou o estresse impedem o processo de sucessão florestal natural compatível com a escala de tempo das necessidades humanas (PARROTA *et al.*, 1997).

Em alguns casos a desocupação de áreas degradadas para desencadear o processo de regeneração natural pode não garantir a recuperação do ecossistema florestal e de seus serviços na escala das necessidades humanas. Essa impossibilidade deriva da ausência de bancos de sementes, estoque de raízes, predação de sementes e mudas, poucos nutrientes no solo, ausência de fungos, competição de raízes, estações de seca, competição com gramíneas e possibilidade de fogo periódico (PARROTA *et al.*, 1997).

Para reverter essas barreiras algumas técnicas de restauração de áreas degradadas selecionadas podem ser empregadas, porém dependem de: prioridades e objetivos das partes interessadas no processo; dos custos e benefícios associados às técnicas; e dos valores econômicos, sociais e

ambientais desses recursos florestais em seus estados atuais e futuros desejados (LAMB, 1994). O impulso ao processo de restauração pode catalisar a regeneração florestal, beneficiando locais com solos gravemente perturbados sem bancos de sementes ou fontes de sementes próximas (FEREZ *et al.*, 2015).

Nesse processo de restauração PARROTA (1997) assinala que uma grande proporção de terras marginais classificadas como degradadas podem e devem ser restauradas primariamente para a produção de alimentos através de novas práticas de cultivos, tais como a técnica agroflorestal e através da gestão mais eficiente dos recursos naturais, tornando a agricultura mais sustentável.

Ainda por PARROTA (*op. cit.*), embora a restauração dos ecossistemas possa produzir resultados extremamente bons em termos de recuperação da biodiversidade, seus elevados custos o fazem não atrativo economicamente. Ainda segundo o mesmo autor, o que se necessita para uma aplicação em larga escala para a reabilitação de florestas em muitas regiões é a restauração de florestas e sistemas de gestão que, simultaneamente, acelere a regeneração de ecossistemas florestais com ricas espécies nativas e, ao mesmo tempo, forneça produtos florestais de valor econômico e social.

Considerando o grande desafio de o Brasil recuperar 12 milhões de hectares, um estudo do Instituto Escolhas e da Coalização Brasil Clima, Florestas e Agricultura (2016) aponta para o entendimento de que o cumprimento desse programa de recuperação florestal na escala e na natureza descritas na NDC dependerá da plena utilização dos mecanismos previstos no Código Florestal (LEI Nº. 12.651/2012) para a sua efetivação completa.

Portanto, como um dos mecanismos previstos, a recuperação de RL é vista como chave para o cumprimento do acordo, merecendo atenção especial em relação às áreas de APP por três razões: a) as áreas de RL ao contrário das áreas de APP não estão pré-localizadas às margens dos rios e outros ecossistemas de relevância ambiental que privilegiam sua regeneração natural; b) em todos os levantamentos realizados o déficit de RL é de cerca de 4 a 6 vezes superior ao déficit de APP; e c) do ponto de vista econômico, as áreas de RL permitem a aplicação de técnicas de manejo sustentável.

2.5 Pacto pela Restauração da Mata Atlântica e Modelos de Restauração

O Pacto pela restauração da Mata Atlântica se constitui em um espaço de articulação e integração de atores interessados na restauração da Mata Atlântica, objetivando resultados em larga escala associada a geração de benefícios ambientais e socioeconômicos. Parte-se do conceito de restauração como a ciência, prática e arte de assistir e manejar a restauração da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e funcionamento dos processos ecológicos, considerando seus valores ecológicos, econômicos e sociais (LERF, 2009).

Percebe-se a necessidade da visão ecossistêmica do processo de restauração, visando um nível mais elevado de equilíbrio ecológico e a reconstrução de comunidades naturais autossustentáveis no tempo, ricas em espécies nativas. Para tanto é fundamental a compreensão dos processos envolvidos no funcionamento do sistema ecológico e da interação existente entre seus componentes bióticos e abióticos, considerando as interações entre as espécies arbóreas e outras espécies vegetais, com a fauna e outros fatores físicos do ambiente, portanto, a visão ecossistêmica que visa a sustentabilidade das áreas de restauração florestal deve prever a recuperação das funções biogeoquímicas (FOLKE *et al.*, 2004 *apud* LERF, 2009).

O documento direciona atenção às áreas públicas e de florestas funcionais nativas em áreas degradadas, objetivando a restauração da diversidade vegetal regional, com o propósito de conservação da diversidade em Áreas de Preservação Permanente, nas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e outras iniciativas de conservação como a implantação de reflorestamentos de espécies nativas visando algum tipo de produção florestal, em áreas de elevada diversidade regional. Busca-se nessas áreas algum tipo de retorno econômico da restauração, principalmente em áreas de Reserva Legal com a produção de espécies madeireiras, medicinais, frutíferas e melíferas e outros produtos florestais.

Os avanços científicos sobre o funcionamento das florestas tropicais desenvolveram novos métodos de restauração florestal. Assim, incorporam-se

conceitos de sucessão florestal e estocasticidade, Ecologia de Paisagem, a comprovação da necessidade de elevada diversidade florística regional para a perpetuação de projetos florestais tropicais e a constatação da diversidade genética como uma das bases da conservação ambiental que trouxeram reflexos para a restauração ecológica (LERF, 2009).

Desse contexto, um dos aspectos mais considerados nos projetos de restauração florestal é a capacidade de auto sustentação da comunidade restaurada. Espera-se que os processos ecológicos que sustentam o funcionamento e manutenção das características das florestas remanescentes possam ser reinseridas nas florestas restauradas, garantido sua elevada diversidade e perpetuação no tempo, mesmo considerando sua condição de fragmentação na paisagem (KAGEYAMA; GANDARA, 2004 *apud* LERF, 2009).

Assim, o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica entende o processo de restauração florestal sobre o conceito de recuperar a integridade dos ecossistemas com um nível mínimo de biodiversidade e variabilidade estrutural e funcional dos processos ecológicos, considerando os seus valores ecológicos, sociais e econômicos.

Os modelos propostos no documento preveem a restauração da diversidade vegetal regional de áreas públicas, RL e APP com o propósito de conservação e outras iniciativas implantação de reflorestamentos de espécies nativas visando a produção florestal em ambientes de diversidade regional, buscando-se algum tipo de retorno econômico, principalmente, em áreas de RL a partir da exploração florestal, produção de espécies madeireiras, frutíferas e outros produtos florestais (LERF, 2009).

3 MODELOS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL PRODUTIVA PARA O EXTREMO SUL DA BAHIA

3.1 Introdução

As ambições do acordo do clima e da NDC brasileira sinalizam para a importância da efetivação do Código Florestal. Isto implica na necessidade de entender que o cumprimento da meta nacional está diretamente relacionado ao engajamento dos produtores rurais.

Esse engajamento envolve considerar as vocações e características socioeconômicas de cada região e o perfil dos produtores para a indicação de modelos favoráveis a restauração florestal. Diante disto, este capítulo propõe modelos de restauração do passivo florestal do extremo sul da Bahia, considerando as características e vocações da região.

Existem vários métodos para projetos de restauração florestal. As áreas com diferentes situações ambientais devem receber intervenções distintas, de acordo com o diagnóstico ambiental, as condições do clima, do solo e dos recursos e tecnologias disponíveis para cada local. Independentemente do método, objetiva-se a restauração no menor tempo possível para a produção de serviços ecossistêmicos, resposta socioeconômica e equalização entre os custos e os benefícios.

Portanto, a proposição de modelos de restauração neste trabalho utiliza os dispositivos de incentivos econômicos previstos na Lei nº 12.651 e consideram as características socioeconômicas e ambientais da região do Extremo Sul da Bahia tais como: a) o histórico de ocupação; b) as vocações econômicas instaladas; e c) a estrutura fundiária regional.

Além disto, algumas experiências regionais foram consideradas. Uma destas são os assentamentos agroecológicos sustentáveis constituídos a partir de parcerias multissetoriais (universidade, empresas de papel e celulose, órgãos públicos e MST) que desenvolvem projetos de formação técnica, educacional e organizacional para a produção de alimentos com base nos princípios agroflorestais e agroecológicos.

Essa experiência atua em sete eixos estratégicos, os quais são: I) diagnóstico socioambiental das famílias acampadas; II) formação e capacitação em agroecologia; III) criação de uma escola direcionada à agroecologia e sistemas agroflorestais; IV) estudo de viabilidade produtiva das áreas ocupadas; V) estudo de mercado com foco em alimentos; VI) planejamento participativo para parcelamento dos lotes; e VII) articulação com instituições públicas ligadas a criação de assentamentos (SOBRAL *et al*, s.d.).

Em seu eixo de estudo de mercado com foco em alimentos, o projeto realizou uma pesquisa mercadológica nas feiras livres da região do extremo sul da Bahia. O resultado desta pesquisa mostra, por exemplo, que 65% dos grãos (feijão, milho etc.) comercializados na região são provenientes de outras regiões. Esses resultados apontam para o potencial mercado regional que pode ser ocupado pelos produtores locais, em especial, de assentamentos com estratégias agroecológicas. Por fim este estudo concluiu para a necessidade de incentivos à produção agrícola regional (CRESPI *et al.*, 2013).

3.2 Área de Estudo

A região econômica do Extremo Sul da Bahia, situada ao sul do território baiano, em sua área mais afunilada, faz fronteira ao sul com o norte do Espírito Santo e a oeste com Minas Gerais. Sua área corresponde a 30.420 km² (5,42% do território do Estado) distribuídos em 21 municípios e com população estimada de 846.897 pessoas IBGE (2016).

Porém, este estudo considerou 19 municípios, retirando-se as cidades de Prado e Santa Cruz Cabrália devido a inconsistências apresentadas nos dados. Estas inconsistências foram constatadas entre o dado de passivo de RL apresentado pelo LAPIG (2016) e o dado de RL que deveria existir nos assentamentos do INCRA (2015). O dado do INCRA sinaliza a existência da área de RL dos assentamentos maior do que o passivo total de RL destes municípios apresentados pelo LAPIG.

A região detém grande biodiversidade de vegetação constituindo uma unidade do sistema natural de floresta ombrófila densa, sob o domínio da Mata

Atlântica. O clima é tropical úmido no litoral e tropical subúmido no interior. As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, com período mais intenso de chuvas entre os meses de novembro e janeiro. A pluviosidade média anual está em torno de 1.100mm, com temperaturas entre 23° e 27° (COUTO, 2006 *apud* ALMEIDA, 2008).

As principais atividades econômicas da região são a agropecuária extensiva, a extração de madeira, a exploração florestal, a indústria de papel e celulose e o turismo. As atividades tradicionais (pecuária, pesca e agricultura de subsistência) são atividades importantes, contudo o vetor econômico regional mais dinâmico é a exploração florestal, sendo o principal responsável pelas recentes transformações ambientais e socioprodutivas regionais. Soma-se a essas atividades, em menor escala, o cultivo de mamão e café tenrificados e a adoção de regimes intensivos de bovinocultura (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Ainda de acordo com a mesma autora, a consolidação do vetor econômico florestal no Estado e, principalmente na região, tornou a Bahia o segundo polo florestal do país. Contribuíram com o processo de expansão e desenvolvimento dessa atividade no Extremo Sul da Bahia os incentivos fiscais cedidos pelo Estado, o padrão concorrencial do setor de papel e celulose e as condições edafoclimáticas regionais.

Em contrapartida à consolidação dos vetores econômicos regionais houveram, também, alguns efeitos ambientais e sociais negativos. As atividades mecanizadas contribuíram para o desemprego rural, tendo como consequência pressões urbanas e o surgimento de movimentos rurais, além dos impactos sobre a Mata Atlântica para ceder espaço para as pastagens e lavouras. No sentido de tentar conservar a biodiversidade e a paisagem natural foram criadas 10 Unidades de Conservação federais e estaduais, além das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) na região.

3.3 O Processo de Ocupação do Extremo Sul da Bahia

A ocupação territorial e o desflorestamento do extremo sul da Bahia têm início com a colonização do Brasil pelos portugueses a partir da Capitania de

Porto Seguro. Esse marco histórico inicia as atividades econômicas da colônia e sela o início do ciclo de extração de madeira de pau-brasil encontrada na Mata Atlântica. No entanto, frente ao crescimento da extração ilegal dessa espécie madeireira, a Coroa Portuguesa criou a legislação do “Regime Exclusivo” que proibia sua comercialização por pessoas sem autorização (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2008).

Ainda assim a extração de madeira se expandiu e a coroa permitiu a derrubada de florestas e manteve o controle até por volta do ano de 1859. Com a dificuldade de as expedições atingirem o interior e com o surgimento vigoroso da cultura do açúcar nas Capitânicas de Ilhéus e Porto Seguro, paulatinamente, a exploração de madeira passou para o segundo plano (NASCIMENTO *et al.*, 2009).

No entanto as culturas da cana-de-açúcar e o pau-brasil não lograram resultados exitosos no processo de ocupação de terras, mesmo com as iniciativas voltadas para implantação de engenhos nesses locais, estabelecendo-se mais fortemente a ocupação de terras por canaviais no Recôncavo baiano onde um grande número de engenhos se estabeleceram. Entre os séculos XVI e XIX a faixa costeira do litoral sul baiano era baseada, além do pau-brasil e da cana-de-açúcar, em recursos naturais como a fibra da piaçava e a pesca. Desenvolveram-se nesse período a lavoura de subsistência com cultivos de milho, arroz, feijão, coco, mandioca e a criação de gado em grandes extensões de terras, tornando-se algumas dessas fazendas pequenos povoados (NASCIMENTO *et al.*, 2009).

Nós séculos XIX e XX a cultura do cacau tem seu início com sua introdução no litoral sul da Bahia a partir do município de Canavieiras. A partir da segunda metade do século XIX existe uma grande expansão das lavouras de cacau para outros municípios do sul da Bahia (figura 1). Essa cultura, em seu auge, assume a liderança comercial na região até os anos 1980, tornando-se a atividade responsável por 50% das exportações do Estado e por 60% de seu PIB, período em que o Brasil se tornou o maior produtor dessa *commodity* (COSTA, 2016).

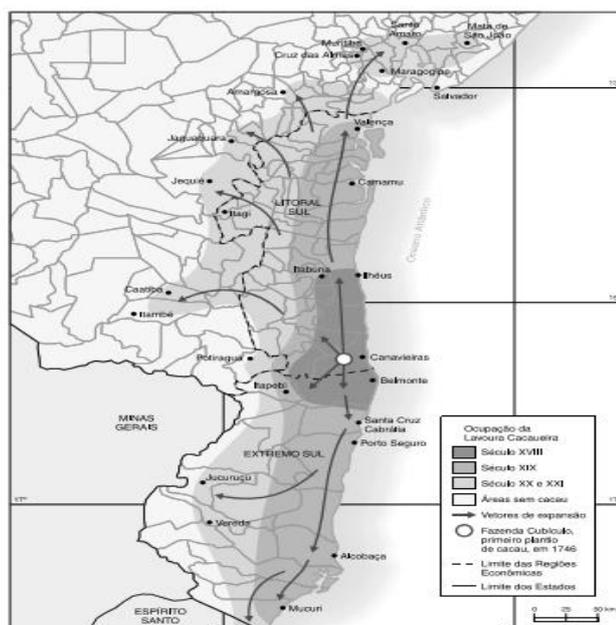


Figura 1 - Expansão da Lavoura Cacaueira no Estado da Bahia, séculos XVIII – XXI

Fonte: NASCIMENTO, 2007 apud NASCIMENTO; DOMINGUEZ; SILVA 2009

Porém a partir dos anos 1980 a cacauicultura na região enfrenta uma série de dificuldades (doenças, oscilação dos preços internacionais, câmbio flutuante, variações climáticas), tornando-a desafiadora. A partir do declínio da cultura cacaueira, conforme COSTA (2016) significativas áreas de lavouras de cacau foram substituídas por pastagens para a criação extensiva de bovinos (Figura 1). Do que resta da lavoura cacaueira, ainda conforme COSTA (2016) 70% é caracterizada pelo regime de produção em sistema agroflorestal comumente denominado de “cabruca” que alinha produção e conservação ambiental, pois o cacau é cultivado em meio às árvores de grande porte da Mata Atlântica, conservando a estrutura florestal que oferta bens e serviços ecossistêmicos.

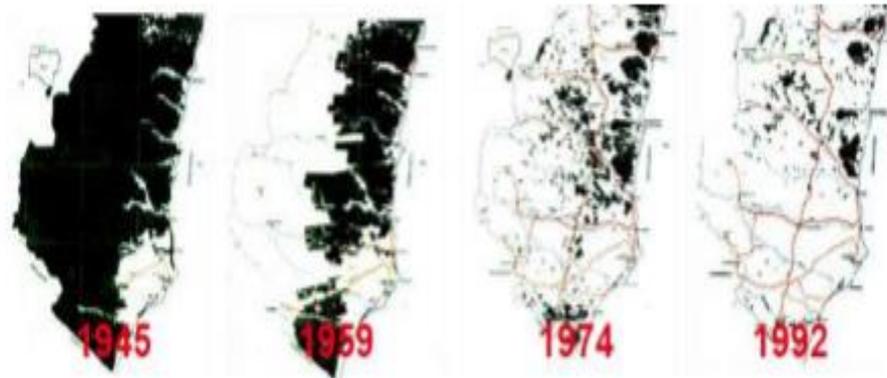


Figura 2- Evolução do Desmatamento no Extremo Sul Baiano, 1945 – 1992

Fonte: BAIARDI; TEXEIRA, 2010

Já no século XX o padrão de ocupação se torna mais significativo com a intensificação da pecuária e com a chegada de novos empreendimentos florestais de eucalipto na região a partir dos anos 1970 que ocuparam boa parte de áreas onde já haviam ocorrido a supressão da floresta ombrófila (Figura 2). O desenvolvimento da atividade do eucalipto entre os anos 1970 e 1980 deu-se a partir de sua expansão do norte do estado do Espírito Santo em direção ao extremo sul da Bahia (Figura 3) devido à conjuntura favorável como as condições edáficas e climáticas, mão de obra disponível, infraestrutura para o escoamento da produção e a existência de terras com relevo pouco movimentado e contínuas (NASCIMENTO *et al.*, 2009).

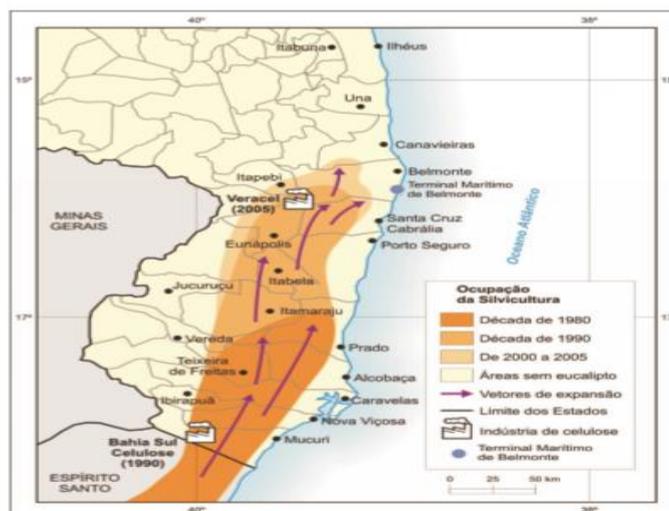


Figura 3 - Expansão do Eucalipto no Extremo Sul da Bahia, nos séculos XX e XXI

Fonte: NASCIMENTO, 2007 apud NASCIMENTO; DOMINGUEZ; SILVA 2009

Atualmente a ocupação do solo na região é dominada por extensos plantios de eucalipto, café, cana de açúcar e frutíferas tropicais, além da pecuária (ALMEIDA, 2009). A dinâmica de ocupação e uso da terra foi influenciada pela urbanização e agricultura, transformando a paisagem do extremo sul da Bahia, sobretudo nos últimos 30 anos. Esses fatores aumentam a necessidade de conservação dos remanescentes de ecossistemas naturais e a restauração de áreas degradadas da região.

3.4 Estrutura Fundiária e Mudanças Socioeconômicas no Extremo Sul da Bahia

As principais características fundiárias da região segundo dados do Censo Agropecuário de 2006 e INCRA 2015 são apresentadas na tabela 2 a seguir. Chama a atenção a quantidade significativa de assentamentos de reforma agrária em funcionamento na região, além de outros que estão planejados. Essa quantidade demonstra a necessidade de modelagens econômicas de restauração florestal que considerem esse perfil de produtor.

Tabela 1 - Propriedades e Assentamentos no Extremo Sul da Bahia

Categoria	Quantidade
Propriedades	17.606
Assentamentos	34

Fonte: Censo Agropecuário (2006); INCRA (2015)

Outra característica marcante da região reside em sua concentração fundiária. OLIVEIRA *et al.* (2007), ao aplicarem na região, o índice de gini adaptado a desigualdade de terras ou à verificação da concentração das propriedades, constatou que no ano de 1970 esse índice estava em 0,575 o que representava uma concentração média a forte, contudo para o ano de 1996 o índice calculado foi de 0,744 o que representa uma concentração fundiária forte a muito forte.

Esses números podem ser indicativos dos efeitos da intensificação das culturas da pecuária e da silvicultura do eucalipto na região e representam um padrão semelhante aos encontrados também nas regiões caracterizadas como a nova fronteira agrícola do Estado da Bahia, caracterizada por monoculturas mecanizadas como na região de Barreiras no extremo oeste baiano conhecida pelo cultivo de grãos e a região do Vale do São Francisco conhecida pela fruticultura irrigada.

Corroborando com essa reconfiguração, ALMEIDA *et al.* (2008) ao tratarem da paisagem rural percebem uma importante mudança relativa à redução do número de atividades agrícolas e concentração da terra o que define uma reorganização da estrutura fundiária local. Sob esse novo cenário agrícola, observa-se também redução no número de empregos gerados no campo e na participação da agricultura familiar, resultando no aumento da população urbana e na pressão sobre seus serviços.

Portanto, a reorganização socioeconômica do extremo sul da Bahia tem produzido significativas mudanças no padrão de uso da terra, na estrutura social, na organização do espaço regional e na nova lógica de crescimento econômico que se baseia na apropriação e no consumo da terra, entre outras mudanças (ALMEIDA *et al.*, 2008).

3.5 Passivo de Reserva Legal no Extremo Sul da Bahia

De acordo com o SISCAR (2017) a região Nordeste do Brasil possui área de 76.1 milhão de hectares passíveis a serem cadastrados. Deste total 57,4 milhões de hectares já foram cadastrados. A Bahia possui participação de 38,7% do total de áreas a serem cadastradas na região Nordeste, demonstrando sua importância para a regularização florestal da macrorregião.

Dos 29.5 milhões de hectares passíveis de cadastramento na Bahia, somente foram contabilizadas 40,80% no CAR até o momento (SISCAR, 2017). A dimensão da quantidade de RL que o extremo sul do Estado deveria possuir

com dados do SISCAR somente será conhecido após a etapa de cadastramento das propriedades ser encerrado.

Portanto, devido a não consolidação dos dados, optou-se neste trabalho por utilizar os dados do LAPIG (2016). Segundo esta fonte, os 19 municípios da região considerados neste estudo possuem área de déficit de cobertura florestal de RL de 176.448 ha, conforme a tabela 1 a seguir.

Tabela 2 - Tabela 2 - Passivo de RL no Extremo Sul da Bahia

	Municípios	Passivo de Reserva Legal/hectares
	Alcobaça	6.112
2	Belmonte	9.164
3	Caravelas	20.536
4	Eunápolis	8.139
5	Guaratinga	8.065
6	Ibirapuã	7.749
7	Itabela	1.398
8	Itagimirim	9.506
9	Itamaraju	7.923
10	Itanhém	11.871
11	Itapebi	7.006
12	Jucuruçu	11.871
13	Lajedão	8.344
14	Medeiros Neto	15.597
15	Mucuri	18.316
16	Nova Viçosa	1.100
17	Porto Seguro	3.581
18	Teixeira de Freitas	12.647
19	Vereda	7.523
	Total	176.448

Fonte: LAPIG (UFG, 2016)

3.6 Metodologia

3.6.1 Diferenciação do Passivo de RL entre Assentamentos e Propriedades

Para distribuir o passivo de RL regional entre os assentamentos e propriedades foi utilizado o seguinte procedimento:

1. Realizou-se o levantamento do quantitativo e do tamanho das áreas de assentamentos existentes por municípios do Extremo Sul da Bahia considerados neste trabalho, segundo o INCRA (2015);
2. A partir do levantamento anterior foi possível estimar o tamanho das áreas de RL que deveria existir em cada assentamento, sendo os valores posteriormente agregados, o que totalizou 26.268 hectares de RL que deveriam existir em assentamentos.
3. Considerou-se, numa abordagem conservadora, as características reais de conservação das RL dos assentamentos da região;
4. A partir da avaliação anterior, optou-se por considerar que 50% da estimativa das áreas de RL que deveriam existir nos assentamentos estariam com adequada conservação da cobertura florestal e, portanto, os demais 50% foram considerados passivos de RL, considerando, portanto neste trabalho o total de 13.134 hectares de RL em passivo em assentamentos;
5. O total de passivo de RL estimado em assentamentos foi subtraído do total de passivo de RL estimado pelo LAPIG (2016), totalizando 163.314 de hectares em passivo de RL nas médias e grandes propriedades.

3.6.2. Uso Econômico dos Recursos Naturais e Conservação da Biodiversidade

Os modelos propostos obedecem ao princípio de desenvolverem benefícios ambientais através da produção de serviços ecossistêmicos e retornos econômicos conforme possibilita a Lei nº 12.651/2012. Porém, foram considerados os retornos econômicos possibilitados através dos produtos de espécies exóticas introduzidas no sistema em suas fases iniciais. Assim, os modelos não preveem a utilização econômica das árvores nativas, sendo, portanto, objetivo dos modelos o aumento da viabilidade da restauração florestal das áreas em passivo de RL.

3.6.3 Atendimento à legislação

Os modelos foram propostos em conformidade com a Lei nº 12.651/2012 onde a RL é vista como fonte de matéria prima passível de exploração através de manejo sustentável de recursos florestais, associada a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promoção da conservação da biodiversidade.

Assim essa lei prevê nos artigos 17, 22, e 66: I) o uso de espécies exóticas para fins comerciais em até 50% da RL, em plantio intercalado com as espécies nativas; II) manejo da RL para fins comerciais e, caso existam espécies exóticas no sistema, estas devem ser manejadas de modo que favoreça a regeneração das espécies nativas; III) a exploração não pode descaracterizar a cobertura vegetal e nem prejudicar a vegetação nativa da área, em outras palavras, o manejo deve obedecer ao conceito de manejo sustentável.

3.6.4 Sistemas Agroflorestais

São mecanismos em que, numa mesma área, as árvores ou arbustos são utilizados em conjunto com culturas agrícolas. O sistema integra as árvores ao sistema de produção, estruturando a paisagem rural, aumentando a biodiversidade, a conectividade do ambiente e o aumento da oferta de alimentos. Esse método permite a redução de custos de implantação e manutenção de projetos de restauração e são altamente recomendados para a agricultura familiar por permitir a produção de alimentos e renda durante o processo de formação de florestas.

Os sistemas agroflorestais (SAFs) têm apresentado potencial de aplicabilidade na restauração florestal de áreas degradadas, em função das vantagens que apresenta (BELTRAME, 2006). Complementarmente, NAIR (1993) afirma que os SAFs possuem capacidade de restauração física, química e biológica. As vantagens de utilização dos SAFs nos processos de restauração advêm da sua capacidade de ciclagem de nutrientes, reposição e fixação de nutrientes no solo através das colheitas das culturas plantadas, da mato-competição e dos benefícios econômicos.

VALLADARES-PADUA *et al.* (2002) sugere a produção associada a integração de espécies arbóreas com culturas anuais como estratégia de melhorar a qualidade dos recursos ambientais a partir de interações ecológicas e econômicas. Complementarmente, RODRIGUES *et al.* (2007) argumenta que o impedimento e a reversão do processo de destruição florestal implicam em adotar soluções econômicas e práticas agrícolas que permitam a agricultores

melhorarem suas condições de vida a partir da conservação e recuperação de remanescentes florestais.

Nessa lógica, a proposta de modelo de SAF apresentada para os assentamentos de reforma agrária situados no extremo sul da Bahia tem a conforme BELTRAME (2006) “função social de incrementar a renda familiar obtida através das culturas agrícolas e função ecológica para controle da matocompetição e predação por formigas cortadeiras”.

3.7 Modelo de Restauração para Assentamentos

Considerando, em princípio, a estrutura fundiária da região e que os assentamentos de reforma agrária são caracterizados pela prática da agricultura familiar cuja característica marcante é a sua capacidade de produção diversificada que tem como função garantir a segurança alimentar populacional. E considerando o ponto de vista mercadológico de crescimento dos mercados que demandam por produtos saudáveis e sustentáveis, constata-se no cultivo desses produtos uma janela de oportunidade de inserção competitiva sustentável para a produção agrícola de assentamentos.

Assim, sugere-se para os assentamentos a utilização de plantio de mudas nativas associada aos sistemas agroflorestais (SAFs) com uma cultura anual inicialmente no processo de restauração florestal e uma cultura perene nos períodos seguintes. A implantação das culturas agrícolas serve de mecanismo de produção de alimentos para comercialização e consumo associados ao processo de estabelecimento das espécies arbóreas e para a viabilização de controle da matocompetição o que pode permitir uma redução de custos de implantação e manutenção, pois esses custos são incorporados às práticas convencionais das atividades agrícolas

Desse modo, o modelo proposto considera o potencial de mercado para os grãos no mercado da região de Porto Seguro e propõe a restauração do passivo de RL de assentamentos de reforma agrária com o plantio de mudas arbóreas consorciadas com as culturas agrícolas nas entrelinhas na proporção de 50% cada. O modelo proposto prevê a implantação de culturas anuais (milho

e feijão) nos primeiros 5 anos da restauração. Esse modelo é denominado por DUBOIS (2008) como Taungya e após 5 anos de cultivo o sombreamento formado pela copa das árvores não permite a continuidade da produção de culturas anuais e as espécies arbóreas nativas formam uma floresta de rendimento.

Porém, após os 5 anos, o modelo propõe a implantação da cultura do cacau consorciada com a floresta nativa, formando o sistema agroflorestal denominado “cabruca”. O cacau é cultivado tradicionalmente neste sistema de produção e pode permanecer indefinidamente na RL, produzindo retornos socioeconômicos.

Tabela 3 - Modelo de Restauração de RL para Assentamentos

RESTAURAÇÃO FLORESTAL COM ÁRVORES NATIVAS CONSORCIADAS COM O CULTURAS AGRÍCOLAS		
DESCRITORES	PROPORÇÃO (%) DE ÁREA OCUPADA	
	50% (ÁRVORES NATIVAS)	50% (CULTURAS AGRÍCOLAS)

Fonte: elaborado pelo autor

O modelo escolhido está em consonância com práticas já utilizadas no processo de restauração de assentamentos de reforma agrária, em especial em casos do Pontal do Paranapanema (SP), conforme o modelo esquemático a baixo.

X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Linha de Árvores															
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Linha Cultura Agrícola															
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Linha de Árvores															
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Linha Cultura Agrícola															
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Linha de Árvores															
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Linha Cultura Agrícola															

Figura 4 - Desenho Esquemático do Modelo para Assentamentos

Fonte: elaborado pelo autor

Adotou-se para este modelo as culturas do milho e o feijão como culturas anuais utilizadas no processo de restauração devido ao potencial de mercado local e por serem grãos não tão perecíveis quanto outras culturas e, portanto, passíveis de serem exportadas para outras regiões. Além, disto, a escolha de apenas duas culturas permite que os modelos propostos possam ser avaliados economicamente no capítulo seguinte. Por sua vez, a introdução do cacau no modelo deve-se a esta ser uma cultura agrícola tradicionalmente produzida em sistema agroflorestal, a cadeia produtiva plenamente instalada próxima a região e a existência de dados consolidados que também permitem a avaliação econômica.

No entanto, outras culturas podem ser empregadas no processo de restauração, sendo incentivado a utilização de mais opções agrícolas no processo para a diversificação produtiva entre os assentamentos.

3.8 Modelo de Restauração para Propriedades

Estimular a recomposição produtiva pode auxiliar na redução do passivo de RL e permitir interessantes ganhos econômicos. Contudo ainda não se sabe com exatidão quais são os procedimentos adequados para alcançar ambos os fins.

O Brasil é o sétimo país como maior extensão de áreas de plantios florestais (ARAPYAÚ, 2013). O avanço da indústria florestal de *Pinus* e *Eucalyptus* para alcançar a extensão de 8 milhões de hectares de florestas plantas transcorreu-se durante um período de 50 anos, contando também com incentivos fiscais e com o progresso do desenvolvimento tecnológico.

A participação da celulose representa 35,2% de toda a cadeia produtiva da madeira, sendo que 41,7% e 58,3% de sua produção, respectivamente, destina-se a exportação e ao mercado interno (ARAPYAÚ, 2013). O caso de sucesso da indústria de papel e celulose pode servir de *benchmarking* para o desenvolvimento agroindustrial florestal de nativas. O acordo firmado na COP 21, considerando o tempo e a emergência de ser alcançado, invariavelmente,

demanda por ganhos econômicos de escala industrial e avanços tecnológicos que permitam reduzir custos, além do desenvolvimento de mecanismos de investimentos e financiamentos robustos.

Nesse seguimento, a região do Extremo Sul da Bahia é reconhecida como o segundo maior polo florestal do país, contando com a cadeia de valor florestal plenamente instalada com grandes *players* de papel e celulose como Veracel, Fibria e Suzano com operações na região. Mais além, nessa região já existem *cases* de reflorestamento apenas com espécies nativas diversificadas (Symbiosis Investimentos), visando a produção florestal de vários produtos e serviços ambientais com fins econômicos.

Tem crescido a atenção para a possibilidade de reflorestamento utilizando variedades nativas como potencial de recompor a vegetação nativa e como uma oportunidade econômica. No Brasil algumas organizações têm estudado o potencial econômico de reflorestamento com espécies nativas, visualizando, justamente, a potencial oportunidade econômica-ambiental aberta pelos compromissos assumidos pelo governo brasileiro (VERENA, 2015).

Esses estudos têm se debruçado na tentativa de definir modelos de negócios sólidos que não comprometam a qualidade ambiental e que ao mesmo tempo atraia investidores para o setor. Um dos maiores esforços de consolidar o reflorestamento com nativas como um *business as usual* têm sido justamente a modelagem econômica de modelos de restauração.

Exemplo disto é a série de estudos de *cases* de reflorestamento que o Projeto VERENA (Valorização Econômica do Reflorestamento com Espécies Nativas) conduzido pela World Resources Institute (WRI) em parceria com outras instituições do setor empresarial e do terceiro setor. Os modelos de negócios principais em estudo são o caso da Symbiosis Investimentos localizada no extremo sul da Bahia, a Fazenda da Toca em São Paulo e a Amata Brasil em cinco estados (VERENA, 2015).

O potencial do mercado madeireiro de nativas pode ser constatado pelos preços praticados. Estima-se que a toras finas de teca alcançariam o preço médio de U\$ 450/m³ e o corte raso com 20 anos teria um preço médio de U\$ 900/m³ no mercado internacional. No informativo do *International Tropical Timber*

Organization (ITTO) existem preços de toras de teca provenientes de floresta nativa variando entre U\$ 900 a 3500/m³ a depender da qualidade da madeira (ARAPYAÚ, 2013).

A partir dessas sinalizações, o modelo de restauração de RL sugeridos para médias e grandes propriedades no extremo sul da Bahia propõe que sejam aproveitadas as potencialidades da região: a) a cadeia de valor florestal do eucalipto; b) a aptidão florestal dos produtores da região; c) a tecnologia disponível para o setor; e d) as novas iniciativas de reflorestamento utilizando variedades nativas e o seu potencial econômico.

Por tudo o discutido, o modelo prevê a utilização de eucalipto consorciado com as espécies nativas na fase inicial do processo de restauração das RL com é permitido pelo código florestal. Espera-se que a conjugação dessas práticas potencialize a aceitação do produtor a partir de soluções econômicas, pois as tecnologias de manejo do eucalipto podem ser empregadas à área de nativas e enquanto maneja-se o eucalipto o produtor poderá realizar o mesmo processo necessário a viabilização da restauração.

Portanto, o modelo proposto prevê um sistema agroflorestal que consiste na utilização de espécies nativas diversificadas consorciadas com o eucalipto cumprindo a função de pioneiras na proporção de 50% cada. Este modelo prevê dois ciclos de corte de 50% do eucalipto da área, o primeiro com 7 anos e o segundo com 14 anos.

Assim, a após 7 anos de implantação do projeto serão retirados 50% do eucalipto que equivale a 25% da área total que ficará disponível para a regeneração natural. Após 14 anos de implantação do projeto os outros 50% da área de eucalipto que equivale a mais 25% da área que será disponibilizada a regeneração natural, perfazendo um total de 100% da área de RL.

Tabela 4 - Modelo de Restauração de RL para Propriedades

Descritores	Modelo de Plantio em 50% da área com Eucalipto e 50% Nativas			
	Rápido (eucalipto)	Rápido (eucalipto)	Moderado	Lento
% de árvores na área	25%	25%		
Número de árvores na área	417	417	417	417
Cenário 1				
	Primeiro Corte	Segundo Corte	----- ---	----- -
Idade de corte (anos)	7	14		
% de exploração do grupo	50%	50%	0%	0%
Árvores Remanescentes	1251	834	417	417
Cenário 2				
	Primeiro Corte	Corte Único	----- ---	----- -
Idade de corte (anos)		14		

Fonte: elaborado pelo autor

O desenho esquemático é apresentado na figura 5 a baixo ilustra esse modelo.

X X X X X X X X X X X X X X X X
Linha de Árvores
E E E E E E E E E E E E E E E E
Linha de Eucalipto
X X X X X X X X X X X X X X X X
Linha de Árvores
E E E E E E E E E E E E E E E E
Linha de Eucalipto
X X X X X X X X X X X X X X X X
Linha de Árvores
E E E E E E E E E E E E E E E E
Linha de Eucalipto

Figura 5 - Desenho esquemático do modelo para Propriedades

Fonte: elaborado pelo autor

Embora seja possível utilizar o componente florestal nativo no modelo econômico, optou-se por não o fazer devido a carência de informações básicas

das espécies que influenciam diretamente na previsibilidade da rentabilidade das explorações florestais, a saber: a) taxa de crescimento em plantios comerciais; rendimento da madeira (distribuição do diâmetro das toras em cada corte); preços da madeira produzida, pois o diâmetro e a maturação da madeira influenciam nos preços. Portanto, em ambos cenários de restauração, a modelagem econômica conta apenas com a previsão da exploração comercial do eucalipto.

Em ambos os modelos, embora exista a possibilidade de manejo sustentável da floresta restaurada, os modelos aqui sugeridos preveem que após o período de implantação a floresta restaurada não seja novamente manejada.

3.9 Discussões

Qualquer que seja a técnica de restauração o seu objetivo deve ser desencadear ou acelerar o processo de restauração ecossistêmica com previsão ou não de retornos econômicos. Contudo, considerando a previsão de retornos econômicos, a técnica adotada tem grande interferência no retorno que se pode esperar. Quanto mais controlado e induzido for o processo, maior será a previsibilidade dos benefícios ambientais e cobenefícios econômicos da restauração.

Os modelos apresentados buscam acelerar o processo de restauração florestal com vistas a retornos financeiros que aumentem sua viabilidade econômica. Nesse sentido os modelos consideraram a estratégia de produção de culturas agrícolas associadas a espécies de árvores nativas devido a maior chance de sucesso na restauração e de geração de receitas futuras que permitirão compensar ou rebater os custos de regularização ambiental.

Contudo os modelos propostos têm algumas limitações. A primeira é que esse trabalho propõe apenas duas culturas no processo de restauro de áreas de assentamentos e uma para as médias e grandes propriedades. Contudo existe a possibilidade de os modelos adotarem outras culturas anuais ou a introdução de outras espécies de árvores de crescimento rápido nativas ou não de acordo com o interesse e expertise dos produtores. A diversificação de culturas

favoreceria a entrada dos produtores assentados em programas de incentivos como o Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

4 AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DOS MODELOS

4.1 Introdução

O objetivo de limitar o aumento da temperatura do planeta tendo como estratégia também a restauração florestal de propriedades rurais implica em investimentos que incidem principalmente sobre os proprietários. Estimativas realizadas pelo Instituto Escolhas (2016) quantificaram o investimento necessário para a restauração de 12 milhões de hectares de florestas, em área de reserva legal, entre R\$ 31 bilhões e R\$ 51 bilhões, conforme o modelo de restauração escolhido.

Esses modelos preveem mecanismos econômicos que visam retornos financeiros aos proprietários. Contudo, tais modelos consideram o espaço de 12 milhões de hectares como um contíguo homogêneo e desconsideram as identidades socioeconômicas e ambientais dos territórios

Os modelos propostos no capítulo anterior que consideram as características da região de estudo com o intuito de aumentar as chances de restauração neste capítulo serão avaliados do ponto de vista econômico-financeiro.

A avaliação apenas considera as receitas de produtos madeireiros e de culturas anuais. Essa escolha não significa que as receitas de produtos não-madeireiros, de serviços ecossistêmicos ou de madeira nativa não possam compor os fluxos de caixa, contudo, optou-se por avaliar unicamente os produtos que possuem mercado estabelecido.

4.2 Metodologia

4.2.1 Avaliação Econômico-Financeira

A metodologia para adotada para avaliar do ponto de vista econômico-financeiro restauração do passivo de RL do extremo sul da Bahia foi o Fluxo de Caixa Descontado (FCD). Esse método permite a avaliação da riqueza absoluta do investimento, sendo o mais utilizado na avaliação de investimentos.

4.2.2 Composição das Receitas

Os fluxos de receitas consideraram a produtividade e os preços médios das culturas propostas nos modelos, considerando o horizonte de projeção de receitas.

4.2.3 Composição dos Investimentos

Os investimentos foram compostos por uma relação preço e quantidade de mão de obra e insumos, considerando o horizonte de implantação. Como alguns insumos na região apresentam preços superiores aos de outras regiões, incluiu-se um custo de transporte para insumos importados de outras regiões.

4.2.4 Taxa de Desconto Aplicada

Entende-se que um investimento somente será interessante economicamente caso a taxa de rendimentos que o FCD produzir for superior a taxa do custo de capital ou taxa de juros. Essa taxa de juros ou custo do capital pode ser entendida também como a taxa mínima de atratividade (TMA) ou o custo de oportunidade do investidor, sendo esta a taxa básica que determinará o interesse econômico-financeiro de determinado projeto. Essa taxa de juros funciona como um custo de oportunidade, determinando que um projeto será viável economicamente se a taxa de rentabilidade for superior a TMA (BERK; DEMARZO, 2009).

Neste trabalho, as TMA escolhidas foram as taxas de juros das linhas de crédito do BNDES para a agricultura familiar e para médios e grandes propriedades, conforme a tabela 5.

Tabela 5 - Taxas de Juros das Linhas de Credito do BNDES

Médias e Grandes Propriedades			Agricultura Familiar		
Linha	Taxa	Prazo	Linha	Taxa	Prazo
Programa ABC	8.5% a.a	15 anos	Pronaf Eco	2.5% a.a	3 a 10 anos
			Pronaf Mais Alimentos		
			Pronaf Agroecologia		

Fonte: BNDES (2017)

Como restauração do passivo de cobertura florestal de RL é uma obrigação legal e devido a existência destas linhas de crédito que atendem a possibilidade de cumprimento desta obrigação, optou-se pelas taxas destas linhas de crédito como uma possibilidade de o produtor não desembolsar inicialmente o custo de restauração. A possibilidade de financiamento da restauração permitiria que os produtores reembolsassem a instituição financeira com os retornos financeiros advindos dos rendimentos das culturas agrícolas introduzidas no modelo de restauração, portanto, a taxa mínima de atratividade dos produtores é igual às taxas da instituição.

4.2.5 Cronograma de Implantação e Horizonte de Projeção

O horizonte de implantação previsto para o modelo de restauração de médias e grandes propriedades foi de 3 anos e a sua projeção financeira foi de 14 anos. Por sua vez, a implantação prevista para assentamentos da reforma agrária foi de 4 anos e de 15 anos para a projeção financeira.

4.2.6 Ferramentas de Avaliação: VPL, TIR e B/C

Os indicadores utilizados para avaliar financeiramente os fluxos de caixa dos modelos foram a Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL) e relação Benefício sobre Custos (B/C).

A TIR é um indicador de seleção de investimentos de fácil comparabilidade com outras opções de investimentos. Essa é a taxa que iguala o valor presente dos fluxos de caixa a zero. A TIR estabelece um critério de aceitabilidade do investimento por meio da indicação da taxa de juros em que o valor presente se iguala absolutamente ao valor das saídas do fluxo de caixa (BERK; DEMARZO, 2009). A TIR, portanto, é um critério objetivo de avaliação de um projeto. Matematicamente essa taxa é expressa da seguinte maneira:

$$\sum_a^m \frac{I_t}{(1 + TIR)^t} - \sum_b^n \frac{R_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Em que:

I_t é o valor do investimento num determinado ano de ordem t ;

R_t é o valor de uma determinada parcela do empreendimento em determinado ano de ordem t ;

TIR é a taxa interna de retorno associada ao investimento no empreendimento;

a é a primeira parcela de investimento a realizar;

m é o momento da última parcela de investimento a realizar;

b é o momento de recebimento da primeira parcela de retorno; e

n é o momento do recebimento da última parcela de retorno.

O Valor Presente Líquido por sua vez, é a soma do valor presente de cada um dos fluxos de caixa que é produzido ao longo do horizonte de tempo determinado pelo projeto.

A avaliação de investimentos ou a decisão de investir determinada pelo VPL é simples. Um valor de VPL positivo implica um retorno maior do que o custo

de capital, em outras palavras, existe lucro no investimento, condição determinística da viabilidade financeira do projeto (BERK; DEMARZO, 2009). Matematicamente o VPL é expresso da seguinte maneira:

$$VPL = \sum_{t=1}^{t=N} \frac{C_t}{(1+r)^n}$$

Em que:

C_t é o fluxo de caixa no período t

r é a taxa de desconto; e

N é a duração do projeto

Por fim, conforme a fórmula a baixo, a análise da relação custo-benefício relaciona os benefícios e os custos do projeto em valores presentes. Consiste em um indicador de simples interpretação, quando o valor da relação for superior a 1, significa que o projeto deve ser aceito (BERK; DEMARZO, 2009).

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{R_t}{(1+i)^n}}{\frac{I_t}{(1+i)^n}}$$

Em que:

R_t são as receitas totais do período;

I_t são os investimentos totais do período; e

i é a taxa de desconto

4.2.7 Preços Adotados na Avaliação Econômico-Financeira

Para avaliar economicamente os modelos foi adotado os seguintes preços: milho R\$ 43,11 a saca; feijão R\$ 168,00 a saca; e eucalipto R\$ 50,00/m³ aos 7 anos e R\$ 110,00/m³ aos 14 anos.

4.2.8 Fontes de Dados

Foram utilizadas as fontes de dados apresentadas a baixo nas avaliações financeiras propostas neste trabalho.

Quadro 1 - Fontes dos Dados

Dados	Fonte
Produtividade do Milho	IBGE Cidades
Produtividade do Feijão	IBGE Cidades
Produtividade do Eucalipto	Obino (2014)
Preço do Milho	Agrolink, CEPEA
Preço do Feijão	Agrolink
Preço do Eucalipto	CI Florestas

Fonte: elaborado pelo autor

4.3 Avaliação Inicial dos Modelos

De início foram realizadas duas estimativas comparativas de custos de restauração para um hectare de RL, conforme os seguintes cenários: a) modelo A (sem produtividade) – consiste no modelo sem a utilização de culturas anuais e plantio de 100% da área de RL com espécies nativas; e b) modelo A (com produtividade) – consiste no modelo proposto para assentamentos. Essa comparação é apresentada no gráfico a seguir:

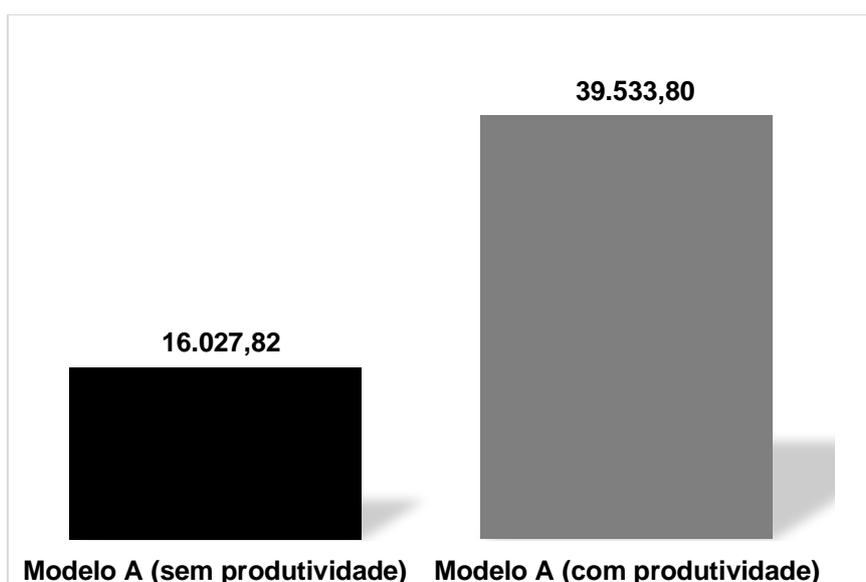


Figura 6 - Custos dos Modelos de Restauração para Assentamentos

Fonte: resultados da pesquisa

O custo do modelo A (produtivo) mostrou-se superior ao modelo A (sem produtividade). No entanto, essa análise desconsidera que a implantação do modelo produtivo ocorre durante 5 anos e produz rendimentos enquanto a implantação do modelo sem produtividade ocorre em 3 anos e não produz receitas.

Em tempo para as propriedades, foram realizadas duas estimativas comparativas de custos de restauração para um hectare de RL, conforme os seguintes cenários: a) modelo B (sem produtividade) – modelo com o plantio de 100% da área de RL com espécies nativas; e b) modelo B (com produtividade) – conforme o modelo proposto para propriedades. Essa comparação é apresentada no gráfico a seguir:

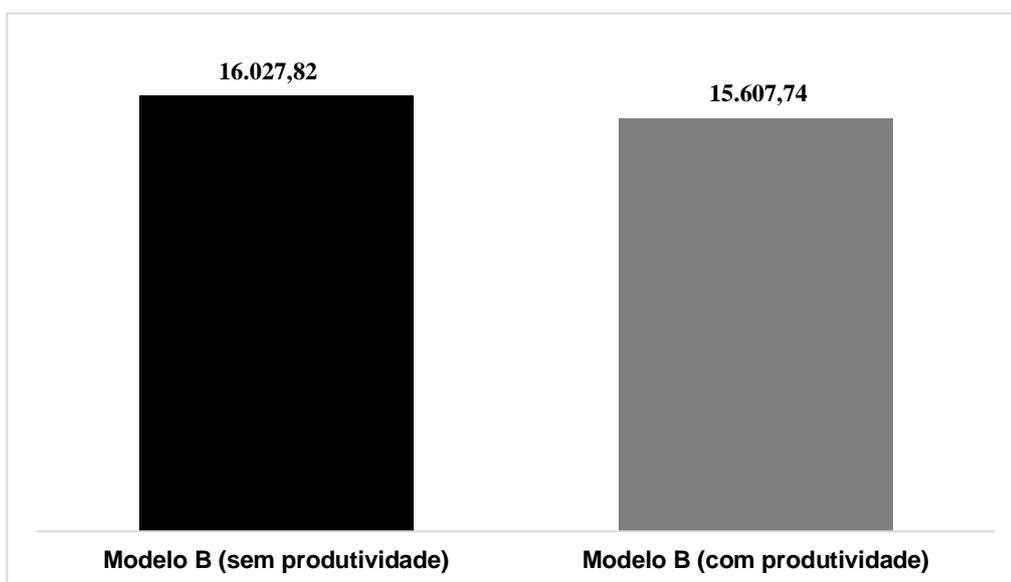


Figura 7- Custos dos Modelos de Restauração para Propriedades

Fonte: resultados da pesquisa

A avaliação inicial sinaliza que o modelo produtivo tem custo de implantação inferior ao modelo sem produção. No entanto, esta avaliação ainda desconsidera as receitas com a venda de eucalipto implantado nas fases iniciais da restauração e os modelos sem produtividade não produzem receitas

Mais além, os modelos sem produtividade não produzem cobenefícios socioeconômicos como a oferta de alimentos, a geração de ocupação e renda a longo prazo aos produtores. Este tipo de modelo representa um custo sem a possibilidade de o produtor recuperá-lo, ao menos em parte, no futuro devido a ausência de rendas derivadas de culturas agrícolas.

A possibilidade de manejo sustentável da reserva legal permite ao produtor a possibilidade de restaurá-la com a possibilidade de recuperar os custos ou auferir lucro. Além disto as linhas de financiamento permitem ao produtor desembolsar os pagamentos a instituição financeira após as receitas das culturas agrícolas serem efetivadas, gerando ao longo do período uma série de benefícios ambientais e cobenefícios socioeconômicos privados e públicos.

Para exatificar essas possibilidades, as seções a seguir avaliam economicamente os modelos propostos.

4.4 Avaliação Econômico-Financeira do Modelo para Assentamentos

Esta seção demonstra os resultados das avaliações econômicas do modelo proposto para um hectare em assentamentos, considerando seus custos e suas receitas, o horizonte de projeção e a taxa de 2,5% a.a do BNDES para a agricultura familiar, conforme os resultados apresentados na tabela a baixo.

Tabela 6 - Avaliação Financeira do Modelo para Assentamentos

Avaliação Econômica do Modelo para 1 Hectare	
Indicador	Resultado
Custo Total (em valor presente)	R\$ 35.239,99
Receitas Totais (em valor presente)	R\$ 37.006,32
VPL	R\$ 1.766,33
TIR	4,02%
B/C (em valores presentes)	1,14

Fonte: resultados da pesquisa

Os três indicadores econômicos escolhidos mostram que o modelo proposto permite ao produtor recuperar o custo do investimento na restauração

de seu passivo de RL. Além disto, o modelo permite ao produtor auferir lucros financeiros.

O resultado do VPL foi positivo, sinalizando a existência de lucratividade no modelo, a TIR resultante do fluxo de caixa foi superior a taxa de financiamento das linhas do BNDES, demonstrando a atratividade financeira do modelo e, por fim, a relação custo-benefício em valores presentes (B/C) teve um resultado superior a 1, recomendando o investimento em restauração conforme o modelo produtivo. Portanto, o modelo permite a recuperação do investimento e lucratividade do investimento.

Esta avaliação financeira positiva ainda desconsidera a de continuidade dos fluxos financeiros em período indeterminado. Culturas perenes como o cacau, café e pimenta do reino podem permanecer indefinidamente na reserva legal na proporção prevista pela lei. Esta possibilidade permite que a atividade econômica das RL se estendam por período indeterminado, gerando receitas.

Para fins de avaliação econômica conservadora e para atrelar a capacidade de o investimento feito na reserva pagar o financiamento da instituição financeira logo após o período de carência, a avaliação se encerrou após o décimo quinto ano, contudo poderia se estender, e mesmo com essa limitação a avaliação da restauração florestal produtiva conforme o modelo proposto se mostrou vantajosa economicamente.

Para inicialmente tentar mensurar os efeitos econômicos da restauração do passivo florestal de RL dos assentamentos a avaliação realizou a estimativa de receitas, investimento e VPL nos municípios. A TIR e a relação B/C permaneceram as mesmas, respectivamente, **4,02** e **1,14**. Os valores são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 7 - Avaliação Financeira do Modelo por Município

Município	Passivo de RL/hectares	Entradas/ milhões/R\$	Saídas/ milhões/R\$	VPL/R\$
Alcobaça	398,13	14,73	14,03	703.221,19
Belmonte	392,75	14,53	13,84	693.732,59
Caravelas	10.068,73	372,61	354,82	17.784.691,03
Eunápolis	506,64	18,75	17,85	894.885,57
Guaratinga	170,91	6,32	6,02	301.876,84
Itabela	58,12	2,15	2,05	102.660,00
Itamaraju	742,84	27,49	26,18	1.312.109,11
Mucuri	497,36	18,41	17,53	878.507,89
Porto Seguro	298,69	11,05	10,53	527.585,48
Total dos municípios	13.134	486,05	462,85	23.199.269,70

Fonte: resultados da pesquisa

Esta avaliação demonstra o potencial econômico que a restauração florestal dos assentamentos possui. A restauração dos 13.134 hectares de passivo de RL segundo estas estimativas teriam a capacidade de fazer circular R\$ 984, 89 milhões nos 19 municípios considerados do extremo sul da Bahia, além de gerar um lucro de R\$ 23.20 milhões a serem distribuídos entre os produtores assentados nos 15 anos do empreendimento de restauração, valor importante para este perfil de produtor.

4.5 Avaliação Econômica do Modelo para Propriedades

Esta seção demonstra os resultados das avaliações econômicas do modelo proposto para um hectare em propriedades, considerando seus custos e suas receitas, o horizonte de projeção e a taxa de 8,5% a.a do BNDES, conforme os resultados apresentados na tabela a baixo.

Tabela 8 - Avaliação Financeira do Modelo para Propriedades

Avaliação Econômica do Modelo para 1 Hectare	
Indicador	Resultado
Custo Total (em valor presente)	R\$ 14.608,86
Receitas Totais (em valor presente)	R\$ 6.770,57
VPL	R\$ -7.838,29
TIR	-1,33%
B/C (em valores presentes)	-0,46

Fonte: resultados da pesquisa

Os resultados da tabela acima demonstram que do ponto de vista econômico financeiro o modelo proposto não produz retornos atrativos. Todos os indicadores sinalizam negativamente, demonstrando um prejuízo do ponto de vista financeiro.

Contudo, o modelo permite ao produtor recuperar grande parte de seu investimento em restauração da RL. Nesse sentido o custo efetivo de restaurar a reserva legal segundo o modelo proposto é reduzido. O modelo proposto reduz o custo efetivo da restauração para R\$ 7.838,29 por hectare enquanto que no modelo sem produtividade o custo seria de R\$ 16.027,82. Por tanto, o modelo permite uma economia de R\$ 8.159, 53 por hectare que em função da quantidade de passivo de RL que um determinado produtor tenha pode significar uma redução considerável.

Para tentar mensurar o impacto econômico da restauração nos municípios considerados da região a análise considerou o passivo de RL nestes locais, conforme a tabela 9. Considerou-se para tanto, as receitas, entradas e VPL extrapoladas pela quantidade de passivo de RL considerado das propriedades nestes municípios. A relação **B/C (-0,46)** e a **TIR (-1,333%)** permanecem as mesmas independentemente do tamanho do passivo.

Tabela 9 - Avaliação Financeira do Modelo por Município

Município	Passivo de RL	Entradas (milhões/R\$)	Saídas/milhões/R\$	VPL/R\$
Alcobaça	5714	38,69	83,47	- 44,79
Belmonte	8771	59,39	128,14	- 68,75
Caravelas	10467	70,87	152,91	- 82,05
Eunápolis	7632	51,68	111,50	- 59,82
Guaratinga	7894	53,45	115,32	- 61,88
Ibirapuã	7749	52,47	113,20	- 60,74
Itabela	1340	9,07	19,57	- 10,50
Itagimirim	9506	64,36	138,87	- 74,51
Itamaraju	7180	48,61	104,89	- 56,28
Itanhém	11871	80,37	173,42	- 93,05
Itapebi	7006	47,43	102,35	- 54,92
Jucuruçu	11871	80,37	173,42	- 93,05
Lajedão	8344	56,49	121,90	- 65,40
Medeiros Neto	15597	105,60	227,85	- 122,25
Mucuri	17819	120,64	260,31	- 139,67
Nova Viçosa	1100	7,45	16,07	- 8,62
Porto Seguro	3282	22,22	47,95	- 25,73
Teixeira de Freitas	12647	85,63	184,76	- 99,13
Vereda	7523	50,93	109,90	- 58,97
Total dos municípios	163314	1.106	2.386	- 1.280,10

Fonte: resultados da pesquisa

Os resultados sinalizam para o tamanho do potencial mercado de restauração florestal no extremo sul da Bahia. O montante que circularia na região ao longo dos 15 anos de projeto de restauração florestal das propriedades permitiria a circulação de R\$ 4.44 bilhões na região. Esses resultados mostram ainda que a restauração florestal do passivo de RL em médias e grandes propriedades da região, a partir do modelo proposto, teria o custo efetivo total de R\$ 1.280 bilhões ante R\$ 2.617 bilhões do modelo com 100% de nativas.

4.6 Discussões

Em tempo oportuno, esta modelagem em período de importante discussão serve de indicador inicial da potencial oportunidade econômica-ambiental de restauração para a região do extremo sul da Bahia. Os resultados sinalizam que o investimento total em restauração do passivo de RL nos 19 municípios da região, segundo os modelos propostos seriam de R\$ 2.849

bilhões. Contudo, as receitas totais advindas destes modelos produtivos seriam de R\$ 1.592 bilhões. Assim, o custo efetivo deste investimento, após os descontos das receitas, seria de R\$ 1.257 bilhões ante R\$ 2.828 bilhões do modelo tradicional.

Esses resultados mostram o quão vantajoso os modelos produtivos de restauração podem ser comparados a modelos sem produtividade. Modelos produtivos além de permitirem benefícios ambientais, também proporcionam a recuperação de parte considerável do investimento realizado na obrigação de regularização da cobertura florestal das propriedades o que contribui com o propósito de aumentar a probabilidade de ocorrer a restauração florestal.

As avaliações realizadas neste trabalho consistem numa exploração inicial da potencial oportunidade econômica-ambiental aberta pela NDC brasileira para a região do extremo sul da Bahia. Para melhorar as condições de rentabilidade, os modelos devem aumentar sua complexidade.

Para tanto, alguns ajustes são necessários como a previsão da extensão das atividades produtivas na RL através manejo sustentável de produtos madeireiros nativos que possuem maior valor agregado, a continuidade de cultivo de outras espécies agrícolas e ainda o acréscimo de outros serviços ambientais.

Mais além, para tornar esta avaliação econômica mais atrativa as condicionantes básicas do negócio restauração florestal devem se desenvolver. Entre estas condicionantes, destaca-se a necessidade de melhorar a oferta e o acesso dos produtores às informações e tecnologias de produção necessárias e a melhoria das condições de crédito produtivo.

5 ESTIMATIVA ECONÔMICO-AMBIENTAL DE CRÉDITOS DE CARBONO

5.1 Introdução

O curso adotado pela comunidade global na COP 21 para combater o aquecimento do planeta está fundamentada na adoção de medidas mitigatórias

e adaptativas que neutralizem as emissões globais de GEE por meio da redução das emissões destes gases, de desmatamentos ou por meio do reflorestamento.

Embora não esteja explícita a participação brasileira no mercado de carbono internacional, a NDC estabelece que “o Brasil reserva a sua posição quanto à possibilidade de utilizar quaisquer mecanismos de mercado que venham a ser estabelecidos sob o acordo de Paris”. O cenário complexo construído para o alcance das metas brasileiras aponta para a importância da participação do país no mercado de transação de créditos de carbono.

A participação no mercado de carbono pode favorecer a NDC em dois sentidos. Primeiro, para o aproveitamento da NDC efetivação concreta de uma indústria de carbono no país, a qual pode ser competitiva a nível global devido às vantagens comparativas naturais que o país detém. Em segundo, o mercado pode favorecer a redução das emissões de GEE ao limitar as emissões destes gases a partir da redução constante do limite tolerável permitido de emissões.

No sentido de favorecer o mercado brasileiro de carbono o Ministério da Fazenda através da coordenação geral voltada às questões climáticas tem estudado iniciativas de precificação de carbono ao redor do mundo, visando compreender os instrumentos econômicos para a precificação de carbono que sirvam de base a implementação do projeto *Partnership for Market Readiness* no Brasil em parceria com o Banco Mundial cujo objetivo consiste em desenvolver abordagens inovadoras para mitigação de GEE por meio de instrumentos de precificação de carbono.

Além deste esforço, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) prevê os princípios legais para mercado como instrumento de mitigação. Em seu artigo 4 a PNMC assinala para o “Mercado Brasileiro de Redução de Emissões” e nesta mesma política no artigo 6 (inciso XI) define instrumentos da Política “os mecanismos financeiros e econômicos, no âmbito nacional referentes à mitigação e adaptação (...)”. Embora haja princípio legal falta a determinação de detalhes necessários à regulação desse mercado (NICOLLETTI; LEFÈVRE, 2016).

Esses mesmos autores sinalizam que outro trajeto para o avanço da agenda da precificação de carbono no Brasil seriam as iniciativas

descentralizadas em nível subnacional. O sistema constitucionalista brasileiro prevê a possibilidade de os estados e municípios desenvolverem suas próprias regulações ambientais complementares à federal tais como as políticas estaduais de mudanças climáticas de São Paulo e do Rio de Janeiro que estabelecem a regulação para a abertura de seus mercados de carbono.

Como objetivo deste trabalho consiste em analisar uma potencial contribuição da região do extremo sul da Bahia à NDC do Brasil, faz-se importante discutir a assimilação de carbono que contribui para a limitação do aumento médio da temperatura do planeta. Sobre este viés, o presente capítulo se propõe a estimar a potencial receita de créditos de carbono provenientes da restauração florestal do passivo de RL do extremo sul da Bahia em 30 anos de acordo o modelo de restauração florestal proposto para as médias e grandes propriedades do extremo sul da Bahia.

5.2 Metodologia

5.2.1 Estimativa de Armazenamento de Carbono em Eucalipto e Nativas

Em pesquisa para analisar a viabilidade de um projeto florestal de sequestro de carbono no extremo sul da Bahia MAESTRI *et al* (2004) estimou que nesta região o sequestro de carbono em eucalipto em 7 anos seria de 82,3 toneladas por hectare o que representa uma média anual de 11,76 toneladas por hectare.

Em ordem, a estimativa de sequestro de carbono em floresta nativa provém do projeto Corredor Ecológico Monte Pascoal-Pau Brasil de 2008. Esse projeto foi conduzido por organizações como IBIO, CI e TNC cujo o objetivo era sequestrar 360 mil toneladas de carbono durante 30 anos a partir da restauração de 1000 hectares de florestas o que representa uma média anual de 12 toneladas de carbono por ano (PAIVA *et al*, 2014).

5.2.3 Estimativa do Preço da Tonelada de Carbono

Por fim, o preço utilizado na simulação foi o Ecosystem Marketplace de R\$ 10,40 por tonelada no padrão VCS. Importante ressaltar que o mercado costuma transacionar a tonelada de carbono a preços inferiores variáveis devido a pequena demanda. Optou-se neste trabalho por utilizar os preços do ECOSYSTEM MARKETPLACE (2015) devido a impossibilidade de captar com exatidão o preço real transacionado no mercado.

5.3 Resultados e Discussões

A estimativa do potencial sequestro de carbono e de receitas provenientes deste serviço em áreas a recuperar de RL por municípios do extremo sul da Bahia são apresentados na tabela 14 a baixo.

Esta estimativa demonstra que o potencial benefício para as propriedades e assentamentos dos municípios que pode aumentar a viabilidade do processo de restauração de RL. As receitas acrescentadas aos fluxos de caixa dos modelos de restauração, conforme realizado no capítulo 5 tornariam os modelos mais vantajosos economicamente, embora não seja possível especificar exatamente o quão positivo seriam os modelos em função da não exatidão de quando ocorreriam estas receitas.

Contudo, é possível estimar o potencial sequestro de carbono e a potencial receita de créditos de carbono da área de passivo de RL da região, conforme apresenta a tabela 10.

Tabela 10 - Receitas de Créditos de Carbono para Assentamentos e Propriedades por Municípios

Município	Carbono Absorvido em 30 anos/milhões	Receita de créditos de carbono no Padrão VCS/ milhões R\$/30 anos
Alcobaça	2,04	21,20
Belmonte	3,04	31,56
Caravelas	3,50	36,34
Eunápolis	2,64	27,44
Guaratinga	2,73	28,43
Ibirapuã	2,69	27,93
Itabela	0,46	4,82
Itagimirim	3,30	34,26
Itamaraju	2,48	25,78
Itanhém	4,12	42,79
Itapebi	2,43	25,25
Jucuruçu	4,12	42,79
Lajedão	2,89	30,07
Medeiros Neto	5,41	56,22
Mucuri	6,17	64,16
Nova Viçosa	0,38	3,96
Porto Seguro	1,13	11,79
Teixeira de Freitas	4,39	45,58
Vereda	2,61	27,12
Total	56,52	587,49

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados de Maestri et al (2004); Paiva *et al* (2014); Ecosystem Market Place (2016).

Os resultados mostram que as áreas de RL a serem recuperadas no extremo sul da Bahia têm potencial de contribuir diretamente com os objetivos do acordo clima a partir do sequestro de 56.52 tCO_{2eq} da atmosfera e gerar R\$ 587 milhões em receitas em 30 anos, renda relevante para a maioria dos municípios da região.

Além dessa contribuição direta, os modelos propostos apresentam potenciais cobenefícios econômicos através de um projeto de carbono derivado do processo de restauração florestal. Mas, algumas indefinições acerca do mercado de carbono prejudicam a previsão da realização destas receitas e não existe uma definição final sobre quem receberia tais receitas, se os produtores ou o Estado.

Apesar das indefinições, o mercado de carbono pode ser vislumbrado como no contexto global e local no sentido de favorecedor do alcance das metas globais de combate às mudanças climáticas aliadas ao processo de desenvolvimento sustentável de diferentes locais. Para tanto as regras e normas do mercado de carbono devem ser mais claras, em outras palavras, seu arranjo institucional global precisa se consolidar para que análises mais concretas sobre a sua possível utilização nos pactos globais associadas a mecanismos de favorecimento de ganhos ambientais, sociais e econômicos locais e globais se efetivem.

No contexto do arranjo global firmado através do acordo do clima, o mercado de carbono com regras claras pode se constituir em um mecanismo que pode favorecer às necessidades dos países em desenvolvimento a partir do alcance das metas globais de conter o aumento médio da temperatura do planeta a partir da redução global de GEE da atmosfera.

Especificamente no caso da NDC brasileira, principalmente no que concerne às metas de restauração florestal, o mercado de carbono poderia ser considerado como um instrumento complementar de aumentar a viabilidade do alcance das metas globais e nacionais, permitir cobenefícios e ser um vetor de desenvolvimento sustentável através da associação da contribuição ambiental do sequestro de carbono às externalidades sociais e econômicas, desde que haja um arranjo institucional claro.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática da restauração florestal tem ganhado espaço nas principais agendas globais de discussões sobre o dilema ambiental e climático devido a sua capacidade de gerar uma considerável série de resultados positivos.

As ambições e metas de restauração de áreas desflorestadas são consideravelmente ambiciosas, haja vista as metas globais de restauração do Bonn Challenge e da Declaração de Nova York de restaurar respectivamente, 150 e 350 milhões de hectares de florestas ao redor do mundo o que, posteriormente, deu origem a participação do Brasil a partir de sua NDC de restaurar 12 milhões de hectares de florestas.

Estas metas, claramente, envolvem grandes escalas. Esta escala invariavelmente implica na necessidade de coesão e engajamento de vários *stakeholders* como os cidadãos, governos, investidores e empresários. Mais além, a escala envolve a necessidade de grandes investimentos e de planejamento estratégico que subsidie a decisão de escolha dos locais de onde restaurar com o objetivo de gerar o maior número de benefícios possíveis.

Porém, devido a escala e a necessidade de considerável demanda de capital para viabilizar as metas, a restauração florestal deve ser pensada também do ponto de vista de sua viabilidade econômica. Para tanto, soluções de custos, financiamento, rendimentos e de condicionantes tecnológicas são determinantes para a viabilização destas metas.

Algumas destas soluções têm se direcionado ao caminho da estratégia de técnicas de conciliação agrícolas e florestas com o intuito de mitigar os custos de restauração. Outra condicionante, do ponto de vista de investimento econômico, que precisa de desenvolvimento são as condições de replicação e expansão, pois os investidores de perfil típico demandam por informações sobre o potencial máximo de ganhos possíveis que podem ser expandidos a partir da pesquisa sobre outras possibilidades de receitas derivadas de outras utilizações da floresta como a descoberta de princípios ativos, fármacos, alimentício, adição de valor a produtos florestais e soluções para a construção civil.

Assim, a restauração florestal pode gerar uma ampla gama de benefícios socioambientais e econômicos como a recuperação de terras degradadas e subutilizadas, segurança hídrica e alimentar, além da produção de produtos florestais o que pode tornar esta atividade um setor econômico interessante para o país. Essa atividade pode viabilizar a instalação de uma nova atividade socioeconômica e sustentável em regiões deprimidas economicamente, favorecendo um processo de, em princípio, dinamização econômica ao desenvolver uma cadeia produtiva que gere empregos tanto no campo em atividades relacionadas ao processo de recuperação e preparação da terra e mudas, plantio e manutenção quanto na cidade em atividades da construção civil, serraria, marcenaria.

Mais além, a restauração florestal tem potencial latente de tornar-se no futuro um vetor de desenvolvimento destas regiões deprimidas, agregando populações vulneráveis na atividade e até mesmo empoderando mulheres a partir de atividades relacionadas a coleta de sementes e envolvimento em viveiros de mudas, dentre outras atividades.

Para que tudo o discutido viabilize-se, tornam-se invariavelmente necessários a construção de instrumentos econômico-financeiros com modelagens construídas a partir de uma abordagem multidisciplinar, considerando a complexidade do fenômeno e as diferentes áreas das ciências envolvidas nesta atividade que trabalhem no sentido de analisar a possibilidade da restauração florestal como atividade econômica, analisando-a do ponto de vista de investimentos e de geração de riqueza para os *stakeholders* envolvidos diretamente e para o país.

A restauração florestal, portanto, é uma oportunidade econômica a ser explorada e uma das possíveis soluções ambientais para o fenômeno das mudanças climáticas que demanda, frente as ambições firmadas, por melhores modelagens e métricas econômico-ambientais.

A partir dessas discussões esta pesquisa buscou realizar uma modelagem simples sobre restauração florestal para a região do extremo sul da Bahia e traz algumas conclusões e recomendações apresentados a baixo.

Conclusões Principais

- ✓ Os modelos indicados sinalizam para a redução significativa de custos de restauração florestal utilizando os mecanismos produtivos eleitos em comparação com os custos de implantação da restauração florestal de acordo ao modelo não produtivo;
- ✓ Pode ser possível a partir dos modelos a geração de emprego e renda, produção de alimentos e componente madeiro para a cadeia produtiva florestal de papel e celulose durante o processo de implantação da restauração, além de rendas não-monetárias. Ainda, os modelos podem desenvolver potenciais receitas provenientes de créditos de carbono comercializados no mercado voluntário.
- ✓ Com relação a meta de controlar o aumento da temperatura do planeta, a escala de área a restaurar na região do extremo sul da Bahia favorece o sequestro de quantidade significativa de carbono, favorecendo uma contribuição ambiental de escala global e efetiva contribuição às metas acordadas pelo governo brasileiro
- ✓ A restauração pode favorecer o aumento de capital natural local que contribui diretamente para a conservação de sua biodiversidade, além da produção de uma diversidade de serviços ecossistêmicos.
- ✓ O processo de restauração pode produzir benefícios ambientais em escalas global e local através de serviços ecossistêmicos como a produção de água, provisão de produtos florestais madeireiros e não-madeireiros, serviços culturais e sequestro de carbono.
- ✓ A NDC pode ser uma oportunidade de inserção competitiva da região do extremo sul da Bahia numa nova cadeia produtiva da restauração florestal que pode se desenvolver a partir da efetivação da meta brasileira devido a região reunir condições ambientais favoráveis.
- ✓ A NDC deve ser visualizada como uma oportunidade de desencadear a instalação de uma cadeia produtiva florestal, de jusante à montante, no extremo sul da Bahia, tornando-a um dos possíveis vetores de desenvolvimento sustentável da região baseado em sua riqueza ambiental e vocação florestal.

- ✓ A região de estudo pode também servir de *benchmarking* para outras regiões no processo de efetivação da NDC brasileira;
- ✓ Por fim, a NDC brasileira deve ser implantada a partir de políticas públicas adequadas constituídas a partir da superação das barreiras econômicas, financeiras, legais, regulatórias e institucionais, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental a partir da redução das emissões de GEE do país e trazendo como cobenefício o desenvolvimento sustentável em diferentes escalas – local/regional, nacional e global.

Recomendações baseadas nos resultados do trabalho

- ✓ Combater o sofisma de assimetria entre custos e benefícios de restauração;
- ✓ Favorecer iniciativas de âmbito local com formatações que permitam benefícios de curto prazo;
- ✓ Engajar os setores públicos e privados na agenda do clima e da restauração florestal através da melhoria das métricas de custos e benefícios das intervenções;
- ✓ Desenvolver técnicas e inovações de restauração que a torne mais viável economicamente sem comprometer os aspectos ambientais;
- ✓ Desenvolver modelagens e métricas econômico-financeiras mais sofisticadas que meçam com maior precisão a capacidade de diferentes modelos de restauração gerarem também benefícios socioeconômicos como empregos, renda e impostos a partir de escalas locais/regionais e nacionais.

Recomendações para além dos resultados do trabalho

- ✓ Inserir as agendas ambiental e da restauração com maior contundência na agenda de política econômica e de desenvolvimento do Brasil;
- ✓ Engajar e inserir os gestores públicos locais nas discussões do clima e da restauração florestal;
- ✓ Adotar tecnologias de baixo custo, entre estas, tecnologias sociais;

- ✓ Desenvolver arranjos institucionais robustos de gestão em um dado espaço territorial e geográfico adequado;
- ✓ Desenvolver um ambiente institucional que distribua adequadamente os mecanismos de incentivo ao processo de investimentos em restauração florestal tais como financiamento, políticas públicas, regras e normas legais que favoreçam o engajamento dos agentes econômicos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROLINK. **Cotações**. Disponível em: < www.agrolink.com.br>. Acesso em: jan. 2017.

ALMEIDA, T. M.; MOREAU, A. M. S. S.; MOREAU, M. S.; PIRES, M. M.; FONTES, E. O.; GÓES, L. M. Reorganização socioeconômica no extremo sul da Bahia decorrente da introdução da cultura do eucalipto. **Sociedade e Natureza**, v. 20, n. 2, p. 5–18, 2008.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. **IE-Unicamp**, n. 155, p. 45, 2009.

ANDRADE, D. C.; VALE, P. M. “Fronteiras planetárias” e limites ao crescimento: algumas implicações de política econômica. **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica**, v. 22, p. 69–84, 2014.

ARAPYAUÍ, I. Projeto de Desenvolvimento para o Litoral Sul da Bahia. 2013.

BAIARDI, A.; TEIXEIRA, F. **O Desenvolvimento dos territórios do Baixo Sul e do litoral sul da Bahia: a Rota da Sustentabilidade, Perspectivas e Vicissitudes**. Ilhéus - BA, p. 70, 2010.

BELTRAME, T. P. *et al.* Sistemas agroflorestais na recuperação de áreas de reserva legal: um estudo de caso no Pontal do Paranapanema, São Paulo. **Resumos do I Congresso Brasileiro de Agroecologia**, v. 1, n. 1, p. 189–193, 2006.

BERK, J.; DEMARZO, P. **Finanças Empresariais**. Porto Alegre: Bookman, 2009. 1048 p.

BRASIL. Lei 12.651/2012. p. 37, 2012.

BRASIL. Lei Nº 11.428, De 22 De Dezembro De 2006. v. 50, p. 1–9, 2006.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Indicador do Milho**. Disponível em: < www.cepea.esalq.usp.br>. Acesso em: jan. 2017.

CHAZDON, R. L. Beyond deforestation: Restoring forests and ecosystem services on degraded lands. **Science**, v. 320, n. 5882, p. 1458–1460, 2008. Disponível em: <papers3://publication/doi/10.1126/science.1155365>.

COSTA, R. D. G. DA. **GUIA PRÁTICO DE SILVICULTURA TROPICAL PARA O SUL DA BAHIA: Informações básicas para orientar a escolha de espécies nativas madeireiras**. 2016. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Nazaré Paulista, 2016.

COSTANZA, R. *et al.* The value of the world ' s ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, n. May, p. 253–260, 1997.

COSTANZA, R.; DALY, H. Natural Capital and Sustainable Development. **Conservation biology : the journal of the Society for Conservation Biology**, v. 6, n. 1, p. 37–46, 1992.

DAILY, G. C. **Nature ' s service: Societal dependence on natural Ecosystem**. Island Press. Washington. 1997a. 415 p.

DE GROOT, R. S. *et al.* Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. **Ecological Complexity**, v. 7, n. 3, p. 260–272, 2009.

ECOSYSTEM MARKET PLACE. **Raising Ambition: state of voluntary carbon markets**. 2016 Disponível em: < <http://www.ecosystemmarketplace.com/>>. Acesso em: mar. 2017.

FEREZ, A. P. C. *et al.* Silvicultural opportunities for increasing carbon stock in restoration of Atlantic forests in Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 350, p. 40–45, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2015.04.015>>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. 2006 Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: nov. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: dez. 2016.

IE - INSTITUTO ESCOLHAS. **Quanto O Brasil Precisa Investir Para Recuperar 12 Milhões de Hectares**. p. 1–126, 2016. Disponível em: <www.escolhas.org>. Acesso em: jul. 2016.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Projetos de Reforma Agrária, 2015**. Disponível em: < www.incra.gov.br>. Acesso em: nov. 2016.

IPCC. **Intergovernmental Panel on Climate Change**, IPCC, 2014

LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E RESTAURAÇÃO FLORESTAL (LERF). *Pacto pela Restauração da Mata Atlântica*. São Paulo: 2009.

LANT, C. L.; RUHL, J. B.; KRAFT, S. E. The tragedy of ecosystem services. **BioScience**, v. 58, n. 10, p. 969–974, 2008. Disponível em: <<http://bioscience.oxfordjournals.org/content/58/10/969.abstract>>.

LAPIG. Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento. **LAPIG Maps**, 2016. Disponível em: <www.maps.lapig.iesa.ufg.br/lapig.html>. Acesso em: ago. 2016.

LEEC. Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação. **Monitoramento Independente da Cobertura Florestal das Bacias Setentrionais do Extremo Sul da Bahia**. 2016. Disponível em: <<http://www.leec.eco.br>>. Acesso em: nov. 2016.

MAESTRI, R. *et al.* Viabilidade de um projeto florestal de *Eucalyptus grandis* considerando o seqüestro de carbono. **Floresta**, v. 34, n. 3, p. 347–360, 2004. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/floresta/article/viewArticle/2421>>.

MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. Manual agroflorestal para a Mata Atlântica. *Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário*, p. 196, 2008.

MEA. Millenium Ecosystem Assessment. **Ecosystems and Human Well Being: Synthesis report**. Island Press. Washington. 2005. 250p.

NAIR, P. K. R. **An Introducion to Agroforestry**. Kluwer Academic Publishers. Holanda. 1993.

NASCIMENTO, D. M. C. **Dinâmica de ocupação e dos processos naturais dos municípios de Belmonte e Canavieiras (Bahia) e suas implicações para a elaboração de um zoneamento ambiental: uma contribuição à gestão da zona costeira**. 2007. 330 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

NASCIMENTO, M. C., DOMINGUEZ, J. M. L., MELLO E SILVA, S. B. Mudanças na ocupação econômica do litoral Sul da Bahia: os exemplos de Belmonte e Canavieiras, Bahia. **Revista Desenhahia**, p. 7–28, 2009.

NEWCOME, J.; PROVINS, A.; TURNER, K. The Economic , Social and Ecological Value of Ecosystem Services : A Literature Review. **Eftec**, n. January, p. 1–42, 2005.

OLIVEIRA, G.G.; OLIVEIRA, K. L.; ARAÚJO, L.G. **RECONFIGURAÇÃO DA ESTRUTURA FUNDIÁRIA NO EXTREMO SUL DA BAHIA APÓS INTENSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE SILVÍCOLA; APRESENTAÇÃO ORAL AGRICULTURA FAMILIAR**. 2007, Londrina PR: [s.n.], 2007. p. 1–21.

ÖZKAYNAK, B.; ADAMAN, F.; DEVINE, P. The identity of ecological economics: Retrospects and prospects. *Cambridge Journal of Economics*, v. 36, n. 5, p. 1123–1142, 2012.

PARROTA, J. A.; TURNBULL, J. W.; JONES, N. Catalyzing Native Forest Regeneration on Degraded Tropical Lands. **Forest Ecology and Management**, v. 99, p. 1-7, 1997.

PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. **Economics of Natural Resources and the Environment**. The Johns Hopkins University Press. September, p. 378, 1990.

RENATO, F. *et al.* 14657 - As feiras livres e as cadeias de comercialização de

produtos agrícolas na região do Extremo Sul da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2013 n. 8, Porto Alegre - RS. *Resumos... Porto Alegre: PUC*, 2013.p.5

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F.S., Lambin, E.R., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Shellnhuber, H.J., Nykvist, B., Wit, C.A. de, Hughes, T., Van Der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L. Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. e J. Foley. 2009. A safe operating space for humanity. **Nature**, Vol. 461: 472-475.

RODRIGUES, E. R. et.al. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados pra a recuperação de reserva legal no Pontal do Paranapanema. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v. 1, n. 5, 2007.

ROMEIRO, A. R. Economia ecológica e valoração da natureza. **Leituras de Economia Política**, v. 20, n. 1997, p. 149–161, 2013.

SANTOS, G. B. M.; MIDDLEJ, R.; SANTOS, A. M.; SANTOS, P. B. M. **Economia do Cacau: tecnologia, custeio e investimento**. CEPLAC, Ilhéus sd.

SARCINELLI, O. **Custo efetividade na conservação dos serviços ecossistêmicos: estudo de caso no Sistema Produtor de Água Cantareira**. 2015 103f. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade de Campinas, Campinas, 2015.

SDSN. **Sustainable Development Solutions Network**, SDSN, 2015.

SILVEIRA, P. et al. O Estado da arte na estimativa de biomassa e carbono em formações florestais. **Floresta**, v. 38, n. 2004, p. 185–206, 2008.

SISCAR. Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. **Consulta Pública**. 2017 Disponível em: < <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>>. Acesso em: jan. 2017.

SPAROVEK, G. et al. A revisão do Código Florestal brasileiro. **Novos Estudos - CEBRAP**, n. 89, p. 111–135, 2011.

SPAROVEK, G. et al. The revision of the brazilian forest act: Increased deforestation or a historic step towards balancing agricultural development and nature conservation? **Environmental Science and Policy**, v. 16, p. 65–72, 2012.

TEEB, 2008. **The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations**. In: Edited by P. Kumar, Earthscan, London.

VALDETARO, E. B.; RIBEIRO, S. C. Contribuição Dos Créditos De Carbono Na Viabilidade. **Revista Arvore**, Viçosa-MG, v. 35, n. 6, p. 1307–1317, 2011.

VALLADARES-PÁDUA, C. et al. **Módulos agroflorestais na conservação de fragmentos florestais da Mata Atlântica**. *Revista Experiências PDA*, Brasília, DF, n. 2, p. 7-33, jan., 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. 2006 Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: nov. 2016.

VERENA. Valorização Econômica do Reflorestamento com Espécies Nativas. **Projeto Verena**. 2017. Disponível em <www.projeto-verena.org>. Acesso em : set. 2017.

ANEXOS

ANEXO I – Composição de Custos dos Modelos de Restauração

a) Modelo sem produtividade

ITENS	R\$
A- MÃO DE OBRA	
Limpeza do terreno, combate a pragas e vegetação competitiva	560,00
Preparo do solo	2.080,00
Atividades de Plantio	520,00
Controle de Pragas e Vegetação competitiva (manutenção da área)	7.360,00
Adubação de cobertura	384,00
SUBTOTAL (A)	10.904,00
B -INSUMOS	5.123,82
TOTAL (a+b)	16.027,82

b) Modelo para assentamentos com produtividade

ITENS	R\$
A- MÃO DE OBRA	
Limpeza do terreno, combate a pragas e vegetação competitiva	2.160,00
Preparo do solo	2.080,00
Atividades de Plantio	3.720,00
Controle de Pragas e Vegetação competitiva (manutenção da área)	9.800,00
Adubação de cobertura	768,00
SUBTOTAL (A)	18.528,00
B -INSUMOS	5.845,10
C - CUSTO DE PRODUÇÃO DE CACAU ORGÂNICO EM MEIO HECTARE	15.160,70
TOTAL (a+b+c)	39.533,80

c) Modelo para propriedades com produtividade

ITENS	R\$
A- MÃO DE OBRA	
Limpeza do terreno, combate a pragas e vegetação competitiva	560,00
Preparo do solo	2.080,00
Atividades de Plantio	520,00
Controle de Pragas e Vegetação competitiva (manutenção da área)	7.360,00
Adubação de cobertura	384,00
SUBTOTAL (A)	10.904,00

B -INSUMOS	4.703,74
TOTAL (a+b)	15.607,74

Anexo II – Estimativa de Produtividades

a) Produtividade de Feijão e Milho

FEIJÃO E MILHO					
	Prod/hectare (kg)	Prod em 1/2 hectare (kg)	Sacas (60kg)	Preço da Saca	TOTAL
Feijão	700	350	5,8	R\$ 168,00	R\$ 980,00
Milho	2100	1050	17,5	R\$ 43,11	R\$ 754,50

b) Produtividade do Eucalipto

1º Ciclo					
	Produtividade/hectare (m³)	Prod. 1º ciclo	Preço m³	Produtividade1/2 hectare	1/2 área de eucalipto
Eucalipto	45	315	R\$ 50,00	R\$ 7.875,00	R\$ 3.937,50
2º Ciclo					
	Produtividade/hectare (m³)	Prod. 1º ciclo	Preço m³	Produtividade1/2 hectare	1/2 área de eucalipto
Eucalipto	37	518	R\$ 110,00	R\$ 28.490,00	R\$ 14.245,00

ANEXO III – Fluxo de Caixa do Modelo Proposto para Assentamentos

PERÍODOS	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	TOTAIS
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
ENTRADAS	-	3.468,99	3.468,99	3.468,99	3.468,99	3.468,99			3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	45.050,56
FELJÃO		1.960,00	1.960,00	1.960,00	1.960,00	1.960,00											
MILHO		1.508,99	1.508,99	1.508,99	1.508,99	1.508,99											
CACAU									3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	
SAÍDAS	-7.492,46	-5.728,32	-5.638,32	-3.057,00	-2.457,00	-	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-39.533,80
INVESTIMENTO	7.492,46																
MANUTENÇÃO		5.728,32	5.638,32	3.057,00	2.457,00	-	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	
SALDO	-7.492,46	-2.259,33	-2.169,33	411,99	1.011,99	3.468,99	-1.516,07	-1.516,07	1.947,13	1.947,13	1.947,13	1.947,13	1.947,13	1.947,13	1.947,13	1.947,13	5.516,76
VPL (ENTRADAS)	-	3.468,99	3.468,99	3.468,99	3.468,99	3.468,99	-	-	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	3.463,20	45.050,56
VPL (SAIDAS)	-7.492,46	-5.728,32	-5.638,32	-3.057,00	-2.457,00	-	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	-1.516,07	39.533,80
VPL																	1.766,33
TIR																	4,02%
RELAÇÃO B/C																	1,14

ANEXO IV – Fluxo de Caixa do Modelo Proposto para Propriedades

DESPESAS	ANO 0	-6.851,10
	ANO 1	- 4.423,32
	ANO 2	- 4.333,32
RECEITAS	ANO 3	
	ANO 4	
	ANO 5	
	ANO 6	
	ANO 7	7.875,00
	ANO 8	
	ANO 9	
	ANO 10	
	ANO 11	
	ANO 12	
	ANO 13	
	ANO 14	14.245,00
VPL SAÍDAS		- 14.608,86
VPL ENTRADAS		6.770,57
VPL		- 7.838,29
TIR		1,33%
B/C		-0,46

ANEXO V –BASE PARA O CÁLCULO DE CRÉDITOS DE CARBONO

Município	Passivo de RL (hectares)	0 a 7 anos		7 a 14 anos		15 a 30 anos	Carbono total absorvido em 30 anos/ milhões
		Carbono Absorvido em 50% da área com nativas	Carbono Absorvido em 50% da área com eucalipto	Carbono Absorvido em 75% da área com nativas	Carbono Absorvido em 25% da área com eucalipto	Carbono Absorvido em 100% da área com nativas	
Alcobaça	6112	256.704,00	251.569,92	385.056,00	125.784,96	1.020.623,77	2,04
Belmonte	9164	384.888,00	377.190,24	577.332,00	188.595,12	1.508.128,68	3,04
Caravelas	20536	862.512,00	845.261,76	1.293.768,00	422.630,88	71.739,00	3,50
Eunápolis	8139	341.838,00	335.001,24	512.757,00	167.500,62	1.282.631,20	2,64
Guaratinga	8065	338.730,00	331.955,40	508.095,00	165.977,70	1.390.173,75	2,73
Ibirapuã	7749	325.458,00	318.948,84	488.187,00	159.474,42	1.394.820,00	2,69
Itabela	1398	58.716,00	57.541,68	88.074,00	28.770,84	230.716,62	0,46
Itagimirim	9506	399.252,00	391.266,96	598.878,00	195.633,48	1.711.080,00	3,30
Itamaraju	7923	332.766,00	326.110,68	499.149,00	163.055,34	1.158.715,86	2,48
Itanhém	11871	498.582,00	488.610,36	747.873,00	244.305,18	2.136.780,00	4,12
Itapebi	7006	294.252,00	288.366,96	441.378,00	144.183,48	1.261.080,00	2,43
Jucuruçu	11871	498.582,00	488.610,36	747.873,00	244.305,18	2.136.780,00	4,12
Lajedão	8344	350.448,00	343.439,04	525.672,00	171.719,52	1.501.920,00	2,89
Medeiros Neto	15597	655.074,00	641.972,52	982.611,00	320.986,26	2.807.460,00	5,41
Mucuri	18316	769.272,00	753.886,56	1.153.908,00	376.943,28	3.117.829,18	6,17
Nova Viçosa	1100	46.200,00	45.276,00	69.300,00	22.638,00	198.000,00	0,38
Porto Seguro	3581	150.402,00	147.393,96	225.603,00	73.696,98	537.051,52	1,13
Teixeira de Freitas	12647	531.174,00	520.550,52	796.761,00	260.275,26	2.276.460,00	4,39
Vereda	7523	315.966,00	309.646,68	473.949,00	154.823,34	1.354.140,00	2,61

