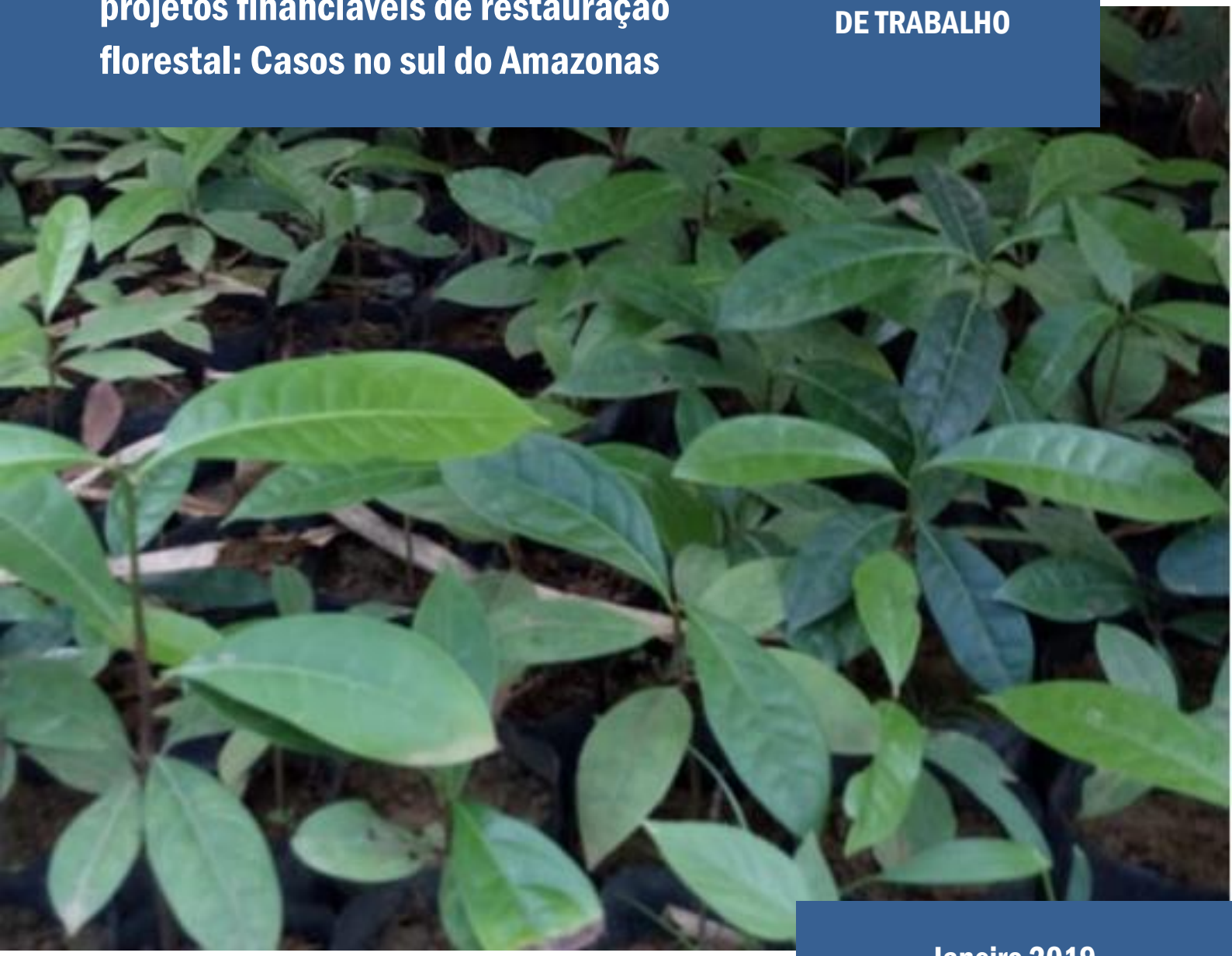
Conservação Estratégica

Estudo de viabilidade econômica para projetos financiáveis de restauração florestal: Casos no sul do Amazonas

DOCUMENTO DE TRABALHO



Janeiro 2019

DOCUMENTO DE TRABALHO
JANEIRO 2019

Estudo de viabilidade econômica para projetos financiáveis de restauração florestal: Casos no sul do Amazonas

Autoria
Pedro Gasparinetti
Diego Oliveira Brandão
Victor Araujo
Nhanja Araujo

Revisão
Marco Lentini
Yougha Von Laer
Marion Le Failler

Foto da Capa: Diego Oliveira Brandão

Realização
Este produto é uma parceria entre CSF-Brasil e WWF-Brasil.

Agradecimentos

A Conservação Estratégica (CSF-Brasil) agradece à WWF-Brasil e WWF-Alemanha pelo apoio e parceria no projeto; ao Beto Mesquita (BVRio) pela articulação da parceria e da equipe de trabalho; ao IDAM (Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal do Estado do Amazonas) e IDESAM (Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia) pelo apoio logístico e troca de experiências, e a todos os produtores e gestores consultados para a pesquisa. A lista de nomes é apresentada por ordem alfabética: Aparecida Sardinha (Idesam); Carlos Gabriel Koury (Idesam); Carlos Ueda (IDAM); Claus Ronnan (Produtor Rural); Cleber Santos (Logística); Dalcir Saatkamp (Viveiro Santa Luzia); João Hilário Bastos (IDAM); Laís dos Santos (Estudante); Luiz Fernandes (Munícipe em Apuí); Marco Lentini (WWF-Brasil); Mariano Cenamo (Idesam); Melkesedeq Alcantara (Idesam); Moises Agnoni (Produtor Rural); Odomar Nery (Produtor Rural); Paulo Alves (Produtor Rural); Ramom Morato (Idesam); Raylton Pereira (Idesam); Ronaldo Moraes (Produtor Rural); Shirlane Santana (Agropecuária Garote); Thuany Angelin (Amazon Flora); Valcir Dall´Agnol (Produtor Rural); Vanilse Constante (Idesam); Yougha Von Laer (WWF-Alemanha).

Sumário

Agradecimentos 3

Preâmbulo 6

Introdução 7

Metodologia de Pesquisa 9

Modelos de Restauração: Custos segundo a literatura 10

Contexto da Região do Sul do Amazonas 12

Projetos e estudos de restauração florestal no sul do Amazonas 14

Modelos de restauração com potencial econômico 16

Avaliação Econômica de Modelos de Restauração Florestal para o Sul do Amazonas 17

Modelo 1: Guaraná 19

Modelo 2: Café, Cacau e Guaraná 24

Modelo 3: Café, Cacau, Guaraná, Açaí e Banana 29

Resultados gerais 33

Oferta e Demanda de Produtos Agroflorestais 34

Café 35

Guaraná 37

Açaí 37

Riscos e desafios para a restauração econômica florestal no sul do Amazonas 39

Eficácia do Arabouço Legal 39

Desmatamento e Políticas Públicas 40

Condições de mercado e tecnologia 41

A Assistência Técnica para a Restauração de Paisagens Florestais na Amazônia 41

Análise das lacunas e próximos passos para a restauração florestal na região sul do Amazonas 44

Conclusão 45

Bibliografia 47

Índice de Figuras

Figura 1 – Sul do Amazonas – Mapa de Deficit de Vegetação Nativa 12
Figura 2 - Representação do déficit de áreas de Reserva Legal nos municípios do sul do Amazonas .. 13
Figura 3 – Modelo esquemático de cenários de restauração - Exemplo 16
Figura 4: Croqui do modelo 1 - Guaraná 20
Figura 5 – Análise de Sensibilidade - VPL por hectare vs Taxa de Desconto - Modelo 1 24
Figura 6: Croqui do modelo 2 – Café, Cacau e Guaraná 25
Figura 7 - Análise de Sensibilidade - VPL por hectare vs Taxa de Desconto - Modelo 2 28
Figura 8: Croqui do modelo 3 - Café, cacau, guaraná, açaí e banana 30
Figura 9 – Análise de Sensibilidade - VPL por hectare vs Taxa de Desconto - Modelo 3 32
Figura 10 – Produção de café Conilon nos estados de Rondônia (RO), Bahia (BA) and Espirito Santo (ES) 35
Figura 11 – Série histórica da produção de café Conilon no Brasil e no estado de Rondônia (RO) 35
Figura 12 - Série histórica da produção de Guaraná no Brasil 37
Figura 13 - Série histórica da produção de Açaí no Brasil 38

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Modelos de restauração por espécies 18
Tabela 2 - Parâmetros de preço da cerca 18
Tabela 3 - Parâmetros usados nos modelos para uma restauração padrão de 1ha 20
Tabela 4 - Produtividade anual média do modelo 1 21
Tabela 5 – Fluxo de caixa do modelo 1 (R$) 22
Tabela 6 – Indicadores Financeiros do modelo 1 23
Tabela 7 - Parâmetros usados nos modelos para uma restauração padrão de 1ha 25
Tabela 8 – Produtividade média anual do modelo 2 26
Tabela 9 – Peço dos produtos - Modelo 2 26
Tabela 10 – Fluxo de caixa do modelo 2 (R$) 27
Tabela 11 – Indicadores financeiros do modelo 2 28
Tabela 12 – Indicadores financeiros do modelo 2B 29
Tabela 13 - Parâmetros usados nos modelos para uma restauração padrão de 1ha 30
Tabela 14 – Produtividade média anual do modelo 3 31
Tabela 15 – Fluxo de Caixa do Modelo 3 31
Tabela 16 – Indicadores financeiros do Modelo 3 32
Tabela 17 – Comparação geral dos resultados dos modelos 1, 2 e 3 33
Tabela 18 – Comparação de resultados 34
Tabela 19 - Principais fatores limitantes e potenciadores para a implementação RPF no sul do Amazonas, bioma Amazônia, Brasil 43

Preâmbulo

Mobilizar fundos e superar a lacuna financeira para alcançar a restauração da paisagem florestal (RPF) em escala é um grande desafio. A fim de abordar um pipeline de projetos de investimento na RPF, o *Conservation Strategy Fund* (CSF-Brasil), em parceria com o *World Widelife Fund* (WWF-Brasil), fez uma avaliação dos modelos mais promissores de negócios de restauração para o investimento privado no sul do estado do Amazonas. A avaliação busca contribuir para o desenho de regulamentos governamentais, subsídios e legislações aplicáveis para esta região, considerando que as estratégias de restauração sejam ecologicamente e também economicamente viáveis e escaláveis.

O objetivo do estudo de viabilidade é identificar e avaliar a viabilidade de três casos de negócios promissores para investimentos privados no sul do estado do Amazonas - que engloba nove municípios. Os casos foram baseados em iniciativas já implementadas por produtores com obrigações legais de restauração, em áreas de até 5,4 ha, que poderiam ser ampliadas para áreas maiores. A análise fornece modelos com diferentes espécies com potencial para serem ampliados na região, considerando combinações de café, cacau, guaraná, açaí e banana. Embora possa ter potencial econômico, iniciativas de restauração baseadas em espécies madeireiras não foram encontradas na região e não foram incluídas na análise.

Os resultados de viabilidade mostram que os investidores privados podem ser atraídos por esses negócios convincentes, que têm taxas internas de retorno que variam de 10% a 36%, e período de retorno que variam de 5 a 10 anos. Recomendações são propostas no contexto da estratégia de participação do WWF no Brasil, que possam afetar o ambiente de atrair fundos para a restauração florestal, incluindo questões como regulamentos governamentais, execução e capacidade, subsídios, legislação relacionada com questões ambientais, principalmente a nível local.

Introdução

A restauração florestal consiste na intervenção humana intencional para facilitar o processo de sucessão ecológica da vegetação (Brancalion *et al*. 2015), sendo considerada uma atividade essencial à estabilidade climática do planeta (Brasil 2009, IPCC 2014) e ao cumprimento da agenda ambiental brasileira (Brasil 2012). O Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) apresenta as estimativas oficiais de 12 milhões de hectares de déficit de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) no território nacional (Brasil 2017, WWF-Brasil 2017). Desse passivo, cerca de cinco milhões de hectares estão localizados no bioma Amazônia - dos quais 14.161 ha em áreas RL na parte sul do estado do Amazonas (Imazon, 2017) - e devem ser restaurados pelos responsáveis, com apoio do Estado e da sociedade em geral, até 2030 (MMA 2017).

Os desafios para a restauração florestal na Amazônia envolvem várias questões devido à complexidade do bioma e por existirem contradições políticas que aliam forças destrutivas e de apoio à natureza (WRI-Brasil 2017, Fearnside e Lovejoy 2017). A região do bioma é caracterizada por uma baixa governança (Cenamo et al. 2011), conflitos fundiários (Santos et al. 2015) e altas taxas de desmatamento (Prodes 2018). Na perspectiva de restauração florestal, essas características são ainda mais desafiadoras frente aos impactos previstos das mudanças climáticas, que incluem temperaturas mais elevadas, incêndios mais frequentes, secas mais prolongadas e alterações nos ciclos hidrológicos na Amazônia (Fearnside 2003, Borma e Nobre 2013, Aragão et al. 2018). Entretanto, as respostas biológicas das espécies de plantas para essas condições climáticas são quase que completamente desconhecidas (Nobre et al. 2016).

As consequências das atividades humanas na Amazônia podem ser catastróficas para a biodiversidade, aos serviços ecossistêmicos e à existência do bioma para as gerações futuras (UNEP 1988, Brasil 1994, Fearnside 2003, Lovejoy e Nobre 2018). Alguns estudos apontam a região sul da Amazônia como a mais vulnerável às mudanças ambientais no bioma (Nobre et al. 1991, Borma e Nobre 2013). Tais vulnerabilidades colocam em risco milhões de brasileiros, culturalmente diferenciados como indígenas, extrativistas, ribeirinhos e andirobeiros, nativos da região, além de milhares de famílias de agricultores assentados pelo Estado (INCRA 1987, Brasil 2007, Yanai et al. 2017). Por outro lado, a restauração florestal prevista para a Amazônia até o ano de 2030 pode representa uma oportunidade única para o desenvolvimento de uma nova lógica de agricultura unida com conservação da natureza (Benini e Adeodato 2017).

O Estado possui papel central na agenda de restauração florestal na Amazônia e, de fato, tem feito articulações com o *Global Environment Facility* (GEF) e Fundo Amazônia para financiar intervenções no bioma (Fundo Amazônia 2017, MMA 2017). O Ministério do Meio Ambiente do Brasil menciona a região sul da Amazônia como estratégica, por concentrar a maior área desmatada no bioma (MMA 2017). Essa região possui características particulares que as distingue das complexas condições do bioma. Por exemplo, uma ocupação planejada pelo Estado e iniciada na década de 1970 (Carrero e Fearnside 2011) e semelhanças de clima e solo (Arruda et al. 2017). Contudo, estas observações são relevantes na projeção de um sistema de restauração florestal em larga escala e longo prazo centrado na região sul do Amazonas, no Estado do Amazonas, Brasil.

O Decreto que instituiu o Planaveg define que a restauração ecológica e intervenção humana são intencionais em ecossistemas alterados ou degradados para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica, conceito também utilizado pela literatura (Brancalion,

Gandolfi e Rodrigues, 2015), e pode orientar o estudo de viabilidade de financiamento para a restauração florestal em larga escala na Amazônia.

A governança dos estoques florestais está relacionada principalmente à lei de proteção da vegetação nativa (Lei 12.651 / 2012). Esta lei define como uso alternativo da terra a substituição da vegetação nativa e sucessivas formações por outras coberturas de terras. Em seu artigo 72, a lei esclarece que a atividade silvicultora, quando realizada em área adequada ao uso alternativo do solo, é assimilada à atividade agrícola. Assim, a restauração florestal na perspectiva do produtor é uma atividade agrícola e depois sujeita a políticas públicas agrícolas. Ainda sobre os estoques florestais, na Amazônia, é necessário considerar a Lei nº 4.406 de 2017, que trata da Política de Regularização Ambiental, do Cadastro Ambiental Rural (CAR), do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SISCAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA) no Estado do Amazonas.

É preciso entender com clareza quais são os custos, a produtividade e as receitas das intervenções de restauração florestal na Amazônia. Também é preciso simular e testar como o sistema de restauração florestal pode funcionar em larga escala, em uma lógica de cadeia produtiva, com sustentabilidade financeira e longevidade. Por isso, este estudo busca entender como a restauração florestal pode ser economicamente viável, reduzindo os custos de conformidade dos proprietários de terras, de modo que possa subsidiar relações entre quem possui passivo ambiental e quem pode financiá-lo. De fato, sem estes conhecimentos, poucos produtores e investidores vão arriscar na recuperação de áreas degradada com espécies vegetais, principalmente tratando de uma região em expansão pecuária.

Há tantas políticas públicas, conhecimentos e argumentos favoráveis à restauração florestal que é paradoxal perceber o quanto a questão econômica tem sido negligenciada (Wortley et al. 2013). Em boa medida, parte disso pode ser devido à atenção dos economistas está voltada para os processos da modernidade, onde a degradação ambiental é tratada como uma externalidade. No entanto, com fundamentos na lei e suporte da matemática e da construção de cenários pode-se fazer factível o desenvolvimento de sistemas nacionais de restauração da paisagem florestal (RPF). Isso será crucial às medidas de adaptação ao clima e para que restauração florestal possa representar um ativo econômico importante para as populações Amazônicas.

O estudo analisa três modelos de restauração baseados em sistemas agroflorestais encontrados no campo: (1) Guaraná; (2) Café, cacau e guaraná; (3) Café, cacau, guaraná, açaí e banana. A análise econômica apresenta um modelo de fluxo de caixa para o modelo de negócios RPF mais atrativo, apresentando resultados como a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Valor Presente Líquido (VPL); Avalia os incentivos e opções de investimento privado para apoiar o RPF, bem como o conhecimento, a aceitação e a propriedade do potencial da RPF; Identifica possíveis riscos de negócios.

O relatório é desenvolvido da seguinte forma: Uma primeira seção é uma revisão bibliográfica dos custos de restauração atualmente desenvolvidos na região amazônica brasileira; Em seguida, ele se restringe para discutir quais espécies poderiam ser usadas para compor os modelos de restauração no sul do Amazonas para serem avaliadas pela análise econômica; as iniciativas de restauração já instaladas no sul do Amazonas; e a caracterização dos proprietários de terras que podem ser a população alvo para projetos de restauração economicamente viáveis. A metodologia de pesquisa é apresentada, seguida da descrição dos modelos de restauração selecionados avaliados no campo. Os resultados financeiros são descritos, seguidos de uma discussão sobre riscos, gargalos, oportunidades

e uma análise de lacunas, visando o próximo passo para a implementação de modelos de restauração no sul do Amazonas.

Metodologia de Pesquisa

A metodologia do trabalho envolveu revisões de literatura e entrevistas com especialistas sobre custos de restauração, projetos de restauração na região e modelos de restauração mais promissores do ponto de vista financeiro. Após a seleção destes modelos, foi realizada uma visita de campo para validá-los, coletando informações detalhadas sobre preços, produção, gargalos e oportunidades para iniciativas de restauração na região.

Os modelos de restauração foram baseados em plantios encontrados nas áreas visitadas, localizadas no município de Apuí, estado do Amazonas. As visitas de campo ocorreram do 14 ao 21 de agosto de 2018, e os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas com agricultores. No final do processo de coleta, as informações foram usadas para calcular os indicadores financeiros.

O estudo avaliou três modelos de restauração baseados em sistemas agroflorestais que foram encontrados no campo. Para a análise, consideramos "condições médias ideais", o que significa que os dados de preço e produtividade referem-se às médias encontradas no campo: se um produtor no campo tiver problemas anormais, não incluímos diretamente na análise; e um produtor aprendeu que uma nova espécie era interessante somente após alguns anos de testes, nós a incluímos o mais rápido possível em um “modelo melhorado”. A incerteza de produtividade foi considerada na análise através da pergunta sobre a quantidade e a chance de ter uma alta e baixa produtividade, o que implica considerar a média e o desvio padrão médio para a produtividade de cada espécie.

Para cada modelo, apresentamos as espécies com potencial econômico que compõem a restauração, e um desenho esquemático detalhando o número de árvores e espaço entre elas.

A análise econômica apresenta um fluxo de caixa para os modelos de RPF, com um resumo de custos e benefícios por um período de 30 anos, quando todas as produtividades das espécies estão estabilizadas e os valores de custos e benefícios descontados no tempo não são consideravelmente significativos. Como os dados foram coletados em moeda nacional, os valores dos parâmetros foram convertidos em dólares pela taxa de câmbio de 3,62 BRL/USD, que foi a taxa média observada de janeiro a outubro de 2018.

Os resultados financeiros são apresentados pelos seguintes indicadores:

- Valor Presente Líquido (VPL): O VPL é a soma dos fluxos de caixa (custos e benefícios) do projeto, descontados a tempo por uma taxa de desconto[1].
    - Taxa de desconto: é uma taxa que considera as preferências temporais do investidor e o custo de oportunidade do capital. É composto pela soma de uma taxa livre de risco e uma taxa de prêmio de risco - a remuneração que um investidor exigiria para arriscar

[1] Lembrete: O VPL representa uma renda extra para o agricultor, já que ele ganha pela hora trabalhada. Um VPL de $0 não implica que o produtor não tenha ganhos monetários, mas que eles são apenas iguais ao custo de oportunidade, de modo que o único ganho que ele/ela terá seja igual a um valor médio de mão de obra, fixado em R$80 por dia.

seu capital em um negócio. Portanto, os custos e benefícios futuros têm menos peso do que os custos e benefícios na análise econômica.

- Taxa Interna de Retorno (TIR): A TIR é uma taxa que, quando aplicada a um fluxo de caixa, faz com que a soma dos custos e benefícios seja igual a zero quando trazida a valor presente.
- Lucro por hectare: é o VPL dividido pela extensão de área do projeto.
- Relação Benefício / Custo: é a razão entre os benefícios totais e os custos totais quando trazidos a um valor presente.
- Tempo de retorno (i.e. "Payback"): Mostra a quantidade de anos necessários para o retorno de todos os investimentos e custos iniciais.

Nas seções a seguir, avaliamos incentivos e opções de investimento privado para apoiar a RPF e identificar possíveis riscos do negócio. Do ponto de vista legal e político, analisamos as questões de posse da terra, políticas públicas e legislação relacionada à restauração. Na seção final, propomos recomendações sobre uma estratégia eficaz e eficiente para abordar a RPF e avaliar os fatores externos que podem influenciar a viabilidade do desenvolvimento do caso da RPF no sul do Amazonas.

Também coletamos percepções dos agricultores sobre a variação de preços e produtividade e, com base nessas informações, desenvolvemos curvas normais desses parâmetros. Nos números de produtividade, consideramos os valores de uma cultura madura.

Modelos de Restauração: Custos segundo a literatura

Os custos da restauração florestal dependem de fatores que afetam o aproveitamento inicial da regeneração natural (Brancalion et al. 2015). Por isso, os custos da restauração florestal são tão variados no Brasil (Tabela 1). Há estudos que indicam distintas combinações de plantas nativas e exóticas para restauração florestal de Reserva Legal com retorno financeiro (Martorano et al. 2016, Instituto Escolhas 2015). Tais estudos fornecem subsídios para os produtores rurais investirem na restauração florestal e fazerem das áreas restauradas um ativo econômico importante e de longo prazo. Contudo, embora existam experiências de restauração florestal no sul do Amazonas, a falta de um olhar econômico desfavorece o ganho de escala destas iniciativas. Além disso, a maioria dos modelos de restauração desenvolvidos até agora só tem resultados ecológicos, e não consideram composições de espécies diferentes que possam gerar resultados e benefícios econômicos.

Tabela 1. Informações oficiais e reconhecidas sobre custos de implantação de 01 hectare de restauração florestal em diferentes modelos na região do bioma Amazônia.

Modelos de restauração florestal	**Custo por hectare** (R$)	**Local**	**Referências**
Natural Regeneration with Ant Control	180	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Adhesion / Enrichment (Seeds)	1.120	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Regeneração Natural com controle de formiga	1.642	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Adensamento/Enriquecimento (Sementes)	2.258	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Condução da Regeneração Natural	2.280	Pará	MMA, 2017
Plantio Total (sementes)	2.385	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Regeneração natural com abandono de pasto sem cercamento	3.191	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Condução da Regeneração Natural	3.743	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Adensamento/Enriquecimento (Mudas)	3.980	Pará	MMA, 2017
Adensamento/Enriquecimento (Sementes)	6.032	Pará	MMA, 2017
Regeneração natural com cercamento	6.937	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Baixo enriquecimento com condução da regeneração	7.375	Pará	MMA, 2017
Adensamento/Enriquecimento (Mudas)	7.430	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Alto enriquecimento com condução da regeneração	9.116	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Plantio Total (Mudas)	11.243	Pará	MMA, 2017
Plantio Total (sementes)	17.492	Região Amazônia	Benini e Adeodato 2017
Plantio total com cercas	19.511	Mato Grosso	MMA, 2017
Plantio Total (Mudas)	20.966	Mato Grosso	MMA, 2017
Nativa + Cedro + Madeireiro	21.381	Mato Grosso	MMA, 2017
Silvopastoril (Cedro)	21.434	Mato Grosso	MMA, 2017

Contexto da Região do Sul do Amazonas

Esta seção apresenta os resultados de uma revisão bibliográfica sobre as características gerais dos proprietários de terras com déficits de áreas de preservação privadas (Reserva Legal), bem como as informações coletadas durante a viagem de campo para identificar essas características e validar os modelos econômicos.

O mapa a seguir mostra o déficit legal de áreas conservadas em propriedades particulares por município. Os valores variam de zero a 5 mil hectares por município, chegando a 14 mil para toda a região. O município de Apuí, foco deste estudo de caso, tem um déficit total de cerca de 200 hectares.

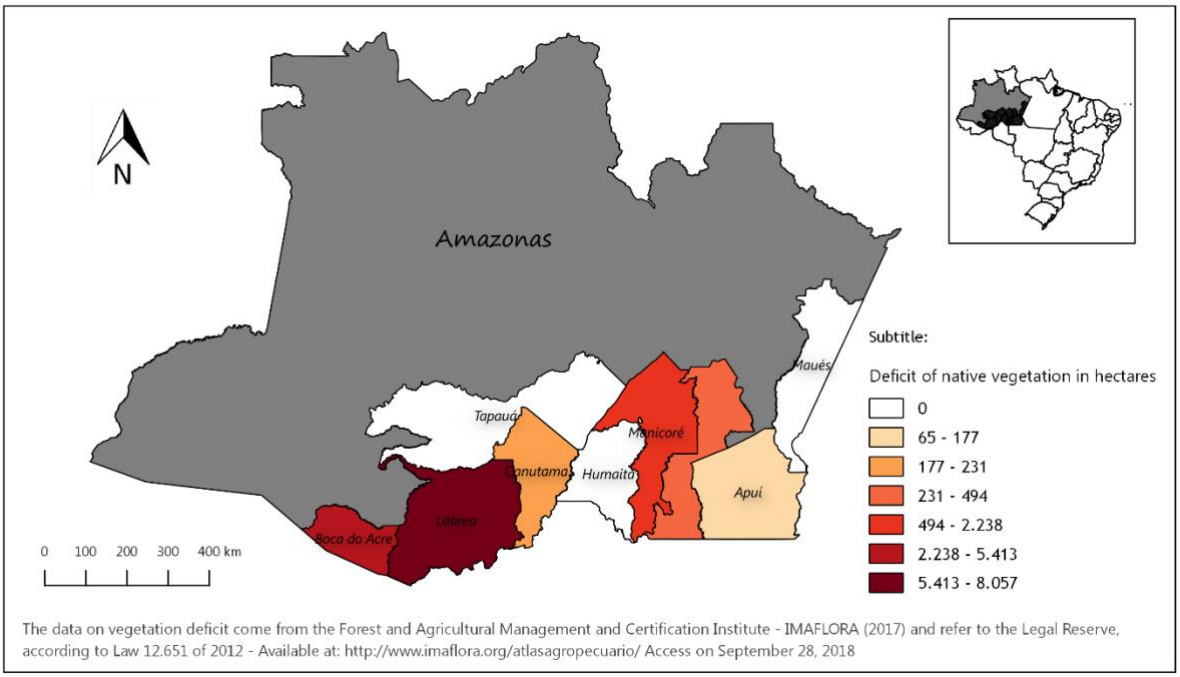


Figura 1 – Sul do Amazonas – Mapa de Deficit de Vegetação Nativa

Fonte: Imaflora – *disponível no Atlas da Agropecuária Brasileira (http://www.imaflora.org/atlasagropecuario/), acessado em 28 de setembro de 2018.*

Proprietários de terra padrão: Caracterização de produtores rurais com déficit de Reserva Legal no sul do estado do Amazonas

Os estudos que caracterizam a região sul do Amazonas têm sido frequentes (Cenamo et al. 2013, IEB 2017, WWF-Brasil 2017), mas pouco tem sido feito para caracterizar o produtor rural dessa região. Os dados oficiais indicam que os produtores rurais do Amazonas são formados por 79% de homens e 21% de mulheres. Em relação à idade, 88% possuem 30 anos ou mais. Em relação à escolaridade, 20% dos produtores rurais do Amazonas nunca frequentaram a escola, 26% possuem somente o ensino fundamental ou 1º grau completo, 13% concluíram o ensino médio ou 2º grau de forma regular, 3% são diplomados em nível superior e somente 0,1% são pós-graduados (IBGE 2018).

Em relação ao déficit de vegetação nativa (Brasil 2012), o Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora) apresenta informações que permitem estimar o déficit de Reserva Legal em cada município da região sul do Amazonas (Figura 1). Ao todo são cerca de 14 mil hectares de déficit de vegetação concentrados principalmente nos municípios de Lábrea e Boca do Acre, que juntos perfazem 90% do passivo da região de estudo. Os dados indicam que 72% desse déficit estão concentrados nas propriedades médias (IMAFLORA 2017).

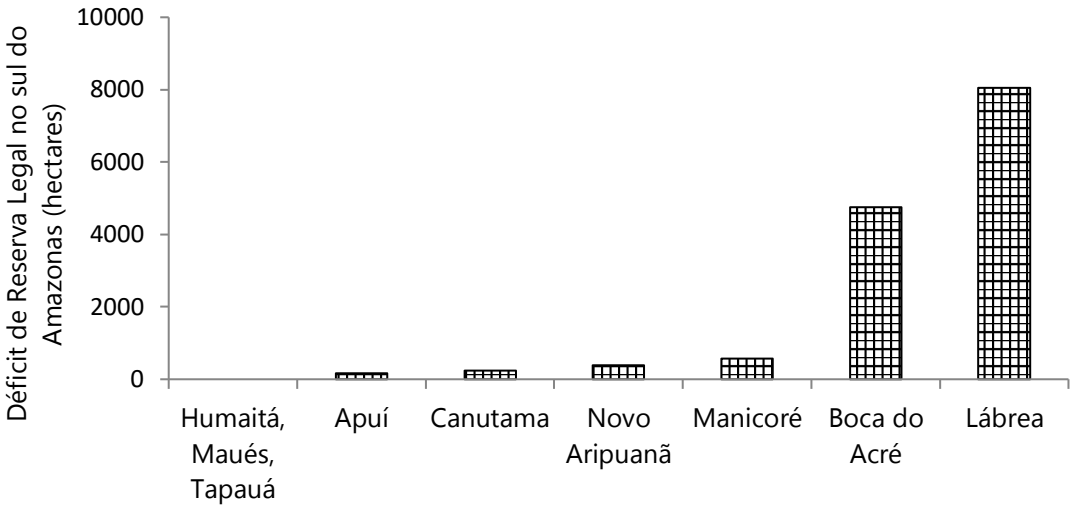


Figura 2 - Representação do déficit de áreas de Reserva Legal nos municípios do sul do Amazonas

Fonte: Imaflora, disponível no Atlas da Agropecuária Brasileira (http://www.imaflora.org/atlasagropecuario/) acessado em 28 de setembro de 2018.

O tamanho da propriedade é contado em termos de "módulos fiscais", uma medida usada no Brasil para determinar o perfil do produtor rural. Essa medida varia de acordo com a região e a legislação ambiental. Para a área de estudo, propriedades consideradas pequenas têm um tamanho máximo de quatro módulos fiscais (400ha). As propriedades médias são maiores que quatro e menores que 15 módulos fiscais (1.500ha). Grandes propriedades são maiores que 15 módulos fiscais. As propriedades visitadas nas saídas de campo que tinham projetos de restauração tinham, em média, 70 hectares.

Os produtores rurais da região do sul do Amazonas são caracterizados pela maioria de homens adultos e idosos com baixo nível de escolaridade, oriundos das regiões sul e sudeste do Brasil. Estes produtores possuem baixa capacidade de investimentos e pouca vocação para atividades florestais sustentáveis (Gonçalves et al. 2015) e foram incentivados pelo Estado para desmatar e plantar pastagens. De fato, as atividades de campo em Apuí permitiram observar essas características (CFS-Brasil 2018), embora os produtores rurais com déficit de Reserva Legal estejam concentrados principalmente nos municípios de Lábrea e Boca do Acre.

Para caracterizar os produtores da região de estudo, é importante considerar que a ocupação da região está ligada ao planejamento de Estado, principalmente com a construção e a pavimentação da Rodovia Transamazônica e aos incentivos à pecuária (Fearnside 1979). Há indicações que a fonte dominante de migração para o sul do Amazonas é o movimento de famílias do sul e sudeste brasileiro que viveram em antigas fronteiras de expansão nas regiões centro-oeste ou norte do Brasil (Carrero e Fearnside

2011). Nessa região, muitos produtores relatam que, nos anos 1970, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA recomendava desmatar 50% da área para o produtor garantir o documento da terra (IDESAM 2012) e, de fato, o Ministério Público Federal considera o INCRA sendo o principal culpado pelo desmatamento na Amazônia (MPF 2013, INCRA 2013).

Em campo, notou-se que a principal atividade econômica da região de Apuí é a pecuária. Segundo (RAZERA, 2005) e (CARRERO & FEARNSIDE, 2011), a região sul do estado do Amazonas recebeu grandes investimentos para o desenvolvimento dessa atividade, que possui caráter expansionista. Consequentemente, essa área está incluída como parte do arco do desmatamento, apresentando os maiores índices de desmatamento da Amazônia. Dados nacionais indicam que a área anual desmatada nas últimas três décadas foi, em média, de cerca de 1 milhão de hectares (PRODES, 2018). Cabe ressaltar que nem sempre essa atividade é rentável em regiões de expansão de fronteira, e que o código florestal prevê a recuperação das áreas de Reserva Legal e das Áreas de Proteção Ambiental que forem impactadas.

Projetos e estudos de restauração florestal no sul do Amazonas

Projeto Apuí Mais Verde: em 2008 e 2009 o Idesam introduziu em parceria com a Prefeitura de Apuí o Projeto Apuí Mais Verde (PAMV) com objetivo de cadastrar produtores rurais que juntos restaurariam 1.500 mil hectares de áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP) no município. Nesse período o projeto avançou na etapa de cadastro dos interessados e das respectivas propriedades rurais, mas os avanços foram parciais no aspecto da captação dos recursos financeiros para implantar o projeto na escala pretendida. Em 2011 o Idesam conseguiu apoio financeiro do Fundo Vale para desenvolver atividades estruturantes do PAMV via projeto intitulado Semeando Sustentabilidade em Apuí.

Projeto Semeando Sustentabilidade em Apuí: obteve resultados aparentemente importantes à estruturação do PAMV. Em uma publicação com resultados parciais consta que "*Diferente do PAMV que previa que o projeto iria cobrir todos os custos, o Semeando Sustentabilidade contou com contrapartida dos proprietários. O Idesam garantiu as análises de solo, as mudas, as sementes e quatro anos de assistência técnica. O proprietário, por sua vez, custeou o isolamento da área e a equipe do plantio*." Além da parte efetiva da restauração florestal, o SSA possibilitou treinamentos e intercâmbios em coleta e beneficiamento de sementes e investimentos na estruturação do viveiro local. Em 2012 as atividades de restauração florestal demandaram cerca de 300 kg de sementes de espécies nativas e de adubação verde e 10 mil mudas e resultaram em 15 hectares em restauração florestal em cinco propriedades rurais distintas (Cenamo et al. 2011; IDESAM, 2012; Carrero et al. 2014).

Projeto CAFÉ: Café em Agrofloresta para o Fortalecimento da Economia de Baixo Carbono em Apuí, Amazonas: este projeto tem suas raízes históricas na década de 1990, quando os produtores rurais de Apuí tinham na produção de café uma das principais fontes de renda. No início dos anos 2000 houve uma queda no preço do café gerando uma diminuição significativa na quantidade de cafeicultores, resultando em cafezais abandonados e substituídos por pastagens para a pecuária extensiva. Os cafezais abandonados foram naturalmente sendo colonizados por espécies de árvores como andiroba, cedro e embaúba. Porém, com a valorização do café em meados de 2004, os produtores retomaram as atividades e perceberam que as novas condições dos cafezais melhoram as características de

maturação e sabor dos grãos e no rendimento por área. Em 2013 o Idesam elaborou o projeto e recebeu investimento do Fundo Vale para implantar cerca de 28 hectares de SAFs em 28 propriedades distintas do município de Apuí (Gonçalves et al. 2015). Atualmente, o monitoramento está sendo feito, mas o projeto não está implementando novas áreas.

Projeto SDS Amazonas: Em 2011, o Fundo Amazônia iniciou uma parceria financeira com o Estado do Amazonas, por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS), para desenvolver atividades que incluíam a restauração florestal com objetivo econômico e ecológico. As atividades aconteceram no sul do Amazonas e envolveram munícipes em Boca do Acre, Lábrea, Apuí e Novo Aripuanã. Os resultados divulgados no site do Fundo Amazônia indicam que a SDS implantou 1.073 hectares de restauração florestal nos quatro municípios, incluindo a implantação de 767 sistemas agroflorestais de pequena escala, 12 unidades para a execução de cursos demonstrativos sobre três tipos modelos de restauração: SAF, pastejo rotacionado e integração lavoura-pasto-floresta (Fundo Amazônia, 2018).

Recuperação de áreas alteradas na Amazônia Brasileira: Estudo iniciado em 2002 pelo Centro Internacional de Investigação Florestal (CIFOR) que investigou as experiências de reabilitação de florestas e terras florestais degradadas no Brasil para disponibilizar informações para esforços de restauração florestal em andamento ou futuros. A principal característica deste estudo é apresentar atividades desenvolvidas por empresa do setor madeireiro. O estudo identificou atividades relativas ao plantio artificial e/ou ao fomento da regeneração natural de árvores em áreas com pastagem, vegetação arbustiva ou sem vegetação anteriormente cobertas com florestas, com o propósito de melhorar a sua produtividade, os meios de vida da população e/ou os benefícios ambientais da floresta. O estudo foi publicado em 2006 e há registros de atividades de restauração florestal no sul do Amazonas, especificamente em Boca do Acre, Humaitá, Lábrea, Manicoré e Apuí (Almeida et al. 2006).

Modelos de restauração com potencial econômico

A idéia por trás da restauração ecológico-econômica é que é possível financiar a restauração ecológica com uma combinação de capital humano adicional (assistência técnica e mão-de-obra) e capital financeiro privado (infraestrutura e outros investimentos), que podem render produtos florestais, serviços ecossistêmicos e retorna para os investidores. A figura abaixo mostra um exemplo simples para ilustrar as diferentes abordagens de restauração, com seus insumos e resultados básicos. A restauração ecológica simples é o nosso cenário de base, onde os proprietários devem investir em cercas para cumprir a legislação, não tendo retorno econômico direto. A restauração ecológico-econômica requer investimentos adicionais, mas também gera retornos que podem retribuir esses investimentos. Portanto, proprietários de terra devem comparar esses dois cenários hipotéticos, nos quais qualquer resultado maior do que o custo de cercas (por exemplo, -R$3620 por hectare) seria economicamente atraente para o proprietário que precisa se adequar à lei florestal.

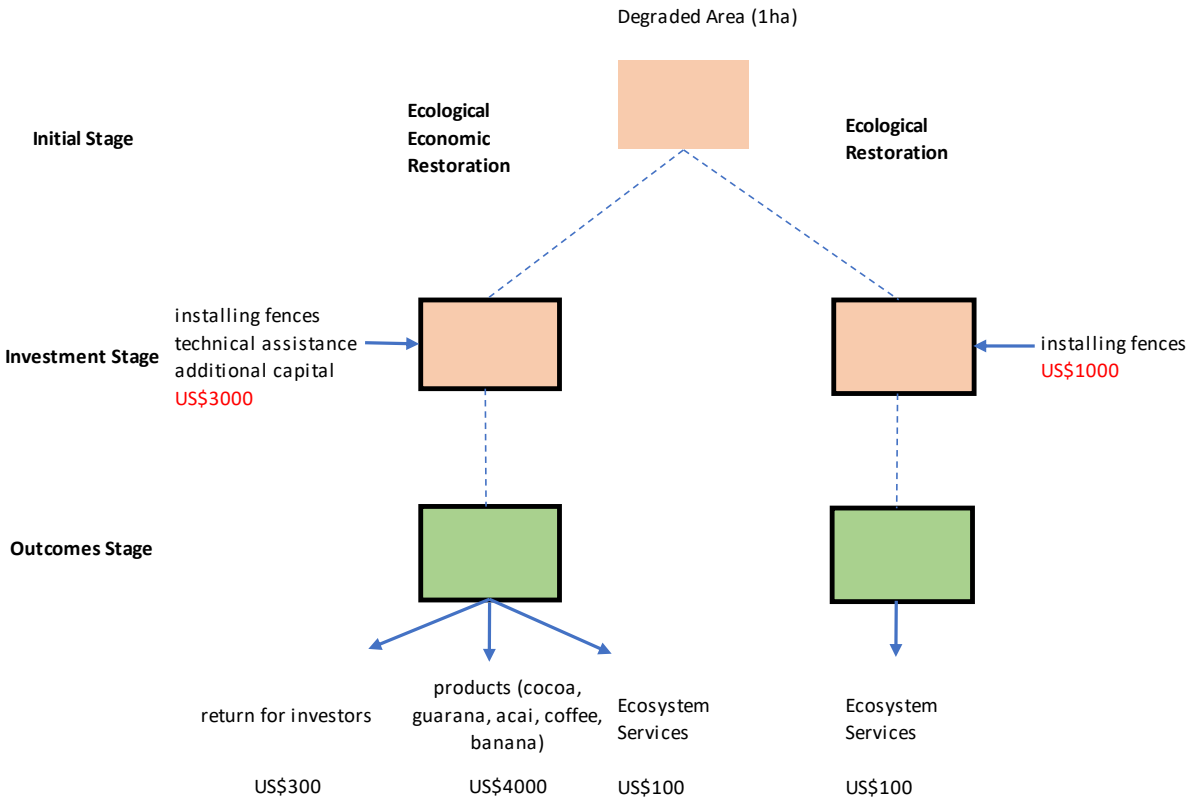


Figura 3 – Modelo esquemático de cenários de restauração - Exemplo

Esta seção apresenta modelos atuais de restauração desenvolvidos na região sul do Amazonas. Algumas das principais espécies testadas até o momento para estudos agroflorestais incluem: Andiroba – *Carapa guianensis;* Café conilon – *Coffea canephora* (exótica - agrícola); Cedro – *Cedrela odorata;* Paricá - *Schizolobium amazonicum; Paú-rosa - Aniba Roseaodora* e Guaraná - *Paulinia cupana.* As iniciativas já descritas pela literatura essão apresentadas abaixo.

Modelo Café em Agrofloresta (Gonçalves et al. 2015) ou SAF multiestrato (EMBRAPA) ou SAF Verena

O Idesam e o Imaflora definem que a produção de café em sistema agroflorestal consiste em enriquecer os cafezais com outras espécies agrícolas e florestais para manutenção da sombra, enriquecimento do solo e para agregar valor ao produto final. Este conceito também poderia ser aplicado a partir do plantio de mudas de café em áreas desmatadas e em sucessão ecológica. Esta intervenção é um processo de restauração florestal, um tipo de SAF de precisão conforme a definição da Embrapa ou simplesmente um SAF multiestrato.

Modelo alternativo: SAF multiestrato com Café ou Guaraná e pau-rosa

Enriquecer uma área desmatada com café para ter ciclos anuais de custos e receitas. Inserir espécies agrícolas e paú-rosa para manutenção da sombra e melhoria do solo. A extração de folhas de paú-rosa garante uma segunda renda. É um tipo de SAF de precisão conforme a definição da Embrapa ou simplesmente um SAF multiestrato. A proposta de enriquecimento com paú-rosa é relevante porque há avanços técnicos e científicos recentes sobre o manejo de folhas desta espécie (Krainovic et al. 2017a; 2017b; 2018) que já foi intensamente extraída da Amazônia devido o óleo essencial de sua biomassa, causando extinção local em muitas regiões. Além disso, a espécie ocorre de forma natural em Apuí, o óleo possui ampla demanda, além de ser conhecida e desejada pelos produtores rurais de Apuí.

Modelo Agricultura Floresta (Martorano et al. 2016)

O estudo de Martorano et al. (2016) foi realizado por pesquisadores da Embrapa e descreve um experimento bem sucedido integrando a produção de uma espécie agrícola com uma florestal nativa conhecida como paricá (*Schizolobium amazonicum*). O artigo descreve a distribuição do plantio dos paricás em 5 m x 2 m e a espécie de lavoura entre as linhas. O artigo mostra que o sistema de plantio reduz os efeitos da seca em comparação com o plantio convencional (monocultura), ainda usado por muitos agricultores na Amazônia. Há aumento de produtividade, eficiência na colheita e controle dos ciclos de produção. Além da espécie nativa em questão, o modelo pode ser representado com as espécies agroflorestais-chave. A Embrapa considera o modelo agricultura floresta como um tipo de SAFs de precisão para a recuperação produtiva na Amazônia.

Avaliação Econômica de Modelos de Restauração Florestal para o Sul do Amazonas

O estudo analisa 3 modelos de restauração baseados em sistemas agroflorestais encontrados na região de Apuí: (1) Guaraná; (2) Café, cacau e guaraná; (3) Café, cacau, guaraná, açaí e banana.

O artigo 66 da Lei 12.651 estabelece que a Reserva Legal (RL) pode ser recuperada em até 50% das espécies exóticas (Brasil, 2012). Os produtores rurais da região do estudo utilizam combinações dessas espécies tanto para a produção de sistemas agroflorestais quanto para a restauração florestal com o objetivo de gerar renda. Estas plantas podem ser divididas entre as nativas (Guaraná, Cacau e Açaí) e exóticas (Café e Banana) e podem ser utilizadas para restauração florestal dentro dos limites da legislação ambiental vigente. Assim, por representarem espécies que são utilizadas pelos produtores

rurais na área de estudo e por serem adequadas à restauração florestal, as análises dos modelos foram feitas considerando estas espécies. No entanto, é viável considerar outras combinações de plantas nativas e exóticas. Parâmetros médios foram usados para simular os resultados esperados para os modelos em um "contexto padrão", enquanto informações sobre incerteza (desvio padrão) foram capturadas para produtividade e preços.

Modelos de restauração observados no campo tiveram o seguinte tamanho:

Tabela 1 – Modelos de restauração por espécies

Modelos - espécies		Área (ha)
1	Guaraná	1
2	Café, Cacau e Guaraná	5
3	Café, Cacau, Guaraná, Açaí e Banana	1,5

Parâmetros Financeiros Básicos

Investimento em cercas

O gado é a principal ameaça às iniciativas de restauração. Como o proprietário padrão da região está envolvido com a pecuária, a instalação de cercas para proteger a área a ser restaurada é um dos principais investimentos. Alguns dos produtores visitados não tinham sua área totalmente protegida por cercas, seja porque eles não tinham gado por perto ou porque parte da terra restaurada tinha outro tipo de proteção natural. Como nossa intenção é fornecer um modelo a ser generalizado, incluímos o custo total das cercas no modelo. Há ganhos importantes em escala para isso.

O preço da cerca foi baseado em dados de campo, coletados em uma loja local, localizada na cidade de Apuí, Amazonas. Os parâmetros utilizados para determinar o custo da cerca nos modelos estão listados acima e referem-se ao estabelecimento de 1 hectare de cerca (400 metros lineares):

Tabela 2 - Parâmetros de preço da cerca

Material	Quantidade	Preço unitário (R$)	Custo Total (R$)
Bitola	2	330,00	660,00
Poste de madeira	134	15,00	2010,00
Maca de vedação	6	80,00	480,00
Mão de obra	1	1200,00	1200,00

Manutenção

Além dos custos relacionados à operação do sistema, incluímos também os custos de manutenção dos investimentos iniciais em cercas. O custo de manutenção é definido como um custo anual igual a 1% do investimento inicial.

Taxa de desconto

A taxa de desconto base usada para os modelos financeiros é calculada usando o modelo WACC (custo médio ponderado de capital), baseado na média dos valores WACC de quatro cenários de risco avaliados pelo projeto Verena (Batista et al., 2017). Os valores variam de 7% a 11%. Uma taxa de desconto de 10% (WACC após impostos, em termos reais, em Reais[2]) foi usada como a taxa de desconto base (Batista et al., 2017) e foi feita uma análise de sensibilidade adicional para considerar taxas de desconto diferentes de 5% a 15%.

Impostos

Existem dois tipos de impostos a serem considerados: impostos sobre vendas e imposto de renda. Além disso, existem dois regimes tributários possíveis no Brasil: (a) "receita presumida" e (b) "receita efetiva de renda". "Se a empresa está exportando as mercadorias, então pode haver isenções de impostos. Nesse caso, o analista escolhe 0% para impostos sobre vendas e, consequentemente, a receita bruta igualará a receita líquida no fluxo de caixa. " "O regime "Presumido" tem um limite no valor das receitas (R$ 78.000.000,00 por ano) e para o modelo assumimos que o limite aumenta para R$ 10.000.000,00 a cada 10 anos. Tanto o imposto sobre vendas quanto o imposto de renda são menores (3,65% de vendas e 3,08% sobre o lucro) em comparação ao regime "real" (9,25% de vendas e 34,00% de receita). Esses valores vêm do IRS brasileiro - Receita Federal (Batista et al., 2017).

Modelo 1: Guaraná

Este modelo consiste em um hectare de guaraná (*Paullinea cupuana*), plantado em linhas intercaladas com diversas espécies nativas de estrato alto. Essas últimas foram plantadas com o propósito de sombrear o guaraná, que necessita dessas condições para seu desenvolvimento, principalmente nos anos iniciais (TAVARES, et. al. 2005). O espaçamento do guaraná foi de 5x3 m, e 6x6 m para as demais.

A área restaurada foi de 1 hectare de pasto braquiária (*Brachiaria decumbens*), e se localiza próxima à uma fração de floresta nativa. Essa última característica permitiu que propágulos de espécies nativas fossem dispersados, auxiliando na recomposição da área. Por conta de sua topografia favorável, foram utilizadas máquinas para o preparo do solo, além do plantio manual das mudas.

Durante a coleta de dados, foi possível visualizar que nos locais onde as árvores de estrato alto faziam sombra, e nos lugares próximos à floresta, o capim braquiária tinha sido combatido com eficiência. Todavia, o processo de restauração era recente (2016), e a área havia sido muito impactada pela atividade da pecuária extensiva.

[2] Mesmo se os resultados foram apresentados em Dólar Americano.

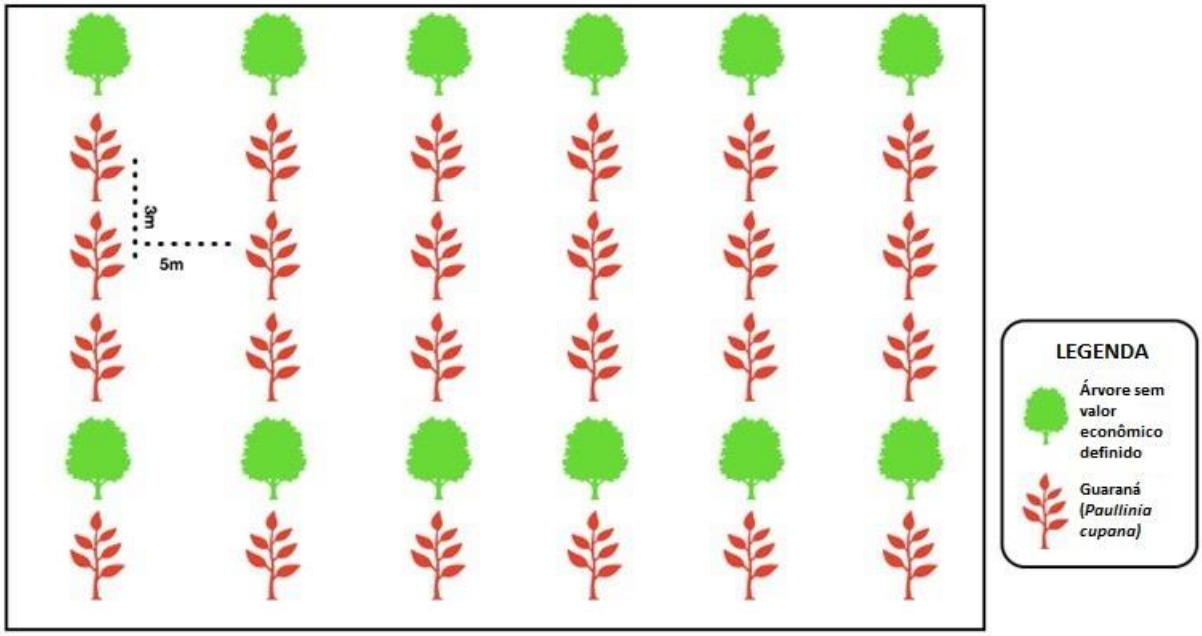


Figura 4: Croqui do modelo 1 - Guaraná

Os maiores custos do modelo foram oriundos do cercamento, que se faz importante para o afastamento do agente impactante (gado) da área restaurada. Sob o ponto de vista ecológico, esse modelo cumpre o papel de restauração, por sua diversidade de indivíduos nativos, e pelo controle efetivo de gramíneas, propiciado pela sombra das espécies arbóreas. A assistência técnica privada foi incluída nos custos, dado que os proprietários de terra locais padrão não têm conhecimento suficiente para implementar o processo de restauração.

Tabela 3 - Parâmetros usados nos modelos para uma restauração padrão de 1ha

Ítem	Valor unitário (R$[3])
Assistência Técnica - Plano de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD)	1500,00
Cerca e mão de obra	3383,00
Pedra calcária	115,00
Mão de obra (diária)	80,00
Máquina agrícola (hora)	170,00

[3] Taxa de câmbio utilizada igual à média de jan-out 2018: R$/USD = 3,62.

Este modelo produz uma média de 30 barris (240kg) por hectare por ano durante os primeiros 5 anos, alcançando então 50 barris (300kg) do ano 6 a 30.

Tabela 4 - Produtividade anual média do modelo 1

Período (anos)	Produtividade Média
	Guaraná (Barril – 8kg) por hectare
1º ao 5º	30
6º ao 30º	50

O preço do guaraná tem sido bastante estável, com uma média de R$ 110 por barril (USD 30). Conforme a percepção do produtor, os preços acima de R$ 120 teriam 10% de chance de serem alcançados, e abaixo de R$ 95, apenas 1% de chance.

O fluxo de caixa simplificado está apresentado na tabela a seguir:

Tabela 5 – Fluxo de caixa do modelo 1 (R$)

Ano	Renda Bruta	Imposto sobre vendas (3.65%)	Custos e investimentos	Fluxo de caixa - antes do imposto	Imposto sobre rendimento (3.08%)	Fluxo de caixa - após o imposto
1	-	-	11.705,0	- 11.705,0	-	- 11.705,0
2	-	-	455,0	- 455,0	-	- 455,0
3	5.500,0	200,8	3.725,0	1.574,3	48,5	1.525,8
4	5.500,0	200,8	4.035,0	1.264,3	38,9	1.225,3
5	5.500,0	200,8	4.375,0	924,3	28,5	895,8
6	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
7	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
8	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
9	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
10	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
11	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
12	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
13	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
14	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
15	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
16	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
17	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
18	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
19	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
20	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
21	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
22	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
23	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
24	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
25	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
26	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
27	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
28	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
29	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2
30	5.500,0	200,8	4.455,0	844,3	26,0	818,2

Os indicadores financeiros finais são apresentados na tabela abaixo. O investimento para essa área foi relativamente baixo, em torno de R$ 11.705,00 (i.e. USD 3.233,00), gerando uma TIR de 5%. É importante mencionar que este é o resultado do "modelo padronizado", que considera o custo total da cerca. No caso da propriedade real visitada, o proprietário não tinha custos com cercas porque não havia gado por perto, o que, nesse caso, renderia uma TIR de 13% para o mesmo modelo. No entanto, como uma "propriedade padrão" na região tem gado, nós aplicamos o custo da cerca para este "modelo padronizado".

Tabela 6 – Indicadores Financeiros do modelo 1

	-15%	Média	15%
Área (hectares)	1		
Investimento	R$ 11.705,00		
Taxa de desconto	10%		
TIR	-10,4%	5,0%	12,0%
VPL	-R$9.792	-R$3.866	R$2.060
VPL/ha	-R$9.792	-R$3.866	R$2.060
Relação Benefício/Custo	0,8	1,0	1,1
Payback (anos)	-	-	18

O cenário médio mostra os resultados usando os valores médios observados no campo. Em média, os produtores declararam variações comuns de preço em torno de 15% abaixo ou acima da média. Com base nessa percepção, fizemos uma análise de sensibilidade de uma mudança nos preços de todos os produtos e seus impactos no resultado financeiro, com os cenários alternativos considerando variações de 15% na receita (que poderiam ser atribuídas a variações de preços ou de produtividade).

Se os investidores considerarem uma taxa de desconto de 10% (custo de oportunidade de capital), o projeto não poderá retornar o valor do investimento. Se os investidores tiverem um custo de oportunidade de capital de 5%, esse modelo seria viável[4]. No entanto, o cenário de base do proprietário para cumprir a lei simplesmente fazendo a regeneração natural tem um resultado líquido de menos R$ 3.866 (i.e. USD 934) para instalação de cercas. Portanto, mesmo que os investidores exijam um retorno maior dos investimentos, o projeto ainda valeria a pena para o proprietário. Nesse caso, qualquer VPL acima de R$ 3.866 (i.e. USD 934) negativos valeria a pena para o proprietário[5].

A figura abaixo mostra as variações no VPL dependendo da taxa de desconto escolhida - retorno sobre o capital demandado pelo investidor.

[4] Uma "taxa livre de risco" costuma ser definida entre 2% e 4% e, além disso, há uma taxa de prêmio de risco, que varia dependendo da percepção do investidor sobre o risco do contexto (dependendo de fatores como: risco do setor de restauração, risco país, risco de taxa de câmbio, etc).

[5] Outra maneira de analisar esses cenários seria não incluir o custo de instalação das cercas ao comparar ambos os cenários (restauração ecológica versus restauração ecológico-econômica) e então comparar os resultados com uma linha de base de VPL nula.

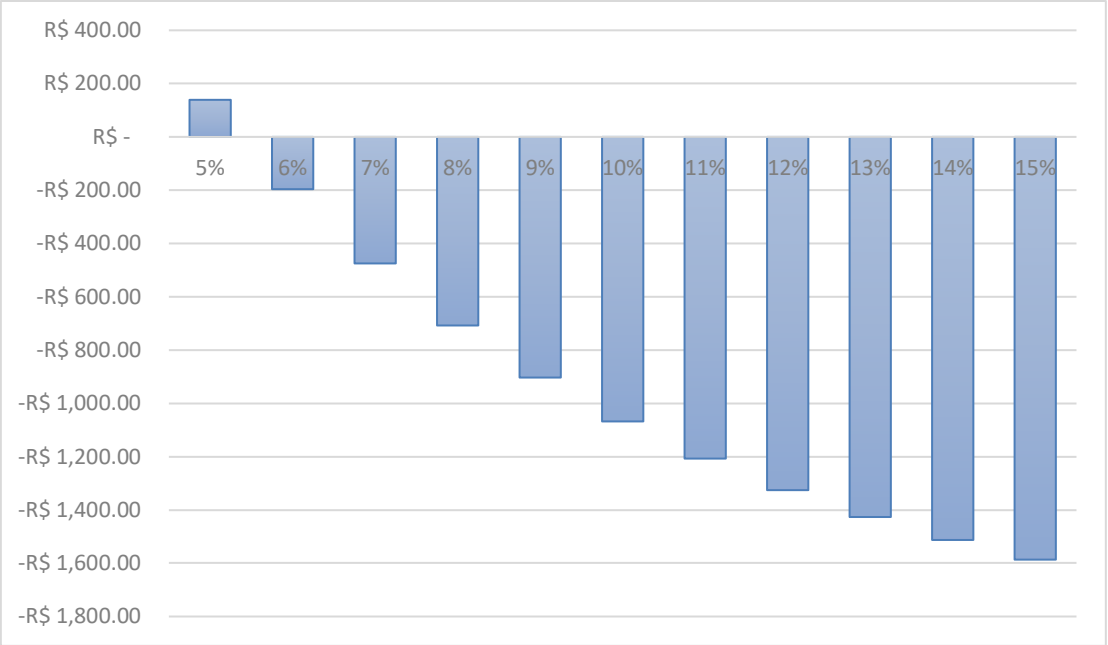


Figura 5 – Análise de Sensibilidade - VPL por hectare vs Taxa de Desconto - Modelo 1

Modelo 2: Café, Cacau e Guaraná

O café (*Coffea canephora*) é a principal cultura deste modelo de 5 ha, que também introduz o cacau (*Theobroma cacao*) e o guaraná em áreas separadas e intercalados com outras espécies madeireiras. A disposição dos indivíduos de estrato alto se dá de modo a favorecer o desenvolvimento das espécies de menor porte (semelhante ao modelo anterior). O espaçamento utilizado para o guaraná foi de 3 x 5 m, em uma área de 0,5 ha, o café de 2 x 3 m, em 3,5 ha, e por fim o cacau de 4 x 4 m, plantado em uma área de 1 ha. Cabe ressaltar que o relevo da área impossibilitou a mão de obra mecanizada, o que acarretou em custos iniciais maiores, uma vez que gastou-se mais força de trabalho para realizar um serviço.

Por fim, o modelo é baseado em um plantio que apresentou uma resposta ecológica positiva no combate de gramíneas exóticas, o que implicou em uma necessidade menor de mão de obra para o manejo. Os indivíduos de maior porte já contribuíam significativamente na ciclagem de nutrientes, por meio da deposição de matéria orgânica no solo. Também foi verificada uma forte presença de agentes polinizadores, e da avifauna.

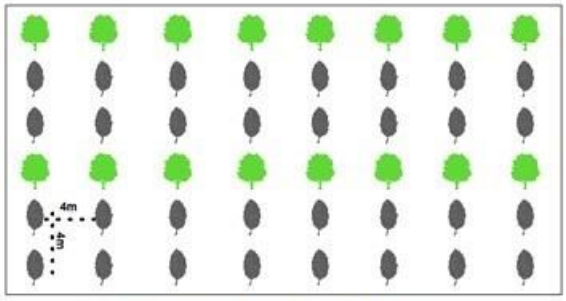


Figura 1: área de cultivo do café

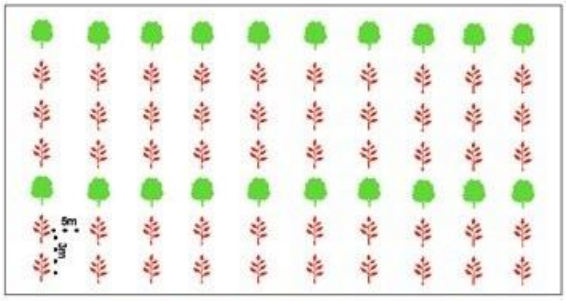


Figura 2: área de cultivo do guaraná

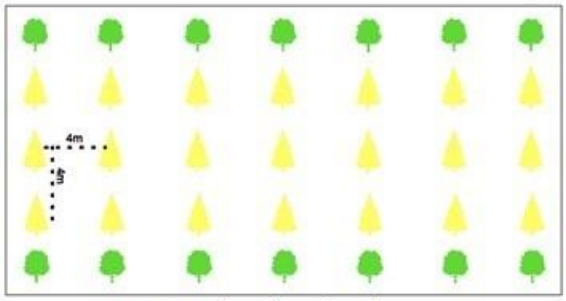


Figura 3: área de cultivo do cacau

Figura 6: Croqui do modelo 2 – Café, Cacau e Guaraná

Os custos mais altos do modelo provêm da instalação de cercas para o recinto, o que impede que o agente de impacto (gado) acesse a área restaurada. Do ponto de vista ecológico, esse modelo cumpre o papel da restauração, devido à diversidade de indivíduos nativos, e pelo controle efetivo das gramíneas, proporcionado pela sombra das árvores. A assistência técnica privada foi incluída nos custos, uma vez que os proprietários locais padrão não possuem conhecimento suficiente para implementar o processo de restauração. Além disso, para maximizar a produtividade da planta, os agricultores locais replantam os cafeeiros a cada 15 anos. Representa um custo significativo e uma diminuição de receita no sistema.

Tabela 7 - Parâmetros usados nos modelos para uma restauração padrão de 1ha

Ítem	Valor unitário (R$)
Assistência Técnica - Plano de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD) por hectare	1.500,00
Cerca e mão de obra por hectare	3.383,00
Pedra calcária por hectare	115,00
Trabalho (diário)	80,00
Máquina agrícola (hora)	170,00

As produtividades médias são descritas na tabela abaixo, sendo atribuídas diferentes produtividades para diferentes estágios de desenvolvimento das espécies.

Tabela 8 – Produtividade média anual do modelo 2

Período (anos)	Produtividade média		
	Guaraná (Barril – 8kg)	Cacau (semente/kg)	Café (Saca)
1º ao 5º	30	240	8
6º ao 15º	50	602	11
16º ao 20º	50	625	9
21º ao 30º	50	625	11

Tabela 9 – Peço dos produtos - Modelo 2

Produto	Medida	Preço médio (R$)
Guaraná	**Barril (8kg)**	107,00
Café	**Saca (60kg)**	290,00
Cacau	**Semente/kg**	5,50

É importante notar que o preço do café usado aqui é o preço do café orgânico certificado, que é 15% maior do que o preço normal. Na análise de sensibilidade, exploramos ainda mais o impacto da variação de preço nos resultados financeiros.

O fluxo de caixa simplificado é apresentado na tabela a seguir:

Tabela 10 – Fluxo de caixa do modelo 2 (R$)

Ano	Renda Bruta	Imposto sobre vendas (3.65%)	Custos e investimentos	Fluxo de caixa - antes do imposto	Imposto sobre rendimento (3.08%)	Fluxo de caixa - após o imposto
1	-	-	31.735,8	- 31.735,8	-	- 31.735,8
2	-	-	2.255,0	- 2.255,0	-	- 2.255,0
3	10.900,0	397,9	6.515,0	3.987,2	122,8	3.864,3
4	26.850,0	980,0	8.530,0	17.340,0	534,1	16.805,9
5	27.720,0	1.011,8	8.859,0	17.849,2	549,8	17.299,5
6	28.300,0	1.033,0	9.305,0	17.962,1	553,2	17.408,8
7	29.537,5	1.078,1	9.305,0	19.154,4	590,0	18.564,4
8	29.537,5	1.078,1	9.305,0	19.154,4	590,0	18.564,4
9	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
10	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
11	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
12	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
13	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
14	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
15	16.287,5	594,5	27.557,4	- 11.864,4	-	- 11.864,4
16	4.687,5	171,1	6.585,0	- 2.068,6	-	- 2.068,6
17	4.687,5	171,1	6.585,0	- 2.068,6	-	- 2.068,6
18	14.837,5	541,6	9.290,0	5.005,9	154,2	4.851,7
19	15.707,5	573,3	9.299,0	5.835,2	179,7	5.655,5
20	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
21	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
22	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
23	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
24	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
25	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
26	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
27	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
28	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
29	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3
30	16.287,5	594,5	9.305,0	6.388,0	196,8	6.191,3

Os indicadores financeiros finais são apresentados na tabela abaixo. O investimento para essa área ficou em torno de R$ 29.535,80 (i.e. USD 8.159), mais uma segunda fase de investimentos no ano 15, gerando uma TIR de 27% e um VPL de R$ 10.959. Os indicadores financeiros mostram que o projeto é viável, sob os parâmetros analisados. Por fim, as entradas cobrem os custos iniciais no quinto ano, tempo visto em outros projetos de sistemas agroflorestais (MENDES, 2016).

Tabela 11 – Indicadores financeiros do modelo 2

	-15%	Média	15%
Área (hectares)		3	
Investimento (R$)		29.535,80	
Taxa de desconto		10%	
TIR	20%	27%	33%
VPL (R$)	5.143,74	10.959,91	16.776,09
VPL/ha	1.714,58	3.653,30	5.592,03
Relação Benefício/Custo	1,24	1,46	1,68
Payback (anos)	7	6	5

Este modelo é viável com todas as taxas de desconto consideradas na análise de sensibilidade, conforme mostrado na tabela a seguir.

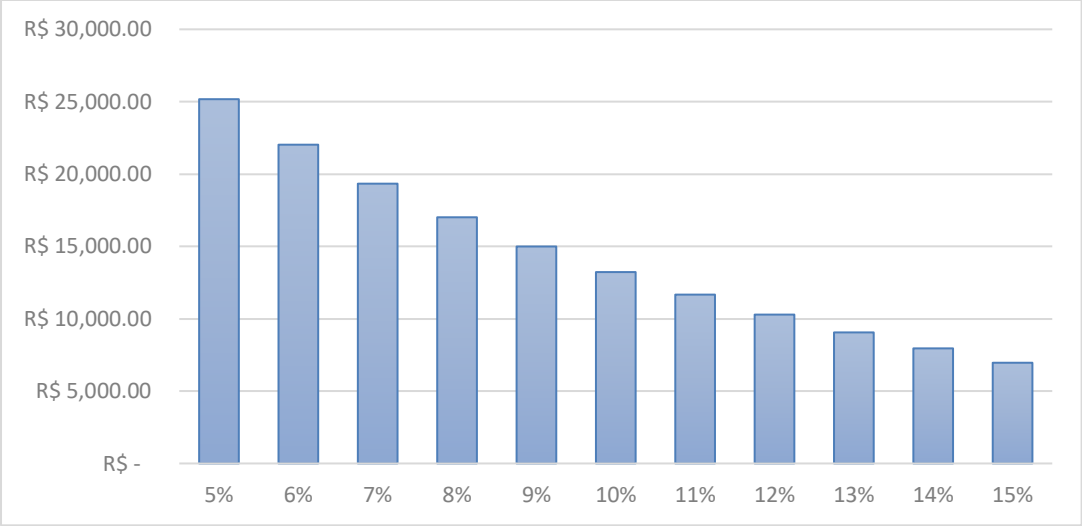


Figura 7 - Análise de Sensibilidade - VPL por hectare vs Taxa de Desconto - Modelo 2

Nota: Nós visitamos uma propriedade com um modelo semelhante ao modelo 2 em termos de espécies de interesse comercial e nas práticas de cultivo. No entanto, essa outra área tinha parcelas separadas, intercalando árvores com as principais cultivares. O espaçamento do guaraná foi de 3 x 5 metros em uma área de 0,5 ha, o cacau 4 x 4 metros em 1 ha, e finalmente o café 2 x 3 metros em 3,5 ha. Entre os modelos estruturados, teve a maior área de restauração, 5,4 hectares.

A região apresentou um relevo acidentado em algumas partes, mas não impediu o uso das áreas para o plantio. O cultivo apresentou espécies de estrato alto na fase adulta, intercaladas com as de interesse comercial, proporcionando uma sombra expressiva da área. Do ponto de vista ecológico da restauração, esse modelo foi o que melhor atendeu às necessidades do ecossistema. O solo apresentou boa constituição, agregou-se matéria orgânica, grande diversidade de cipós, ervas e arbustos nativos. No entanto, o alívio robusto em que o modelo foi baseado alterou significativamente os custos de mão de obra. Devido à baixa produtividade em atividades como limpeza e colheita, os

custos trabalhistas foram significativamente maiores, reduzindo o desempenho econômico do modelo. Este resultado destaca a importância da topografia e as particularidades de cada área para a viabilização de projetos de restauração. Os resultados simplificados são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 12 – Indicadores financeiros do modelo 2B

INDICADORES FINANCEIROS DO MODELO 2B 3	
VPL (R$)	- R$ 36.319,46
TIR	-8%
VPL/há (R$/ha)	- R$ 6.725,96
Relação Benefício/Custo	0,8
Payback	-

Modelo 3: Café, Cacau, Guaraná, Açaí e Banana

Trata-se de um sistema agroflorestal de 1,5 ha que possui a presença de espécies de estrato baixo, médio e alto, plantados em linhas e entrelinhas, conforme o croqui abaixo. As espécies de porte grande cumprem o papel de sombreamento para o guaraná e o café, e o açaí-de-touceira (*Euterpe oleracea*) exerce a função de barreira de vento, nas margens do sistema, além de ser presente nas entrelinhas do sistema. A bananeira (*Musa spp.*) fica presente no sistema nos primeiros dois anos, de modo a gerar ganhos nesse período, e dá lugar posteriormente ao açaí. Na elaboração do modelo, considerou-se a mortalidade dos indivíduos de guaraná vista em campo, e sua substituição por cafeeiros. O espaçamento do guaraná e do café foi de 6 x 6 m, da banana de 3 x 3 m, e o açaí de 1 m.

O solo do plantio possuía boa constituição, e sua coloração era escura, diferindo do resto da propriedade. A diversidade de indivíduos na área era grande, e muitos possuíam valor comercial. Todavia, estavam presentes em número reduzido, o que impediu a inclusão no modelo.

Por conta da topografia favorável, utilizaram-se máquinas para o preparo do solo. Os maiores custos associados à implementação do modelo foram decorrentes do cercamento e das mudas. O destaque do modelo é o açaí-de-touceira, que apresenta uma boa produtividade e um retorno nos primeiros anos do projeto, reduzindo o tempo de retorno do investimento. A área do sistema é de 1,5 ha.

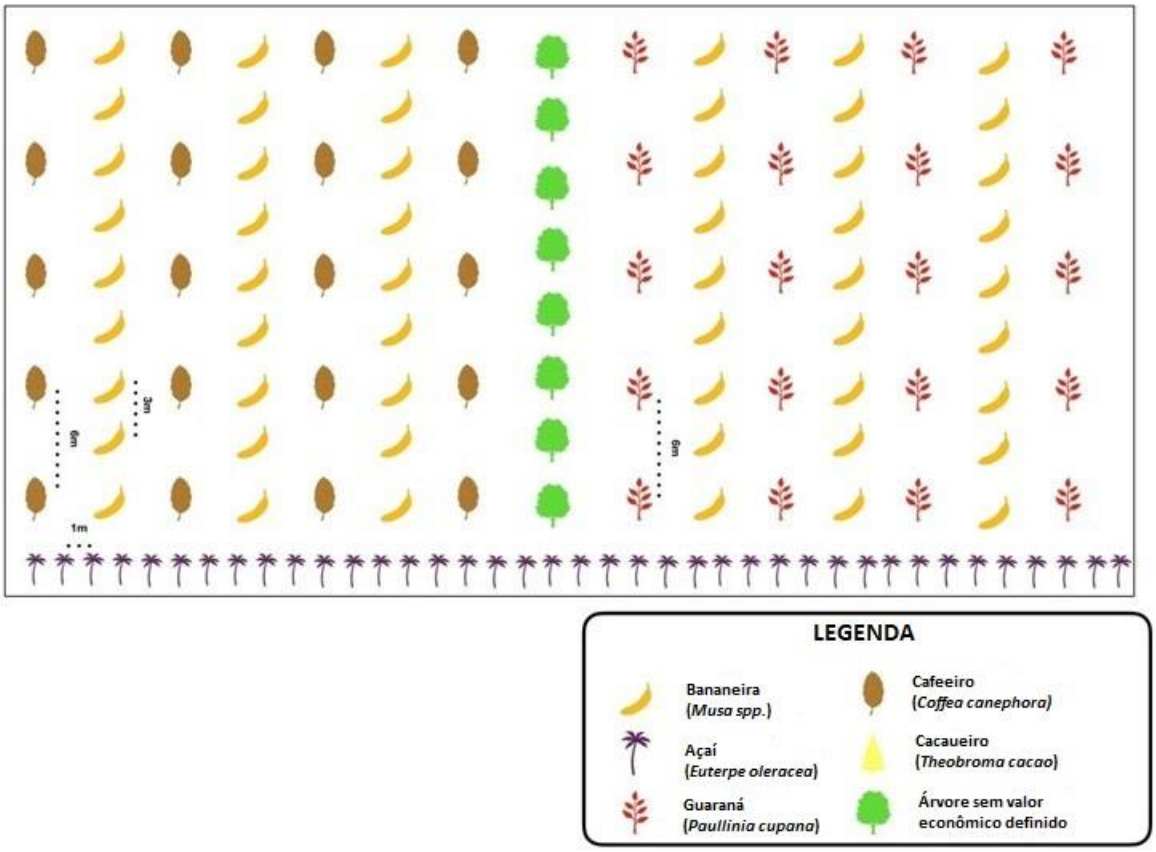


Figura 8: Croqui do modelo 3 - Café, cacau, guaraná, açaí e banana

Os custos mais altos do modelo provêm da instalação de cercas para o recinto, o que impede que o agente de impacto (gado) acesse à área restaurada. A assistência técnica privada foi incluída nos custos, dado que os proprietários de terra locais padrão não têm conhecimento suficiente para implementar o processo de restauração.

Tabela 13 - Parâmetros usados nos modelos para uma restauração padrão de 1ha

Ítem	Valor unitário (R$)
Assistência Técnica - Plano de Recuperação de Áreas degradadas (PRAD) por hectare	1.500,00
Cerca e mão de obra por hectare	3.383,00
Pedra calcária por hectare	115,00
Trabalho (diário)	80,00
Máquina agrícola (hora)	170,00

Tabela 14 – Produtividade média anual do modelo 3

Período (anos)	Produtividade média			
	Guaraná (Barril – 8kg)	Café (Saca)	Açaí (Galão – 20L)	Banana (kg)
1º ao 5 º	2	2	161	800
6º ao 15º	3	3	226	-
16º ao 20º	4	3	226	-
21º ao 30º	4	3	240	-

O fluxo de caixa simplificado é apresentado na tabela a seguir:

Tabela 15 – Fluxo de Caixa do Modelo 3

Ano	Renda Bruta	Imposto sobre vendas (3.65%)	Custos e investimentos	Fluxo de caixa - antes do imposto	Imposto sobre rendimento (3.08%)	Fluxo de caixa - após o imposto
1	-	-	17.494,0	- 17.494,0	-	- 17.494,0
2	3.200,0	116,8	2.533,3	549,9	16,9	533,0
3	1.600,0	58,4	3.553,3	- 2.011,7	-	- 2.011,7
4	5.358,9	195,6	4.925,3	238,0	7,3	230,7
5	7.842,8	286,3	4.925,3	2.631,2	81,0	2.550,2
6	9.324,8	340,4	4.925,3	4.059,1	125,0	3.934,1
7	9.324,8	340,4	5.245,3	3.739,1	115,2	3.623,9
8	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
9	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
10	9.324,8	340,4	5.615,3	3.369,1	103,8	3.265,3
11	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
12	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
13	9.324,8	340,4	5.615,3	3.369,1	103,8	3.265,3
14	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
15	9.324,8	340,4	4.585,3	4.399,1	135,5	4.263,6
16	9.034,8	329,8	5.615,3	3.089,7	95,2	2.994,5
17	9.034,8	329,8	4.045,3	4.659,7	143,5	4.516,2
18	9.034,8	329,8	4.045,3	4.659,7	143,5	4.516,2
19	9.179,8	335,1	5.615,3	3.229,4	99,5	3.129,9
20	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
21	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
22	9.324,8	340,4	5.615,3	3.369,1	103,8	3.265,3
23	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
24	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
25	9.324,8	340,4	5.615,3	3.369,1	103,8	3.265,3
26	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
27	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
28	9.324,8	340,4	5.615,3	3.369,1	103,8	3.265,3
29	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0
30	9.324,8	340,4	4.045,3	4.939,1	152,1	4.787,0

Os indicadores financeiros finais são apresentados na tabela abaixo. O investimento para essa área foi relativamente baixo, em torno de R$ 4,556, gerando uma TIR de 15,05%. O tempo de retorno foi de 13 anos, com uma relação benefício/custo de 1,26. O modelo cumpre o objetivo do projeto e consegue cobrir os custos no 13º ano do projeto.

Tabela 16 – Indicadores financeiros do Modelo 3

	-15%	Average	15%
Área (hectares)	1,5		
Investimento	USD 4.556,45		
Taxa de desconto	10%		
TIR	10,56%	15,05%	19,01%
VPL	286,90	2.796,41	5.302,80
VPL/ha	191,27	1.864,27	3.535,20
Relação Benefício/Custo	1,07	1,26	1,45
Payback (anos)	25	13	10

Este modelo é viável com as taxas de desconto testadas, conforme mostrado na tabela a seguir.

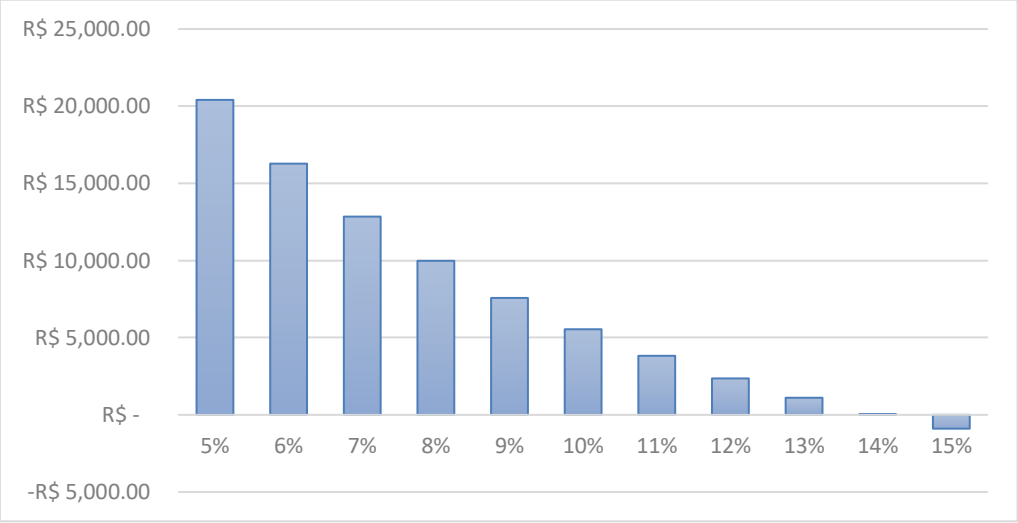


Figura 9 – Análise de Sensibilidade - VPL por hectare vs Taxa de Desconto - Modelo 3

Resultados gerais

As tabelas a seguir apresentam os resultados de todos os três modelos avaliados:

Tabela 17 – Comparação geral dos resultados dos modelos 1, 2 e 3

	-15%	Média	15%
Área (hectares)	1		
Investimento	R$ 11.705,00		
Taxa de desconto	10%		
TIR	-10,4%	5,0%	12,0%
VPL	-R$9.792	-R$3.866	R$2.060
VPL/ha	-R$9.792	-R$3.866	R$2.060
Relação Benefício/Custo	0,8	1,0	1,1
Payback (anos)	-	-	18

	-15%	Média	15%
Área (hectares)	3		
Investimento (R$)	29.535,80		
Taxa de desconto	10%		
TIR	20%	27%	33%
VPL (R$)	5.143,74	10.959,91	16.776,09
VPL/há (R$/ha)	1.714,58	3.653,30	5.592,03
Relação Benefício/Custo	1,24	1,46	1,68
Payback (anos)	7	6	5

	-15%	Average	15%
Área (hectares)	1,5		
Investimento	USD4.556,45		
Taxa de desconto	10%		
TIR	10,56%	15,05%	19,01%
VPL	286,90	2.796,41	5.302,80
VPL/ha	191,27	1.864,27	3.535,20
Relação Benefício/Custo	1,07	1,26	1,45
Payback (anos)	25	13	10

Para fins de comparação entre diferentes áreas, obtivemos os seguintes resultados de VPL por hectare:

Tabela 18 – Comparação de resultados

	Produtos	Tamanho	VPL/Hectare	TIR	Payback (anos)
Modelo 1	Guaraná	1,0 ha	-R$ 3.866	5%	-
Modelo 2	Guaraná, Cacau, Café	5,0 ha	R$ 3.653	27%	6
Modelo 3	Guaraná, Cacau, Café, Açaí e Banana	1,5 ha	USD 1.864	15%	13

O valor econômico das iniciativas é derivado da comparação entre os cenários com e sem essas iniciativas. O cenário *status quo* é o simples cumprimento da lei florestal com técnicas de restauração natural, o que implica apenas o investimento em cercas para impedir o gado de acessar a área. Por outro lado, os cenários de projeto propostos implicam um nível adicional de investimento e custos operacionais para gerar renda adicional de produtos agroflorestais.

A restauração natural custa em torno de R$1.644 (i.e. USD 454) por hectare na Amazônia (Benini e Adeodato, 2017). Devido aos ganhos de escala, o custo é maior em pequenas áreas (como foi avaliado em campo). Portanto, o cenário da linha de base não é ter retorno econômico zero, mas ter um retorno negativo por hectare para cumprir a lei.

Oferta e Demanda de Produtos Agroflorestais

Esta seção explora os mercados de produtos agroflorestais no Brasil. Dependendo da expansão da oferta de alguns desses produtos, impulsionada por esforços de restauração, se não houver aumento na demanda em paralelo, a tendência é que isso gere efeitos de queda nos preços, afetando os resultados dos empreendimentos. Este estudo não pretende fazer uma análise minuciosa da demanda, mas reúne elementos para comparar o tamanho atual do mercado com o potencial de expansão da produção de produtos agroflorestais.

Durante a análise e a coleta de dados em campo, foram verificadas diversas dificuldades e oportunidades associadas à demanda e oferta dos produtos em questão. A partir de diálogos com os comerciantes locais e produtores, foi observada uma procura elevada dos produtos derivados do açaí, e baixa produção desses. Esse contexto possibilitou um ganho econômico importante no modelo que envolve a espécie. Em contrapartida, verificou-se que o guaraná possuía um preço de mercado reduzido. Isso se deve pela baixa quantidade de compradores do produto, que muitas vezes passa por atravessadores em seu trajeto ao comprador final. O cacau também apresentou um cenário desfavorável de comercialização, com preços baixos por conta da demanda. Apesar da venda da amêndoa agregar valor ao produto, os ganhos por hectare com esse produto não foram expressivos. Por fim, o café apresentou preço de mercado condizente com o praticado nas demais regiões do país, e sua demanda era estável.

Café

O café Conilon é a variedade com potencial para ter boa produtividade no sul do Amazonas. Este café é produzido em todas as regiões do Brasil, com exceção da região Sul. Os estados com maior produção de café Conilon no Brasil são o Espírito Santo, Bahia e Rondônia – estados cerca do Amazonas. O Espírito Santo tem a maior e mais antiga produção de café conilon do Brasil, com a produção de 5.915 mil sacas, equivalente a 354.900 mil toneladas no ano de 2017. Já Rondônia, terceira maior produção brasileira, teve a produção de 142.800 mil toneladas. O gráfico apresenta a série histórica de produção dos três estados com maior produção do café conilon:

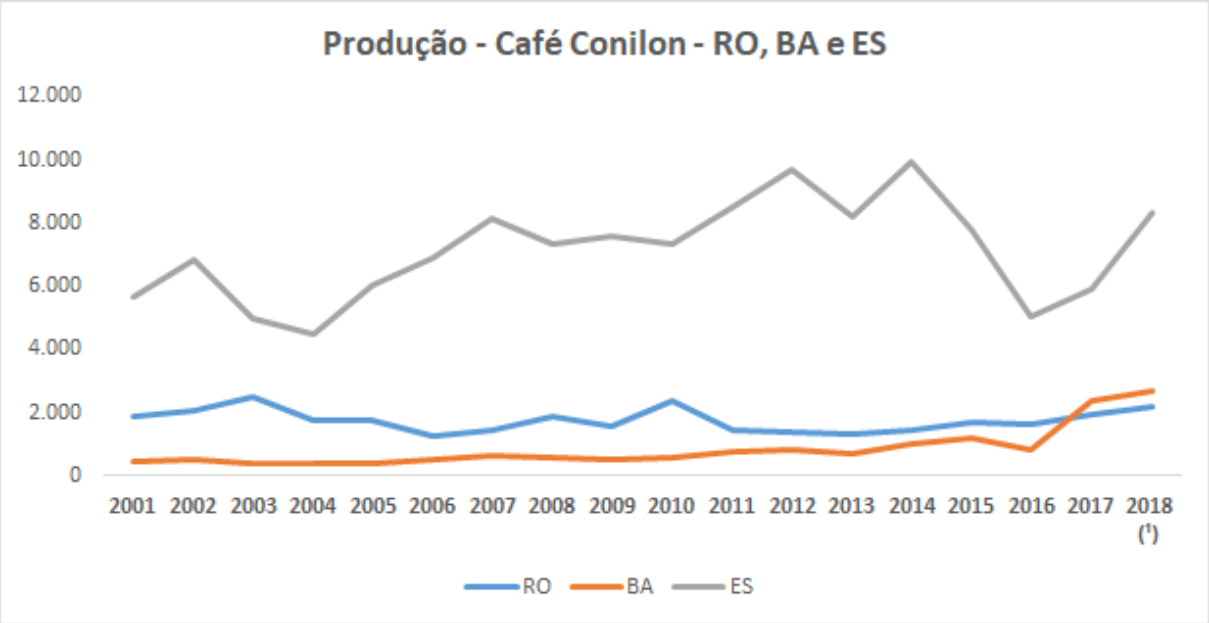


Figura 10 – Produção de café Conilon nos estados de Rondônia (RO), Bahia (BA) and Espirito Santo (ES)

(Unidade: mil sacas de 60kg). Fonte: Conab, 2018.

A produção do estado de Rondônia em comparação com a do Brasil:

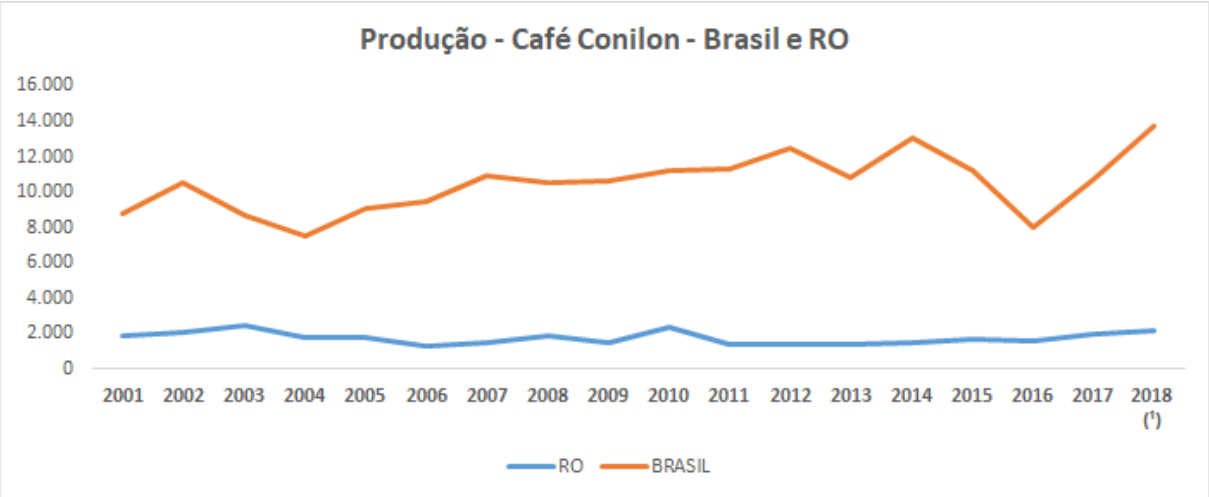


Figura 11 – Série histórica da produção de café Conilon no Brasil e no estado de Rondônia (RO)

(Unidade: mil sacas de 60kg). Fonte: Conab, 2018.

O estado do Amazonas teve uma produção de 7,500 sacas em 2017, pouco expressiva em comparação com os outros estados, porém é o único estado em que não prevalece a forma de monocultivo.

Na Amazônia, há uma marca de café que pode ser usada como exemplo para a região, o Café Apuí Agroflorestal (AM). Diferententemente das outras produções de café Conilon no Brasil, está baseado em uma produção rural sustentável, sendo o primeiro café produzido de forma sustentável na Amazônia, o que representa o fortalecimento da cadeia produtiva do café agroflorestal. O Idesam é o responsável pelo apoio ao Projeto Café em Agrofloresta através de assistência técnica e extensão rural, que teve seu início em 2012 a partir de um financiamento do Fundo Vale, com o objetivo de gerar renda, melhorar a qualidade de vida no campo e reduzir o desmatamento.

Os principais mercados do Café Apuí estão em Porto Velho e cidades do entorno, Manaus, São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília (está crescendo há 1 ano). Alguns dos principais compradores/estabelecimentos são: Instituto Chão (SP), Armazém do Campo (SP), Mundo Verde (SP), Instituto Ata (SP), Unisafra (online), Patio Goumet (Manaus), Café do Musa (Manaus), Empório Verde (variados estados), Amigos da Floresta, Local Hostel (Manaus), Green Peace, Asproc, Nakau (fabrica chocolate), Cesta de produtos orgânicos, Slow Food, Tarberna Amazônia (RJ). São Paulo, hoje, é o mercado com a maior demanda pelo Café Apuí. É comprado dos agricultores uma média de 7.200 kg a 7.800 kg por ano (120 a 130 sacas) [6]. Cada saca contém 60 kg e custa entre R$290,00 e R$300,00 reais, preço acima da saca do café conilon comum (entre R$ 250,00 e 260,00 reais a saca). Não há distinção entre dois períodos no ano pois o café é colhido apenas uma vez por ano (entre junho e julho). O Instituto Chão de São Paulo, que é uma associação sem fins lucrativos, é considerado, hoje, um dos maiores compradores do café Apuí. A cada 2 meses, o Instituto compra uma média de 100 kg em embalagens de café.

O café de Apuí vem conquistando fortemente o mercado de Manaus e de outros estados do Brasil, como São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. A perspectiva de aumento do mercado do Café Apuí é alta, já para o próximo ano, pois os produtores estão no processo final para obter a certificação orgânica do produto, o que agregará maior valor à produção da agricultura familiar. O Idesam e parcerias buscam, ainda, viabilizar a expansão das áreas de atuação do projeto, logo, do número de produtores envolvidos através da formação de produtores multiplicadores e a manutenção da assessoria técnica, ampliando o mercado interno e buscando conquistar o mercado externo.

Fizemos um “exercício de elasticidade de preços”, consultando especialistas em cenários de mercado hipotéticos. Especialistas dizem que se o preço fosse, por exemplo, 20% menor, seria financeiramente viável comprar o dobro da quantidade atual, proporcionando um preço menor ao consumidor. Se o preço fosse 20% maior, os intermediários comprariam 50% menos. O principal fator para aumentar a compra do produto é ter mais demanda.

Especialistas asseguram que, se o preço fosse, por exemplo, 20% mais baixo, compensaria comprar o dobro da quantidade, repassando o preço menor ao consumidor. Se o preço fosse 20% maior, os compradores intermediários comprariam 50% menos. O principal fator para aumentar a compra do produto é ter mais demanda.

[6] Idesam, Projeto Café Apuí, Café em Agroflorestas para o fortalecimento da economia de baixo carbono - Resultados e Perspectivas - 2016.

Guaraná

A produção de guaraná no Brasil é de cerca de 45.000 kg por ano. Apesar de ser originado na Amazônia o guaraná tem sua maior produção no estado da Bahia, sendo o município de Taperoá o maior produtor de Guaraná do país. O estado da Bahia teve uma produção de 2.694 toneladas no ano de 2015, enquanto que no estado do Amazonas a produção foi de 662 toneladas no mesmo período.

Figura 12 - Série histórica da produção de Guaraná no Brasil

Fonte: IBGE

No estado do Amazonas, o guaraná é produzido nos municípios de Maués, Urucará, Borba, Presidente Figueiredo e Apuí. A maior parte da produção é vendida para Ambev e para Coca-cola, e só uma ínfima parte é vendida para indústrias menores.

O preço do quilo do guaraná no Amazonas é, em média, R$ 17,00 e pode chegar até R$ 22,00, dependendo da diversificação do produto no ano. Mas o preço não varia com frequência pois, apesar de haver produções de guaraná na Bahia, há uma certa exclusividade e valorização por ser produzido na região Amazônica, ter o modo indígena de preparar.

Especialistas afirmam que o grande gargalo da produção de guaraná é a gestão da produção. O custo de produção do guaraná é alto, pois há três manejos durante o ano e há doenças prejudiciais aos guaranazais. O custo de produção de guaraná é alto, pois há três manejos durante o ano e existe o risco de perdas devido às doenças prejudiciais aos guaranazais.

Açaí

O açaí é um alimento tradicional que conquistou muitos novos consumidores em todas as regiões do Brasil e no mundo, sendo um dos principais produtos da Amazônia. Sua crescente área cultivada demonstra sua importância na fruticultura local e sua relevância socioeconômica na região amazônica. O consumo de açaí faz parte da identidade social das populações locais e, na safra, é ainda mais popular, devido à queda de preços, tornando-a mais atraente para os consumidores.

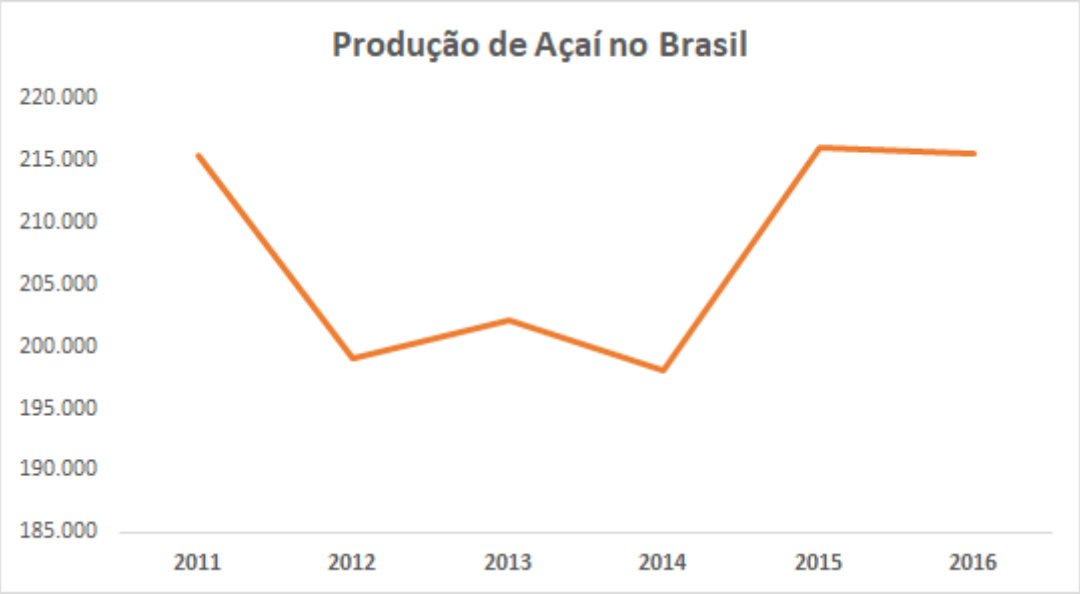


Figura 13 - Série histórica da produção de Açaí no Brasil

Fonte: IBGE

A maior parte da polpa de açaí é extraída em áreas de várzea do rio Amazonas e abastece o consumo local, nacional e internacional. O crescimento do mercado de açaí, em nível internacional e nacional, preocupa os fornecedores locais. No entanto, os agricultores, as indústrias locais de médio e pequeno porte e as companhias transportadoras se beneficiam com o aumento da demanda de açaí.

Devido à sua localização favorável, o estado do Amapá possui uma das maiores indústrias exportadoras (Sambazon). As exportações só fazem concorrência ao mercado local quando o preço da saca (50 kg) cai para R$ 50,00, o que equivale à R$ 1,00/Kg. Em tempos de escassez (entressafra), o mercado absorve um aumento de até R$ 200,00 por saca (R$ 4,00 por quilo). A maior parte do açaí industrializado e consumido no estado do Amapá (89%) é extraída no estado do Pará, enquanto 11% é produzida no próprio estado, em Macapá, Santana, Mazgão (nas várzeas do rio Amazonas), Amapá, Calçoene e Oiapoque (várzeas da costa atlântica). Na cidade de Laranjal do Jari, a Associação dos Trabalhadores Extrativistas de Açaí do Pará e do Amapá, tem permissão para coletar e extrair toda a produção de açaí nos vales das áreas de preservação permanente (APPs) das plantações de eucalipto da empresa Jari-Celulose, sem custo.

Para tornar o processo de extração em áreas distantes rentável, como o sul do Amazonas, as indústrias processadoras locais fixam um preço mínimo na safra, que é suficiente para cobrir o custo do transporte. Este mecanismo de regulação não permite que o preço baixe excessivamente em períodos de grande oferta do produto. A composição do preço do açaí está ligada à localização da área de extração, à distância e ao acesso. Isso significa que o preço pago para um extrator depende da área que ele extrai. Além disso, o preço de venda é determinado pelos estabelecimentos de comercialização.

Há uma alternância de ciclo em relação à produção de açaí entre os estados do Pará e do Amapá, o que leva à uma sincronia entre a safra e a entressafra. Enquanto o estado do Pará está na safra, o Amapá está em seu período de entressafra, e vice-versa.

Segundo especialistas, as indústrias de processamento acrescentam aproximadamente 155% acima do valor de custo do produto, o que pode ser justificado pelo comércio especializado de açaí, pois pode envolver a certificação da matéria-prima, por exemplo.

Riscos e desafios para a restauração econômica florestal no sul do Amazonas

Existem vários fatores de risco associados aos investimentos em restauração florestal na Amazônia e estes riscos estão relacionados à agenda de desenvolvimento para a Amazônia (TCU 2017), incluindo a região sul do estado do Amazonas. Esta seção apresenta questões relacionadas ao atual arcabouço legal, posse da terra, políticas públicas, trabalho e assistência técnica.

Eficácia do Arabouço Legal

A posse da terra e os **documentos de registro da terra** são essenciais para garantir incentivos de longo prazo e também para o produtor rural ter acesso a recursos públicos para a produção agrícola. Nos assentamentos do sul do Amazonas, é normal que os produtores rurais não tenham documentos de terras. Sem dúvida, isso tem sido - e possivelmente continuará a ser - um obstáculo para a restauração florestal na Amazônia.

Além disso, a região sul do Amazonas é caracterizadas por um conjunto de **assentamentos** onde concentra a maior parte dos produtores rurais e o desmatamento na Amazônia (Azevedo et al. 2016). A maioria dos produtores rurais desta região não possuem **os documentos de terra**, o que dificulta acessar **políticas públicas** dirigidas aos agricultores familiares. Pela falta de documentaçãod a terra, produtores rurais que precisam restaurar podem ser impedidos de acessar recursos para tais fins. Contudo, a demarcação de terra na Amazônia parece distante de uma solução, sendo, portanto, importante que a estratégia nacional para apoiar o produtor rural esteja desvinculada com as condições fundiárias da região.

Anistia por crimes ambientais

Em 2008, o Brasil publicou o Decreto nº 6.514 que trata de infrações, sanções administrativas e o processo administrativo federal para a determinação de infrações ao meio ambiente (Brasil, 2008). Este decreto aparentemente reduziria o desmatamento ilegal e, de fato, desde a sua publicação até a a Lei 12.651 de 2012, o desmatamento na Amazônia foi progressivamente reduzido (PRODES, 2018). A Lei de 2012 definiu o desmatamento ilegal ocorrido antes do Decreto de 2008 como uma "área rural consolidada" e gerou uma série de críticas ao governo antes e depois da anistia (WWF-Brasil, 2011, Instituto Socioambiental, 2014 e Imaflora, 2017). No entanto, em 2018, o Supremo Tribunal Federal (STF) decidiu manter a anistia concedida aos proprietários de terras que desmataram além do permitido até 22 de julho de 2008 (STF, 2018).

A anistia da Lei 12.651 perdeu 41 milhões de hectares desmatados ilegalmente, a maior parte no bioma amazônico (IMAFLORA 2017). A mesma lei que anistia o desmatamento busca conter o desmatamento e obrigar o devedor a regularizar o déficit de vegetação (Brasil, 2012). No entanto, essa anistia apoiada pelo STF é uma clara evidência de contradições na atual agenda ambiental brasileira, proporcionando

um ambiente de dúvidas e incertezas para os agricultores e agentes que podem mediar os esforços de restauração florestal no Brasil.

Como conseqüência, os proprietários de terras podem não ter incentivos suficientes para cumprir a lei. As atividades de campo promovidas pela CSF-Brasil (2018) mostraram que os produtores rurais e técnicos ambientais questionam a real necessidade de recuperar o déficit de vegetação. De fato, alguns acreditam que será difícil para os produtores restaurar seus passivos ambientais - eles continuarão a desmatar e a aguardar outra anistia legal. No entanto, tal situação pode levar à esforços puramente fictícios e fraco engajamento social, especialmente em regiões onde a cultura, a história e a economia são baseadas no desmatamento e na pecuária, como no sul da Amazônia.

Desmatamento e Políticas Públicas

Nas últimas três décadas, o desmatamento na Amazônia foi detectado em torno de 1 milhão de hectares por ano (PRODES 2018). Durante esse período, a menor taxa anual foi em 2012, mas o desmatamento em 2017 aumentou em 52%, totalizando 694.700 hectares (PRODES 2018). O avanço do desmatamento combinado com o aumento das temperaturas globais e o enfraquecimento da política ambiental no Brasil levarão os esforços de restauração florestal ao fracasso absoluto, especialmente durante a agenda presidencial planejada de Jair Bolsonaro (Fearnside, 2018). No entanto, o Tribunal de Contas da União (2017) considera que o "risco associado à insuficiência de políticas públicas capazes de conter o desmatamento na Amazônia é a perda de biodiversidade e o descumprimento de tratados relacionados ao Meio Ambiente e a possibilidade do não cumprimento da Meta 15 de ODS - Proteger e restaurar ecossistemas terrestres até 2030".

Falta de articulação entre as agências que trabalham na agenda de desenvolvimento da região: Os orgãos públicos que foram consituidos para atuar na agenda de desenvolvimento da Amazônia estão inteiramente fora do debate nacional e regional que envolve a restauração florestal na Amazônia, bem como das políticas nacionais de agroecologia e do Plano Nacional de Fortalecimento das Comunidades Extrativisitas e Ribeirinhas (SUDAM 2018, SUFRAMA 2018, MMA 2018). De fato, o Tribunal de Contas da União (TCU) publicou em 2017 o levantamento de auditoria com a finalidade de produzir diagnóstico sistêmico sobre o tema de desenvolvimento com recorte na Região Norte – Fisc Norte, e observou que as instituições da agenda de desenvolvimento da região atuam de forma "*desarticulada e com superposição de ações e iniciativas para combater a mesma problemática, razão pela qual deve-se pensar em se delimitar de forma cristalina o papel de cada instituição no processo de desenvolvimento regional*" (TCU 2017). É por isso que esforços deveriam ser alocados na coordenação do papel das instituições governamentais no processo de desenvolvimento local, incluindo na agenda de restauração florestal.

As agências (superintendências) para o desenvolvimento local da SUDAM e SUFRAMA não estão devidamente engajadas nas discussões que envolvem a restauração florestal na Amazônia, bem como políticas nacionais para a promoção de produtos da sociobiodiversidade e o fortalecimento nacional das comunidades extrativistas e ribeirinhas. Embora criados para atuar na agenda do desenvolvimento, esses órgãos precisam ser orientados a participar das discussões que estão sendo promovidas e centralizadas principalmente pelo Ministério do Meio Ambiente. Além disso, essas

agências têm competência legal para serem os principais promotores da agenda de restauração florestal na Amazônia.

Monitoramento: O monitoramento é uma parte essencial da restauração florestal (Brancalion et al., 2015). No entanto, o Brasil ainda não possui um **sistema de monitoramento de restauração florestal** (MMA 2017). Um sistema de monitoramento faz parte das estratégias do Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (MMA, 2017). As áreas sob restauração florestal na Amazônia são desconhecidas, mas um estudo não publicado realizado pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) identificou estas áreas na Amazônia. Entretanto, é necessário pensar e projetar um sistema de monitoramento de restauração florestal adaptado às condições da região sul do Amazonas e integrado ao sistema nacional para esse fim.

Condições de mercado e tecnologia

Existem riscos associados à falta de conhecimento prático e teórico sobre a restauração florestal em larga escala e a longo prazo. Por exemplo, não há precedentes de restauração florestal na Amazônia em uma área de mais de 50.000 hectares, o que representaria 1% da estimativa de 2030. Assim, pode-se considerar que muitos elementos essenciais estão faltando para restaurar os cinco milhões de hectares esperados até 2030 - por exemplo, experiência em larga escala, mão-de-obra, propágulos (frutos e sementes), infraestrutura, delimitação de áreas a serem restauradas, entre outros fatores essenciais. Além disso, falta conhecimento sobre os riscos das mudanças climáticas (Nobre et al., 2016).

Há poucos **viveiros** disponíveis no sul da Amazônia (IPEA 2015) e um dos principais viveiros da região está em risco por falta de renda e pode fechar a qualquer momento (CSF-Brasil 2018). Existem também contradições - por exemplo, o proprietário deste viveiro (Viveiro Santa Luzia), comenta que o viveiro não foi incluído no projeto Cidades da Floresta (Dalcir Saatkamp - Comunicação Pessoal), realizado com dinheiro público, através do IDESAM, que busca consolidar uma economia de base florestal no Amazonas (Fundo Amazônia 2018). Isso reforçaria as observações do TCU, que apontam que cada instituição trabalha de forma desarticulada na região (TCU 2017).

Transporte: A logística de transporte é essencial para o fluxo de produção que pode emergir da restauração florestal. No entanto, a região sul do Amazonas está isolada dos principais centros consumidores e das principais rotas de produção na região norte do Brasil, por exemplo, a rodovia federal BR-163 (Santarém / PA a Cuiabá / MT). Sendo assim, a oferta da restauração florestal pode enfrentar dificuldades relacionadas ao transporte e à comercialização, porque o setor de transporte na Amazônia brasileira não consegue atender as demandas locais, pois possui baixa eficiência e realiza as operações em condições precárias. Infere-se, neste contexto, que o sistema de transporte eficiente é essencial para internalizar e viabilizar o desenvolvimento dessa região e aproveitar as oportunidades de restauração florestal.

A Assistência Técnica para a Restauração de Paisagens Florestais na Amazônia

A participação da população é essencial para fazer com que as leis ambientais funcionem e, para isso, as leis devem deixar a situação legal óbvia para qualquer cidadão (Fearnside 2000). Este estudo observa que o arcabouço legal para a restauração florestal no Brasil está definido em diversas leis

(Brasil 1981, 1988, 1998, 2012, 2017), e a regulação foca na implementação do Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental (IBAMA 2011, ICMBio 2014, CFBio 2018). Apesar do arcabouço legal, os produtores rurais estão sem entender o que devem fazer, e como devem fazer. Esta situação indica que a assistência técnica e legal deve ser fornecida ou incentivada para realizar a recuperação de áreas degradadas e atividades correlatas.

Hoje, os produtores rurais carecem de conhecimentos técnicos e legais sobre a restauração florestal, e muitos deles estão inseguros sobre como recuperar o déficit de vegetação e aproveitar economicamente a Reserva Legal no futuro. Por isso, ainda é preciso compreender como os produtores rurais serão auxiliados de forma técnica, jurídica e financeira para recuperar o déficit de vegetação na Amazônia, sendo via Estado ou via setor privado.

É importante considerar os custos da assistência técnica privada, considerando que o Estado não irá garanti-lo amplamente. A restauração florestal de cinco milhões de hectares de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) na Amazônia até 2030 demandará um conjunto volumoso de insumos e serviços técnicos para se concretizar (Instituto Escolhas 2015, MMA 2017a), sendo previsto um investimento de 20 bilhões de reais (Instituto Escolhas 2015). Os produtores rurais familiares representam a maior parte dos produtores com passivo de APP e/ou RL na Amazônia (Imaflora 2017), sendo a maioria pecuaristas, inexperientes em restauração florestal. Estes produtores familiares investem pouco em assistência técnica privada e muitos, sendo assentados pelo INCRA, não acessam créditos rurais por falta de documentos da terra (Gonçalves et al. 2015).

A consequência de um sistema de restauração florestal ineficiente na assistência ao produtor rural pode ser o descumprimento das metas anunciadas nacionalmente (Brasil 2012, 2017a) e internacionalmente (Brasil 2017b). Caso falhe na assistência técnica, as áreas que poderiam ser restauradas e utilizadas economicamente correm o risco de continuarem degradadas e abandonadas. Uma assistência técnica ineficiente pode causar sérios problemas sociais decorrentes da escassez e degradação das florestas, além de produtores rurais dispostos a postergarem ao máximo ou a faltarem com suas obrigações legais.

A chamada "Aliança pela Restauração na Amazônia" é uma iniciativa para integrar a agenda de restauração florestal na Amazônia, um grupo voluntário formado por instituições de diferentes segmentos da sociedade, incluindo Estado, empresas, sociedade civil organizada e centros de pesquisa (MMA, 2017). A Aliança busca *qualificar e ampliar a escala da restauração florestal na Amazônia brasileira e promover a integração entre diferentes ações e a cooperação entre múltiplos agentes engajados no tema*. O Ministério do Meio Ambiente é parceiro da iniciativa que tem atuando para viabilizar recursos financeiros para a restauração florestal junto ao GEF (Global Environment Facility) e ao Fundo Amazônia (MMA 2017). Contudo, parece relevante tomar conhecimentos das atividades dessa Aliança para assim reforçar as articulações e os papeis instituições nesta ampla e multidisciplinar agenda de trabalho que é a restauração florestal na Amazônia.

O WWF-Brasil desenvolve projetos de conservação na região desde 2005 e, atualmente, a agenda de trabalho aborda aspectos da lei de proteção da vegetação nativa (Brasil 2012), como foco no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e na restauração florestal (WWF-Brasil 2016). O WWF-Brasil tem empreendido experimentos de campo e estudos para viabilizar um projeto para atuar na restauração de paisagens florestais (IUCN e WRI 2014), dentro de sua agenda de apoio à implementação do Código Florestal no sul do Amazonas (WWF-Brasil 2016, 2017).

Tabela 19 - Principais fatores limitantes e potenciadores para a implementação RPF no sul do Amazonas, bioma Amazônia, Brasil

Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
Exemplos reais de restauração florestal bem-sucedidos; Presença de fragmentos florestais (fontes naturais de sementes).	Produtores sem experiência em restauração florestal; Produtores rurais descapitalizados ou pouco motivados para restaurar seus passivos ambientais; Produtores sem experiência em investimentos em tecnologia e assessoria técnica para o manejo florestal; Produtores rurais inseguros quanto às possibilidades de uso de produtos da restauração florestal; Produtores sem documentação de terra; Produtores rurais com baixo nível educacional; Falta de mão de obra para realizar o trabalho em larga escala; Falta de creches na área; Setor madeireiro em declínio; Falta de agroindústrias para agregar valor aos produtos da restauração florestal.	Marco legal bem definido; Presença de centenas de milhões de hectares para restauração florestal até 2030; O Fundo Amazônia e o GEF pretendem investir na restauração florestal; Desenvolvimento de estudos mais aprofundados; Desenvolvimento de uma cadeia produtiva de restauração florestal; Diversificação da produção de agricultores familiares; Cumprir com a Lei 12.651 (Código Florestal) e com o compromisso do Acordo de Paris.	Deficiências de fiscalização (*enforcement*) Falta de experiência em larga escala (maior que 10 mil hectares); Governo Federal (2019-2022) demonstra pouco interesse pela agenda ambiental; Estado e organizações da sociedade civil atuando de maneira desarticulada; Contradições entre leis ambientais e decisões políticas e judiciais; A mudança climática gera riscos desconhecidos; Desmatamento e fogo ilegal; Falta de um sistema de monitoramento de restauração florestal; Incerteza sobre a origem do financiamento; Isolamento logístico e distância dos centros de consumo; Região com economia voltada para pecuária.

Análise das lacunas e próximos passos para a restauração florestal na região sul do Amazonas

Produtores rurais no sul da Amazônia têm poucas experiências com restauração florestal. De fato, em Apuí, onde as atividades de campo foram realizadas, os casos de restauração florestal encontrados estão alinhados com a expectativa de desenvolver a extração de produtos não-madeireiros, mas não há um cenário ou plano claro para desenvolver a extração de produtos madeireiros. Assim, devido à falta de informação biológica e econômica da produção de madeira em condições de restauração florestal, é difícil simular o uso futuro das espécies madeireiras. Entretanto, é importante ressaltar que uma das principais lacunas no conhecimento sobre restauração florestal é o futuro do uso de espécies madeireiras.

Os produtores rurais da região parecem estar subcapitalizados ou pouco motivados para restaurar seus passivos ambientais. Em geral, existe uma preferência por investimentos em pecuária, e a restauração florestal é tratada quase exclusivamente como uma obrigação legal. Os produtores ainda não visualizam ou praticam a restauração florestal como uma oportunidade de negócio, tendo incertezas sobre as possibilidades de uso dos produtos resultantes desta iniciativa. Este conjunto de fatores é desfavorável para subsidiar dados robustos sobre as perspectivas futuras de restauração florestal na área de estudo, principalmente sobre o uso da madeira.

Existem iniciativas de restauração florestal no estado de Rondônia, com experimentos de campo, mas sem dados que simulem o mesmo tipo de intervenção no sul do Amazonas. De fato, parece que toda a extração madeireira que ocorreu na região de estudo foi feita a partir de florestas nativas, e os experimentos de restauração florestal são incipientes. Ainda parece que o setor madeireiro está declinando na região de estudo, o que pode ser um fator desmotivante para o comércio de madeira.

A falta de documentação sobre posse da terra pode ser um obstáculo para os produtores rurais na região de estudo, porque é prática comum exigir que esses documentos para poder acessar os recursos públicos no Brasil. Pode ser que o estado entenda essa situação e facilite o acesso ao crédito para a restauração florestal, mas esse cenário é hipotético e necessita de mais estudos, para que possa entender a posição do Estado em relação à falta de documentos de terra.

Finalmente, o Brasil não possui uma experiência em larga escala na restauração florestal na Amazônia. Considerando o período entre 2020 e 2030, para atender os cinco milhões de hectares planejados para a Amazônia, a quantidade de restauração florestal por ano seria de 500 mil hectares[7]. Sem dúvida, a falta de experiência, conhecimento, documentação da terra, mão-de-obra qualificada e creches na região são um conjunto de fatores que podem ser considerados obstáculos significativos para a realização planejada.

O cenário atual é complexo e não há um caminho único ou claro para os produtores rurais do sul da Amazônia participarem de projetos de RPF. O cenário atual indica a necessidade de estruturar investimentos para que a restauração florestal possa ser realizada em grandes extensões. A falta de experiência dos produtores rurais aponta para a necessidade de popularizar os conhecimentos

[7] No entanto, os números de restauração natural estão sendo avaliados pelo governo federal, o que provavelmente mostrará que os esforços de restauração orientados pelo homem podem não precisar ser tão grandes como se pensava para atingir essa meta.

derivados dos experimentos no sul do Amazonas e de novos estudos. Esses estudos devem contemplar, ao mesmo tempo, fatores biológicos e econômicos do uso dos recursos oriundos da restauração florestal.

As atividades no campo permitiram observar que o viveiro local, localizado em Apuí, está perto de encerrar suas atividades devido à falta de receita. Isso demonstra que, mesmo que haja demanda legal para a aquisição de mudas e sementes, o empreendedor que buscou gerar subsídios para essa demanda está desmotivado e sinalizando dificuldades para manter a atividade em funcionamento. Sem viveiros, não há nada a ser feito para restaurar grandes áreas degradadas no sul da Amazônia. Assim, pode-se concluir que o viveiro local precisa ser apoiado para que sua empresa não falhe. Um fracasso do viveiro local representaria toda a complexidade e dificuldades para implementar projetos de restauração florestal privada na área de estudo.

Conclusão

O estudo indica a existência de modelos de restauração com retorno econômico positivo no sul da Amazônia. Esses resultados podem ser usados para incentivar os proprietários a cumprir as exigências de restauração da legislação florestal, gerando retornos financeiros ou, pelo menos, reduzindo os custos de conformidade. Os modelos consideraram diferentes combinações de espécies: guaraná, cacau, açaí, café, banana e espécies nativas que auxiliam no processo de restauração ecológica sem valor econômico direto.

As propriedades visitadas no campo tinham áreas de restauração variando de 1 a 5,4 hectares, porém a maior área incluída na análise tinha 3 hectares. O investimento médio necessário para eles foi de US $ 3.290 por hectare, considerando a instalação de cercas e a prestação de assistência técnica a proprietários de terras locais - criadores de gado sem experiência prévia em restauração florestal. Esses investimentos renderam taxas internas de retorno (TIR) que variaram de 5% a 27% - embora tenhamos encontrado um modelo com retornos negativos devido a peculiaridades em seu sistema de produção. Considerando uma taxa de desconto média de 10%, o VPL dos Modelos variou de USD 1.068 negativos a USD 10.863 positivos, ou USD 3.621 por hectare durante um período de 30 anos. Esta é uma notícia muito boa para iniciativas de restauração florestal, mostrando que, com os investimentos e assistência técnica adequados, a restauração florestal pode ser uma atividade lucrativa no sul do Amazonas.

Todos os modelos consideram apenas produtos não-madeireiros e indicam que a restauração florestal pode ser economicamente sustentável, gerando retornos financeiros e ambientais, com possibilidade de retorno econômico e empréstimos de retorno até 2030. Dado o contexto, e considerando que a Lei Florestal Brasileira dá aos agricultores um período de 25 anos para restaurar e cumprir seus passivos ambientais, a silvicultura e a extração de produtos florestais não madeireiros apresentam-se como uma alternativa interessante para o desenvolvimento econômico da região. Por causa de sua vocação pecuária, não há muitas iniciativas e projetos com esse foco na região. Além disso, segundo OLVEIRA & RIOS, 2014, existe uma variedade considerável de espécies amazônicas que ocorrem naturalmente e possuem potencial econômico.

Ainda há muitos desafios para ampliar os projetos de restauração florestal, principalmente relacionados à aplicação da lei, fornecimento de assistência técnica, empréstimos a juros baixos e manutenção de viveiros capazes de fornecer mudas e sementes em escala. A legislação ambiental no Brasil é pressionada por contingências e contradições que ocorrem em vários níveis institucionais e governamentais, fazendo com que o arcabouço legal gere incertezas que prejudicam os objetivos e o mercado de restauração. No Brasil, é normal que a documentação da terra seja necessária para financiar atividades agrícolas com recursos públicos. Para a restauração florestal, nesse cenário, o financiamento tenderá a beneficiar os grandes produtores rurais, grupo que acumula a maior parte dos déficits de vegetação da Amazônia (Imaflora 2017). No início, é importante considerar que os esforços nacionais para a restauração florestal podem ser conduzidos de uma maneira que gere poucas oportunidades para pequenos agricultores tradicionais e assentados, grupos que geralmente precisam de documentação sobre a terra.

O cenário atual sugere que, para alcançar suas metas até 2030, o Estado também precisará do envolvimento de profissionais e empresas privadas para fornecer capital, assistência técnica para ajudar a mediar as relações entre os proprietários de terras e os órgãos ambientais responsáveis pela restauração florestal. Para que a assistência técnica ganhe escala, também será necessário que o Estado tenha segmentos qualificados da sociedade civil para fornecer assistência, mudas, sementes, equipamentos e mão-de-obra especializada para a restauração florestal.

Bibliografia

Almeida, E.; Sabogal, C. e Brienza, S. **Recuperação de Áreas Alteradas na Amazônia Brasileira: Experiências locais, lições aprendidas e implicações para políticas públicas**. Belém – Pará, 2006.

Aragão, L.O.C., Anderson, L.O., Fonseca, M.G., Rosan, T.M., Vedovato, L.B., Wagner, B.H., Silva, C.V.J. , Silva Junior, C.H.L., Arai, E., Aguiar, A.P. Barlow, J. Berenguer, E., Deeter, M.N., Domingues, L.G., Luciana, G., Gloor, M., Malhi, Y., Marengo, J.A., Miller, J.B., Phillips, O.L. & Saatchi, S. 21st Century drought-related fires counteract the decline of Amazon deforestation carbono emissions. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41467-017-02771-y **Nature Communications**, v. 9, 1-12, 2018.

Arruda, D.M., Fernandes-Filhos, E.I. & Solar, R.. Combining climatic and soil properties better predicts covers of Brazilian biomes. **Science of Nature**. DOI: 10.1007/s00114-017-1456-6. 2017.

Benini, R.M. e Adeodato, S. **Economia da restauração florestal = Forest restoration economy**. São Paulo (SP): The Nature Conservancy, 136p. 2017.

Borma, L.S. & Nobre, C.A. **Secas na Amazônia – Causas e Consequências** / Laura de Simone Borma, Carlos Afonso Nobre, organizadores. – São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

Brancalion, P.H.S.; Rodrigues, R.R.; Gandolfi, S. **Restauração Florestal**. São Paulo: Oficina de textos. 2015.

Brasil, Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Artigo 225**. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 15 set. 2018.

Brasil, Decreto N° 8.972 de 23 de janeiro de 2017. **Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa**. 2017a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D8972.htm. Acesso em: 11 set. 2018.

Brasil, Decreto nº 2.652 de 1º de julho de 1998. **Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. 1998. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1998/decreto-2652-1-julho-1998-400868-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 14 set. 2018.

Brasil, Decreto nº 9.073 de Junho de 2017**. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. 2017b. **Disponível em:** http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9073.htm **Acesso 12 set. 2018.**

Brasil, Lei N° 12.651 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm Acesso em 11 set. 2018.

Brasil, Lei nº 12.187 de dezembro de 2009. **Política Nacional sobre Mudança do Clima**. 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 11 set. 2018.

Brasil, Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente**. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acesso em: 15 set. 2018.

Brasil, Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente**. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm. Acesso em: 15 set. 2018.

Brasil, Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm. Acesso em: 15 set. 2018.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente; Ministério do desenvolvimento Social e Combate à Fome**. Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais**. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em 11 set. 2018.

Brasil. **Convenção Sobre Diversidade Biológica (CDB)**. 1994. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/1994/decretolegislativo-2-3-fevereiro-1994-358280-publicacaooriginal-1-pl.html. Acesso em 11 set. 2018.

Brienza Júnior, S. Seminário Técnico-Científico: Degradação e Recuperação Florestal nos Biomas Amazônia e Cerrado. **"SAFs de Precisão" para Restauração Florestal Produtiva na Amazônia Brasileira**. Embrapa Amazônia Oriental. Documento sem data disponível em: http://redd.mma.gov.br/images/gttredd/silviobrienza_safdeprecisao.pdf

Carrero, G.C. e Fearnside, P.M. Forest clearing dynamics and the expansion of landholdings in Apuí, a deforestation hotspot on Brazil's Transamazon Highway. **Ecology and Society** 16(2): 26. [online] URL: http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss2/art26/, 2011.

Cenamo, M.C.; Carrero, G.C. e Soares, P.G. **Redução de Emissões do Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+): Estudo de Oportunidade para a Região Sul do Amazonas**. Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (IDESAM). Manaus, Amazonas. Brasil. 2011.

Conselho Federal de Biologia - CFBio. **Resolução nº 480 de 10 de agosto de 2018. Dispõe sobre a atuação do Biólogo em Inventário, Manejo e Conservação da Vegetação e da Flora e atividades correlatas**. 2018. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/diarios/206304286/dou-secao-1-30-08-2018-pg-134. Acesso em: 13 set. 2018.

Fearnside, P.M. & Lovejoy**,** T.E**.** Brazil's Amazon sellout threatens critical indigenous lands. 2017. http://alert-conservation.org/issues-research-highlights/2017/11/13/brazils-amazon-sellout-threatens-critical-indigenous-lands. ***Alert***. Acesso em: 11 set. 2018.

Fearnside, P.M. **A Floresta Amazônica nas Mudanças Globais**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Manaus. 134p. ISBN 85-211-0019-I. 2003.

Fearnside, P.M. Código Florestal: o perigo de abrir brechas. **Ciência Hoje**. Vol. 28, Nº 163. 2000.

Figueiredo, Vinícius Gozzo. **Contribuição da calagem e adubação fosfatada na transição de cafezais para sistema agroflorestal no município de Apuí, Amazonas**. 2015. 31 f.. Dissertação (Agricultura no Trópico Úmido (ATU)) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2015.

Fundo Amazônia. **SDS Amazonas – Estado do Amazonas**. 2017. Disponível em: http://www.fundoamazonia.gov.br/pt/projeto/SDS-Amazonas/ Acesso em 26 jul. 2018.

Gonçalves, E.T.; Carrero, G.C.; Grossi, N.T. e Figueiredo, V.G. **Guia para Produção de Café Sustentável na Amazônia: Experiência de Apuí (AM)**. Piracicaba, SP. Imaflora e Idesam, 33p. 2015.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Instrução Normativa nº 4 de 13 de abril de 2011**. 2011. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/IN0004-130411.PDF. Acesso em: 15 set. 2018.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Instrução Normativa nº 11 de 11 de dezembro de 2014. **Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD, para fins de cumprimento da legislação ambiental**. 2014. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2014/in_icmbio_11_2014_estabelece_procedimentos_prad.pdf. Acesso em: 15 set. 2018.

Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (Idesam). **Semeando Sustentabilidade em Apuí - Sementes e Mudas**. 2014. Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=AQTm4JVPVes. Acesso em: 31 jul. 2018.

Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – Idesam. **Semeando Sustentabilidade em Apuí: fortalecendo a educação socioambiental em sala de aula**. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327043387_Semeando_Sustentabilidade_em_Apui_fortalecendo_a_educacao_socioambiental_em_sala_de_aula. Acesso em: 24 set. 2018.

Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora). **Atlas Agropecuário** Disponível em: http://www.imaflora.org/atlasagropecuario/ Acesso em: 25 mai. 2017.

Instituto Escolhas. **Quanto Custa Reflorestar 12 Milhões de Hectares?** 2015. Disponível em: http://escolhas.org/wp-content/uploads/2016/09/4-92594f_b37a7ea57beb4bce85922381600631a0.pdf Acesso em 12 set. 2018.

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. **Portaria n° 627 de 03 de julho de 1987**. 1987. Disponível em: http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/institucionall/legislacao--/portarias/portarias-de-1987/portaria_incra_p627_300787.pdf Acesso em: 11 set. 2018.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. **Projeto PRODES - Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite**. 2018. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes Acesso em: 11 set. 2018.

Intergovernamental Panel on Climate Change – IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. IPCC Working group II contribution to AR5. Disponível em https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/. 2014.

International Union for Conservation e Nature e World Resources Institute (IUCN e WRI 2014). **Guia sobre a Metodologia de Avaliação de Oportunidades de Restauração (ROAM): Avaliação de oportunidades de restauração de paisagens florestais em nível nacional e subnacional**. Suíça, IUCN. 125 pp. 2014.

Krainovic, P. M.; Almeida, D.; Sampaio, P. N**ew Allometric Equations to Support Sustainable Plantation Management of Rosewood (Aniba rosaeodora Ducke) in the Central Amazon**. Forests, v. 8, p. 327, 2017a.

Krainovic, P. M.; Almeida, D; Veiga Junior ; Sampaio, P.T.B. **Changes in rosewood (Aniba rosaeodora Ducke) essential oil in response to management of commercial plantations in Central Amazonia**. Forest Ecology and Management, v. 429, p. 143-157, 2018.

Krainovic, P. M.; ALMEIDA, DANILO ; Desconci, D. ; Veiga Junior ; Sampaio, P.T.B. . **Sequential Management of Commercial Rosewood (Aniba rosaeodora Ducke) Plantations in Central Amazonia: Seeking Sustainable Models for Essential Oil Production**. Forests, v. 8, p. 438, 2017b.

Lovejoy, T.E. & Nobre, C.A. Amazon tipping point. Disponível em: http://advances.sciencemag.org/content/4/2/eaat2340 **Science Advances**. DOI: 10.1126/sciadv.aat2340.V4 n2. 2018.

Martorano, L. G.; Siviero, M.A.; Tourne, D.C.M.; Vieira, S.B.; Fitzjarrald, D.R.; Vettorazzi, C.A.; Brienza Júnior, S.; Yeared, J.A.G.; Meyering, E. e Lisboa, L.S.S. **Agriculture and forest: A sustainable strategy in the Brazilian Amazon**. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1052202/1/martorano108201611361143.pdf. Austratian Journal of Crop Science 10(8):1136-1143. 2016.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Planafe 2017-2019 com ou sem envolvimento da SUFRAMA e SUDAM**. 2018. Disponível em: http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Item/displayifs.aspx?List=0c839f31-47d7-4485-ab65-ab0cee9cf8fe&ID=674638&Source=http%3A%2F%2Fwww%2Econsultaesic%2Ecgu%2Egov%2Ebr%2Fbusca%2Fdados%2FLists%2FPedido%2FAllItems%2Easpx%3FPaged%3DTRUE%26PagedPrev%3DTRUE%26p%252525255FID%3D524572%26PageFirstRow%3D7651%26View%3D%257B766808CD%252D8FCE%252D471B%252DBF6C%252D45572E1D7CC4%257D&ContentTypeId=0x0100AE261DF45E46AD47A7DEBCBDF8776B88. Acesso em: 20 jun. 2018.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Portaria MMA Nº 443**; Ministério do Meio Ambiente: Brasília, Brazil, 2014.

Ministério do Meio Ambiente do Brasil – MMA. **Planaveg: Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/florestas/pol%C3%ADtica-nacional-de-recupera%C3%A7%C3%A3o-da-vegeta%C3%A7%C3%A3o-nativa.html. Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Educação. Brasília, DF: MMA, 2017.

Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA), Departamento de Florestas e de Combate ao Desmatamento (DFCD/SMCQ). **Estímulo à Restauração Florestal no bioma Amazônia**. 2017. Disponível em: http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Item/displayifs.aspx?List=0c839f31-47d7-4485-ab65-ab0cee9cf8fe&ID=566622&Web=88cc5f44-8cfe-4964-8ff4-376b5ebb3bef. Acesso 28 jul. 2018.

Nobre, C.A., Sampaio, G., Borma, L.S., Juan Carlos Castilla-Rubio, J.C., Silva, J.S. & Cardoso, M. Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. Disponível em: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1605516113 **PNAS**, v 113 (39) 2016.

Nobre, C.A., Sellers, P. e Shukla, J. Amazonian deforestation and regional climate change. **Journal of Climate** 4, 411–413. 1991.

Santos, A.D., Tomasi, A.S., Aleixo, J., Galeão, P. & Spanner, J. **Conflitos agrários e ordenamento territorial em Boca do Acre – Amazonas.** IEB – Brasil. 55p. 2015.

Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRMA. Informações sobre o plano de desenvolvimento agroflorestal da Amazônia. 2018. Disponível em: http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Item/displayifs.aspx?List=0c839f31-47d7-4485-ab65-ab0cee9cf8fe&ID=638346&Source=http%3A%2F%2Fwww%2Econsultaesic%2Ecgu%2Egov%2Ebr%2Fbusca%2Fdados%2Flists%2Fpedido%2Fallitems%2Easpx%3FPaged%3DTRUE%26PagedPrev%3DTRUE%26p_ID%3D638359%26PageFirstRow%3D1081%26%26View%3D%257B766808CD-8FCE-471B-BF6C-45572E1D7CC4%257D&ContentTypeId=0x0100AE261DF45E46AD47A7DEBCBDF8776B88. Acesso em: 07 fev. 2018.

Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM. **Informações sobre o plano de desenvolvimento agroflorestal da Amazônia**. 2018. Disponível em: http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Item/displayifs.aspx?List=0c839f31-47d7-4485-ab65-ab0cee9cf8fe&ID=638409&Source=http%3A%2F%2Fwww%2Econsultaesic%2Ecgu%2Egov%2Ebr%2Fbusca%2Fdados%2Flists%2Fpedido%2Fallitems%2Easpx%3FPaged%3DTRUE%26p_ID%3D638388%26PageFirstRow%3D271%26%26View%3D%257B766808CD-8FCE-471B-BF6C-45572E1D7CC4%257D&ContentTypeId=0x0100AE261DF45E46AD47A7DEBCBDF8776B88. Acesso em: 7 fev. 2018.

Tribunal de Contas da União – TUC. **Levantamento de Auditoria com a finalidade de produzir diagnóstico sistêmico sobre o tema desenvolvimento com recorte na Região Norte – Fisc Norte**. 2017. Disponível em: https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/riscos-ao-desenvolvimento-sustentavel-da-regiao-norte-sao-discutidos-em-evento.htm. Processo 031.699/2016-2, Acórdão 2388/2017 – Plenário. Acesso em: 17 set. 2018.

UNEP, United Nations Environment Programme. **Report of the Ad Hoc working group on the work of its first session**. 1988. Disponível em: https://www.cbd.int/doc/meetings/iccbd/bdewg-01/official/bdewg-01-03-en.pdf. Acesso em: em 09 ago. 2018.

Wortley, L., Hero, J.M. & Howes, M. Evaluating Ecological Restoration Success: A Review of the Literature**. Restoration Ecology**. V21 n5 pp 537-543. 2013.

WRI-Brasil. **Robin Chazdon: "É uma enorme contradição coexistirem políticas destrutivas ao mesmo tempo em que há apoio à restauração"**. 2017. Disponível em: http://wribrasil.org.br/pt/blog/2017/09/e-uma-enorme-contradicao-coexistirem-politicas-destrutivas-ao-mesmo-tempo-em-que-ha-apoio-a-restauracao. Acesso em 11 set. 2018.

WWF-Brasil. **Restaurar 12 milhões de hectares de florestas é desafio que o Brasil terá de enfrentar**. 2017. Disponível em: https://www.wwf.org.br/informacoes/noticias_meio_ambiente_e_natureza/?uNewsID=62082 Acesso em 11 set. 2018.

WWF-Brasil. **WWF-Brasil leva discussão sobre restauração florestal ao Sul do Amazonas**. 2016. Disponível em: https://www.wwf.org.br/?53542 Acesso 12 set. 2018.

Yanai, A.M. Nogueira, E.M.; Graça, P.M.L. e Fearnside, P.M. Deforestation and Carbon Stock Loss in Brazil's Amazonian Settlements. **Environmental Management** 59: 393. https://doi.org/10.1007/s00267-016-0783-2. 2017.