



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA  
MESTRADO ACADEMICO EM ASSOCIAÇÃO COM EMBRAPA E IFRR**

**Potencialidades e desafios para implantação de projetos de  
REDD+ no sul do estado de Roraima.**

**ANA MARIA DE SOUZA**

**Boa Vista, RR**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA  
MESTRADO ACADEMICO EM ASSOCIAÇÃO COM EMBRAPA E IFRR**

**Potencialidades e desafios para implantação de projetos de  
REDD+ no do sul do estado de Roraima.**

**ANA MARIA DE SOUZA**

*Sob a Orientação do Professor*  
**Dr. Carlos Eduardo Moura da Silva (UERR)**

*e Coorientação do Professor*  
**Dr. Haron Abraham Magalhães Xaud (EMBRAPA/RR)**

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico em Agroecologia em associação, Universidade Estadual de Roraima, Instituto Federal de Roraima e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Roraima, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

**Boa Vista, RR  
Abril / 2019**

Copyright © 2019 by Ana Maria de Souza

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR  
Coordenação do Sistema de Bibliotecas  
Multiteca Central  
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho  
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR  
Telefone: (95) 2121.0945  
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S729p Souza, Ana Maria de.  
Potencialidades e desafios para implantação de projetos de REDD+ no do Sul do Estado de Roraima. / Ana Maria de Souza. – Boa Vista (RR) : UERR, 2019.  
80 f. : il. Color. 30 cm.

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico em Agroecologia em associação, Universidade Estadual de Roraima, Instituto Federal de Roraima e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Roraima, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroecologia, sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Eduardo Moura da Silva e coorientação do Prof. Dr. Haron Abraham Magalhães Xaud.

Inclui apêndice.  
Inclui anexos

1. Reserva legal 2. REDD+ 3. Agricultura familiar 4. Serviços ambientais I. Silva, Carlos Eduardo Moura da (orient.) II. Xaud, Haron Abraham Magalhães (coorient.) III. Universidade Estadual de Roraima – UERR IV. Instituto Federal de Roraima (IFRR) V. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Roraima – EMBRAPA VI. Título

UERR.Dis.Mes.Agr.2019.06

CDD – 630.98114 (19. ed.)

# FOLHA DE APROVAÇÃO

## ANA MARIA DE SOUZA

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico em Agroecologia em associação, Universidade Estadual de Roraima, Instituto Federal de Roraima e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Agroecologia.

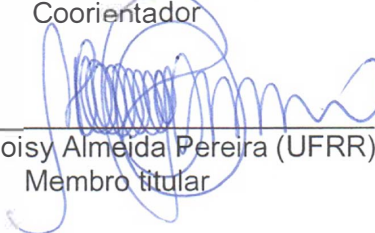
**DISSERTAÇÃO APROVADA EM:** 05 de abril de 2019.



\_\_\_\_\_  
Dr. Carlos Eduardo Moura da Silva (UERR)  
Orientador



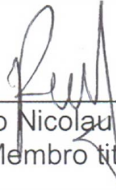
\_\_\_\_\_  
Dr. Haron Abraham Magalhães Xaud (EMBRAPA/RR)  
Coorientador



\_\_\_\_\_  
Drª Meire Joisy Almeida Pereira (UFRR)  
Membro titular



\_\_\_\_\_  
Drª Carolina Volkmer de Castilho (EMBRAPA)  
Membro titular



\_\_\_\_\_  
Dr Romildo Nicolau Alves (IFRR)  
Membro titular

Boa Vista, RR  
Abril / 2019

## AGRADECIMENTOS

Nos dois últimos anos desde que retornei a Roraima, apesar de todas adversidades/desafios que a vida tem me imposto, estou cada vez mais certa de que tenho muita sorte por sempre encontrar pessoas tão maravilhosas no meu caminho! Por isso, a palavra que eu mais quero escrever depois de concluir essa dissertação é: *Obrigada!* Gratidão a todos, por tudo!

Aos agricultores das vicinais do município de Rorainópolis onde foram realizados os diagnósticos, em especial aos agricultores do Projeto Sul Orgânico, por terem me acolhido durante suas atividades de mutirões e muito contribuído durante os diálogos que tivemos nas minhas visitas em suas propriedades.

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Eduardo Moura da Silva e Coorientador Dr. Haron Abraham Magalhães, pelo incentivo durante todo o percurso de desenvolvimento da pesquisa, pela confiança na minha capacidade, no meu trabalho e paciência nos momentos finais.

Aos meus filhos – Rudá e Gael, em especial a Gael que sempre me acompanhou pelas madrugadas desde o início dessa luta e apesar de tão pequeno, compreendeu a importância de deixar a mãe se isolar em alguns momentos nesse mundo acadêmico.

Aos colegas e amigos docentes do programa de pós-Graduação em Agroecologia, pelos conhecimentos compartilhados, pelo companheirismo, apoio e incentivo durante todas as fases do mestrado.

*"Se quisermos atender às necessidades numa base sustentável, a base de recursos naturais da Terra tem de ser conservada e melhorada. Entretanto a conservação da natureza não deve ser vista apenas como um dos objetivos do desenvolvimento. Ela é parte de nossa obrigação moral para com os demais seres vivos e as futuras gerações"*

COMISSÃO MUNDIAL PARA O DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE.  
*Nosso futuro comum*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

**RESUMO**

Visando analisar as potencialidades e desafios para implantação de projetos de REDD+ no sul do estado de Roraima, a partir da percepção dos agricultores familiares, de áreas de assentamentos, arcabouço institucional e cenários hipotéticos, esse trabalho teve os seguintes objetivos: realizar diagnóstico participativo sobre os desafios e a percepção dos agricultores familiares quanto à possibilidade de implantação de projetos de REDD+; realizar uma avaliação da estimativa do potencial dos recursos florestais para implantação de projetos de REDD+ a partir de dados secundários e criar uma proposta de um cenário hipotético de REDD+ para a área de estudo. As atividades previstas ocorreram de forma simultâneas, foram identificadas em áreas de assentamentos de Rorainópolis, 30 propriedades de agricultores familiares que atendessem aos critérios preestabelecidos para participar do diagnóstico, em seguida foi aplicado questionário semiestruturado e construído de forma participativa árvore problema/causa. As informações foram sistematizadas e analisadas. Adicionalmente foram levantados trabalhos e dados secundários de inventários florestais, dinâmica de carbono em floresta e de distribuição espacial da biomassa florestal para obter uma avaliação da estimativa do potencial florestal e elaborado uma proposta de um cenário hipotético de REDD+ baseada no Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais – SISA do estado do Acre. O diagnóstico trouxe como resultado que, os agricultores, percebem como sendo importante e vantajoso a possibilidade de implantação de projetos em que eles sejam compensados de alguma forma pelo trabalho de conservar suas florestas e até recuperar suas áreas de reserva legal já desmatadas, mas visualizam como um grande desafio a mudança de comportamento quanto ao uso da terra se não houver apoio governamental. O potencial dos recursos florestais estimados (dados secundários e referências) para Roraima e área de estudo é de alta relevância à REDD+ em virtude de sua biomassa e ampla cobertura florestal, com aproximadamente 47% (sem descontar a ocupação antrópica) da área territorial total do Estado. Na proposta de um cenário hipotético de REDD+ conclui-se que esse cenário só terá viabilidade e permanência de resultados e impactos, se houver uma captação ostensiva de recursos financeiros e sua internalização institucional na estrutura organizacional do Estado, bem como uma estratégia de governança e controle social resistente.

**Palavras – chave:** reserva legal, REDD+, agricultura familiar, serviços ambientais

## **ABSTRACT**

Aiming at analyzing the potentialities and challenges for the implementation of REDD + projects in southern Roraima state, based on the perception of family farmers, settlement areas, institutional framework and hypothetical scenarios, this work had the following objectives: carry out a participatory assessment on the challenges and the perception of the family farmers about the possibility of implementing REDD + projects; undertake an assessment of the estimation of forest resource potential for REDD + project implementation from secondary data and create a proposal for a hypothetical REDD + scenario for the study area. The predicted activities took place simultaneously, 30 properties of family farms that met the criteria to participate in the diagnosis were identified in areas of settlements in Rorainópolis, followed by a semi-structured questionnaire and a participatory tree / problem tree. The information was systematized and analyzed. In addition, work and secondary data on forest inventories, forest carbon dynamics and spatial distribution of forest biomass were collected to obtain an assessment of the forest potential estimate and a proposal for a hypothetical REDD + scenario based on the Environmental Services Incentive System - SISA of the state of Acre. The result of this diagnosis is that farmers perceive as important and advantageous the possibility of implementing projects in which they are compensated in some way for the work of conserving their forests and even recovering their already deforested legal reserve areas, a major challenge is changing land use behavior if there is no government support. The potential of the estimated forest resources (secondary data and references) for Roraima and area of study is highly relevant to REDD + due to its biomass and wide forest cover, with approximately 47% (without discounting the anthropic occupation) of the total State. In the proposal of a hypothetical scenario of REDD + it is concluded that this scenario will only have feasibility and permanence of results and impacts, if there is an overt capture of resources and its institutional internalization in the organizational structure of the State, as well as a strategy of governance and social control resistant.

**Keywords:** legal reserve, REDD +, family farming, environmental services



Tabela 1. Dados de desmatamento e emissões brutas do Estado de Roraima .....	18
Tabela 2. Iniciativas legislativas no âmbito Federal .....	33
Tabela 3. Iniciativas legislativas no âmbito estadual na Amazônia .....	33
Tabela 4. Princípios e Critérios aplicados à REDD+ na Amazônia .....	34
Tabela 5. Estimativas estatísticas do potencial florestal .....	40
Tabela 6. Uso do solo nas áreas privadas (1996) .....	43

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Emissões Brutas de CO <sub>2</sub> eq (t) de Roraima provenientes de Atividades Agropecuárias, de Mudança no Uso do Solo e Totais.....	18
Figura 2. Mapa de localização do município de Rorainópolis, Sul de Roraima .....	37
Figura 3. Manejo da propriedade no que se refere ao preparo de área para plantio .	48
Figura 4. Conhecimento geral dos entrevistados sobre temáticas ambientais, legislação ambiental, políticas públicas e serviços ambientais/REDD+.....	50

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1. Soluções para os principais desafios intrínsecos a implementação de uma abordagem de Estoque Fluxo para distribuição de benefícios oriundos de sistema REDD+.....	44
Quadro 2. Sistematização do diagnóstico de pesquisa aplicada junto aos agricultores.....	51
Quadro 3. Sistematização da árvore problema/causa construída pelos agricultores.....	53

## LISTA DE SIGLAS

APA – Área de Preservação Permanente  
CAR – Cadastro ambiental rural  
CFB – Código Florestal Brasileiro  
COP – Conferência das Partes (países)  
CRE – Certificados de Redução de Emissões  
CRI – Cartório de Registro de Imóveis  
CUPS – Cadastro Único para Programas Sociais  
DRP – Diagnóstico Rural Participativo  
EF – Estoque Fluxo  
EFP – Estoque Fluxo Programático  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
FEMARH – Fundação Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
FNMC – Fundo Nacional sobre Mudança do Clima  
FAS – Fundação Amazonas Sustentável  
GCF – Força-tarefa dos Governadores para as Florestas e Clima  
GEE – Gases de Efeito Estufa  
IDESAM – Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas  
INCRA – Instituto de Colonização e Reforma Agrária  
INPE – primeira citação página 5, falta identificar a sigla  
IACTI-RR – Instituto de Amparo a Ciência, Tecnologia e Inovação  
ITR – Imposto Territorial Rural  
IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima  
KDE – Krigagem com Deriva Externa  
LULUCF – *Land Use, Land-Use Change and Forestry*  
MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PA's – Projetos de Assentamentos  
PRA – Programa de Regularização Ambiental  
PFPSA – Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais  
PNSA – Política Nacional dos Serviços Ambientais  
PSA – Programa de Pagamento de Serviço Ambiental  
PK – Protocolo de Kioto  
REDD – Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação florestal

REDD+ – Redução de Emissões de Desmatamento, Degradação e Melhoramento de Estoques de Carbono.

RCE – Reduções Certificadas de Emissão

RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável

REM - EarlyMovers “remuneração por resultados”

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

RL – Reserva Legal

SEAPA – Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SDS/AM – Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Governo do Estado do Amazonas Reserva de Desenvolvimento Sustentável

SEPLAN – Secretaria de Estado de Planejamento

SISA – Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais do Acre

SBSTA – *Subsidiary Body for Scientific and Technical Advice*)

UC – Unidade de Conservação

UNFCCC – Convenção sobre Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO ESTADUAL.....	4
2.2 O Novo Código Florestal e a Reserva Legal na Amazônia .....	6
2.2.1 Das mudanças feitas pelo novo Código Florestal Brasileiro .....	9
2.3 Dinâmica e estoque de Carbono em Florestas Tropicais na Amazônia.....	10
2.4 A relação entre MDL, REDD e Crédito de Carbono no Mercado Livre .....	13
2.4.1. Mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) .....	13
2.4.2. REDD – Conceito e Origem .....	15
2.4.3. Mercado de Carbono Livre.....	17
2.5 Políticas públicas ambientais sob a perspectiva de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) na Amazônia Brasileira.....	18
2.6 Diagnóstico Rural Participativo instrumento de investigação/intervenção .....	22
3 MATERIAL E MÉTODO .....	23
3.1 Local do estudo.....	23
3.2 Caracterização climática e formação vegetacional da área de estudo .....	24
3.3 Diagnóstico rural participativo com agricultores familiares .....	24
3.4 Avaliação de estimativa do potencial dos recursos florestais a partir de dados secundários .....	27
3.5 Cenário (proposto) de REDD+ para a área de estudo.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	35
4.1 Diagnóstico rural participativo com agricultores familiares .....	35
4.2 Avaliação de estimativa do potencial dos recursos florestais .....	42
4.3 Cenário (proposto) de REDD+ para a área de estudo.....	43
CONCLUSÕES .....	47
RECOMENDAÇÕES .....	48
REFERÊNCIAS .....	49
APENDICE	
ANEXO	

# 1 INTRODUÇÃO

O desmatamento na Amazônia representa um dos principais problemas ambientais no Brasil, e a contenção do avanço deste processo requer políticas públicas baseadas no entendimento das forças que controlam, aceleram e desaceleram a perda de floresta em diferentes partes da região amazônica (FEARNSIDE, 2003; 2008).

No caso de Roraima, na região sul do Estado, os desmatamentos estão fortemente relacionados com a disponibilidade de estradas, a forma como foram criados Projetos de Assentamentos – PA's, o número de famílias inseridas por assentamento, o perfil desses assentados, a presença na região de grandes proprietários, invasões de terras e ausência de políticas públicas de conservação dos estoques de carbono das áreas florestais da região (BARNI; FEARNISIDE; GRAÇA, 2012).

Ainda de acordo com Barni, Fearnside e Graça, (2012) a existência do pólo madeireiro, situado à margem da BR-174, a exploração madeireira predatória e novas ocupações de terras na região acontecem de forma rápida e desordenada. Esses fatores podem ter influenciado na formação de áreas de desmatamento na região sul de Roraima. O quadro indica forte potencial para a perda de floresta em Roraima caso o fluxo de migração para esta área aumente, como é esperado se Roraima for conectada ao "Arco do Desmatamento" pela reabertura da Rodovia BR-319, ligando Manaus a Porto Velho

Um dos aspectos pouco explorados em estudos realizados em áreas de reserva legal (RL), são os inúmeros serviços ambientais gerados nessas áreas, quando estas se encontram conservadas, preservadas ou manejadas de forma sustentável. Entre os diversos serviços ambientais prestados pelas florestas, destacam-se o sequestro e estocagem do carbono, em função da intensificação do efeito-estufa e do conseqüente aquecimento global. Segundo Ribeiro et al. (2009) esses fenômenos ocorrem devido ao aumento da concentração dos gases de efeito-estufa, principalmente dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) e óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), provenientes de emissões antrópicas.

Sequestro florestal de carbono refere-se ao processo das plantas absorverem dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) do ar e fixá-lo em forma de matéria lenhosa. Este mecanismo de sequestrar e fixar carbono foi lançado na Convenção do Clima da Organização das Nações Unidas (ONU) como instrumento de flexibilização dos compromissos da redução dos Gases de Efeito Estufa (GEE) dos países com meta de redução (IPCC, 2000).

Do ponto de vista do sequestro de carbono, as florestas têm um papel fundamental, pois estocam nas árvores e no solo, mais carbono do que existente atualmente na atmosfera (IPCC, 2000).

Durante a Conferência das Partes, em Milão - Itália (COP-9, 2003) foi apresentada a primeira versão do que viria ser o REDD (Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação florestal), resultado de uma parceria entre pesquisadores brasileiros e americanos, numa proposta conhecida como "Redução Compensada de Emissões". Essa proposta foi criada com o objetivo de propiciar o pagamento por serviços ambientais nos países em desenvolvimento, para compensação de emissões geradas nos países desenvolvidos. Os países em desenvolvimento detentores de florestas tropicais que conseguissem promover reduções das suas emissões nacionais oriundas de desmatamento receberiam compensação financeira internacional correspondente às emissões evitadas. O conceito de redução compensada tornou-se a base da discussão de REDD nos anos seguintes.

Sabe-se, entretanto, que os objetivos de redução não vêm sendo alcançados, daí a criação de políticas e instrumentos para esta finalidade, a exemplo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), da Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD) e mais recentemente do REDD+ (Aumento da cobertura florestal, Conservação e Manejo Florestal Sustentável - aumenta o carbono).

Dentre os mecanismos propostos, apenas o MDL está inserido nos tratados do Protocolo de Kioto (PK) como cláusula de redução de emissões e possui negociações reguladas pelo mercado internacional, enquanto o REDD e REDD+ não são requeridos por regulações internacionais, como o PK, mas sim negociados via mercado de carbono voluntário (CORTE et al., 2012).

Destaca-se que no MDL, apenas as áreas de florestamento e reflorestamento são passíveis de compensações financeiras de reduções de emissões, o que impossibilita sua extensão para as áreas de florestas nativas, ao passo que o REDD e especialmente o REDD+ envolvem a compensação financeira referente à quantidade de  $CO_2$  não liberada na atmosfera decorrente de mudanças no uso da terra em florestas e estoque de carbono em florestas naturais, além da possibilidade de manejo florestal.

Os sistemas para aprovação de projetos REDD ou REDD+ devem ser Mensuráveis, Relatáveis e Verificáveis (MRV), de forma transparente, consistente, comparável e acurada.



De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - IPCC (2007) é o sistema nacional de monitoramento que define as metodologias de estimativas, monitoramento e aplicabilidade. Na área florestal, existem quatro opções de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas: manejo florestal, redução do desmatamento, florestamento e reflorestamento. No curto prazo, os benefícios da mitigação por meio do manejo florestal e do desmatamento evitado (ou seja, conservação das florestas) são maiores do que os benefícios do reflorestamento e do florestamento.

Assim, partindo do pressuposto que a valoração dos serviços ambientais de sequestro e estocagem de carbono, e sua consequente comercialização, possibilitam a geração de renda pela conservação e/ou utilização/aplicação/adesão a planos de manejo sustentáveis das áreas de RL, questiona-se: quanto ainda existe de recursos florestais e como estes se encontram no sul do estado de Roraima numa perspectiva de implantação de projetos de REDD+? Qual a percepção e os desafios dos agricultores familiares dessa região quanto à possibilidade de implantação de projetos de REDD+? É possível criar um cenário de REDD+ para a área de estudo?

Tendo em vista estudos e modelagens a respeito de estimativa e/ou estocagem de carbono já realizados em áreas conservadas e áreas em recuperação na região do sul do estado de Roraima, bem como a ausência de políticas públicas de incentivos a compensação ambiental dos agricultores por conservação e recuperação de áreas de reservas legais desmatadas, e considerando o exposto anteriormente, os objetivos desse estudo foram realizar diagnóstico participativo sobre os desafios e a percepção dos agricultores familiares quanto possibilidade de implantação de projetos de REDD+; realizar uma avaliação da estimativa a partir de dados secundários do potencial dos recursos florestais para implantação de projetos de REDD+ destinados a compensação de agricultores familiares e criar uma proposta de cenário hipotético de REDD+ para a área de estudo, com relação à compensação financeira do estoque e redução de emissão de carbono.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO ESTADUAL

O Sul de Roraima é formado por cinco municípios: Caracaraí, São Luiz do Anauá, São João da Baliza, Caroebe e Rorainópolis; uma das regiões ricas em floresta e biodiversidade do estado. Na região, existem unidades de conservação (UC) federais e estaduais; áreas indígenas e assentamentos da reforma agrária. De acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Brasil, INCRA 2007), esses municípios foram formados a partir da criação de Projetos de Assentamentos instalados ao longo da BR-174 e BR-210.

A ação de desmatamentos em áreas de reserva legal (RL) das propriedades de agricultores familiares, com incentivos a monocultivos como banana, implantação de pastagens para a pecuária extensiva e, recentemente o cultivo de dendê, tem caracterizado práticas insustentáveis no desenvolvimento da agricultura na região (BARNI; FEARNSSIDE; GRAÇA, 2012).

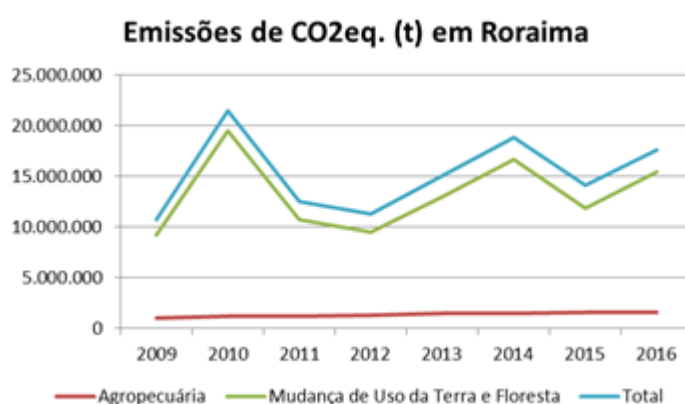
Em Rorainópolis o aumento na taxa de migração, a implantação de Projetos de Assentamento (PAs) nas proximidades de rodovias e a criação de novas fazendas por meio de concentração de terras, são fatores chaves em acelerar o desmatamento, enquanto que a criação de Unidades de Conservação (UCs) torna-se importante para freá-lo (NEPSTAD et al. 2006). Esses fatores são importantes na previsão da velocidade e da localização de desmatamento sob diferentes cenários de infraestruturas e de políticas futuras, que é uma prioridade no Estado de Roraima. Rorainópolis, além de ser uma das frentes mais ativas de desmatamento hoje, é previsto a receber fluxos migratórios muito maiores se for concretizada a proposta para a reconstrução da rodovia BR-319 (Manaus-Porto Velho), fornecendo uma conexão direta com o "Arco de Desmatamento" (BARNI; FEARNSSIDE; GRAÇA, 2012).

Assim como em outras regiões, do estado, as áreas de vegetação nativa do município de Rorainópolis, deram lugar, principalmente, às pastagens plantadas para a criação bovina. Apesar da pecuária se apresentar como a principal atividade indutora de conversão de vegetação nativa no Sul de Roraima, em 2016, Roraima apresentou uma baixa produtividade média de carne por hectare, mostrando-se 80% abaixo média da Amazônia Legal (Cadastro Único para Programas Sociais (2018).

O desmatamento em Roraima ocorre principalmente dentro do pico do período seco regional (fevereiro-março), podendo se estender até abril, dependendo das

condições climáticas do ano. É neste período que os agricultores e pecuaristas preparam a terra para lavouras ou estabelecimento/limpeza de pastagens (BARBOSA; PINTO; SOUZA, 2008).

De acordo com INPE (2017), no período de 2009 a 2016, uma área de 1.346km<sup>2</sup> foi desflorestada. No mesmo período, Roraima apresentou emissões brutas da ordem de 121 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq, sendo 10 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq provenientes das atividades agropecuárias e 105 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>eq provenientes de mudança no uso do solo, considerando apenas as áreas florestais, conforme dados do Figura 1 e Tabela 1.



**Figura 1 | Emissões Brutas de CO<sub>2</sub>eq (t) de Roraima provenientes de Atividades Agropecuárias, de Mudança no Uso do Solo e Totais. Fonte: SEEG (2017).**

**Tabela 1 | Dados de desmatamento e emissões brutas do Estado de Roraima. Fonte: SEEG (2017) e PRODES (2017).**

CO <sub>2</sub> eq (t) / ha	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
<b>Desmatamento</b>	12.661	24.515	13.258	10.875	15.348	19.063	14.995	23.932	<b>134.647</b>
<b>Emissões por Atividade Agropecuária</b>	1.011.816	1.185.175	1.213.859	1.272.128	1.481.477	1.442.554	1.531.096	1.549.854	<b>10.687.959</b>
<b>Emissões por Mudança do Uso do Solo</b>	9.224.323	19.515.924	10.749.005	9.453.026	12.959.793	16.695.263	11.892.516	15.399.284	<b>105.889.134</b>

Apesar do avanço do desmatamento ilegal e da grilagem, Roraima ainda possui um grande ativo florestal em seu território.

Roraima é o terceiro estado da Amazônia Legal com a menor proporção de florestas convertidas, atrás apenas dos Estados do Amazonas e Amapá. Esta condição representa uma vantagem do ponto de vista socioambiental, mas a manutenção deste

patamar de conservação mostra-se um grande desafio, especialmente se considerada a área de quase um milhão de hectares que ainda pode ser legalmente desmatada. Neste cenário, ações de gestão e fiscalização são importantes, mas não suficientes. É fundamental que instrumentos econômicos que permitam valorar os serviços ambientais prestados pela manutenção de vegetação nativa sejam desenvolvidos. Neste sentido, REDD+ jurisdicional pode vir a ser o mais adequado, pois opera numa escala capaz de beneficiar grandes extensões geográficas e envolver dezenas de milhares de beneficiários. Ainda, considerando que 2,9 milhões de hectares de vegetação nativa remanescente estão situados em propriedades privadas inscritas como imóveis rurais no Cadastro Ambiental Rural (Termômetro do Código Florestal (2017), um sistema de REDD+ que contemple também a redução do desmatamento legal, com compensações para proprietários rurais, parece ser promissor e inovador.

## **2.2 O Novo Código Florestal e a Reserva Legal na Amazônia**

A legislação ambiental Brasileira é considerada um importante instrumento jurídico de prevenção de danos ambientais e condução de pessoas e estados para a adoção de práticas ambientalmente mais sustentáveis, sobretudo na Amazônia brasileira (D'ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2011). A Lei Federal n.12.651 (BRASIL, 2012) definiu que as áreas de reserva legal (RL) possuem a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Os efeitos do novo Código Florestal Brasileiro (CFB) - Lei Federal n. 12.651 (BRASIL, 2012) - ainda estão sendo avaliados e discutidos quanto à adequação de propriedades rurais à legislação ambiental, tanto nas questões de recuperação de áreas degradadas quanto em relação às possibilidades de uso sustentável da reserva legal (RL).

O novo Código Florestal brasileiro, inspirado no Direito Internacional Ambiental, tratou de abraçar a fundo esta ideia, mediante a adoção das Cotas de Reserva Ambiental. Trata-se de medida moderna que pode melhorar a vida financeira do homem do campo. Infelizmente, o Estado brasileiro não tem feito o seu papel e colocado em prática este instituto valioso. Enquanto isso, milhares de hectares podem ser comprometidos.

O capítulo décimo da Lei n. 12.651/2012, com alterações introduzidas pela Lei 12.727/2012, aborda o “Programa de Apoio e Incentivo à Preservação e Recuperação do Meio Ambiente”, onde a nova lei introduz mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), pelo qual um proprietário rural que não consegue enquadrar-se nas normas de formação das reservas legais poderá comprar do produtor rural os serviços ambientais da sua propriedade, assim compensando legalmente as reservas não constituídas. Pode-se, então, considerar que o PSA está formalmente instituído em legislação federal.

Em 2009, o Governo Federal, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), encaminhou ao Congresso Nacional um Projeto de Lei que visou instituir a Política Nacional dos Serviços Ambientais e criar o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais. Sua entrada em vigor constituirá em um avanço para a proteção das florestas tropicais, ecossistemas associados e sua biodiversidade e fomentará, também, o desenvolvimento de projetos de recuperação de áreas degradadas, bem como a proteção e recuperação de mananciais. (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

Com o crescimento das leis e diretrizes que regulam projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais, bem como a difusão do conhecimento acerca deste instrumento, o MMA pretende contribuir de forma consistente para a conservação da biodiversidade de forma integrada com a economia e o bem-estar da população. Consideramos está uma forma estratégica de assegurar a capacidade dos ecossistemas de suprir as necessidades atuais e futuras da sociedade e, assim, avançar rumo ao desenvolvimento sustentável na Amazônia.

O atual Código Florestal define a **Reserva Legal** como:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...)

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa; (BRASIL, 2012)

A reserva legal é a área do imóvel rural que, coberta por vegetação natural, pode ser explorada com o manejo florestal sustentável, nos limites estabelecidos em lei para o bioma em que está a propriedade. A manutenção da biodiversidade local se

torna necessária, por abrigar parcela representativa do ambiente natural da região onde está inserida.

Nessa área é permitido manejo florestal, sem a colheita total da vegetação, mas a função ambiental permanece. Dessa forma, é raro o uso comercial de áreas de reserva legal para a maioria dos estados brasileiros. Normalmente é uma área considerada inutilizável pela maioria dos proprietários rurais, pois seu uso comercial não é permitido sob manejo convencional madeireiro de corte raso. Em muitos casos, é possível que a área destinada para reserva legal impossibilite o manejo florestal sustentável de espécies nativas, devido ao estado de conservação, tamanho ou forma do fragmento florestal.

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

A Lei Federal n. 12.114/2009 dispõe sobre as mudanças climáticas, prevê a aplicação de recursos do Fundo Nacional sobre Mudança Climáticas (FNMC II) em apoio financeiro, não reembolsável, a projetos relativos à mitigação da mudança do clima aprovados pelo comitê gestor. O recurso financeiro aplicado ao pagamento por serviço ambiental de RL pode auxiliar os proprietários rurais quanto ao cumprimento da legislação além de contribuir para o aumento de áreas conservadas e futuramente incentivo para refloresta-las (OEKO, 2013).

Em propriedades rurais localizadas em área de floresta na Amazônia Legal, o percentual que deve ser registrado como Reserva Legal é de 80% e é de responsabilidade de todo proprietário rural o registro no órgão ambiental competente (estadual ou municipal) por meio de inscrição no Cadastro Ambiental Rural - CAR. As especificidades para o registro da reserva legal vão depender da legislação de cada Estado. Uma vez realizado o registro fica proibida a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão ou de desmembramento, com exceção das hipóteses previstas

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

Uma das inovações apresentadas do texto em substituição ao Código Florestal de 1965, é a possibilidade do poder executivo instituir programa de apoio e incentivo à conservação, conciliando a produtividade agropecuária e florestal com redução dos impactos ambientais, buscando o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, um dos instrumentos previstos é o incentivo como retribuição monetária ou não, às atividades consideradas prestadoras de serviços ambientais, como o sequestro, aumento do estoque e diminuição do fluxo de carbono, a conservação dos serviços hídricos e a manutenção de APPs, entre outras apresentadas no artigo 41º da Lei Federal n. 12.651/2012.

Com a finalidade de incentivar a restauração florestal, a manutenção de APPs, reserva legal e de uso restrito "são elegíveis para pagamentos ou incentivos por serviços ambientais, configurando adicionalidade para fins de mercados nacionais e internacionais de reduções de emissões certificadas de gases de efeito estufa" (art. 41º, § 4, Lei Federal n.12.651/2012).

### **2.2.1 Das mudanças feitas pelo novo Código Florestal Brasileiro**

O que mudou foi a dispensa da área de reserva legal onde não estão sujeitos à constituição da reserva legal, nas atividades elencadas como os empreendimentos de abastecimento público de água e tratamento de esgoto, às áreas adquiridas ou desapropriadas por detentor de concessão, permissão ou autorização para exploração de energia hidráulica e nas áreas adquiridas ou desapropriadas com o objetivo de implantar ou ampliar rodovias e ferrovias.

Houve também a redução da perda das áreas agricultáveis, uma vez que, impera agora a autorização ao proprietário rural em compensar as Áreas de Preservação Permanente para calcular a sua Área de Reserva Legal, o que, pelos ambientalistas, é dito como severo dano ao meio ambiente. Não há mais a obrigatoriedade de averbação da Reserva Legal no Cartório de Registro de Imóveis, bastando a sua inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR) (PAIM, 2015).

A partir dos novos instrumentos de gestão como o CAR e os Programas de Regularização Ambiental (PRAs), que podem ser vistos como mecanismos da política de regularização ambiental, também foi sinalizado a importância dos incentivos econômicos e financeiros para a preservação e a recuperação ambiental, dando-lhes

ênfase, a ponto de se tornarem objeto de um capítulo próprio (capítulo X, artigos de 41 a 50) da Lei n. 12.651/2012.

Um dos pontos considerados positivos foi a obrigação do proprietário em fazer a manutenção da Reserva Legal mesmo quando esta encontra-se em perímetro urbano, bem como a introdução da questão da regularização ambiental que, pune a falta de registro da reserva legal, com multas pecuniárias e até mesmo com a paralisação das atividades do produtor na área irregular.

Uma das mudanças mais atacadas no novo Código Florestal é anistia conferida a todos aqueles que infringiram dano ambiental até julho de 2008, uma vez que, estes estão desobrigados à recomposição do estrago feito.

O novo Código Florestal Brasileiro nasceu em meio a fortes críticas, por entenderem os ambientalistas que o mesmo ao reduzir algumas medidas protetivas ao meio ambiente consiste em puro e simples retrocesso, visando atender tão somente às necessidades dos ruralistas. E os ruralistas por sua vez defendem as alterações no Novo Código como forma de assegurar que a nova Lei virá para dar impulso à economia interna, com a criação de milhões de novos empregos, a regularização do preço dos alimentos, dentre outros.

### **2.3 Dinâmica e estoque de Carbono em Florestas Tropicais na Amazônia**

As florestas são importantes para o equilíbrio do estoque de carbono global, pois armazenam em suas árvores e no solo mais carbono do que o existente atualmente na atmosfera. Se as florestas forem cortadas, a maior parte do carbono guardado nas árvores será liberada para a atmosfera rapidamente por meio de queimadas ou, mais lentamente, via decomposição (HOUGHTON, 1994).

O desmatamento de florestas tropicais é um dos fatores de grande importância para o aumento das emissões de gases do efeito estufa (GEE). O Brasil ocupa o 21º lugar na lista dos países mais poluidores, considerando apenas as emissões devidas à queima de combustíveis fósseis, porém, se forem inclusos as queimadas de florestas naturais e o desmatamento, ele ficará entre os seis países que mais contribuem para o aquecimento global (MOUTINHO; BUENO, 2002).

Atualmente, estima-se que as atividades humanas ligadas ao consumo de combustíveis fósseis, desmatamento, queima de florestas e também às mudanças no uso do solo sejam as responsáveis pela emissão de cerca de 7,0 Gt/ano de, CO<sub>2</sub> para a atmosfera, sendo que 3,2 Gt permanecem na atmosfera, 2,0 são absorvidos pelos



oceanos, restando, ainda, 1,8 Gt como reservatório não identificado, por isso denominado carbono não balanceado (LAL et al., 1995; SILVA; MACHADO, 2000).

Estima-se que o estoque de carbono florestal na Amazônia brasileira, incluindo a necromassa (biomassa morta) e a biomassa abaixo do solo, seja de, aproximadamente, 80 bilhões de toneladas (SAATCHI et al., 2007), o que equivale a cerca de um terço do estoque mundial. Higuchi et al. (2009) estimam este estoque de carbono florestal na Amazônia brasileira entre 60 e 80 bilhões de toneladas. O manejo adequado desse imenso reservatório natural de carbono certamente dará uma ampla contribuição no esforço para reduzir as emissões brasileiras de carbono para a atmosfera.

Avalia-se que existam entre 10.000 e 25.000 toneladas de carbono para cada quilômetro quadrado de floresta tropical, ou seja, entre  $100 \text{ t ha}^{-1}$  e  $250 \text{ t ha}^{-1}$ , e, com as queimadas, cerca de  $2/3$  deste carbono seria transformado em  $\text{CO}_2$  (REZENDE et al., 2001).

Diversos estudos avaliam se as florestas tropicais não manejadas são consideradas fonte ou sumidouro de carbono. Por um lado, a floresta pode agir como sumidouro, pois as árvores absorvem carbono durante a fotossíntese e estocam o excesso na forma de biomassa (MALHI et al.1998; PHILLIPS et al.1998; NOBRE 2001; HIGUCHI et al.2004). Porém, as florestas também podem ser fonte de carbono, devido à diminuição da produtividade florestal e aumento nas taxas de mortalidade decorrentes do aumento da temperatura e da severidade das secas, principalmente causadas pelo fenômeno El Niño (CLARK, 2004), ou devido ao desmatamento, fonte significativa de gases de efeito estufa para a atmosfera (FEARNSIDE 1997; HOUGHTON et al.2000).

As árvores agem como um sumidouro por fixar carbono durante a fotossíntese e estocar o carbono excessivo como biomassa. A dinâmica líquida, em longo prazo, de fixação/emissão de carbono das florestas pode tornar-se positiva. Por outro lado, as influências humanas nas florestas (manejo) podem afetar a dinâmica de carbono por fatores como a utilização de combustíveis fósseis e a colheita ou extração da biomassa. Entretanto, de forma geral, aumentando o número de árvores pode-se potencialmente reduzir o acúmulo de carbono na atmosfera (NOWAK; CRANE, 2002).

Davidson et al. (2012) estudando inventários florestais realizados em mais de 100 parcelas permanentes na Amazônia, afirmam que as florestas maduras não exploradas têm acumulado carbono a uma taxa média estimada de  $0,4 \text{ Gt C.ano}^{-1}$  ( $1\text{Gt} = 1$  bilhão de toneladas), com intervalo entre  $0,29$  e  $0,57 \text{ Gt C.ano}^{-1}$ , na década anterior à grande seca de 2005. Segundo estes autores, o Brasil será um dos poucos países a

se tornar uma potência econômica mundial sem ter destruído a maior parte de suas florestas.

O estoque de carbono depende da produção total de biomassa da floresta, que por sua vez, é o resultado da diferença entre produção pela fotossíntese e consumo pela respiração e processos de colheita (BROWN, 1997). Assim, a biomassa florestal é relevante dentro do tema mudanças climáticas globais, porque é o principal indicador do estoque de carbono.

De acordo com BOINA (2008), as florestas são consideradas sumidouros de carbono, a sua conservação e o processo de reflorestamento/florestamento são como um meio efetivo de capturar o gás carbônico da atmosfera poluída, por isso as árvores estão entre os seres vivos com a maior capacidade de armazenar carbono em sua biomassa devido a seu porte avantajado, à sua longevidade e à possibilidade de crescer em maciços. Todos os compartimentos de uma floresta: folhagem, galhos, fuste, raízes, serapilheira ou material caído (incluindo folheto e madeira morta) e também na camada orgânica do solo, ocorre fixação de carbono e em todos esses compartimentos são passíveis de ser contabilizados em quantificações para formulação de projetos florestais baseados em REDD+.

O manejo florestal sustentável possibilita benefícios em relação ao sequestro de carbono da atmosfera para mitigação dos efeitos do aquecimento global. Um deles é estocar carbono em produtos de madeira, enquanto a floresta manejada cresce novamente (sequestrando mais carbono da atmosfera) e a segunda opção é por meio de mudanças nas práticas de exploração, que podem reduzir expressivamente o dano à floresta remanescente e a consequente emissão de carbono.

Segundo Pussinen et al. (2002), as práticas de manejo florestal afetam a taxa de sequestro de carbono nos ecossistemas florestais. Entretanto, não é claro como diferentes atividades ou a influência antrópica afetam o sequestro de carbono nas florestas. Assim, as decisões de manejo florestal podem ser um meio de custo efetivo para reduzir a emissão líquida de carbono para a atmosfera, auxiliando na mitigação das mudanças climáticas globais (AUKLAND, 2002; PUSSINEN et al., 2002).

De acordo com Miller et al. (2011), o manejo florestal sustentável é uma estratégia válida para manejar as florestas tropicais, evitando o desmatamento e assim reduzindo o impacto do uso das florestas tropicais nas trocas de gases com a atmosfera.

## 2.4 A relação entre MDL, REDD e Crédito de Carbono no Mercado Livre

### 2.4.1. Mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL)

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL consiste na possibilidade de um país desenvolvido financiar projetos em países em desenvolvimento como forma de cumprir parte de seus compromissos e foi desenvolvido a partir de uma proposta de pesquisadores brasileiros que previa a constituição de um Fundo de Desenvolvimento Limpo.

MDL se refere aos créditos gerados por atividades de redução de emissões de uma entidade de um país desenvolvido num país em desenvolvimento. O MDL foi concebido para incentivar aos países industrializados a exportar a melhor tecnologia limpa (UNFCCC, 2001a).

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), que dividiu o mundo em duas partes. De um lado, ficaram os países desenvolvidos e/ou industrializados, listados no Anexo I do Protocolo de Quioto, responsáveis pelas maiores emissões de carbono (em razão de seu consumo de energia à base de combustíveis fósseis – petróleo, carvão e gás natural), de gases gerados nos processos industriais, na agricultura, no lixo e no esgoto. No outro lado, ficaram todos os demais países, os não apresentados no Anexo I do Protocolo de Quioto, como Brasil, China, Índia, México e Coreia (UNFCCC, 2001a). A partir dessa divisão, procurou-se fixar limites de emissão de carbono para cada país industrializado.

Os países do Anexo 1 estabelecerão em seus territórios metas para redução de CO<sub>2</sub> junto aos principais emissores. As empresas que não conseguirem reduzir suas emissões poderão comprar Certificados de Redução de Emissões (CRE) de países em desenvolvimento e usá-los para cumprir suas obrigações (ROCHA, 2003).

Assim, os países do Anexo 1 podem utilizar as Reduções Certificadas de Emissão (RCE), em inglês *Certified Emissions Reductions* (CER) ou créditos de carbono de projetos aprovados, como contribuição à conformidade com a parcela do compromisso que lhes compete. Os países em desenvolvimento, por sua vez, deverão utilizar o MDL para promover seu desenvolvimento sustentável, como é o caso do Brasil que ratificou o Protocolo de Quioto em 2002, sendo integrante da COP e considerado um país importante para o MDL devido às possibilidades de projetos sustentáveis (ROCHA, 2003; SATYANARAYANA, 2004).

Esse mecanismo deve implicar reduções de emissões adicionais àquelas que ocorreriam na ausência do projeto, garantindo benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima. Com isso, o Protocolo estimula os países a cooperar entre si através de duas linhas de ação.

A primeira linha de ação refere-se à reforma dos setores de energia e transportes, devendo promover o uso de fontes energéticas renováveis, eliminando ou reduzindo drasticamente a utilização de combustíveis fósseis; eliminar mecanismos financeiros e de mercado inapropriados aos fins da Convenção; e limitar as emissões de metano no gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos.

A segunda linha de ação refere-se à proteção das florestas, devendo promover o resgate de emissões por meio de sumidouros e da estocagem dos GEE retirados da atmosfera, por exemplo, injeção de CO<sub>2</sub> em reservatórios geológicos ou atividades relacionadas ao uso da terra, como o florestamento e reflorestamento e, atividades denominadas de seqüestro de carbono (PROCLIMA 2008).

A segunda modalidade de MDL, o seqüestro de carbono, normalmente envolve a ideia de conservação de estoques de carbono nos solos, florestas e outros tipos de vegetações, onde ocorre um perigo iminente de perda dos ecossistemas; o fortalecimento de sumidouros de carbono, preservando áreas florestais; estabelecimento de novas plantações florestais e sistemas agroflorestais; e a recuperação de florestas degradadas.

O sequestro de carbono por meio de atividades florestais se baseia no fato de que o gás carbônico é um gás atmosférico que circula no mundo todo, e, conseqüentemente, os esforços para a remoção dos gases de efeito estufa (GEE) pelas florestas terão efeito igual, sejam eles aplicados próximo à fonte ou do outro lado do mundo, e que a vegetação verde retira o gás carbônico da atmosfera pelo processo da fotossíntese, convertendo-o em compostos orgânicos utilizados no crescimento e no metabolismo vegetal. Dessa forma, as plantas lenhosas armazenam carbono em madeira e outros tecidos até sua morte e decomposição, fase em que o carbono na madeira poderá ser desprendido na forma de gás carbônico, monóxido de carbono, ou metano, ou poderá ficar incorporado ao solo como substância orgânica (DELANEY et al., 1997).

Os resultados do efeito do sequestro de carbono podem ser quantificados pela estimativa da biomassa da planta acima e abaixo do solo e pelo cálculo de carbono estocado nos produtos madeireiros. É conhecido que as florestas tropicais úmidas são caracterizadas por uma alta taxa de produtividade primária, retendo um considerável

estoque de carbono, principalmente na sua fase de crescimento, quando as árvores removem quantidades significativas de carbono da atmosfera, que é reduzido gradativamente a taxas quase insignificantes quando já formadas (PROCLIMA 2008).

Dentre as modalidades do MDL para reduções de emissões, apenas o reflorestamento e florestamento se enquadram como sequestradores de carbono (*carbon sink*). Porém, para que um projeto possa validar os créditos de carbono, este deve apresentar o princípio de adicionalidade. Tal princípio é definido como sendo a soma de carbono sequestrado superior à linha de base, que por sua vez representa a quantidade de carbono estocado antes da implementação do projeto (YU, 2002). Estes procedimentos supracitados inviabilizariam quaisquer projetos aplicados às florestas naturais, perante esta modalidade do MDL.

Sendo assim, foi discutida durante a convenção de mudanças climáticas (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC) a necessidade de valorar a “floresta em pé”, já que esta estaria deixando de liberar CO<sub>2</sub> para atmosfera, decorrente do desmatamento ou mudanças de uso da terra com a finalidade de serem alcançadas as metas de reduções de emissões pós Protocolo de Quioto por parte dos países pertencentes ao Anexo 1 (UNFCCC, 2008).

#### **2.4.2. REDD – Conceito e Origem**

Em 2007, o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima) divulgou em seu relatório sobre o aquecimento global que, na área florestal, existem quatro opções de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas: manejo florestal, redução do desmatamento, florestamento e reflorestamento.

No curto prazo, os benefícios da mitigação por meio do manejo florestal e do desmatamento evitado (ou seja, conservação das florestas) são maiores do que os benefícios do reflorestamento e do florestamento (IPCC, 2007). Dentro deste escopo, a ONU criou em 2008 o mecanismo REDD (Redução de Emissões pelo Desmatamento e Degradação Florestal em Países em Desenvolvimento).

O REDD (Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação florestal ou, em inglês, *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*) é um conjunto de incentivos econômicos, com o fim de reduzir as emissões de gases de efeito estufa resultantes do desmatamento e da degradação florestal -- mudanças que prejudicam a floresta e limitam seus serviços ambientais. O conceito parte da ideia de incluir na contabilidade das emissões de gases de efeito estufa aquelas que são

evitadas pela redução do desmatamento e a degradação florestal. Com esta medida, as florestas primárias, incluindo a floresta amazônica, poderiam voltar a desempenhar papel importante no debate sobre neutralização e mitigação, já que o REDD pode ser usado para diminuir o avanço do desmatamento e reverter a degradação florestal da Amazônia (ONU, 2008).

Segundo Higuchi et al. (2009), o REDD agrega valor à madeira e assim contribui para a implementação de projetos de manejo florestal na região, mantendo a floresta em pé. Porém, os autores ressaltam que esses projetos não visam absorver carbono da atmosfera, mas apenas evitar que mais gases de efeito estufa sejam liberados para a atmosfera por meio de queimadas, deposição de resíduos na floresta, entre outros.

A preservação das florestas, além da redução nas emissões de gases do efeito estufa, tem o potencial de gerar outros benefícios substanciais, como impactos positivos sobre a biodiversidade e sobre a conservação de recursos hídricos. A "floresta em pé" também influencia a estabilização do regime de chuvas e, por consequência, o clima.

Em 2009 na 15ª Conferência das Partes da UNFCCC (COP- 15), a ampliação do conceito de REDD para REDD+: o sinal "+" incluiu o papel da conservação, do manejo sustentável e do aumento de estoques de carbono nas florestas, indo além do desmatamento evitado e recuperação de florestas. Se refere à construção de um mecanismo, ou uma política, que deverá contemplar formas de prover incentivos positivos aos países em desenvolvimento que tomarem ações para a mitigação das mudanças climáticas: (1) Redução das emissões derivadas de desmatamento e degradação das florestas; (2) Aumento das reservas florestais de carbono; (3) Gestão sustentável das florestas; (4) Conservação florestal (OECD, 2014).

A principal (e mais controversa) estratégia oferece incentivos (compensações) para os países em desenvolvimento que reduzirem emissões de gases que provocam o efeito estufa provenientes de florestas a investirem em desenvolvimento sustentável e práticas de baixo carbono para o uso da terra. O financiamento virá de países desenvolvidos, dentro da lógica de responsabilidades diferenciadas que rege a Convenção do Clima.

### 2.4.3. Mercado de Carbono Livre

O mercado de carbono surgiu do acordo mundial do Protocolo de Quioto, em 1997, após a Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (1992). Nessa convenção, foi definida a Convenção das Partes (países) - COP e um grupo denominado Anexo 1, cujos integrantes são países desenvolvidos que necessitam reduzir suas emissões. O Protocolo de Quioto visa a redução de emissões de gases causadores do efeito estufa (GEE) e apresenta critérios e diretrizes para utilização de mecanismos de mercado visando reduzir os custos da mitigação e incentivar projetos sustentáveis em países em desenvolvimento, denominado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL (ARAUJO, 2008; ROCHA, 2003; SATYANARAYANA, 2004)

O mercado de carbono livre para florestas opera em todo o mundo e tem se estruturado ao longo dos anos. O Brasil participa principalmente por meio de plantações florestais e a valoração econômica das formações nativas será a principal motivação para a conservação no futuro. A tecnologia aplicada à silvicultura de nativas pode aumentar o valor das florestas, aliado a políticas públicas de consolidação de um mercado para produtos (principalmente os não madeireiros) e serviços ambientais florestais. Sabe-se que o crescimento da economia gera mais empregos e aumenta a renda, possibilitando o Desenvolvimento da capacidade tecnológica e da intensidade de seu uso. Dessa forma, um dos grandes desafios para a valoração dos serviços ambientais das florestas, como um produto oriundo de uma área de vegetação nativa, é o reconhecimento dessa função ecossistêmica e seu reflexo na sociedade, a fim de que ocorra a troca do serviço ambiental pelo valor monetário (ZANETTI, 2012).

Os créditos de Carbono são certificados que autorizam o direito de poluir, uma espécie de moeda ambiental, que pode ser conseguida por diversos meios: Projetos que absorvam Gases de Efeito Estufa (GEE) da atmosfera, reflorestamento, redução das emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis; redução por desmatamento evitado, substituição de combustíveis fósseis por energia limpa e renovável, como eólica, solar, biomassa, PCH (Pequena Central Hidrelétrica) e aproveitamento das emissões que seriam de qualquer forma descarregadas na atmosfera (metano de aterros sanitários), para a produção de energia.

As agências de proteção ambiental reguladoras emitem certificados autorizando emissões de toneladas de dióxido de enxofre, monóxido de carbono e outros gases poluentes.

Inicialmente, as indústrias que mais poluem no país são selecionadas e a partir daí são estabelecidas metas para a redução de suas emissões. As empresas recebem bônus negociáveis na proporção de suas responsabilidades. Cada bônus, cotado em dólares, equivale a uma tonelada de poluentes. Quem não cumpre as metas de redução progressiva estabelecidas por lei, tem que comprar certificados das empresas bem mais sucedidas. O sistema tem a vantagem de permitir que cada empresa estabeleça seu próprio ritmo de adequação às leis ambientais.

Há várias empresas especializadas no desenvolvimento de projetos que reduzem o nível de gás carbônico na atmosfera e na negociação de certificados de emissão do gás espalhadas pelo mundo se preparando para vender cotas dos países subdesenvolvidos e países em desenvolvimento, que em geral emitem menos poluentes, para os que poluem mais. Enfim, preparam-se para negociar contratos de compra e venda de certificados que conferem aos países desenvolvidos o direito de poluir.

Estes certificados podem ser comercializados por meio das Bolsas de Valores e de Mercadorias, como o exemplo do Clean Air de 1970, e os contratos na bolsa estadunidense. (Emission Trading – Joint Implementation).

Rezende et al. (2012) afirmam que a renda proveniente de créditos de carbono favorece um fomento econômico para os pequenos proprietários rurais e para os consórcios de produtores. Os retornos com projetos de uso múltiplo da floresta, durante o ciclo produtivo, aliado aos créditos de carbono, são atrativos quando comparados à outras oportunidades de investimentos em propriedades rurais.

## **2.5 Políticas públicas ambientais sob a perspectiva de Pagamento de Serviços Ambientais (PSA) na Amazônia Brasileira.**

A existência de uma política de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA contribui para a regulamentação dos serviços, organiza o sistema político-administrativo para os mecanismos de remuneração e fiscalização. Desde 2011 foi aprovado o Projeto de Lei n. 792/2007 que institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais, com o objetivo de disciplinar a atuação do poder público e aumentar a provisão de serviços ambientais visando o desenvolvimento sustentável no território nacional. São considerados os serviços de provisão (bens ou produtos ambientais de manejo sustentável), de suporte e regulação (aqueles que mantêm os



processos e as condições ecossistêmicas) e serviços culturais (valores e manifestações da cultura humana).

O Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), foi subdividido em três subprogramas: Subprograma Floresta, Subprograma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e Subprograma Água. O Subprograma Floresta atinge comunidades tradicionais, povos indígenas, assentados de reforma agrária e agricultores familiares. Já a aplicação em RPPN são para áreas reconhecidas e de até quatro módulos fiscais, excluídas as áreas de reserva legal e de preservação permanente. O Subprograma Água é direcionado a ocupantes regulares de áreas com até quatro módulos fiscais situadas em bacias hidrográficas de baixa disponibilidade e qualidade hídrica.

Somente projetos florestais para captura de carbono, no âmbito do MDL, possuem metodologia padronizada para aprovação. Um fator que dificulta um padrão nas metodologias para a quantificação e o monitoramento de serviços ambientais é o custo envolvido em todas as etapas.

Santos et al. (2012) identificaram 33 iniciativas legislativas brasileiras, sendo 13 no âmbito federal (2 leis, 2 decretos e 9 projetos de lei) e 6 no âmbito da Amazônia (5 Leis e 1 Decreto) até maio de 2012. As iniciativas foram organizadas em blocos de análise, federal e estadual, e podem ser observadas na Tabela 1 e 2, respectivamente.

**Tabela 2 - Iniciativas legislativas no âmbito Federal.**

<b>Bloco de análise</b>	<b>Lei, decreto ou PL</b>	<b>Tema</b>
Política Nacional de PSA	Projeto de Lei 792/2007	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.
Programa de Restauração e Conservação da Cobertura Vegetal	Projeto de Lei 3.134/2008	Programa Nacional de Restauração e Conservação da Cobertura Vegetal.
Fundo Clima	Lei 12.114/2009	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima.
	Decreto 7.343/2010	Fundo Nacional sobre Mudança do Clima. (Regulamento).
Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde	Decreto 7.572/2011	Programa de Apoio à Conservação Ambiental - Programa Bolsa Verde (Regulamento)
	Lei 12.512/2011	Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais.
Sistema Nacional de REDD+	Projeto de Lei do Senado 212/2011	Sistema Nacional de REDD+.

	Projeto de Lei da Câmara 195/2011	Sistema Nacional de REDD+.
--	-----------------------------------	----------------------------

Fonte: SANTOS et al., (2012).

**Tabela 3 - Iniciativas legislativas no âmbito estadual na Amazônia.**

Bloco de análise	Lei, decreto ou PL	Tema
(Programa de Certificação)	Lei 2.025/2008	Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares do Estado do Acre.
Acre (Sisa).	Lei 2.308/2010	Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais do Acre.
(Bolsa Floresta)	Lei Complementar 53/2007	Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Amazonas.
	Lei 3.135/2007	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas.
	Lei 3.184/2007	Altera a Lei estadual 3.135/2007 e dá outras providências
	Decreto 26.958/2007	Bolsa Floresta do Governo do Estado do Amazonas.

Fonte: SANTOS et al., (2012).

Em 2010 organizações da sociedade civil, com atuação na Amazônia, elaboraram os Princípios e Critérios (P&C) Socioambientais de REDD+ (IMAFLOA, 2010). Embora tenham sido definidos para aplicação de projetos em comunidades específicas visando o desmatamento evitado, podem ter ampla utilização além de serem considerados um ponto de partida na avaliação de áreas florestais para remuneração pelo carbono sequestrado e armazenado. Na Tabela 3 podem ser observados os P&C definidos para REDD+.

**Tabela 4 - Princípios e Critérios aplicados à REDD+ na Amazônia.**

Princípios	Critérios
1. Cumprimento legal	Atendimento aos requerimentos legais e acordos internacionais aplicáveis.
2. Reconhecimento e garantia de direitos	Reconhecimento e respeito aos direitos de posse e uso da terra, territórios e recursos naturais.
3. Distribuição dos benefícios	Distribuição justa, transparente e equitativa dos benefícios que resultarem do pagamento por serviços ambientais.
4. Sustentabilidade econômica, melhoria da qualidade de vida e redução da pobreza	Contribuição para a diversificação econômica e sustentável do uso dos recursos naturais.
5. Conservação e restauração ambiental	Contribuição para a conservação e restauração dos

	ecossistemas naturais, da biodiversidade e dos serviços ambientais.
6. Participação	Participação na elaboração, tomada de decisão e implementação de programas de PSA
7. Monitoramento e transparência	Disponibilidade plena de informações relacionadas aos programas de PSA.
8. Governança	Articulação e alinhamento entre as políticas e diretrizes nacionais, regionais e locais para PSA.

Fonte: IMAFLORA, (2010).

Até o ano de 2012 havia apenas um projeto de REDD aprovado pelo Brasil, no mercado voluntário de carbono. Este projeto localiza-se na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Juma no município de Novo Aripuanã, visou conter o desmatamento e suas respectivas emissões de gases de efeito estufa em uma área sujeita à grande pressão de uso da terra no Estado do Amazonas.

Segundo Higuchi et al. (2009), a implementação das atividades propostas neste projeto resultará, até 2050, na contenção do desmatamento de aproximadamente 330 mil hectares, o que corresponderia à emissão de cerca de 190 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> para a atmosfera.

O projeto foi desenvolvido em 2008 pela Fundação Amazonas Sustentável (FAS) em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Governo do Estado do Amazonas (SDS/AM), com apoio financeiro do grupo hoteleiro Marriott International e apoio técnico do Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (IDESAM).

O estado do Acre, após mais de uma década construindo e implementando estratégias territoriais integradas, em 2010, instituiu, através da Lei Nº 2.308, o Sistema de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA), com o objetivo de promover iniciativas que levem a conservação, recuperação e incremento dos serviços ecossistêmicos originados e prestados no Estado do Acre. Perante este desafio, a Lei do SISA, estabelece uma diversidade de mecanismos financeiros para a implementação do sistema, incluindo os tradicionais mecanismos de compensação financeira e os instrumentos financeiros inovadores.

O SISA contribui com a contabilização dos esforços em nível estadual para a redução das emissões por desmatamento e degradação ambiental, bem como, de outros ativos ambientais provenientes de atividades de incentivos a serviços ambientais, através do Programa de Incentivos aos Serviços Ambientais (ISA) do Carbono.

## 2.6 Diagnóstico Rural Participativo instrumento de investigação/intervenção

A Percepção da realidade a partir de Diagnóstico Rural Participativo – DRP tem sido algo investigado com frequência em estudos no meio acadêmico, todavia o uso desta técnica pode ser modificado de acordo com as ferramentas utilizadas e do referencial teórico/metodológico de quem a está utilizando associado aos objetivos que deseja se alcançar.

Menezes et al. (2011) afirmam que o DRP compreende um processo político administrativo, permeado por conhecimentos político, pedagógico e de valorização da pessoa humana, além de ser resultado de ação em permanente estado de construção. Por ser um processo dinâmico e em constante construção, sofre preconceitos entre os pesquisadores tradicionais, como se esse procedimento não tivesse rigor científico, já que envolve a população desde o seu planejamento até o fim do seu ciclo de vida.

O Diagnóstico Rural Participativo (DRP) é um conjunto de técnicas e ferramentas que permite apoiar a autodeterminação da comunidade pela participação e reflexão sobre a sua realidade, autogerenciar o seu planejamento e fomentar o desenvolvimento sustentável. Nesse processo os atores envolvidos na elaboração/construção do diagnóstico poderão compartilhar experiências e analisar os seus conhecimentos, a fim de melhorar as suas habilidades de planejamento e ação (VERDEJO, 2006).

De acordo com Verdejo (2006), o DRP é uma metodologia declaradamente não tecnicista, que propicia a produção de conhecimento interativo, valorizando as competências reais dos sujeitos envolvidos em cada processo. Por outro lado, não significa que seja uma metodologia fácil de ser conduzida, mesmo sendo uma ferramenta que requer e conduz a prática do empoderamento das famílias de agricultores rurais a certeza de que estão habilitados a identificar demandas, a propor mudanças e ações que possibilitem a superação dos desafios e dificuldades e acima de tudo de ser capaz de conquistar essas mudanças. Assim como, o empoderamento não é algo a ser desenvolvido e nem estimulado de forma precipitada, requer tempo, mudanças culturais em que os sujeitos assumem a responsabilidade promover a sua participação, se fazendo ouvir e saber ouvir.

O DRP busca desenvolver processos de pesquisa a partir das condições e possibilidades dos participantes, baseando-se nos seus próprios conceitos, percepções e critérios de explicação. Em vez de abordar as pessoas com uma lista de perguntas previamente formuladas, a ideia é que os próprios participantes analisem a sua

situação, valorizem diferentes opções para melhorá-la, até chegar a um autodiagnóstico sobre o estado dos seus recursos naturais/florestais, sua situação econômica e social e outros aspectos importantes para a comunidade.

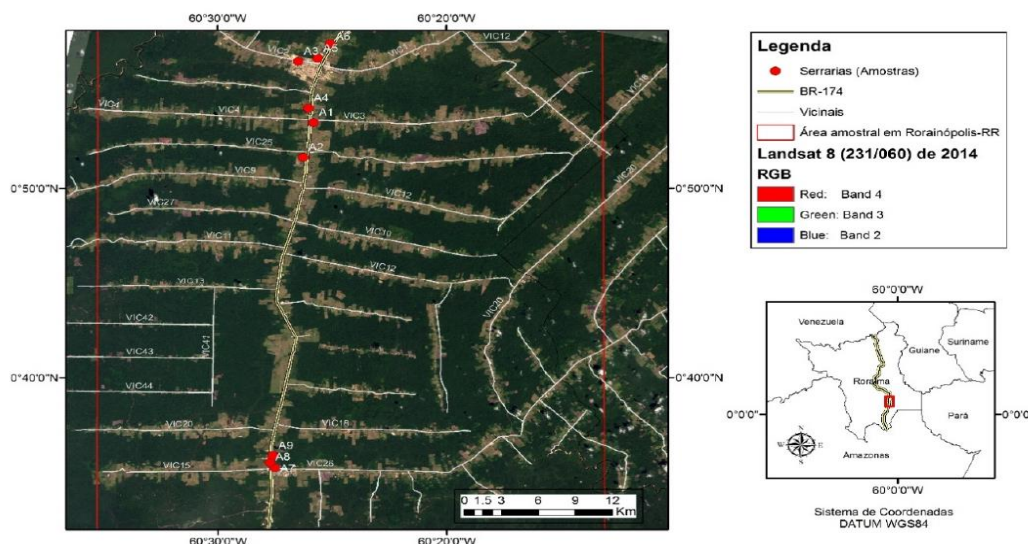
Para compreendermos melhor a complexidade desse processo, se faz necessário refletirmos de que não há uma dissociação entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Essa reflexão também nos levam a aproximação às políticas públicas, aos impactos que essa aproximação provoca no exercício da extensão. Portanto, é fundamental entender que esse tipo de ação produz impactos que precisam ser considerados, sendo estes, expressos em quatro diretrizes para a Extensão Universitária: Impacto e transformação; interação dialógica; interdisciplinaridade e indissociabilidade ensino – pesquisa – extensão (MENEZES, 2011).

Nesse cenário o DRP se torna uma alternativa para coletar dados acerca de uma dada realidade, sem que estejamos atrelados ao uso de técnicas tradicionais e esse instrumento proporciona o envolvimento da comunidade na construção e identificação de sua própria realidade.

### **3 MATERIAL E MÉTODO**

#### **3.1 Local do estudo**

O estudo foi desenvolvido no município de Rorainópolis-RR, um dos eixos do desmatamento, região Sul do Estado de Roraima, no extremo norte da Amazônia Legal Brasileira. O município possui 24.279 habitantes, com uma área total de 33.594,046 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). Esse município é originário de uma vila de assentamento do Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), no eixo da rodovia BR-174, nas coordenadas geográficas 60°25'47" de longitude Oeste e 00° 56' 46" de latitude Norte (Figura 2).



**FIGURA 2.** Mapa de localização do município de Rorainópolis, Sul de Roraima

### 3.2 Caracterização climática e formação vegetacional da área de estudo

O clima é tropical quente e úmido, a temperatura média anual é de 26°C e apresenta uma cobertura vegetal caracterizada por uma Floresta Ombrófila Densa, com predomínio de árvores emergentes de grande porte, além de apresentar diversidade de solos (SEPLAN, 2010).

### 3.3 Diagnóstico rural participativo com agricultores familiares

Antes da realização do Diagnóstico rural participativo com os agricultores, foi dado entrada com toda documentação necessária no Comitê de Ética em pesquisas com Seres Humanos da universidade, solicitando autorização para que a pesquisa de campo pudesse ser realizada, só após aprovação e autorização do CEP é que foi possível realizar o diagnóstico.

Foi esclarecido aos agricultores familiares envolvidos no diagnóstico rural participativo - DRP, como medidas de precaução/prevenção para minimização dos riscos, que suas respostas seriam confidenciais, o questionário a ser aplicado não seria identificado pelo nome sendo mantido o anonimato; os participantes receberam esclarecimento prévio sobre a pesquisa e as ferramentas de DRP que seriam utilizadas; a aplicação da entrevista semiestruturada poderia ser interrompida a qualquer momento e os envolvidos teriam explicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes da aplicação das ferramentas do DRP;

Quanto aos riscos a pesquisa foi classificada como sendo de risco de grau mínimo. Nos aspectos éticos a pesquisa não ofereceu riscos aos atores envolvidos, já que se tratou apenas de aplicação de um questionário semiestruturado/entrevista. Poderia ocorrer o risco mínimo de origem psicológica, intelectual ou/e emocional, como a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto e cansaço ao responder as perguntas.

No que se refere aos benefícios da pesquisa, a aplicação do diagnóstico rural participativo - DRP e a realização das oficinas previstas no projeto trouxeram como benefício aos agricultores familiares a garantia de sua participação e a possibilidade dos mesmos atuarem como principais atores no processo de elaboração de políticas públicas de pagamentos de Serviços Ambientais e projetos de REDD+. Outro benefício que essas ferramentas aplicadas junto aos agricultores familiares promoveram aos mesmo foi a possibilidade de identificar e analisar sua própria realidade e em seguida intervirem onde necessário, além de poderem formular planos estratégicos com foco no desenvolvimento dos potenciais florestais de suas propriedades.

Foi realizado diagnóstico com 30 famílias de agricultores familiares localizados nas vicinais: 03, 09, 13 e 19 distribuídos ao longo dos projetos de assentamentos: Jauari, Tucumã, Curupira, Jenipapo e Anauá no município de Rorainópolis. Os mesmos foram identificados a partir de um contato prévio com um grupo de agricultores organizados que desenvolvem agricultura orgânica denominado Orgânico Sul, no município de Rorainópolis e que também fazem parte do Fórum da Agricultura familiar de Rorainópolis. As famílias foram selecionadas com base nos seguintes critérios: 1- famílias com áreas de reserva legal conservadas e /ou em processo de recuperação, 2- famílias com interesse ou tendência à adesão de sistemas produtivos sustentáveis que conciliem a geração de renda com conservação ambiental e 3- famílias com interesse em recuperar áreas de reserva legal desmatadas.

As visitas às propriedades foram agendadas durante as atividades de mutirões do grupo Orgânico Sul e foram realizadas no período de janeiro a fevereiro de 2019. Esse grupo é formado por 12 famílias de agricultores, eles possuem um calendário próprio de atividades mensais desenvolvidas em forma de mutirões. As famílias pertencentes ao grupo Orgânico Sul, atenderam ao critério de nº 2 e as demais 18 famílias, que participaram do diagnóstico e atendiam aos critérios de nº 1 e nº 3, foram identificadas e indicados por lideranças do grupo Orgânico Sul.

Após todas as famílias terem sido identificadas, selecionadas e agendada as visitas, foi realizado anteriormente à aplicação do questionário, uma explicação do objetivo da pesquisa e como funcionaria o trabalho, bem como uma explanação sobre o conceito de REDD+ e quais suas funções, de forma que as famílias pudessem compreender melhor do que se tratava o estudo.

Durante todas as visitas foi aplicado ferramentas de diagnóstico participativo de acordo com o Guia Prático – DRP do autor Miguel Expósito Verdejo (entrevistas semiestruturadas e árvore de problemas/causas). Foram utilizadas essas ferramentas porque eram as mais adequadas ao perfil dos agricultores entrevistados, além de criar um ambiente aberto de diálogo e permitir às pessoas entrevistadas se expressar livremente, sem as limitações criadas por um questionário.

As entrevistas obedeceram a um roteiro semiestruturado com perguntas abertas e fechadas, e foram registradas manualmente no questionário. Muitos dos dados coletados foram obtidos a partir de observações, conversas e diálogos enquanto o agricultor (a) realizava suas tarefas diárias na propriedade.

As entrevistas semiestruturada foram realizadas na propriedade de cada família utilizando-se de um questionário organizado a contemplar informações em quatro itens: 1. Identificação do agricultor/família; 2. Identificação da propriedade; 3. Identificação do manejo adotado na propriedade no que se refere a abertura de área e 4. Conhecimento, percepção e desafios da família em relação a diversas questões ambientais, suas áreas de Reserva Legal, sistemas produtivos sustentáveis e políticas públicas ambientais.

Durante a elaboração do diagnóstico foi investigado quais conhecimentos e percepções que as famílias dos agricultores possuem e o que elas pensam a respeito das temáticas: mudanças do Novo Código florestal, passivo ambiental, políticas de Pagamentos de Serviços Ambientais, Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação florestal (REDD) e REDD+ que além de redução por desmatamento, inclui a conservação florestal, manejo florestal sustentável e aumento dos estoques de carbono em áreas de floresta. As informações coletadas a partir das ferramentas utilizadas no diagnóstico foram sistematizadas e agrupadas em seções: percepções, desafios, ameaças (internas e externas) potencialidades florestais e oportunidades.

A construção da árvore de problemas/causas foi feita em uma das reuniões de mutirões do grupo Orgânico Sul e contou com a participação dos demais agricultores. A identificação dos problemas foi feita a partir da pergunta orientadora (Por que os agricultores não conseguem produzir conciliando com conservação ambiental?).



O grupo iniciou o trabalho desenhando uma árvore e colocando os problemas identificados previamente no tronco da árvore. As discussões foram sendo preenchidas em tarjetas com o que os participantes definiram como as possíveis causas (raízes) e efeitos (galhos) do problema, e em seguida as tarjetas foram sendo colocadas na árvore. Após selecionados todos os elementos, foi feita uma discussão se verdadeiramente o que havia sido inserido como causa ou efeito, era mesmo causa ou efeito, do contrário as informações quando necessária, eram trocadas da raiz aos galhos ou o inverso. Quando o grupo chegava a um consenso com a colocação das tarjetas, estas foram fixadas na árvore. No debate final foi discutido quais das causas poderiam ser eliminadas ou controladas por atividades da comunidade.

Essa ferramenta de diagnóstico proporcionou uma análise causa/efeito de vários aspectos dos problemas previamente identificados durante os diálogos entre os participantes. A intenção foi analisar os problemas com a finalidade de estabelecer as causas primárias e estas causas primárias foram o ponto de partida para a busca de soluções. Foi explicado e ilustrado em papel madeira as instruções de como seria feita atividade, na ocasião foi dito que as raízes da árvore simbolizariam as causas do problema; os problemas seriam registrados no tronco; e os galhos e as folhas representariam os efeitos.

No final do trabalho, ficou acordado entre os participantes do diagnóstico que logo após a defesa da dissertação, será feita uma apresentação dos resultados para todos os agricultores que participaram da pesquisa.

### **3.4 Avaliação de estimativa do potencial dos recursos florestais a partir de dados secundários**

A avaliação de estimativa do potencial dos recursos florestais foi realizada a partir de uma revisão de literatura em trabalhos de dissertação com: dados secundários de inventários florestais já realizados em pesquisas anteriores, estudos de dinâmica de carbono em floresta explorada e em floresta nativa não explorada na Amazônia, estudos de distribuição espacial da biomassa florestal já realizados na região sul do estado de Roraima e em regiões amazônicas e quantificação de estoques de biomassa e de carbono.

De acordo com estudos do potencial florestal de Roraima realizados pelo IBGE (2005), entre os três tipos florestais considerados, os valores volumétricos médios de maior expressão foram obtidos em áreas de Floresta Ombrófila Densa Montana, resultado não muito usual na Amazônia, onde as formações Submontana e Terras

Baixas da Floresta Ombrófila geralmente prevalecem em termos de potencial volumétrico médio. Um exemplo bastante ilustrativo é o caso da Floresta Ombrófila Densa Submontana que ocorre no Estado do Amapá, cujo potencial volumétrico médio é bem superior ao aqui encontrado. Por outro lado, considerando as outras estimativas dos parâmetros estatísticos, percebe-se que os resultados são altamente satisfatórios, principalmente tratando-se de um levantamento florestal efetuado em nível regional, conforme mostram os dados da Tabelas 5 e 6.

**Tabela 5 – Estimativas estatísticas do potencial florestal**

<b>Tipo Florestal</b>	<b>Média m<sup>3</sup>/ha</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Coef. de Variação (%)</b>	<b>Erro padrão</b>	<b>Erro de amost. (%)</b>	<b>Intervalo de Confiança m<sup>3</sup>/ha</b>
1*	91,40	34,57	37,82	6,11	6,68	79,18 a 103,95
2**	107,51	42,53	39,55	9,77	9,08	87,97 a 127,05
3***	69,06	17,08	24,73	4,41	6,38	60,24 a 77,88

Fonte: Magnago, H.; Barreto, R. A. A.; Pastore, U. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos: estudo fitogeográfico. In: FOLHA SA.20 – Manaus. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1978. p. 413-530. (Levantamento de recursos naturais, v. 18); Veloso, H. P. et al. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos: estudo fitogeográfico. In: FOLHA NA.20 – Boa Vista e parte das folhas NA.21 – Tumucumaque, NB.20 – Roraima e NB.21. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1975. p. 305-403. (Levantamento de recursos naturais, v.8).

\* Floresta Ombrófila Densa Submontana

\*\* Floresta Ombrófila Densa Montana

\*\*\*Floresta Ombrófila Aberta Submontana

Na literatura, diferentes tipos de imagens têm sido usados para estimar a biomassa e carbono florestal por meio de dados de sensores remotos (KOCH, 2010). Radar interferométrico e LiDAR (*Light Detecting and Range*) são as mais promissoras técnicas para estimativas de biomassa florestal (HYPPA et al. 2000; FREITAS; SHIMABUKURO, 2007) e é sabido que dados ópticos não alcançam o mesmo nível de acurácia (PATENAUDE et al. 2005). Entretanto, estimativas de biomassa ao longo do tempo e em grandes áreas não podem ser satisfeitas por técnicas de sensoriamento remoto ativos, devido ao alto custo envolvido, significando que a solução por imagens ópticas são ainda essenciais (FRANKLIN, 2001; POWELL et al. 2010).

Estimativas de biomassa estocada são discordantes quando o mesmo método é aplicado ou quando estimativas a partir de equações alométricas são comparadas com

a biomassa obtida por inventários de volume de madeira em larga-escala (HOUGHTON et al., 2001; MALHI et al., 2006).

Segundo Lima (2010), vários estudos científicos de inventários florestais, utilizam parcelas permanentes para avaliar de forma contínua os parâmetros indicativos do comportamento e desenvolvimento da floresta, nas condições naturais e sob condições de manejo florestal. As parcelas permanentes podem ser utilizadas também em muitos estudos ecofisiológicos e para verificar se a floresta está sendo fonte ou sumidouro de carbono.

Na Amazônia, as parcelas permanentes instaladas são estudadas com o objetivo de avaliar a dinâmica de carbono, para determinar se a floresta primária funciona como fonte ou sumidouro de carbono (HIGUCHI et al., 1998; PHILLIPS et al., 1998; HIGUCHI et al., 2004; LEWIS et al., 2004), ou também para avaliar a dinâmica da floresta manejada e com isso prescrever tratamentos silviculturais e estimar o ciclo de corte (SILVA et al., 1995 e HIGUCHI et al., 1997).

Barni et. al., (2015), utilizando o Estado de Roraima como estudo de caso realizou pesquisas para modelar a distribuição espacial da biomassa florestal e avaliar o estoque original de biomassa (viva + morta, acima e abaixo do solo) desta região da Amazônia; que possui zonas ambientais e de uso do solo bem distintas de outros estados amazônicos. Ainda de acordo com o autor, a análise da distribuição da biomassa florestal nestas zonas possibilita uma estimativa mais realística dos estoques originais de biomassa, por fitofisionomias florestais, situadas em categorias de proteção e tipos climáticos distintos, dando a base para estimativas mais reforçadas dos estoques de carbono florestal e das emissões de GEE por desmatamento em Roraima.

A biomassa original total (viva+ morta, acima e abaixo do solo) por unidade de área ( $Mg\ ha^{-1}$ ). foi estimada a partir dos inventários florestais (Brasil Projeto RADAMBRASIL 1973-1983) realizados em Roraima e região de entorno (Brasil IBGE 2013). Desses inventários foram utilizadas informações de volume comercial de 296 parcelas (1 ha cada), sendo (119) em Roraima e uma faixa de 100 km limítrofe ao Estado (entorno), englobando o Pará (5) e Amazonas (172) (Brasil IBGE 2013) para amenizar o efeito de borda (SALES et al. 2007). A esse banco de dados foram adicionados dois inventários florestais realizados recentemente em Roraima sob (a) floresta ombrófila densa (CONDÉ et al. 2013) e (b) em sistema de floresta estacional (NASCIMENTO et al. 2014), totalizando 298 pontos amostrais.

Barni et al., (2016), afirma que o estoque de biomassa total para o estado de Roraima presumindo a vegetação original (sem desmatamento, incêndios florestais e

extração seletiva de madeira) a partir do modelo Krigagem com Deriva Externa (KDE) foi estimada em  $6,32 \times 10^9$  Mg:  $4,52 \times 10^9$  Mg (71,6%, viva acima do solo),  $0,83 \times 10^9$  Mg (13,1%, morta acima do solo) e  $0,97 \times 10^9$  Mg (15,3%; abaixo do solo). A média ponderada por unidade de área, considerando apenas os ecossistemas florestais terrestres, foi de  $345 \text{ Mg ha}^{-1}$  ( $133\text{-}434 \text{ Mg ha}^{-1}$ ). As florestas ombrófilas foram o grupo de maior biomassa total média ponderada ( $404 \text{ Mg ha}^{-1}$ ;  $189\text{-}488 \text{ Mg ha}^{-1}$ ), enquanto o grupo das florestas estacionais foi o menor ( $182 \text{ Mg ha}^{-1}$ ;  $116\text{-}261 \text{ Mg ha}^{-1}$ ).

Estimativas de biomassa estocada são discordantes quando o mesmo método é aplicado ou quando estimativas a partir de equações alométricas são comparadas com a biomassa obtida por inventários de volume de madeira em larga-escala (HOUGHTON et al., 2001; MALHI et al., 2006).

Nas florestas da Amazônia, dados de inventários de volume em grande-escala (Brasil, Projeto RadamBrasil, 1973-1983) têm sido usados como a principal base para estimativas de biomassa e emissão de gases de efeito estufa a partir do desmatamento (FEARNSIDE, 2000; HOUGHTON et al., 2001). Embora incertezas sejam inerentes aos dados de inventário florestal amostrados sobre extensas áreas, este conjunto de dados tem sido preferido para estimativas de biomassa que as equações alométricas, porque os inventários são considerados ser a única base com um adequado nível de representatividade espacial devido a larga escala sobre a qual os dados foram coletados na superfície (BROWN et al., 1989; BROWN and LUGO, 1992).

Outros dados, obtidos através de pesquisa bibliográfica, mostram que o Estado de Roraima apresenta um expressivo percentual de áreas protegidas (51%), valor superior à média da Amazônia; suas terras privadas, bem como aquelas em litígio ou devolutas também apresentam números mais animadores do que no restante da região. Com relação ao uso do solo nas propriedades a preponderância é de pastagens (52%), seguidas de florestas (Tabela 6).

**Tabela 6 - Uso do solo nas áreas privadas (1996)**

USO NO SOLO DAS PROPRIEDADES (%)					
	PASTAGENS	CULTURAS ANUAIS	CULTURAS PERENES	TERRAS ABANDONADAS	FLORESTAS
<b>RORAIMA</b>	52	4	2	5	37
<b>AMAZONIA LEGAL</b>	42	6	1	3	48

Fonte: Lentini, M.; Veríssimo, A.; Sobral, L. Fatos florestais da Amazônia 2003. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2003. 110 p. Disponível em: <[http://www.imazon.org.br/upload/im\\_livros\\_002.pdf](http://www.imazon.org.br/upload/im_livros_002.pdf)>.

### 3.5 Cenário (proposto) de REDD+ para a área de estudo

A proposta de criação do cenário hipotético de REDD+ para a área em estudo foi estabelecida com base no Sistema de Incentivo aos Serviços Ambientais (SISA) do Estado do ACRE, no âmbito do Programa “REDD for EarlyMovers” (PROGRAMA REM) do Banco Alemão KfW que adota a abordagem de “estoque-fluxo” (EF) no sistema de distribuição de benefícios de REDD+. A proposta de cenário hipotético de REDD+ baseada no SISA se deu em função das características e vantagens que esse sistema possui quando comparado com os demais sistemas implementados atualmente na Amazônia. Além das características e vantagens, as medidas que esse sistema adota na implementação de uma abordagem de estoque-fluxo para distribuição de benefícios que supera inúmeros desafios durante a implementação e principalmente porque esse modelo pode atender as necessidades da região do estudo no que se refere a conter o desmatamento, bem como possibilitar a conciliação do desenvolvimento econômico da região com a conservação dos ecossistemas florestais.

Pensando na viabilidade para esse cenário hipotético de REDD+, foi sugerido um período de 10 anos e uma taxa 20% de desmatamento/ano.

No que se refere a linha de base, pode-se tanto adotar uma linha de base futura ou histórica. Isto é, reduzir o desmatamento previsto no futuro (baseado em projeções futuras) ou reduzir o desmatamento a taxas abaixo das registradas no passado. Os cálculos são baseados em dados registrados e não projetados, a exemplo do que o Fundo Amazônia já segue.

Para o cálculo de alocação do potencial de redução de emissões, a metodologia de estoque e fluxo utiliza os seguintes parâmetros:

ESTOQUE → área florestal da região em relação a área total do bioma amazônica;

FLUXO → contribuição da região na redução do desmatamento (com base em taxa histórica de desmatamento da região) em relação a redução de desmatamento verificada no bioma Amazônia.

Nesse cenário hipotético, o sistema adotado deve estar vinculado à uma Política de Valorização do Ativo Ambiental Florestal, composto por um conjunto de programas, projetos e ações interligados, cuja finalidade é a conservação e a melhoria da qualidade ambiental da região onde for implementado.

Os objetivos desse sistema será: promover a redução progressiva, consistente e de longo prazo da redução de emissões de gases de efeito estufa oriundos de desmatamento e degradação, ao fluxo de carbono, ao manejo florestal sustentável e à conservação, manutenção e aumento dos estoques de carbono florestal (REDD+), bem como gerar um novo modelo de desenvolvimento sustentável local e regional de baixa intensidade de carbono, financiado pelos recursos advindos do REDD+. Para isso, deve-se apoiar e incentivar à conservação do meio ambiente, bem como a adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável,

Por esse sistema, os benefícios são distribuídos de maneira equilibrada tanto àqueles atores que reduzem as emissões de gases de efeito estufa (fluxo), como a àqueles que conservam suas florestas (estoque de carbono florestal).

Na integra, isso significa que os recursos devem ser distribuídos as diferentes categorias (assentamentos rurais, reservas extrativistas, terras indígenas, propriedades particulares, etc.) exatamente de acordo com os critérios de “estoque-fluxo” (EF). No entanto, aqui também se dá o desafio estrutural da região Sul, onde há áreas de difícil acesso e a infraestrutura financeira e física é muito carente, em alguns casos até inexistentes, dificultando a implantação dessa estratégia. Neste contexto, a abordagem de estoque-fluxo programático – EFP surge como uma opção pragmática de operacionalização e pilotagem de um sistema de repartição de benefícios EF (ESTOQUE-FLUXO).

Antes de adotar a abordagem “estoque-fluxo” (EF), deve ser desenvolvido um Sistema jurisdicional de REDD+ calcado em ações inovadoras e, ao mesmo tempo, aproveitando as iniciativas e políticas públicas já existentes, bem como mudar sua imagem de estado “desmatador” em âmbito nacional e internacional para poder adotar políticas de PSA e implementar projetos de REDD+;

Na região do estudo deve ser estabelecido políticas e ações voltadas a conservação florestal, de forma que as florestas não sejam vistas como um obstáculo para o desenvolvimento da região, mas sim uma oportunidade de ser utilizada como fonte de crescimento e renda para as populações locais. É imprescindível criar uma mentalidade conservacionista, promover a inclusão social dos agricultores familiares, o crescimento econômico e a valorização da floresta em pé (como por exemplo o programa Bolsa Floresta executado no estado do Amazonas e o Bolsa Verde, que é

uma política pública para as unidades de conservação federais). Criando de forma participativa programas de certificação de unidades produtivas familiares, oferecendo incentivos aos agricultores familiares e madeireiros que adotem práticas socioambientais, sendo garantido por uma legislação específica. Elaborando e implementando Políticas de Pagamento de Serviços Ambientais - PSA que promova incentivos financeiros e econômicos a produtos e serviços advindos da floresta, com o intuito de valorizar a floresta em pé. Adicionalmente a essas ações, é preciso elaborar um Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na região, com propostas de metas em percentuais e prazos definidos e salvaguardas socioambientais previamente definidas.

A premissa básica adotada nesse cenário hipotético de REDD+ da área em estudo para considerar uma abordagem de “estoque-fluxo” (EF) e de que qualquer Sistema de PSA/REDD+ só será sustentável se houver clareza e equilíbrio na distribuição de benefícios. Sendo contemplado tanto os esforços de redução de desmatamento (fluxo) como também a preservação florestal (estoque) para todos os atores envolvidos na proteção das florestas.

Como forma de garantir a operacionalização mais exequível e rápida de distribuição de benefícios, deve ser adotado a abordagem de estoque-fluxo programático – EFP como proposto por Alencar et al. (2012) e citado anteriormente.

Por essa abordagem, a distribuição de benefícios será realizada por programas e subprogramas de incentivos que contemplem tanto os atores que preservam suas florestas, quanto aqueles que façam esforços de reduzir desmatamento. A distribuição de benefícios, mesmo seguindo a abordagem de estoque-fluxo programático – EFP, não é uma tarefa fácil de se operacionalizar. Os principais desafios para sua implementação passam pela necessidade de estruturas básicas para a operacionalização dos critérios de EF e o repasse de recursos, o desafio de construir mecanismos de consulta de participação efetivas, a definição de prioridades para a distribuição de recursos para garantir o impacto dos mesmos, evitando a sua dispersão e a tarefa difícil de um monitoramento constante para garantir a transparência e corrigir os rumos das ações.

Nesse sentido, listamos algumas soluções no Quadro 1 que podem ser adotadas para os principais desafios inerentes a implementação de uma abordagem de EF para a distribuição de benefícios oriundos de sistema REDD+ no cenário proposto.

**Quadro 1- Soluções para os principais desafios intrínsecos a implementação de uma abordagem de EF para distribuição de benefícios oriundos de sistema REDD+.**

DESAFIOS	IMPORTÂNCIA	SOLUÇÃO
Operacionalização dos critérios de EF	Mesmo havendo critérios claros e transparência na concepção do sistema de Repartição de benefícios em teoria, para que isso funcione na prática são necessárias estruturas de implementação no território jurisdição, que correspondem ao critério. Especialmente na região amazônica, há carências expressivas de mecanismos e estruturas que possam servir para que a repartição de benefícios aconteça.	Adotando a abordagem EFP – ESTOQUE FLUXO PROGRAMÁTICO, os benefícios são distribuídos por programas no contexto das políticas públicas existentes e monitoradas por estruturas de representação da sociedade (conselhos gestores por exemplo) tendo como pano de fundo a abordagem EF. Esses programas já existentes e funcionais são apoiados com recursos de REDD+ e possibilitam um aumento de escala, a superação de gargalos e a construção de mecanismos específicos de repasse de recursos diretos e indiretos para os beneficiários;
Monitoramento	Devido a complexidade envolvida na adoção de uma abordagem EF numa escala jurisdicional, o monitoramento torna-se importante, para garantir os impactos positivos socioambientais em longo prazo.	Devem se estimular os grupos de trabalhos (assentados por exemplo) a definirem de forma independente, os critérios para o uso dos recursos, permitindo um melhor e mais legítimo monitoramento. Ainda pode ser feita a checagem do desmatamento detectado por imagens de satélite das propriedades que forem cadastradas;
Prioridade para a proteção de estoque ou para a redução de fluxo?	Uma abordagem de EF pode ser lastreada por critérios de benefícios mais simples ou utilizando-se cálculos mais complexos, que determinam a contribuição de cada categoria (assentados, indígenas, propriedades particulares etc). O fato é que se deve decidir quem receberá mais recursos: aqueles que detêm mais florestas protegidas ou aqueles que reduzem mais desmatamento? É preciso, portanto, adotar um sistema de peso.	Para esse cenário hipotético é sugerido adotar um sistema mais simples de distribuição de benefícios por meio da abordagem EFP. Os benefícios serão distribuídos por programas no contexto das políticas públicas existentes e monitoradas por estruturas de representação da sociedade (conselhos gestores, por exemplo), tendo como pano de fundo a abordagem de EF.
Ligação com um sistema Nacional	O que se propõe em escalas federais para REDD+ e em escala regional e/ou até mesmo estadual representa um importante desafio. Desencontros podem gerar conflitos políticos consideráveis.	Deve se implementar um sistema de registro de emissões reduzidas e um mapeamento do estoque de florestas. Esses dois passos são importantes para quando se pensar em ligar esse sistema a um sistema nacional.

Segue no ANEXO um passo a passo para implementação de projeto REDD+ de acordo com realidade atual de Roraima e baseado no SISA.



## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Diagnóstico rural participativo com agricultores familiares**

O resultado do diagnóstico contribuiu para se ter uma visão do grau de conhecimento e percepções que as famílias dos agricultores possuem e o que elas pensam a respeito de diversas temáticas ambientais, políticas públicas ambientais e agrícolas, manejo sustentável de suas propriedades, bem como serviços ambientais/REDD+. Adicionalmente a esses aspectos, foi possível identificar os desafios e ameaças que esses atores enfrentam na busca de desenvolver uma agricultura que possa conciliar a produção com conservação ambiental e assim poder não só conservar as florestas, mas também usufruir e proporcionar as suas famílias melhores qualidade de vida por meio do desenvolvimento da agricultura de base ecológica. Durante os diálogos também foi possível fazer com que os agricultores visualizassem oportunidades e potencialidades em suas propriedades, até então não vistas por eles mesmos.

Segundo Gerhardt et al. (2000) um diagnóstico socioeconômico e ambiental não pode ser entendido como a solução para os problemas existentes em uma região, mas sim uma ferramenta importante na elaboração de estratégias de desenvolvimento mais adequadas às condições dos agricultores, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais do município, sobretudo àquelas mais desfavorecidas. Da mesma forma, o diagnóstico da percepção dos agricultores em relação a diversas temáticas ambientais e políticas públicas ambientais (PSA/REDD+) e agrícolas, promoveu nos agricultores, um processo de autorreflexão sobre os problemas enfrentados pelos mesmo, tanto em suas propriedades de forma individual, como nos assentamentos de forma coletiva. Além de contribuir na construção de pensamentos críticos, na reflexão nos atuais modos de uso da terra, nas suas formas de organização, no papel do governo nas suas mais diversas instâncias e nas possibilidades de resolver os problemas identificados.

Os entrevistados foram indagados sobre o manejo adotado em suas propriedades no que se refere a abertura de área com o uso ou não do fogo e a incidência de fogo acidental. Conforme os resultados apresentados na Figura 3, 83% dos entrevistados afirmaram não utilizar mais o fogo como ferramenta no preparo das áreas para plantar e 100% afirmaram já ter ocorrido fogo acidental vindo de fora da propriedade e que atingiram suas propriedades.

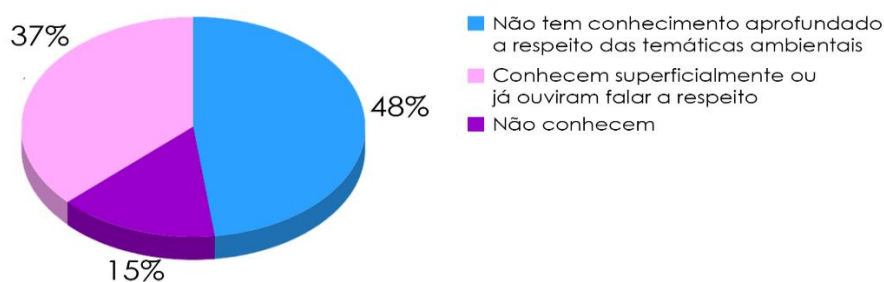


**Figura 3: Manejo da propriedade no que se refere ao preparo de área para plantio.**

Também se perguntou sobre o conhecimento a respeito das modalidades de áreas de preservação e conservação, Áreas de Preservação Permanente - APP e Reserva Legal - RL, respectivamente. Os entrevistados responderam positivamente em 62% dos casos para APP e 38% para RL. Apesar de demonstrarem nas respostas pouco conhecimento da lei e não entenderem o porquê do cumprimento menos ainda. Os entrevistados reconhecem a importância tanto da RL como da APP como forma de conservar a biodiversidade em suas propriedades e da região.

Para Gavaldão (2008), em termos gerais, acredita-se que um bom conhecimento das leis, no sentido amplo não só dos deveres, mas também dos direitos dos cidadãos são importantes para a autonomia dos indivíduos e aproximação dos órgãos governamentais.

Outro questionamento importante foi sobre o seu conhecimento a respeito de: sistemas produtivos, práticas agroecológicas, diversas temáticas ambientais e legislação ambiental que regem os recursos florestais. Conforme os resultados apresentados na Figura 4, os entrevistados já ouviram falar a respeito de algum dos temas citados, mas 48% afirmaram não ter compreensão técnica ou conhecimento aprofundado a respeito dos temas citados. No que se refere as exigências legais sobre florestas, também só 10% conhecem.



**Figura 4: Conhecimento geral dos entrevistados sobre temáticas ambientais, legislação ambiental, políticas públicas, serviços ambientais.**

As ferramentas utilizadas na elaboração do DRP aplicado aos agricultores familiares das áreas de assentamento de Rorainópolis, permitiu aos atores envolvidos a construção de um elo entre diversos problemas ambientais, possíveis oportunidades e potencialidades que possam minimizar não só problemas de ordem ambientais, mas muitos outros no que se refere a questões socioeconômicas. Isso foi possível, quando os agricultores (as) conseguiram identificar, externalizar e expor suas percepções em relação a diversos temas abordados, além da compreensão da necessidade de pensar a forma de uso da terra visando a sustentabilidade de suas famílias em suas propriedades.

De acordo com Xaud (2017), o DRP promove uma ponte entre os problemas ambientais em nível municipal e as potencialidades de utilização do conhecimento coletivo sobre os mesmos para orientar políticas públicas rurais. E que estas possam promover mudanças na matriz de produção agrícola da agricultura familiar em processos de transição agroecológica.

O diagnóstico rápido participativo - DRP associado à metodologia do carbono social (Rezende, 2003), baseada em indicadores de recursos de sustentabilidade em comunidades como o capital social, humano, natural, econômico, a biodiversidade e o carbono, pode ser útil em orientar ações no sentido de mitigar atividades de efeito estufa, como por exemplo adoção de sistemas agroflorestais.

Segue abaixo no Quadro 2 a sistematização do resultado do diagnóstico a partir das entrevistas semiestruturadas realizadas.

**Quadro 2 – Sistematização do diagnóstico de pesquisa aplicada junto aos agricultores**

<b>PERCEPÇÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equívocos na compreensão acerca de conceitos de diversas temáticas ambientais, técnicas agrícolas sustentáveis, bem como de assuntos relacionados a políticas públicas e responsabilidades/atribuições do poder público;</li> <li>✓ Os agricultores têm um entendimento de que os técnicos que atuam na assistência técnica não possuem o perfil adequado para atender agricultores familiares;</li> <li>✓ O poder público nunca desenvolveu uma política pública voltada ao desenvolvimento e fortalecimento da agricultura familiar de forma que houvesse conciliação de produção com conservação ambiental;</li> <li>✓ Não veem a necessidade de abrir mais área, caso seja aprovada a redução de 80% para 50% das áreas de reserva legal, porque primeiro que não há mão-de-obra suficiente para trabalhar nas áreas já aberta na propriedade, também não possuem condições financeiras e nem apoio governamental para expandir/ampliar as atividades produtivas que já são desenvolvidas atualmente na propriedade;</li> </ul>
<b>DESAFIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desenvolver agricultura de base ecológica sem apoio governamental de nenhuma das esferas municipal, estadual e federal;</li> <li>✓ Pouco conhecimento acerca das diversas temáticas ambientais, bem como das alterações que ocorreram no Novo Código Florestal atualmente;</li> <li>✓ Disponibilidade de infraestrutura para armazenamento e escoamento de produção;</li> <li>✓ Acesso a informação e maior formação dos agricultores quanto a política pública de REDD+ e demais temáticas ambientais;</li> <li>✓ Quebra de paradigma quanto aos modos de produção já instituídos no uso da terra;</li> <li>✓ Minimizar o individualismo, a visão errônea de que é impossível trabalhar e crescer de forma coletivo;</li> </ul>
<b>AMEAÇAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Visão imediatista quanto a necessidade de gerar renda/lucro a todo custo com o arrendamento de terra para pastagens ou instalação de sistema de pecuária extensivo;</li> <li>✓ A não sensibilização por parte da maioria dos agricultores no que se refere a desenvolver projetos produtivos sustentáveis e trabalhar de forma coletiva;</li> <li>✓ A possível redução das áreas de Reserva Legal de 80% para 50%, só beneficiará os pecuaristas, madeireiros e ainda promoverá mais desmatamento na região;</li> <li>✓ Ausência de fiscalização nas propriedades durante o período de prepare da terra com uso de derrubada e queimada da vegetação seca para posteriormente realizar o plantio;</li> <li>✓ A descrença em propostas de projetos governamentais e resistência a mudanças e quebra de paradigmas</li> </ul>
<b>POTENCIALIDADES FLORESTAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Região rica em biodiversidade e produtos da sociobiodiversidade (apesar das queimadas e dos desmatamentos) que ainda são poucos aproveitados pelos próprios agricultores e pouco valorado;</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Região próxima a centros urbanos com facilidade de escoamento de produção para Manaus e/ou Boa Vista, via BR-174;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Disponibilidade de recursos naturais para aumento da geração de renda das famílias;</li><li>✓ A existência de políticas públicas nacional de apoio aos produtos da sociobiodiversidade;</li></ul>
--	---

A árvore de problema/causas/efeitos construída com os agricultores, apontou de forma perceptível um maior enfoque dado por esses atores as questões ambientais, socioeconômica, organizacionais, político e técnico, conforme apresentado no Quadro 3.

**Quadro 3 – Sistematização da árvore problema/causa construída pelos agricultores**

	<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>EFEITOS</b>
<b>AGRICULTORES</b>	Os agricultores não conseguem desenvolver uma agricultura que concilie produção com conservação ambiental	Ausência de uma mentalidade conservacionista;	A terra passa a ser vista como um lugar de onde só se tira recursos e não precisa nada devolver;
		Ausência de mão de obra e mão de obra qualificada;	Os agricultores desenvolvem seus sistemas produtivos sem se preocupar com questões ambientais e com as gerações futuras;
		Ausência de políticas públicas ambientais e agrícolas (integradas/ conectadas) voltadas para o desenvolvimento da agricultura de base ecológica e fortalecimento da agricultura familiar;	Ações governamentais são desenvolvidas isoladas, sem respeito a realidade local e sem planejamento com os principais atores que são os agricultores;
		Assistência técnica sem perfil para atender agricultores familiares;	Descrença por parte dos agricultores nos profissionais que atuam na assistência técnica;
		Visão imediatista de se ter retorno a curto prazo e a necessidade imediata de sobrevivência;	Os agricultores são direcionados/obrigados a desenvolver atividades de retorno rápido como a pecuária extensiva e produção de pasto para arrendamento;
O perfil e o histórico-cultural de vida da maioria dos agricultores, pois nem sempre viveram só da agricultura;	Por não haver tradição na agricultura e conhecimento técnico e empírico (acumulado), as pessoas vão trabalhando a terra de qualquer jeito;		

		A descrença em tecnologia simples que promovem alternativas sustentáveis de produção e segurança alimentar, mesmo recebendo algum apoio e/ou investimento;	Baixa produtividade e grandes áreas desmatadas;
		Programas de governos baseados na lógica de produção em grande escala e menor espaço de tempo, pois o que se visa não é a sustentabilidade dos recursos, mas somente o aumento da lucrativa;	Desmatamento, uso excessivo de agrotóxicos e dessecantes, contaminação do solo, de cursos d'água e do lençol freático.

## 4.2 Avaliação de estimativa do potencial dos recursos florestais

Estudos apontam que o potencial florestal demonstra que as áreas situadas em terrenos com altitudes mais elevadas têm um volume de madeira mais expressivo, o que configura uma certa peculiaridade, visto que em outros locais da Amazônia Brasileira e conforme levantamentos do Projeto RADAMBRASIL, as chamadas Florestas Densas Montana não se notabilizam pela alta capacidade madeireira (IBGE 2005)

Há inúmeras controvérsias quando o assunto é a metodologia ou ferramentas para estimar o potencial florestal ou biomassas estocadas. Para Francez et al., (2007) entre as principais ferramentas disponíveis para a avaliação do potencial de uma floresta e a definição de estratégias de manejo, estão as informações sobre a estrutura florestal e composição florística obtidas em inventários florestais (IF).

De acordo com Barni et al (2016) os resultados dos estudos da distribuição espacial de biomassa em Roraima, em termos da biomassa florestal média por unidade de área, indicaram que os valores modelados ( $182\ 404\ \text{Mg}\ h^{-1}$ ) estão contidos no intervalo estabelecido por Fearnside et al. (2013) para todos os tipos florestais de Roraima ( $392\ \text{Mg}\ h^{-1}$ ;  $240 - 513\ \text{Mg}\ h^{-1}$ ). O valor médio deste intervalo ( $345\ \text{Mg}\ h^{-1}$ ), ponderado pela área, sugere que a biomassa total florestal por unidade de área em Roraima seja menor do que o restante da Amazônia brasileira por situar-se, em grande parte, em uma zona de ecótonos, sob clima mais seco e distante das regiões mais úmidas da Amazônia Central.

Apesar dos avanços na redução das incertezas, a distribuição espacial da biomassa florestal da Amazônia pode ser mais bem estimada quando associada a mapas que contemplem, em termos de composição e de biomassa, a manifestação de fatores ambientais (e.g., fitofisionomias, clima, solo) e de uso da terra (protegido ou agrosilvopastoril). Essas informações auxiliares, quando apoiada em uma base mínima de inventários florestais modelados sob a ótica de técnicas de sensoriamento remoto, trazem enormes vantagens para a construção de mapas de referência (SAATCHI et al., 2011).

De acordo com Pyle *et al.* (2008), diferentes estudos apontam a região amazônica ora como reservatório, ora como fonte de carbono para a atmosfera. Clark (2004) afirma que estudos apontam que as florestas tropicais atuam como importante reservatório de carbono, possivelmente em resposta ao aumento na concentração de  $\text{CO}_2$  na atmosfera, que poderia aumentar a produtividade da floresta. Entretanto, as florestas tropicais poderiam ser uma crescente fonte de carbono para a atmosfera em anos com temperaturas mais altas e secas mais severas do que o normal, como tipicamente acontece em consequência do fenômeno El Niño. Segundo Nobre (2001), estudos baseados em



inventários florestais e baseados no cálculo de inversão dos transportes atmosféricos de CO<sub>2</sub>, também colocam a Amazônia como sumidouro de parte do excesso de carbono na atmosfera, com totais entre 0,2 e 0,5 Gt C ano<sup>-1</sup>, o que significa que a Amazônia como um todo poderia responder por 10 a 20% do sumidouro global de carbono da biota terrestre.

Barbosa et al., (2010) afirma em seus estudos que Roraima possui grande aptidão ao manejo florestal sustentável como uso de terra em virtude de sua ampla cobertura florestal, com aproximadamente (sem descontar a ocupação antrópica) 42,8% de Floresta Ombrófila Densa, 2,4% de Floresta Ombrófila Aberta, 1,7% de Floresta Estacional semidecidual, totalizando 46,9% da área territorial total do Estado.

Diante destes resultados, políticas de conservação dos estoques de carbono nas áreas com maiores períodos de estiagem em Roraima (ZCIS) são necessárias, visto que o total de área afetada por desmatamentos nestas regiões, até o ano de 2014, é 33% superior ao observado na zona sem graves problemas de estiagem. Isso teria efeito direto na redução dos incêndios florestais que afetam negativamente os estoques de carbono nestas regiões (BARBOSA e FEARNside 1999; MARTINS et al. 2012, XAUD et al. 2013).

#### **4.3 Cenário (proposto) de REDD+ para a área de estudo**

Analisando a proposta do cenário de REDD+, elaborado a partir da experiência do Sistema de Incentivo a Serviços Ambientais – SISA (Acre), e comparando este sistema com outros projetos de REDD+ com uso de metodologia ESTOQUE – FLUXO funcionando atualmente na Amazônia, a experiência do SISA apresentou características que mais se aproximou de um sistema ideal que possa ser utilizado e que de fato contribua para minimizar os problemas socioambientais e econômico enfrentados pelos agricultores familiares na região do estudo. Esse modelo de sistema pode tanto contribuir para a contenção do desmatamento como construir alternativas de desenvolvimento econômico socioambiental que concilie produção sustentável com conservação ambiental.

No cenário proposto está sendo sugerido um período de 10 anos e uma taxa 20% de desmatamento/ano. Um projeto de REDD+ para ser viável precisa de um período mínimo de duração como garantia de que a floresta não será explorada com corte raso ou de que ao menos a sua taxa histórica de desmatamento anual seja descontada no cômputo do total de reduções de emissões (CORTE et al. 2012).

O SISA, se apresenta como mais vantajoso para os beneficiários da área do estudo, tendo em vista que, nesse sistema os recursos são aplicados em escala local, em benefício direto à população local, a operacionalização de distribuição de benefícios é executável e rápida, há um monitoramento para garantir transparência, os critérios de uso dos recursos

e os parâmetros para uma efetiva repartição de benefícios que contemple tanto aqueles que protegem as florestas como aqueles que passam evitar a sua destruição são definidos pelos próprios beneficiários, bem como esse sistema também estabelece programas de certificação de unidades produtivas familiares.

O perfil e o histórico-cultural de vida da maioria dos agricultores da região do estudo onde foi proposto um cenário hipotético de REDD+ é bem diferente da maioria dos agricultores que vivem em regiões de outros estados onde funciona projetos de REDD+ atualmente. Não só o perfil e o histórico-cultural dos agricultores familiares, mas também o modelo de políticas públicas agrícolas e ambientais adotado por seus governantes ou a ausência delas pelos governantes que tem atuado nessa região ao longo do tempo. Dentre os fatores que diferem o perfil e o histórico-cultural de vida destes agricultores familiares, está a ausência de uma mentalidade conservacionista e ausência de um histórico de movimento social e luta contra o desmatamento. No que se refere a gestão do governo local, nunca foi pensado e implementado políticas públicas agrícolas e ambientais com conexão, políticas de incentivos a adoção de práticas sustentáveis de produção, assistência técnica contínua e de qualidade, incentivos financeiros e econômicos a produtos e serviços advindos da floresta, em especial das áreas de reserva legal dos agricultores familiares dos assentamentos da região.

Ao contrário do que afirma Viana (2008) em seus estudos sobre o programa “Zona Franca Verde” e o sub-programa “Bolsa Floresta” criado pelo governo do Amazonas, onde foi implementado uma série de instrumentos inovadores de políticas públicas voltadas para a promoção do desenvolvimento sustentável, com especial ênfase para a conservação ambiental, combate à pobreza e mudanças climáticas. O “Zona Franca Verde”, foi definido como um programa de geração de emprego e renda a partir do uso sustentável dos recursos naturais de florestas, rios e lagos, com o objetivo de valorizar a floresta em pé e assim gerar emprego e renda e promover a conservação ambiental. O “bolsa floresta” foi concebido para populações tradicionais e indígenas da Amazônia, especificamente localizadas em Unidades de Conservação na categoria Reserva de Desenvolvimento Sustentável – RDS. Essas políticas públicas foram pensadas considerando ao atual ritmo de desmatamento e queimadas da Amazônia e de outras partes do mundo – somado aos efeitos da queima de derivados de petróleo e carvão mineral -, os impactos das mudanças climáticas poderão assumir enormes dimensões, com serias consequências para as populações humanas e ecossistemas naturais (ONU 2008). O desmatamento e as mudanças do uso da terra respondem por aproximadamente 20% das atuais emissões de

gases efeito estufa. A conservação das florestas deve, portanto, ser parte integral de uma política mais abrangente de mitigação das mudanças climáticas (STERN, 2007).

Outra experiência de políticas de pagamento de serviços ambientais que tem sido implementada na Amazônia, é o ICMS Verde no estado do Pará, onde o Estado definiu em lei que o percentual do ICMS recolhido deve ser distribuído aos municípios que tenham no mínimo 20% de cobertura florestal original. O valor é maior quanto maior for a área de floresta do município ou quanto mais ele contribuiu para a redução do desmatamento. O uso dos recursos é definido pelos próprios municípios, mas têm sido destinados ao fortalecimento de políticas e ações ambientais municipais enquanto que numa proposta de REDD+ baseada no SISA, o uso dos recursos é definido pelos próprios beneficiários.

Ao se propor um cenário hipotético de REDD+ para a região de Rorainópolis, numa perspectiva de que este sistema abranja futuramente a região sul do estado de Roraima, a implementação desse projeto foi pensada para as áreas de reserva legal e APP's e com o público beneficiário nesse projeto inicialmente, os agricultores familiares das áreas de assentamento onde há maior concentração de desmatamento.

A implementação de projetos de REDD+ em áreas proibidas ou com restrição para exploração instituída pela Lei 12.651/1223, como as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL) é possível com a averbação da APP e RL, inclusive isenta a cobrança do imposto territorial rural (ITR) referente à área calculada, tratando-se, portanto, de um incentivo à legalização da propriedade e, nesse caso, de um retorno financeiro adicional ao proprietário (CASSOL, 2013).

Apesar de promissores, os projetos de REDD+ são escassos e ainda são motivos de muita discórdia entre os reguladores (UNFCCC) e os agenciadores (Instituições, Empresas, Países). Segundo Corte et al. (2012) persistem problemas de ordem metodológica, por que muitas vezes inexitem informações confiáveis sobre a linha base dos projetos, bem como, sobre as taxas de incremento anuais de  $CO^2$  e Harris et al. (2012) descrevem que as variações metodológicas de medição dos estoques de carbono na vegetação e solos florestais causam erros expressivos nas estimativas de  $CO^2$  em extensas áreas, na ordem de 25% a até 50%. Estes autores reportam ainda que, enquanto a contribuição das emissões de GEE decorrentes da queima de combustíveis é medida com aceitável precisão, as mensurações de emissões de GEE ( $CO^2$ ) provenientes de mudanças de uso da terra e florestas (LULUCF – *Land Use, Land-Use Change and Forestry*) no ciclo global do carbono são pouco confiáveis.

Por estes motivos, Qureshi et al. (2012), afirma que o órgão subsidiário de assessoramento científico e assessoria técnica (SBSTA – *Subsidiary Body for Scientific and*

*Technical Advice*) da UNFCCC está concentrado na uniformização metodológica que incluem os níveis de referências de emissões por desmatamentos e degradações e as taxas de desmatamento dos projetos REDD+. Os níveis de referência (*benchmarks*) serão a linha base para que as reduções de emissões futuras sejam medidas e potencialmente recompensadas (HARRIS et al. 2012; SAATCHI et al. 2011). De acordo com (BUSCH et al. 2009), a padronização metodológica, resultará, portanto, na eficácia das medições de reduções de emissões no contexto de um projeto de REDD+, na eficiência por dólar gasto e na equidade da distribuição das receitas, por permitir alcançar um nível regional ou nacional de um projeto REDD+.

No caso de uma proposta de projeto de REDD+ no âmbito do Programa “REDD for EarlyMovers” (PROGRAMA REM) do Banco Alemão KfW que adota a abordagem de “estoque-fluxo” (EF) no sistema de distribuição de benefícios de REDD+, os incentivos pagos remuneram somente as emissões evitadas de CO<sup>2</sup> e não de carbono estocado. De acordo com IPAM (2017), os pagamentos por redução de emissões não estão atrelados a uma transação comercial de créditos de carbono, mas sim representam pagamentos por resultados no âmbito da cooperação internacional oficial (ODA – Official Development Assistance). Assim, o programa REM realiza pagamentos anuais em função de redução comprovada de emissões de gases de efeito estufa em escala jurisdicional do respectivo ano anterior.

Nota-se, portanto, que nos modelos atuais de projetos de REDD+ via uma abordagem estoque-fluxo, implementados na Amazônia, têm-se buscado alternativas para criar estratégia de governança e controle social resistente que minimize problemas como a falta de participação de parte da sociedade, mau uso dos recursos e auto sustentabilidade dos beneficiários independente recursos internacionais captados.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados e nos objetivos propostos chegou-se as seguintes conclusões:

✓ Os agricultores que participaram do diagnóstico têm consciência da importância da conservação das áreas de reserva legal de suas propriedades para a manutenção da vegetação remanescente, conservação dos recursos hídricos, vegetais e animais, que ainda são utilizados de forma extrativa, visto o relato e a percepção de que estes recursos se encontram sob forte pressão humana e com pouca resiliência.

✓ Os agricultores percebem como sendo importante e vantajoso para eles a possibilidade de implantação de projetos de REDD+ na região, pelo fato de que eles possam ser compensados de alguma forma pelo trabalho de conservar suas florestas e até recuperar suas áreas de reserva legal já então desmatadas, mas visualizam como um grande desafio a mudança de comportamento quanto ao uso da terra se não houver apoio e incentivo governamental;

✓ As ferramentas utilizadas no diagnóstico promoveram um exercício aos agricultores de enxergar de forma mais apurada o seu entorno e daquilo que é, muitas vezes, inerente ao cotidiano de cada indivíduo com o intuito de que tenham uma visão mais minuciosa e compreendam a interligação existente entre aspectos socioeconômicos e ambientais. Entretanto, é necessário construir uma mentalidade conservacionista, promover processos de internalização e socialização de conceitos a respeito de diversas temáticas ambientais, legislação ambiental e informações técnicas sobre práticas de produção sustentáveis;

✓ Na proposta de criação de um cenário hipotético de REDD+ baseado no SISA, o principal desafio nesse cenário será criar uma estratégia de governança e controle social resistente que minimize problemas como a falta de participação de parte da sociedade e mau uso dos recursos e implementa-lo em sintonia com sistemas de REDD+ de outros estados e em consonância com as políticas nacionais neste âmbito;

✓ O Sistema REDD+ só terá viabilidade e permanência de resultados e impactos, se houver uma captação ostensiva de recursos financeiros e se todos os atores envolvidos no processo estiverem capacitados e empoderados para a implementação do Sistema Jurisdicional de Políticas de PSA e REDD+;

✓ A avaliação da estimativa do potencial dos recursos florestais realizada a partir de uma revisão de literature, traz como conclusão que Roraima possui grande aptidão ao manejo florestal sustentável como uso de terra em virtude de sua ampla cobertura florestal, totalizando 46,9% da área territorial total do Estado;

## RECOMENDAÇÕES

✓ Criar no âmbito governamental estruturas sólidas que sejam internalizadas nas instituições e permitam uma comunicação com outros setores governamentais. Essa estrutura passa por uma formação de capacidades tanto institucionais quanto regulatórias, além da capacidade de gerenciar recursos financeiros e monitorar os recursos florestais;

✓ Construir de forma participativa um programa de capacitação contínua voltado a formação de uma mentalidade conservacionista e uma nova consciência dos agricultores familiares e demais atores que fazem uso da terra, no que se refere a mudanças de uso da terra, valorização da floresta em pé e em diversas temáticas ambientais;

✓ Promover uma avaliação consistente dos impactos gerados pelas sucessivas ações antrópicas sobre a cobertura vegetal original da região de Rorainópolis, representadas tanto por projetos de assentamento rural, mal conduzidos, como pela ocorrência de incêndios de abrangência regional, os quais podem ou não ter causas naturais;

✓ Desenvolver instrumentos econômicos que permitam valorar os serviços ambientais prestados pela manutenção da vegetação nativa e das áreas de RL e APP's;

✓ Desenvolver um sistema jurisdicional de REDD+ que promova garantias a distribuição de benefícios, considerando os diversos interesses de atores distintos envolvidos no uso da terra, os desafios logísticos das regiões afastadas de florestas, que dificulta a organização social e a construção de infraestrutura material e financeira para alcance de populações remotas;

✓ Adequar a legislação ambiental do município de modo a dar segurança jurídica e legislativa para o programa de REDD+, com especial referência a regulamentação da distribuição e recebimento de recursos voltados para a conservação ambiental e pela redução de emissões ou recuperação de áreas desmatadas;

✓ Fomentar a implantação de sistemas florestais e agroflorestais, além da introdução de espécies perenes nos sistemas de produção, como forma de complementar a renda das famílias, garantir a sua segurança alimentar e contribuir para o aumento do capital carbono, pois contribui para a redução das emissões de CO<sub>2</sub>.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, A., NEPSTAD, D., MENDOZA, E., SOARES-FILHO, B., MOUTINHO, P., STABILE, M MCGRATH, D. MAZER, S. PEREIRA, C. AZEVEDO, A. STICKLER, C., SOUZA, S. CASTRO, I. Stella, O. Rumo ao REDD+ Jurisdicional: Pesquisa, Análises e Recomendações ao Programa de Incentivos aos Serviços ambientais do Acre (ISA Carbono). Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Brasília-DF. 53p. 2012.

ARAÚJO, A. C. P. Como comercializar créditos de carbono. Trevisan Editora Universitária, São Paulo, 48p. 2008.

AUKLAND, L.; Forestry in the CDM - a true compromise? *International Forestry Review*, 4 (1): p. 81-84. 2002. Disponível em: [http://bdt.d.inpa.gov.br/bitstream/tede/1199/1/Tese\\_Cintia\\_Souza.pdf](http://bdt.d.inpa.gov.br/bitstream/tede/1199/1/Tese_Cintia_Souza.pdf). Acesso em: 06/01/2018.

BARNI, P. E.; FEARNSIDE, P. M.; GRAÇA, P. M. L. de A. Desmatamento no sul do estado de Roraima: padrões de distribuição em função de projetos de assentamento do INCRA e da distância das principais rodovias (BR-174 e BR-210). *Acta Amazonica*, v.42 n.2, p. 195-204. 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672012000200003>. Acesso em: 01/03/2018.

BARNI, P.E.; MANZI, A.O.; CONDÉ, T.M.; BARBOSA, R.I.; FEARNSIDE, P.M. Distribuição espacial da biomassa florestal em Roraima, norte da Amazônia brasileira. *Forest Ecology and Management* 377: 170 – 181. 2016. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br>

BARNI, P.E.; PEREIRA, V.B.; MANZI, A.O.; BARBOSA, R.I. Deforestation and forest fires in Roraima and their relationship with phytoclimatic regions in the Northern Brazilian Amazon. *Environmental Management*, 55: 1124-1138. 2015.

BARBOSA, R.I.; FEARNSIDE, P.M. Incêndios na Amazônia: estimativa da emissão de gases de efeito estufa pela queima de diferentes ecossistemas de Roraima na passagem do evento “ El Niño” (1997-1998) - *Acta Amazonica*, 29: 513-534. 1999.

BARBOSA, R. I.; PINTO, F S.; SOUZA, C. C.; Relatório Técnico: Desmatamento em Roraima: dados históricos e distribuição espaço-temporal. MC&T.INPA. 2008.

BARBOSA, R.I.; PINTO, F.; KEIZER, E. Ecossistemas terrestres de Roraima: área e modelagem espacial da biomassa. In: Barbosa, R.I.; Melo, V.F. (eds.). Roraima: Homem, Ambiente e Ecologia. FEMACT, Boa Vista, RR. p. 347-368. 2010

BUSCH, J.; STRASSBURG, B.; CATTANEO, A.; LUBOWSKI, R.; BRUNER, A.; RICE, R.; CREED, A.; ASHTON, R.; BOLTZ, F. Comparing climate and cost impacts of reference levels of reducing emissions from deforestation. **Environmental Research Letters**. v. 4. n. 4. p. 1-11. 2009.

BOINA, A.; Dissertação: Quantificação de estoques de biomassa e de carbono em Floresta Estacional Semidecidual, Vale do Rio Doce-MG. 2008. Disponível em: <http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/ciencia%20florestal/2008/209625f.pdf>. Acesso em: 01/03/2018.

BRASIL. **Lei no 12.651 de 25 de maio de 2012.** Presidência da República. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis nos 6.938 de 31 de agosto de 1981, 9.393 de 19 de dezembro de 1996, e 11.428 de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771 de 15 de setembro de 1965, e 7.754 de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67 de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRASIL. **Projeto de Lei 12.114 de 9 de dezembro de 2009.** Presidência da República. Cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, altera os arts. 6º e 5º da Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei no 9.433 de 8 de janeiro de 1997.** Presidência da República. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. **Lei no 4.771 de 15 de setembro de 1965.** Presidência da República. Instituiu o Código Florestal, revogada pela Lei 12.651 de 25 de maio de 2012.

Brasil, IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Banco de dados georreferenciado da Amazonia Legal recursos naturais, vegetação. Rio de Janeiro, RJ. <<http://dados.gov.br/dataset/banco-de-dados-georreferenciado-da-amazonia-legal-recursos-naturaisvegetacao>>.2013.

BRASIL, Projeto RADAMBRASIL (1973-1983) Levantamento dos Recursos Naturais (Folhas SA.20 Manaus; SA.21 Santarém; SB.19 Juruá; SB.20 Purus; SC.19 Rio Branco; SC.20 Porto Velho). Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, RJ.

Brasil, INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária). Diretoria de Obtenção de Terras e Implantação de Projetos de Assentamento - DT. Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA. Brasília-DF. 2007.

BROWN, S.; LUGO, A.E. Biomass estimates for tropical moist forests of the Brazilian Amazon. *Interciencia*, 17(1): 8-18. 1992.

BRONW, S. Los bosques y el cambio climático: el papel de terrenos florestales como sumidouro de carbono. Ankara, Turquia: Congresso Florestal Mundial, p. 107-121. 1997. Disponível em: [alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/ciencia%20florestal/2008/209625f.pdf](http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/ciencia%20florestal/2008/209625f.pdf). Acesso em: 12/01/2018.

BROWN, S., GILLESPIE, A.J.R., LUGO, A.E., Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. *Forest Science* 35, 881–902. 1989.

Cadastro Único para Programas Sociais (2018). Roraima. Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/Rlv3/geral/index.php?relatorio=153&file=entrada#>. Acesso em: 28/02/2019

CAMPOS, C. P. Dissertação: A conservação das florestas no Brasil, mudança do clima e o mecanismo de desenvolvimento limpo do Protocolo de Quioto. 169f. (Mestrado Planejamento Energético) – COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.



Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/chcampos.pdf>. Acesso em: 25/01/2018.

CASSOL, H. L. G., Dissertação: Estimativa de biomassa e estoque de carbono em um fragmento de floresta ombrófila mista com uso de dados ópticos de sensores remotos. IGEO/UFRS. Porto Alegre-RS. 2013

Clark, D. A. Sources or sinks? The responses of tropical forests to current and future climate and atmospheric composition. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B**. 359: 477-491. 2004.

COP 9 - Conference of Parts. Itália, 2003. Disponível em: <http://ipam.org.br/cartilhas-ipam/o-que-e-e-como-surgiu-o-redd/>. Acesso em: 02/02/2018.

CONDÉ, T.M.; Tonini, H. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 43: p. 247-260. 2013.

CORTE, A. P. D.; SANQUETTA, C. R.; KIRCHNER, F. F.; ROSOT, N. C. Os projetos de redução de emissões do desmatamento e da degradação florestal (REDD). **Floresta**. v. 44, n. 1, p. 177-188. 2012.

CHAVE, J. et al. Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. **Global Change Biology**, doi: 10.1111/gcb.12629. 2014. Acesso em: 01/03/2018.

CHAVE, J.; CONDIT, R.; AGUILAR, S.; HERNADEZ, A.; LAO, S.; PEREZ, R. Error propagation and scaling for tropical forest biomass estimates. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, 359: 409-420. 2004.

CLARK, D. A. Sources or sinks? The responses of tropical forests to current and future climate and atmospheric composition. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B**. n. 359, p.477-491. 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0044-59672012000400007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672012000400007). Acesso em: 18/01/2018.

D'ANTONA, Alvaro, VANWEY. Leah, LUDEWIGS, Thomas. Polarização da estrutura fundiária e mudanças no uso e na cobertura da terra na Amazônia **Acta Amazônica**. v.41, n.2, p.223-232. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aa/v41n2/v41n2a06>. Acessado em: 10/02/2018

DAVIDSON, E. A.; ARAUJO, A. C.; ARTAXO, P.; BALCH, J. K.; BROWN, I. F.; BUSTAMANTE, M. M. C.; COE, M. T.; DEFRIES, R. S.; KELLER, M.; LONGO, M.; MUNGER, J. W.; SCHROEDER, W.; SOARES-FILHO, B. S.; SOUZA JR, C. M.; WOFSY, S. C. The Amazon basin in transition. **Nature**, n. 481, p.321 - 328. 2012. Disponível em: <http://www.ppgca.ufpa.br/arquivos/repositorio/TEXTODOWN/The%20Amazon%20basin%20in%20transition.pdf> Acesso em: 18/01/2018.

DELANEY, M.; BROWN, S. A.; LUGO, A. E.; TORRES-LEZAMA, A.; QUINTERO, N. B. The distribution of organic carbon in major components of Forest located in five zones of Venezuela. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, p. 697-708.1997.

FEARNSIDE, P. M. Global warming and tropical land-use change: greenhouse gas emissions from biomass burning, decomposition and soils in forest conversion, shifting cultivation and secondary vegetation. **Climatic Change** v. 46, n. 1-2, p.115-158. 2000.

FEARNSIDE, P. M. Greenhouse gases from deforestation in Brazilian Amazonia: net committed emissions. **Climatic Change**, v. 35, n 3, p. 321-360. 1997.

FEARNSIDE, P.M. Deforestation control in Mato Grosso: a new model for slowing the loss of Brazil's Amazon forest. **Ambio**, v. 32, p.343-345, 2003.

FEARNSIDE, P.M. The roles and movements of actors in the deforestation of Brazilian Amazonia. **Ecology and Society**, v. 13, n.23, 2008. Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss1/art23/> Acesso em: 14/02/2018.

FRANCEZ, L.M.B; CARVALHO, J.O.P; JARDIM, F.C.S. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra Firme na região de Paragominas, PA. *Acta Amazonica*,v. 37: p.219-228. 2007.

FRANKLIN, S. E. **Remote Sensing for Sustainable Forest Management**. Lewis Publishers: Florida, USA. 393p. 2001.

FREITAS, S. R.; SHIMABUKURO, Y. E. Diagnosticando florestas tropicais através do sensoriamento remoto. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, 2007. **Anais...**São José dos Campos: INPE, p. 1671-1678. 2007.

GAVALDÃO, M. Avaliação da percepção ambiental e dos impactos sócioeconômicos do projeto “Conservador das Águas” em Extrema, Minas Gerais, Brasil. Relatório III - Resultados e Discussão. Versão 02. Novembro, 2008

GERHARDT, C. H.; TROIAN, L. C.; GUTERREZ, L. M.; MAGALHÃES, R. G.; GUIMARÃES, L. A.; FERREIRA, L. O.; MIGUEL, L. A.; Relatório de Pesquisa: **Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental do Município de Maquiné - RS: Perspectivas para um Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, 2000

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E.; Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. 272 p. : il. color. ; 29 cm. (Série Biodiversidade, 42), Organizadoras. – Brasília: MMA. 2011.

HARRIS, N.L.; BROWN, S.; HAGEN, S.C.; SAATCHI, S.S.; Petrova, S.; SALAS, W.; Hansen, M.C.; POTAPOV, P.V.; Lotsch, A. Baseline Map of Carbon Emissions from Deforestation in Tropical Regions. *Science*, 336: 1573-1576. 2012

HIGUCHI, N.; PEREIRA, H. S.; SANTOS, J.; LIMA, A. J. N.; HIGUCHI, F. G.; HIGUCHI, M. I. G.; AYRES, I. G. S. S. **Governos locais amazônicos e as questões climáticas globais**. Edição dos autores, 104 pp. 2009.

HIGUCHI, N.; CHAMBERS, J.; SANTOS, J.; RIBEIRO, R. J.; PINTO, A. C. M; SILVA, R. P.; ROCHA, R. M.; TRIBUZY, E. S.; Dinâmica e balanço do carbono da vegetação primária da Amazônia central. **Floresta**, v. 34, n 3, p. 295-304. Curitiba-PR.2004.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; VIEIRA, G.; RIBEIRO, R.J.; SAKURAI, S.; ISHIZUKA, M.; SAKAI, T.; TANAKA, N.; SAITO, S. Análise estrutural da floresta primária da bacia do Rio Cuieiras, ZF-2, Manaus-Am, Brasil. In: Higuchi, N.; Campos, M.A.A.; Sampaio, P.T.B.; Santos, J. dos. (eds.). Pesquisas Florestais para a conservação da floresta e reabilitação de áreas degradadas da Amazônia. Manaus: INPA, p. 52-81. 1998.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos; RIBEIRO, R. J.; FREITAS, J. V.; VIEIRA, G.; CÔIC, A.; MINETTE, L. J. Crescimento e Incremento de uma Floresta Amazônica de Terra firme Manejada Experimentalmente In: INPA/DFID (eds.). Biomassa e nutrientes florestais, Relatório final do projeto BIONTE. p. 89-132. 1997.

HYYPPÄ, J; HYYPPÄ, H; INKINEN, M; ENGDAHL, M; LINKO, S; ZHU, Y. Accuracy comparison of various remote sensing data sources in the retrieval of forest stand attributes. **Forest Ecology and Management**. v. 128. p. 109-120. 2000.

HOUGHTON, R. A. **As florestas e o ciclo de carbono global: armazenamento e emissões atuais**. In: Emissão x seqüestro de CO<sub>2</sub> – uma nova oportunidade de negócios para o Brasil. **Anais...** Rio de Janeiro, p. 38-76. 1994.

HOUGHTON, R. A.; SKOLE, D. L.; NOBRE, C. A.; HACKLER, J. L.; LAWRENCE, K. T.; Chomentowski, W. H. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. *Nature* 403: 301-304. 2000.

HOUGHTON, R.A., LAWRENCE, K.T., HACKLER, J.L., Brown, S. The spatial distribution of forest biomass in the Brazilian Amazon: a comparison of estimates. *Global Change Biology* v.7, p. 731-746. 2001.

HOUGHTON, R. A.; Skole, D. L.; Nobre, C. A.; Hackler, J. L.; Lawrence, K. T.; HOUGHTON, R.A. **How well do we know the flux of CO<sub>2</sub> from land-use change?** *Tellus*, n. 62, p. 337-351. 2010.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) Roraima. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado/estatisticas.html?t=destaques&c=14>. (2017).

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) Roraima. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rr/rorainopolis/panorama>. (2010)

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Roraima. Relatório Técnico: Potencial Florestal do estado de Roraima. Rio de Janeiro. (2005).

IMAFLORA. **Princípios e Critérios Socioambientais de REDD+ para o desenvolvimento e implementação de programas e projetos na Amazônia Brasileira**. Disponível em: <[http://imaflora.org/downloads/biblioteca/pc\\_redd\\_julho2010.pdf](http://imaflora.org/downloads/biblioteca/pc_redd_julho2010.pdf)> Acesso em: 03/02/2018

INPE. Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite - Estimativas anuais de desflorestamento desde 1988 até 2016. Disponível em: [http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes\\_1988\\_2016.htm](http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2016.htm).

IPAM (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia). Programa REDD para EarlyMovers – REM. Abordagem de Estoque e Fluxo para a Repartição de Benefícios em Programas de REDD: Conceito e Prática na Implementação de REDD no Estado do Acre. Brasília. 2017.

KOCH, B. Status and future of laser scanning, synthetic aperture radar and hyperspectral remote sensing data for forest biomass assessment. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**. v. 65. n. 6. p. 581-590. 2010.

LAL, R.; KIMBLE, J.; STEWART, B. A. World soils as a source or sink for radiatively-active gases. In: LAL, R. KIMBLE, J.; LEVINE, E.; STEWART, B. A. (Ed.). **Soil management and greenhouse effect**. Boca Raton: CRC Lewis Publishers, p. 1-7. 1995.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; SOBRAL, L. Fatos florestais da Amazônia 2003. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2003. 110 p. Disponível em: <[http://www.imazon.org.br/upload/im\\_livros\\_002.pdf](http://www.imazon.org.br/upload/im_livros_002.pdf)>.

LIMA, A. J. N. L. Avaliação de um sistema de Inventário Florestal Contínuo em áreas manejadas e não manejadas do Estado do Amazonas (AM). Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA/UFAM, Manaus, Amazonas, 183 pp. 2010.

LEWIS, S. L.; PHILLIPS, O. L.; BAKER, T. R.; LLOYD, J.; MALHI, Y.; ALMEIDA, S.; HIGUCHI, N.; LAURANCE, W. F.; NEILL, D. A.; SILVA, J. N. M.; TERBORGH, J.; TORRES LEZAMA, A.; VÁSQUEZ MARTÍNEZ, R.; BROWN, S.; CHAVE, J.; KUEBLER, C.; NÚÑEZ VARGAS, P.; VINCETI, B. Concerted changes in tropical forest structure and dynamics: evidence from 50 South American long-term plots. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 359:421-430. 2004.

MALHI, Y.; NOBRE, A. D.; GRACE, J.; KRUIJT, B.; PEREIRA, M. G. P.; CULF, A.; SCOTT, S.; Carbon dioxide transfer over a Central Amazonian rain forest. **Journal of Geophysical Research-Atmospheres, Res.** v. 103, n. D24, 31, p. 593-3, 612, 1998. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000120&pid=S0102-7786201100040000300013&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000120&pid=S0102-7786201100040000300013&lng=en) Disponível em: Acessado em: 18/02/2018.

MALHI, Y., WOOD, D., BAKER, T.R., WRIGHT, J., PHILLIPS, O.L., COCHRANE, T., MEIR, P., CHAVE, J., ALMEIDA, S., ARROYO, L., HIGUCHI, N., KILLEEN, T., LAURANCE, S.G., LAURANCE, W.F., LEWIS, S.L., MONTEAGUDO, A., NEILL, D.A., VARGAS, P.N., PITMAN, N.C.A., QUESADA, C.A., SALOMÃO, R., SILVA, J.N.M., LEZAMA, A.T., TERBORGH, J., MARTÍNEZ, R.V., VINCETI, B., The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests. *Global Change Biology* 12, 1107-1138. 2006.

MAGNAG, H.; BARRETO, R. A. A.; PASTORE, U. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos: estudo fitogeográfico. In: FOLHA SA.20 – Manaus. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1978. p. 413-530. (Levantamento de recursos naturais, v. 18).

MARTINS, F.S.R.V.; XAUD, H.A.M.; SANTOS, J.R. dos; GALVÃO, L.S. Effects of fire on aboveground forest biomass in the northern Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology*, 28: 591-601. 2012.

MENEZES, S. F. da Silva; DANTAS, M. G. C.; SALLES, M. C. T.; FILHO, P. C.; DUARTE, A. K. do Nascimento; MEDEIROS, J. L. B. Diagnóstico Rural Participativo (DRP) uma

ferramenta necessária para investigação/intervenção: experiência do projeto Cajusol no território do Seridó (RN) Área Temática: Desenvolvimento e Espaço: ações, escalas e recursos. **Anais do 1º Circuito de Debate Acadêmico**. CODE 2011. IPEA

MILLER, S. D.; GOULDEN, M. L.; HUTYRA, L. R.; KELLER, M.; SALESKA, S. R.; WOFSY, S. C.; FIGUEIRA, A. M. S.; ROCHA, H. R.; CAMARGO, P. B. Reduced impact logging minimally alters tropical rainforest carbon and energy exchange. **Proceedings of National Academic Sciences** v. 108, n 48, p. 19431-19435. 2011.

MOUTINHO, P.; BUENO, M. O inventário brasileiro de emissões e o desmatamento na Amazônia. **Clima em revista**, v. 2, n. 3, p. 1, 2002.

NASCIMENTO, M.T.; CARVALHO, L.C.S.; BARBOSA, R.I.; VILLELA, D.M. Variation in floristic composition, demography and above-ground biomass over a 20-year period in an Amazonian monodominant forest. *Plant Ecology & Diversity*, 7 (1-2): 293-303. 2014.

NEPSTAD, D.; SCHWARTZMAN, S.; BAMBERGER, B.; SANTILLI, M.; RAY, D.; SCHLESINGER, P.; LEFEBVRE, P.; ALENCAR, A.; PRINZ, E.; FISKE, G.; ROLLA, A. Inhibition of Amazon Deforestation and Fire by Parks and Indigenous Lands. **Conservation Biology**, v.20 p. 65-73. 2006.

NOBRE. C. A. Amazônia: fonte ou sumidouro de carbono? In: MMA. **Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia**, Brasília, DF, p. 197-224. 2001.

NOWAK, D. J.; Crane, D. E. Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. **Environmental Pollution**, n.116, p. 381-389. 2002.

ONU. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. Santiago: Cepal, 2007. \_\_\_\_\_ . Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. 2007. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 23/02/2019.

OECD.<https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27492-o-que-e-reserva-legal/>. Último Acesso em 06/03/2019.

PAIM, E.L.T; ARTIGO: Mudanças introduzidas pelo novo Código Florestal brasileiro. (<https://jus.com.br/artigos/36954/mudancas-introduzidas-pelo-novo-codigo-florestal-brasileiro>) <https://jus.com.br/revista>. Acesso em: 06/01/2019.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS - IPCC. Uso da terra, mudança no uso da terra e relatório especial de florestas. Resumo para os formuladores de políticas. Montreal, 2000. Disponível em [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data\\_reports.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data_reports.htm). Último Acesso em 06/02/2018.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA- IPCC. Contribuição do Grupo de Trabalho III à Comissão de Avaliação do Grupo Intergovernamental de Estudos sobre o Cambio Climático. Técnico de Resumen. 2007. Disponível em [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data\\_reports.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data_reports.htm). Último Acesso em: 06/02/2018.

PARKER, C.; MITCHELL, A.; TRIVEDI, M.; MARDAS, N. The Lille REDD Book Global Canopy Foundation. **Oxford**. P. 128. 2008.

PATENAUDE, G.; MILNE, R.; DAWSON, T. P. Synthesis of remote sensing approaches for forest carbon estimation: Reporting to the Kyoto Protocol. **Environmental Science and Policy**. v.8. p. 161–178. 2005.

PYLE, E. H.; SANTONI, G. W.; NASCIMENTO, H. E. M.; HUTYRA, L. R.; VIEIRA, S.; CURRAN, D. J.; VAN HAREN, J.; SALESKA, S. R.; CHOW, V. Y.; CAMARGO, P. B.; LAURANCE, W. F.; WOFSY, S. C. Dynamics of carbon, biomass, and structure in two Amazonian forests. **Journal of Geophysical Research**, 113: 1-20. 2008.

POWELL, S. L.; COHEN, W. B.; HEALEY, S. P.; KENNEDY, R. E.; MOISEN, G. G.; PIERCE, K. B.; OHMANN, J. L. Quantification of live aboveground forest biomass dynamics with Landsat time-series and field inventory data: A comparison of empirical modeling approaches. **Remote Sensing of Environment**. v.114, p. 1053–1068. 2010.

PHILLIPS, O. L.; MALHI, Y.; HIGUCHI, N.; LAURANCE, W. F.; NÚÑEZ, P. V.; VÁSQUEZ, R. M.; LAURANCE, S. G.; FERREIRA, L. V.; STERN, M.; BROWN, S.; GRACE, J. Changes in the carbon balance of tropical forests: evidence from long-term plots. **Science** n.282, p. 439-442. 1998.

PROCLIMA. **Mercado de carbono, conceito, formação e funcionamento**. 2008. Disponível em: <[http://www.ambiente.sp.gov.br/proclima/mercado\\_carbono/conceito.asp](http://www.ambiente.sp.gov.br/proclima/mercado_carbono/conceito.asp)>. Acesso em: 12/02/2018.

PUSSINEN, A.; KARJALAINEN, T.; MÄKIPÄÄ, R.; VALSTA, L.; KELLOMÄKI, R. Forest carbon sequestration and harvests in Scots pine stand under different climate and nitrogen deposition scenarios. **Forest Ecology and Management**, n.158, p.103-115. 2002.

QURESHI, A.; PARIVA.; BADOLA, R.; HUSSAIN, S.A. A review of protocols used for assessment of carbon stock in forested landscapes. **Environmental Science & Police**. v. 16. p. 81- 89. 2012.

REZENDE, D.; MERLIN, S.; SANTOS, M. **Seqüestro de carbono: uma experiência concreta**. 2. ed. Palmas: Instituto Ecológica, p.178 2001.

REZENDE, A. J.; DALMÁCIO, F. Z.; RIBEIRO, M. S. A potencialidade dos créditos de carbono na geração de lucro econômico sustentável da atividade de reflorestamento. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 14, n. 1, p. 108-126, 2012. Disponível em: <<http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/134195/2/8%20-%20Artigo%2008.398.pdf>>. Acesso em: 28/02/2018.

RIBEIRO, S. C.; JACOVINE, L. A. G.; SOARES, C. P. B.; MARTINS, S. V.; SOUZA, A. L.; NARDELLI, A. M. B. Quantificação de biomassa e estimativa de estoque de carbono em uma floresta madura no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.33, n.5, p.917-926, 2009.

ROCHA, M. T. **Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT**. 2003. 196 f. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

SAATCHI, S. S.; HOUGHTON, R.A.; DOS SANTOS ALVALÁ, R.C.; SOARES, J.V.; Yu, Y. Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin. **Global Change Biology**. n.13, p. 816-837. 2007.

SAATCHI, S.S.; Harris, N.L.; Brown, S.; Lefsky, M.; Mitchard, E.T.A.; Salas, W. et al. Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 108, 9899-9904. 2011.

SANTOS, P.; BRITO, B.; MASCHIETTO, F. OSORIO, G. MONZONI, M. **Marco regulatório sobre pagamento por serviços ambientais no Brasil**. Belém, PA: IMAZON; FGV. CVces, p.76. 2012. Disponível em: <[http://fasamazonas.org/versao/2012/wordpress/wp-content/uploads/2013/07/Marcoregulat%C3%B3rio-PSA-Brasil\\_FGV.pdf](http://fasamazonas.org/versao/2012/wordpress/wp-content/uploads/2013/07/Marcoregulat%C3%B3rio-PSA-Brasil_FGV.pdf)> Acesso em: 13/01/2018.

SALES, M.H.; Souza Jr., C.M.; Kyriakidis, P.C.; Roberts, D.A.; Vidal, E. Improving spatial distribution estimation of forest biomass with geostatistics: A case study for Rondônia, Brazil. *Ecological Modelling*, 205: 221-230. 2007.

SATYANARAYANA, M. How forest producers and rural farmers can benefit from the Clean Development Mechanism. in: Sim, H.C.; Appanah, S.; Youn, Y.C. **Proceedings of the workshop forests for poverty reduction: opportunities with clean development mechanism, environmental services and biodiversity**. Seoul, Korea. RAP PUBLICATION 22, p. 7-24, FAO, 2004. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/008/ae537e/ae537e00.htm>> Acesso em: 03/02/2018.

SEEG (Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa). Emissões Totais: Roraima. Disponível em: [http://plataforma.seeg.eco.br/total\\_emission](http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission) (2017). Acessado em 12/02/2019

SEPLAN/RR. Informações socioeconômicas do Município de Rorainópolis – RR 2010. Boa Vista-RR, 2010.

SILVA, C. A.; MACHADO, P. L. O. A. **Seqüestro e emissão de carbono em ecossistemas agrícolas: Estratégias para o aumento dos estoques de matéria orgânica em solos tropicais**. EMBRAPA-SOLOS, p. 23 (Documentos, 19). 2000.

SILVA, U. S. C.; XAUD, H. A. M.; MIRANDA, L. S. Composição florística e estrutura de uma área de floresta tropical submontana em Cantá, Roraima. Resumo do trabalho. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/evento/museugoeldi/resumoshtm/resumos/R0797-1.htm>.

SILVA, J. N. M., CARVALHO, J. O. P., LOPES, J. C. A., ALMEIDA, B. F., COSTA, D. H. M., OLIVEIRA, L. C., VANCLAY, J. K. e SKOVSGAARD, J. P. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. **Forest Ecology and Management**, 71: 267-274. 1995.

STERN, N. H. Disponível em: <[http://www.hm-treasury.gov.uk/independent\\_reviews/stern\\_review\\_economics\\_climate\\_change/stern\\_review\\_Report.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_review_Report.cfm)>.2007.

Termômetro do Código Florestal. Estados: Roraima: Legalidade. Disponível em: <https://termometroflorestal.org.br/plataforma>), (2017).

UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change. **Reducing emissions from deforestation in developing countries**: Approaches to stimulate action.FCCC/SBSTA/2008/L.12. UNFCCC Secretariat, Bonn, Germany. Acesso em: 20/02/2018. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/2008/sbsta/eng/l12.pdf>.  
Universitária, São Paulo, 48p. 2008.

UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE . **Convenção sobre Mudança do Clima**. 2 ed. Brasília: MCT, 2001a.

VELOSO, H. P. et al. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos: estudo fitogeográfico. In: FOLHA NA.20 – Boa Vista e parte das folhas NA.21 – Tumucumaque, NB.20 – Roraima e NB.21. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1975. p. 305-403. (Levantamento de recursos naturais, v.8).

VERDEJO, M. E., **Diagnóstico Rural Participativo: um guia prático**. Ministério do Desenvolvimento Agrário/Secretaria de Agricultura Familiar. Brasília. 2006.

VIANA, V. M., Dissertação: Bolsa Floresta: um instrumento inovador para a promoção da saúde em comunidades tradicionais na Amazônia. 2008.

YU, C. M. Caracterização e tipologia dos projetos de sequestro de carbono no Brasil. In: SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; BALBINOT, R.; ILIOTTO, M. A. B; GOMES, F. S. **As florestas e o carbono**. p. 59-87. 2002.

YU, C. M. Seqüestro de Carbono Florestal: oportunidades e riscos para o Brasil. Revista paranaense de Desenvolvimento, n. 102, p. 85-101. Curitiba-PR: jan./jun. 2002.

\_\_\_\_\_. Seqüestro florestal de carbono no Brasil. Dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas. São Paulo: Annablume; IEB, 2004

XAUD, M. R.; EPIPHANIO, J. C. N.; XAUD, H. A. M. Análise da dinâmica das mudanças de uso e cobertura da terra no sudeste de Roraima – Amazônia Setentrional, através da subtração de imagens - fração. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16, Foz do Iguaçu, Anais. Foz do Iguaçu: INPE, (s.p.). 2013.

XAUD, H. A. M.; XAUD, M. R.; PEREIRA, T. S.; DINIZ, F. H. Percepção coletiva sobre questões ambientais e sua relevância para transição agroecológica no espaço rural em Mucajaí, Roraima. CBA Relato Técnico. 2017.

ZANETTI, E. **Mudanças climáticas, globais, florestas e mercado de carbono**. 331p. 2012. Disponível em: <[http://www.diadecampo.com.br/Arquivos/materias/%7B233257306-104D%7D\\_Mudancas\\_Climaticas\\_Globais\\_Florestas\\_Madeira\\_e\\_Carbono.pdf](http://www.diadecampo.com.br/Arquivos/materias/%7B233257306-104D%7D_Mudancas_Climaticas_Globais_Florestas_Madeira_e_Carbono.pdf)> Acesso em: 04/02/2018.



## APÊNDICE

**Instituição:** Universidade Estadual de Roraima / Curso: Agroecologia

**Título:** Potencialidades e desafios para implantação de projetos de REDD+ em Rorainópolis, Sul do estado de Roraima.

**Pesquisadora:** Ana Maria de Souza

**DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO** para investigar os desafios, os conhecimentos e a percepção que os agricultores possuem quanto possibilidade de implantação de projetos de REDD+ em Rorainópolis, Sul do estado de Roraima.

**Critério de Seleção da FAMÍLIA para participar da pesquisa:**

- ( ) Famílias com áreas de reserva legal conservadas e /ou em processo de recuperação;
- ( ) Famílias com interesse ou tendência à adesão de sistemas produtivos sustentáveis que conciliem a geração de renda com conservação ambiental;
- ( ) Famílias com interesse em recuperar áreas de reserva legal desmatadas.

### QUESTIONÁRIO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO DO AGRICULTOR/FAMÍLIA

Nome:

Nº de pessoas que residem na propriedade:

Endereço:

#### 2. IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE

Endereço:

Tamanho da propriedade:

Tamanho da Reserva Legal - RL (atual):

Tamanho da Área de Preservação Permanente - APP da propriedade (se existir):

Tamanho da área utilizada com sistemas produtivos:

#### 3. CONHECIMENTOS, PERCEPÇÕES E DESAFIOS DA FAMÍLIA

**O que representa para você a propriedade / o lugar onde você vive?**

**A quanto tempo a família reside na mesma propriedade? Na mesma comunidade? Na mesma região?**

**Quais sistemas produtivos existem na propriedade e como são desenvolvidos / funcionam?**

- criação de pequenos animais (aves, suínos, caprinos, ovinos...)
- sistema mandala
- cultivo de hortaliças consorciado
- integração lavoura, pecuária, floresta – ILPF
- sistemas agroflorestais
- sistema em Aleias
- sistemas orgânicos

**Quais praticas agroecológicas a família adota no desenvolvimento das atividades produtivas?**

- rotação de cultura
- composto orgânico
- compostagem de resíduos domésticos
- húmus de minhoca
- Bokashi
- consorciamento
- cobertura morta
- adubação verde/ como fonte de Nitrogênio
- biofertilizantes a base de pó de rochas, plantas e esterco
- biodigestores
- controle biológico
- defensivos alternativos

**Qual relação a família faz do resultado da produção com as práticas adotadas nos sistemas produtivos?**

**A família sabe o que é Reserva Legal? Pra que serve a RL?**

**Qual a importância da Reserva Legal na propriedade para a família? Como a família vê / enxerga a Reserva Legal?**

**O que a família faz para conciliar a produção com a preservação ambiental dos recursos florestais/naturais existentes na propriedade?**

**Quais as dificuldades enfrentadas pela família no que se refere a produzir e conservar o meio ambiente ao mesmo tempo?**

**O que a família compreende sobre Manejo Florestal?**

**Quais práticas de recuperação de áreas desmatadas a família conhece e/ou pratica na propriedade?**

**Quais as maiores ameaças (na opinião da família) para o meio ambiente na sua região?** (citar dois ou três pontos que impactam na qualidade ambiental no planeta).

**A família já ouviu falar o que é o novo código florestal?**

( ) sim ( ) não

**Caso conheçam, como a família vê / enxerga / pensa as alterações do Novo Código Florestal?**

**Você concorda com a redução da área de Reserva Legal na Amazônia dos atuais 80% para 50%?** ( ) sim ( ) não

**Por que?**

**A família concorda com a alteração feita na legislação onde prevê anistia aos causadores de desmatamentos ocorridos até o dia 22 de Julho de 2008, data da promulgação da lei de crimes ambientais?**

( ) sim ( ) não

**Quanto ainda existe de recursos florestais na propriedade e como esses se encontram** (numa perspectiva de implantação de projetos de REDD+)?

**A família compreende ou já ouviu falar a respeito dos temas abaixo:**

- Passivo Ambiental: ( ) sim ( ) não
- Restauração florestal: ( ) sim ( ) não
- Reflorestamento: ( ) sim ( ) não
- Florestamento: ( ) sim ( ) não
- Práticas agroecológicas/sustentáveis: ( ) sim ( ) não
- Agroecossistemas: ( ) sim ( ) não
- Serviços ecossistêmicos: ( ) sim ( ) não
- Serviços Ambientais: ( ) sim ( ) não
- Políticas Públicas de Pagamentos de Serviços ambientais (PSA):  
( ) sim ( ) não
- Mudanças Climáticas: ( ) sim ( ) não
- Aquecimento Global: ( ) sim ( ) não
- Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD): ( ) sim  
( ) não
- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): ( ) sim ( ) não
- Mercado de Carbono: ( ) sim ( ) não

**A família conhece, já ouviu falar ou faz parte de algum projeto ou alguma política do governo que apoia os agricultores familiares a produzir preservando o meio ambiente? ( ) sim ( ) não**

**Caso a resposta seja sim, qual ou quais? Saberá dizer como funciona?**

## ANEXO

### PASSO A PASSO PARA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIO DE REDD+

#### **1. Arranjos e estruturas jurídico-institucionais definidas para implementar o Sistema Jurisdicional.**

**ATIVIDADE 1.1.** Identificar as políticas públicas e o contexto jurídico e institucional que podem contribuir para a estratégia de REDD+ e PSA.

**ATIVIDADE 1.2.** Elaborar os marcos regulatórios necessários para gestão e implementação das políticas de PSA e REDD+.

**ATIVIDADE 1.3.** Orientar o estado para acreditação do Sistema Jurisdicional em âmbito internacional.

#### **2. Serviços ambientais para o Estado de Roraima, quantificados e qualificados.**

**ATIVIDADE 2.1.** Identificar e mapear o potencial de oferta de carbono florestal e serviços ambientais associados no estado.

**ATIVIDADE 2.2.** Definir critérios para a valoração dos serviços ambientais.

#### **3: Mecanismo financeiro e de repartição de benefícios elaborados**

**ATIVIDADE 3.1.** Avaliar a capacidade jurídica e técnica do estado para implementar um mecanismo financeiro para REDD+ e PSA.

**ATIVIDADE 3.2.** Realizar estudo para identificar fontes potenciais de recursos para REDD+ e PSA no estado (ex: ICMS Ecológico), fundos de participação, fundos nacionais e internacionais.

**ATIVIDADE 3.3.** Harmonizar o desenho do mecanismo financeiro às estratégias federais (ex: Mercados de Serviços Ambientais previsto pelo Artigo 41 do Código Florestal, ENREDD+, etc).

**ATIVIDADE 3.4.** Propor um modelo de repartição de benefícios.

#### **4. Estratégia de governança e controle social elaborada.**

**ATIVIDADE 4.1.** Identificar melhor estratégia de governança para o estado à luz de outras experiências jurisdicionais.

**ATIVIDADE 4.2.** Discutir a estrutura de governança identificada com instituições governamentais e da sociedade civil.

**ATIVIDADE 4.3.** Propor normativa para formalização da governança pactuada e estratégia de transparência.

#### **5. Estratégia de sustentabilidade do Sistema Jurisdicional elaborada.**

**ATIVIDADE 5.1.** Identificar fontes de financiamento existentes e potenciais para garantir a longevidade do sistema após sua implementação.

**ATIVIDADE 5.2.** Identificar riscos de continuidade do Sistema Jurisdicional e estratégias para lidar com os mesmos.

**ATIVIDADE 5.3.** Realizar reuniões de trabalho com parceiros para elaborar e pactuar a estratégia de sustentabilidade do Sistema Jurisdicional.

**ATIVIDADE 5.4.** Avaliar sinergias entre o Sistema proposto e os adotados por outras jurisdições e pela ENREDD+.

#### **6: Plano de capacitação em PSA e REDD+ elaborado.**

**ATIVIDADE 6.1.** Propor uma estratégia de capacitação para gestores e técnicos do estado.

**ATIVIDADE 6.2.** Propor Ações de Educação para a Cidadania Climática (preparação de futuros tomadores de decisão do estado em relação ao sistema de REDD+ e PSA no estado e a ENREDD+).

#### **7. Salvaguardas socioambientais para implementação do Sistema estabelecidas.**

**ATIVIDADE 7.1.** Levantar experiências sobre salvaguardas socioambientais (tais como as salvaguardas de Cancun, da ENREDD e outras diretrizes internacionais).

**ATIVIDADE 7.2.** Realizar oficinas sobre o tema com povos indígenas, populações tradicionais, extrativistas, produtores rurais, quilombolas e outras populações vulneráveis.

**ATIVIDADE 7.3.** Definir premissas e diretrizes para a gestão de riscos socioambientais na implementação de salvaguardas.

**ATIVIDADE 7.4.** Incluir salvaguardas específicas para os refugiados.

**ATIVIDADE 7.5.** Definir um sistema de acompanhamento que garanta a implementação das salvaguardas a partir do controle social.

#### **8. Mecanismo de monitoramento e avaliação do Sistema Jurisdicional elaborado.**

**ATIVIDADE 8.1.** Levantar as experiências de outros estados sobre monitoramento, observando recomendações da ONU.

**ATIVIDADE 8.2.** Propor mecanismo de monitoramento e avaliação do Sistema Jurisdicional.

**ATIVIDADE 8.3.** Sugerir métodos online de acompanhamento dos resultados do Sistema.