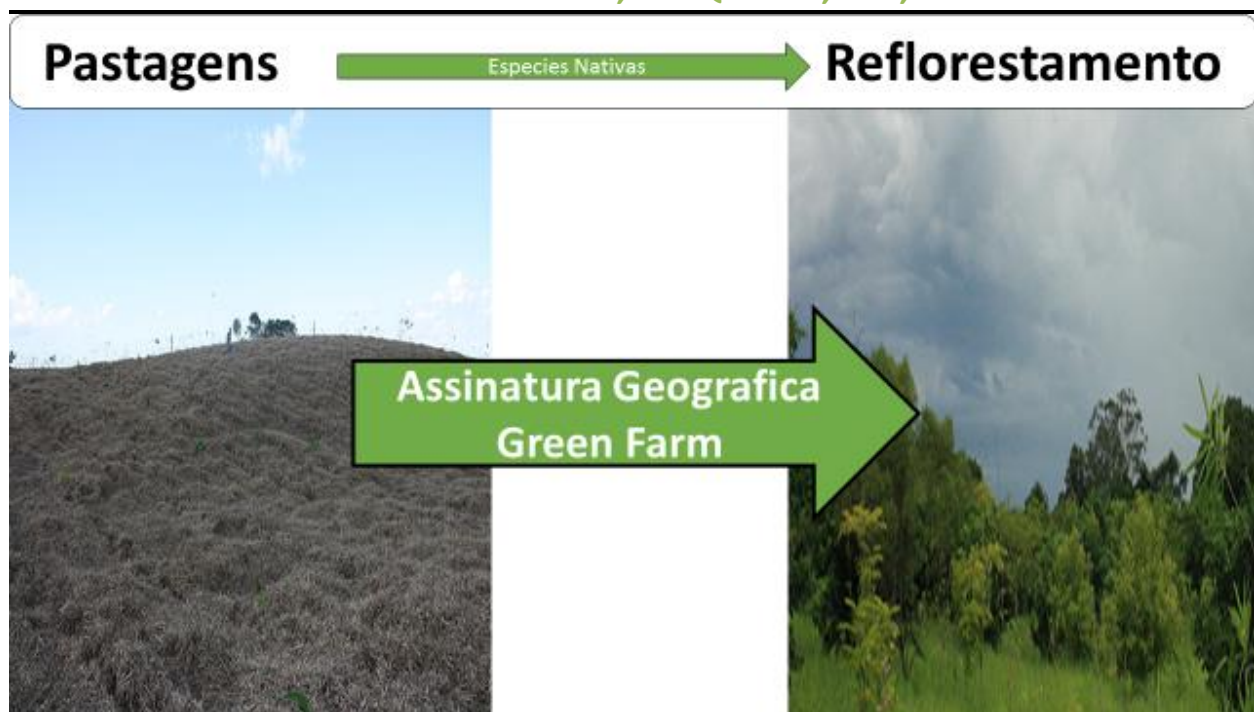


**METODOLOGIA RAPIDA DE INVENTARIO PARA GERACAO DE CREDITOS
DE CARBONO FLORESTAL EM REFLORESTAMENTO E/OU
REVEGETACAO DE ESPECIES NATIVAS DE OCORRENCIA LOCAL PARA
PRODUCAO DE PFM EM PEQUENAS PROPRIEDADES (ATE 150 HA)
PROJETO GREEN FARM, ITAQUIRAI, MS, BRASIL**



**REFERENTE A CONTRIBUICAO DA NATUREZA PARA AS PESSOAS DE
SEQUESTRO E ESTOQUE DE CARBONO FLORESTAL EM PROJETOS DE
REFLORESTAMENTO COM ESPECIES NATIVAS**

**MONITORAMENTO NO PROJETO GREEN FARM, ITAQUIRAI, MS,
BRASIL**

**RESPONSÁVEL GREEN FARM:
LUIZ SAMARTANO. MEDICO VETERINARIO**

**CONSULTOR TÉCNICO
EDERSON AUGUSTO ZANETTI – ENG FLORESTAL, DR**

2017

**Metodologia Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal em
Reflorestamentos e/ou Revegetação de Espécies Nativas de Ocorrência Local para Produção de
PFM em Pequenas Propriedades Rurais – ate 150 ha Versao 1.0**

Eder Zanetti, Green Farm, CSO.

1. Nome da Metodologia:

1.1 Duracao:

2. Definicoes:

3. Tipo de Projeto em que pode ser Aplicada:

4. Localizacao:

5. Caracteristicas das Propriedades Rurais:

6. Atividades Elegiveis de Projeto:

7. Adicionalidade de Projeto de Carbono Florestal:

8. Identificacao da Area do Projeto:

8.1 Delineamento de Fronteiras e Bordas:

8.2 Estratos:

8.3 Imagens Areas:

9. Impactos Ambientais, Sociais, Economicos e Perturbacoes: (pragas, incendios etc)

10. Operacao do Projeto:

10.1 Linha de Base:

10.2 PMFS

10.3 PFM e PFNM

10.4 Estimativas de estoque e sequestro de carbono

11. Inventario de Carbono

11.1 Equacoes alometricas empregadas

11.2 Aplicabilidade da equacao alometrica

11.3 Inventario florestal, emissoes e fugas de carbono**11.4 Calculo do carbono (projeto – linha de base, emissoes e fugas)****11.5 Estimativa das Incertezas****12. Monitoramento e relatorios****12.1 Controle e Garantia de Qualidade**

1. Nome da Metodologia:

Metodologia MRV Green Farm Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal em Reflorestamentos e/ou Revegetação de Espécies Nativas para Produção de Produtos Florestais Madeireiros – PFM em Pequenas Propriedades Rurais ate 150 ha

1.1 Duracao:

A metodologia preve utilizacao em atividades de projeto com duracao minima de 30 anos, renovaveis por outros 2 periodos.

A duração do projeto de A/R (aflorestamento e reflorestamento) foi estabelecida de acordo com as provisões do *IPCC2006Guidelines*(Diretrizes do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas de 2006), no capítulo sobre Agricultura, Florestas e Outros Usos da Terra (AFOLU), como sendo de 30 anos. As parcelas alocadas para neutralização das emissões da Ipojucatur tem seu período inicial de monitoramento previsto para o período entre 2009-2039, e incluem além do sequestro e estoque de Carbono nos reflorestamentos, também a rastreabilidade dos Produtos Florestais Madeireiros. O procedimento está previsto no mesmo guia do IPCC.

O projeto Green Farm CO2FREE como um todo prevê atividades para 100 anos contínuos, incorporando 3 ciclos de projeto de A/R com produção e aumentode estoque de PFM na sociedade integrados.

2. Definicoes:

Credito de Carbono: Quantidade de carbono atmosferico CO₂, sequestrado e estocado nos reflorestamentos e PFM em forma de Carbono C. A unidade de medida eh a tonelada de carbono atmosferico equivalente = 1 tCO₂e = 1 Credito de Carbono.

Emissoes de Gases do Efeito Estufa: emissoes de GEE resultado da atividade humana, incluindo queima de combustiveis fosseis para o transporte, uso de carvao mineral para producao de energia e outras.

Espécies Nativas de Ocorrência Local: Arvores de ocorrência local utilizadas para produção de mudas. Representam as espécies arbóreas que existiam no local anteriormente a ocupação humana, sendo componentes da vegetação típica do ecossistema florestal inserido no bioma regional, no presente caso, a Floresta Atlântica do Mato Grosso do Sul.

Fases de Carbono (Carbon Pools): fases do ciclo de carbono em que ele pode ser fixado ou ter suas emissoes evitadas, no caso florestal incluem solos, biomassa abaixo do solo, biomassa acima do solo, madeira morta, serrapilheira e Produtos Florestais Madeireiros (energia e industrial)

Florestas (FAO): Superficie terrestre com cobertura de copa de arvores (ou outra medida equivalente de estoque) de mais de 10%, com mais de 0,5 ha e com individuos que atinjam mais de 5 m de altura na vida adulta.

Metodologia MRV: Metodologia empregada para a Mensuracao, Relatorio e Verificacao de servicos ecossistemicos como, por exemplo, o Carbono Florestal dos reflorestamentos de Eucalyptus spp.

Plano de Manejo Florestal Sustentavel PMFS: Documento formal que descreve as características regionais e locais da insercao da atividade de manejo de florestas, seus aspectos administrativos, gerenciais e operacionais (incluindo pessoal, maquinario, equipamentos, EPI e outros) e os indices tecnicos da atividade (DAP, volume etc).

Produtos Florestais Madeireiros PFM: Biomassa resultante das operacoes silviculturais de colheita florestal para uso como energia ou madeira industrial

Produtos Florestais Nao Madeireiros PFMN: Oleos, essencias e outros que representam biomassa resultante das operacoes silviculturais de colheita florestal para uso como na sociedade

Reflorestamentos: Plantio de especies vegetais realizados depois de janeiro de 1990 em areas que nao possuiam florestas antes de sua implantacao e que devem atingir o conceito de florestas da FAO durante o periodo de 30 anos.

Revegetacao: Plantio de especies vegetais realizados depois de janeiro de 1990 em areas que nao possuiam florestas antes de sua implantacao e que nao devem atingir o conceito de florestas da FAO durante o periodo de 30 anos.

tCO₂e: Tonelada de Gas Carbonico CO₂ equivalente – medida padrao do mercado de carbono, utilizada para operacoes envolvendo transacoes com creditos e debitos.

3. Tipo de Projeto em que pode ser Aplicada:

Atividades de projeto que podem aplicar esta metodologia são aquelas que declaram, por escrito, estar participando da gestão da área com o objetivo de obter créditos de carbono florestal. Projetos que tenham elaborado uma Nota de Ideia de Projeto – PIN ou estudo semelhante voltado para o mercado de carbono e tornado pública a informação, também podem ser considerados.

Atividades de projeto que podem aplicar esta metodologia incluem:

Plantios florestais de Espécies nativas destinados a conservação;

Plantios florestais de Espécies nativas destinados a produção de madeira para energia (lenha, carvão e outros);

Plantios florestais de Espécies nativas destinados a produção de madeira para fins industriais (polpa e papel, serraria e outros):



Plantios florestais de Espécies nativas destinados a produção de Produtos Florestais Nao-Madeireiros PFM (oleos, essencias e outros);

Plantios florestais de Espécies nativas destinados a recuperacao de areas degradadas;

Plantios florestais de Espécies nativas destinados a revegetação de areas (Sistemas agroflorestais, cercas-vivas e outros)

Plantios florestais de Espécies nativas destinados a revegetação de áreas de proteção permanente APP e/ou Reserva Legal RL (Lei 12651/2012)

Industrias de processamento primário e secundário de PFM para energia e / ou industrial;

Consumidores primários e secundários de PFM para energia e / ou industrial;

4. Localização:

A metodologia MRV Green Farm Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal em Reflorestamentos de Espécies Nativas para Produção de Produtos Florestais Madeireiros – PFM em Pequenas Propriedades Rurais ate 150 ha foi desenvolvida no sul de Mato Grosso do Sul, no municipio de Itaquiraí, na Fazenda Green Farm. A Fazenda Green Farm esta localizada na zona de amortecimento do Parque Nacional de Ilha Grande, entretanto a metodologia MRV pode ser aplicada em qualquer localizacao no municipio, no estado, no pais, na America do Sul ou restante do mundo, desde que seguidas as condicionantes do item 3.

5. Características das Propriedades Rurais:

As propriedades rurais, publicas e privadas, que participam das atividades de projeto da presente metodologia apresentam, pelo menos no ano anterior ao inicio da atividade de projeto, ocupacao por vegetacao que nao atinge o conceito de florestas da FAO. Antes do inicio das atividades de projeto de reflorestamento e/ou revegetacao de Eucalyptus spp para producao de PFM as areas devem estar sendo ocupadas por:

Areas utilizadas para pastoreio ou agricultura;

Areas utilizadas por sistemas de cultivo que estejam entre pastoreio e agricultura;

Areas utilizadas por uma combinacao dos dois itens anteriores;

Áreas degradadas;

Outras areas que nao sejam florestas (conceito FAO)

Areas de reflorestamento ou revegetacao que nao ultrapassem 150 ha efetivas (o total da propriedade pode ser maior)

Áreas de Reserva Legal RL ou Área de Proteção Permanente APP

Áreas que estão localizadas em locais com consumo de energia e ou uso de matérias-primas que podem ser substituídos por PFM

6. Atividades Elegíveis de Projeto:

Sao elegíveis atividades de projeto que envolvam atividades de projeto obedecendo os seguintes criterios:

Atividade diretamente influenciada pelo homem e que indique levar a um aumento no estoque de carbono das areas;

Envolve estabelecimento de vegetação de Espécies Nativas que atinge uma area minima de 0,05 ha;

A vegetacao a ser estabelecida deve atingir – durante o primeiro periodo de duracao - a definicao de florestas da FAO para os projetos de reflorestamento de Espécies Nativas;

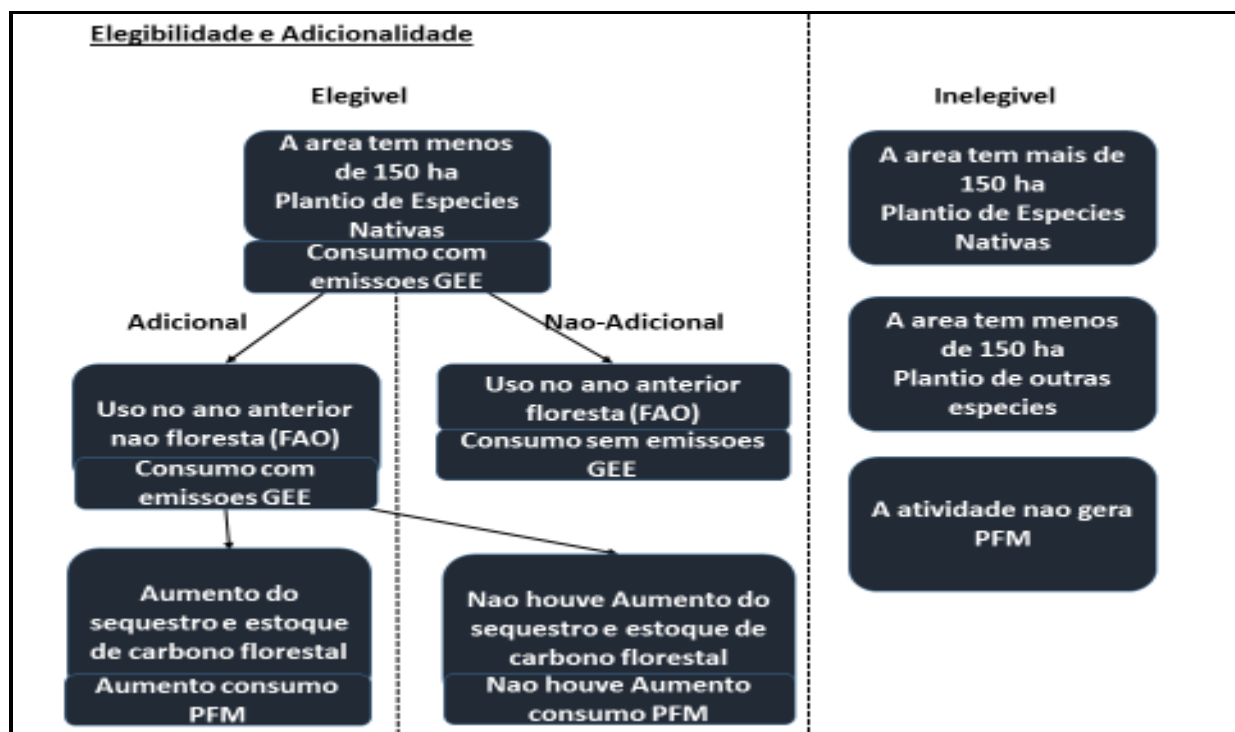
A vegetação de Espécies Nativas ser estabelecida não deve atingir a definicao de florestas da FAO para os projetos de revegetacao

Os PFM consumidos devem levar a uma redução nas emissões ou aumento no sequestro e estoque de CO2

7. Adicionalidade de Projeto de Carbono Florestal:

Os projetos de gestao de servicos ecossistemicos precisam apresentar caracteristicas que permitam identificar um ganho adicional em termos de sequestro e estoque de carbono atmosferico, maior do que ocorreria sem esta atividade de projeto. No caso dos projetos de carbono florestal de reflorestamento e / ou revegetação de Espécies nativas em áreas de ate 150 ha, as areas tem de apresentar um aumento de estoque e sequestro maior do que o verificado no ano anterior.

A adicionalidade do projeto de carbono florestal desta metodologia envolve as estimativas de ganhos de sequestro e estoque com a atividade de projeto, menos as estimativas das emissões de GEE ocasionadas pela implantacao da atividade de projeto e as fugas relacionadas com a implantacao e monitoramento da atividade de projeto. Na figura abaixo estao as condicoes para elegibilidade e adicionalidade das areas que utilizam a metodologia descrita neste documento. No caso de elegibilidade, estao incluidas as areas de menos de 150 ha que estejam sendo reflorestadas com Espécies nativas:



Para ser adicional, a atividade de projeto deve ser implantada em área que não possua cobertura de uso da terra que seja caracterizada como floresta de acordo com a exatidão no ano anterior. Além disso para ser adicional a atividade de projeto deve obrigatoriamente levar a um aumento do sequestro e estoque de carbono nas áreas.

Para comprovação da adicionalidade a metodologia demanda empregar, para comprovar a linha de base:

Imagem de satélite demonstrando o uso da terra no ano anterior;

Fotos e imagens da cobertura de uso da terra no ano anterior;

Documentos referentes ao uso da terra no ano anterior (ITR, ADA etc);

Atestados e laudos técnicos de uso da terra no ano anterior

Documentos referente ao consumo de energia e matérias-primas nos 20 anos anteriores

Se o uso da terra no ano anterior nao for de floresta conforme definicao da FAO, entao a atividade de reflorestamento e / ou revegetacao eh identificada como adicional em termos de aumento de sequestro e estoque de carbono florestal. Se o consumo de PFM for maior do que a média dos 20 anos anteriores, o consumo de PFM é adicional.

8. Identificação da Área do Projeto:

Cada unidade de area sendo utilizada para atividade de projeto de reflorestamento com Espécies nativas deve ser identificada para ser incorporada ao documento de projeto que descreve suas etapas e gestao.

8.1 Delineamento de Fronteiras e Bordas:

A propriedade publica ou privada onde ira ser realizada a atividade de projeto de reflorestamento para producao de PFM com Eucalyptus spp deve ser identificada em mapa especifico, indicando os principais usos que ja ocorrem. As fronteiras e bordas da atividade de projeto sao as variaveis de interesse para a metodologia, e devem ser determinadas em campo com uso de GPS e depois em mapa especifico. O delineamento das fronteiras e bordas do projeto deve comprovar que a atividade de projeto esta limitada, em seu conjunto, a areas menores de 150 ha. Equipamento de georreferenciamento tambem pode ser utilizado caso seja de interesse dos envolvidos na atividade de projeto, assim como podem ser utilizadas metodologias amostrais para determinar linha de base e monitoramento, nos casos em que isto for mais conveniente do ponto de vista economico-financeiro.

A atividade de projeto pode envolver duas ou mais parcelas discretas, havendo necessidade de identificar e gerenciar cada uma delas de forma especifica para a implantacao e monitoramento.

8.2 Estratos:

Os estratos identificam condicoes diferenciadas dentro da area do reflorestamento, e devem ser controlados como forma de melhorar a gestao e reduzir custos de monitoramento de

Green Farm Green Farm Administracao de Imoveis Rurais e Preservacao Ambiental	Metodologia Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal em Reflorestamentos e/ou Revegetação de Espécies Nativas de Ocorrência Local para Produção de PFM em Pequenas Propriedades Rurais Projeto Green Farm Itaquiraí, Mato Grosso do Sul, Brasil	000001/17 rev.01
--	--	-------------------------

carbono florestal. Fontes de variacao nos estratos incluem especies, variedades, idade, densidade de plantio, adubacao, declividade, pedregosidade, fertilidade natural, regime silvicultural e muitas outras. Cada estrato deve ser identificado de acordo com as suas condicoes especificas e seu grupamento representa estas mesmas condicoes para todas as atividades de projeto. Os estratos devem ser determinadas em campo com uso de GPS e depois em mapa especifico. O delineamento das fronteiras e bordas dos estratos deve comprovar que a atividade de projeto esta limitada, em seu conjunto, a areas menores de 150 ha. Equipamento de georreferenciamento tambem pode ser utilizado caso seja de interesse dos envolvidos na atividade de projeto, assim como podem ser utilizadas metodologias amostrais para determinar linha de base e monitoramento, nos casos em que isto for mais conveniente do ponto de vista economico-financeiro.

9. Impactos Ambientais, Sociais, Economicos e Perturbacoes: (pragas, incendios etc)

Os impactos ambientais envolvem uma analise rapida dos principais ocorrendo na area e na regioao. Tendo em vista tratar-se de projeto de pequena escala, nao sao esperados impactos negativos significativos. Aspectos biologicos da integracao dos plantios com as demais formacoes vegetacionais e conformidade com a legislacao ambiental vigente sao relevantes.

Os impactos sociais envolvem a geracao de empregos diretos e indiretos das operacoes florestais, mas tambem os beneficios gerados que vao alem dos aspectos comerciais, como por exemplo, areas demonstrativas, projetos de pesquisa e similares.

Os impactos economicos dos reflorestamentos de Eucalyptus spp via de regra sao positivos, aumentando a renda e garantindo poupanca para os investidores e proprietarios de terras. Uma descricao sucinta pode ser apresentada como resumo de resultados esperados para o pais e / ou, se disponivel, para a atividade de projeto.

As perturbacoes sao influencias externas que ultrapassam as medidas mitigatorias de riscos, incluindo vigilancia, sinalizacao e outras. No caso dos reflorestamentos elas podem incluir polinizacao, pulverizacao, ataque de insetos, doencas florestais, ataque de mamiferos (antas, gado e outros), incendios e outros.

O monitoramento das perturbacoes deve ser realizado periodicamente, assim como o seu uso adequado e combate para evitar prejuizos e perdas para o reflorestamento e / ou revegetacao. As perturbacoes devem ser relatadas, delineadas e, dependendo da sua magnitude, novos estratos devem ser acrescentados a atividade de projeto.

10. Operacao do Projeto:

A metodologia rapida de inventario para geracao de creditos de carbono florestal em reflorestamento e / ou revegetacao de Especies nativas para producao de PFM em pequenas propriedades rurais ate 150 ha, observa a realizacao de uma serie de operacoes que caracterizam a atividade de projeto. Entre estas operacoes estao aquelas proprias do plantio florestal, envolvendo a observacao do comportamento da linha de base e a proposta de implantacao de atividade baseada em Plano de Manejo Florestal Sustentavel. Nos casos em que a estimativa do carbono florestal incluir ainda os Produtos Florestais Madeireiros e Nao-Madeireiros, estas operacoes tambem devem estar caracterizadas no uso da metodologia. Finalmente a metodologia identifica as principais etapas de estoque e sequestro de carbono, assim como as principais fontes de emissoes e fugas de GEE da atividade de projeto.

10.1 Linha de Base:

A linha de base deve incluir obrigatoriamente as atividades consideradas elegiveis conforme descricao nos itens 6 e 7, e ser identificada pela atividade de projeto como elemento essencial para as estimativas de total de creditos de carbono que podem ser gerados, e que sao detalhados no proximo item.

A linha de base representa o total de estoque e as projecoes de sequestro e estoque do uso da terra no ano anterior a implantacao da atividade de projeto de reflorestamento e / ou revegetação de Espécies nativas até 150 ha. O estoque e as projecoes podem ser consideradas nulas em caso de areas degradadas.

Para documentar a linha de base o detentor da atividade de projeto deve apresentar imagem de satellite da area, ou parecer tecnico com levantamento circunstanciado do ano

Green Farm Green Farm Administracao de Imoveis Rurais e Preservacao Ambiental	Metodologia Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal em Reflorestamentos e/ou Revegetação de Espécies Nativas de Ocorrência Local para Produção de PFM em Pequenas Propriedades Rurais Projeto Green Farm Itaquiraí, Mato Grosso do Sul, Brasil	000001/17 rev.01
--	--	-------------------------

anterior e / ou documentacao comprovando uso alternativo no ano anterior (NF de producao agricola atribuida a area, laudo de orgao publico ou privado credenciado realizado na area no ano anterior e outros).

10.2 PMFS

O documento de projeto de carbono florestal baseada na metodologia MRV descrita no presente documento, demonstra a quantidade de creditos de carbono gerados dos reflorestamentos implantados para producao de PFM (energia e industrial) e PFNM (oleos e essencias). Por conta disto, o detentor da atividade de projeto deve apresentar um Plano de Manejo Florestal Sustentavel, mesmo que sucinto, descrevendo os objetivos, regime silvicultural incluindo desbastes e colheita, a produtividade esperada e medidas de sanidade e seguranca.

Na comprovacao deve ser observada a presenca de um planejamento por escrito e que esteja disponivel para os envolvidos na gestao do reflorestamento de Espécies nativas. A participacao efetiva no manejo florestal e parte integrante da gestao de carbono, e um documento formal faz-se necessario.

10.3 PFM e PFNM

Nos casos em que a etapa de produtos florestais madeireiros for ser incluido nos inventarios para geracao de creditos de carbono florestal, os detentores da atividade de projeto devem demonstrar os volumes de tCO₂e originados da colheita e sua destinacao. Os volumes a ser estimados devem incluir somente a biomassa que sera efetivamente empregada para producao de energia ou industrial, descontada a biomassa que fica na area como serrapilheira e aquela que destina-se a aterros sanitarios ou similares.

Nos casos em que a producao de Produtos Florestais Nao Madeiraveis PFNM, como oleos, resinas e outros forem explorados, as tCO₂e em biomassa sendo retirada deve ser contabilizada,

desde que rastreada a destinacao da mesma e identificados os percentuais destinados a aterros sanitarios e similares. Conservadoramente ambos, PFM e PFNM podem ser considerados como zero.

Para comprovacao devem ser apresentados os relatorios de plantio, desbastes e corte raso, replantio, manutencao e monitoramento. Os relatorios podem ser suscintos, com pelo menos 1 pagina, descrevendo a quantidade aproximada de individuos, o volume estimado e as observacoes durante a manutencao e monitoramento, principalmente no que concerne a perturbacoes que possam modificar o comportamento biologico dos povoamentos de *Eucalyptus* spp.

Nos casos em que a producao de madeira para energia e industrial e PFNM forem incluidos nas estimativas de geracao de creditos de carbono, devem ser apresentados relatorios de rastreamento da madeira desde a area de producao ate o local de deposito, armazenamento, uso final e descarte. Para cada uma das etapas um relatorio simplificado indicando o volume de biomassa das florestas, a quantidade de residuos gerados e aproveitados durante o processamento inicial, o volume de madeira serrada produzido e o mesmo procedimento para as demais, ate atingir o volume de biomassa florestal descartada nos aterros sanitarios sem recuperacao de gases. E importante que o detentor da atividade de projeto consiga demonstrar e documentar o trajeto da biomassa florestal da floresta ate seu descarte final, se houver, no ciclo de 30 anos inicial. Para os demais ciclos os ajustes necessarios, se houver, devem ser incorporados a esta metodologia.

10.4 Estimativas de estoque e sequestro de carbono

As estimativas de estoque e sequestro de carbono devem ser realizadas de acordo com equacoes descritas neste documento, demonstrando claramente os efeitos positivos gerados pela implantacao da atividade de projeto na potencializacao do aumento desta funcao do ecossistema de plantação de Espécies nativas. As equacoes alometricas a serem utilizadas devem

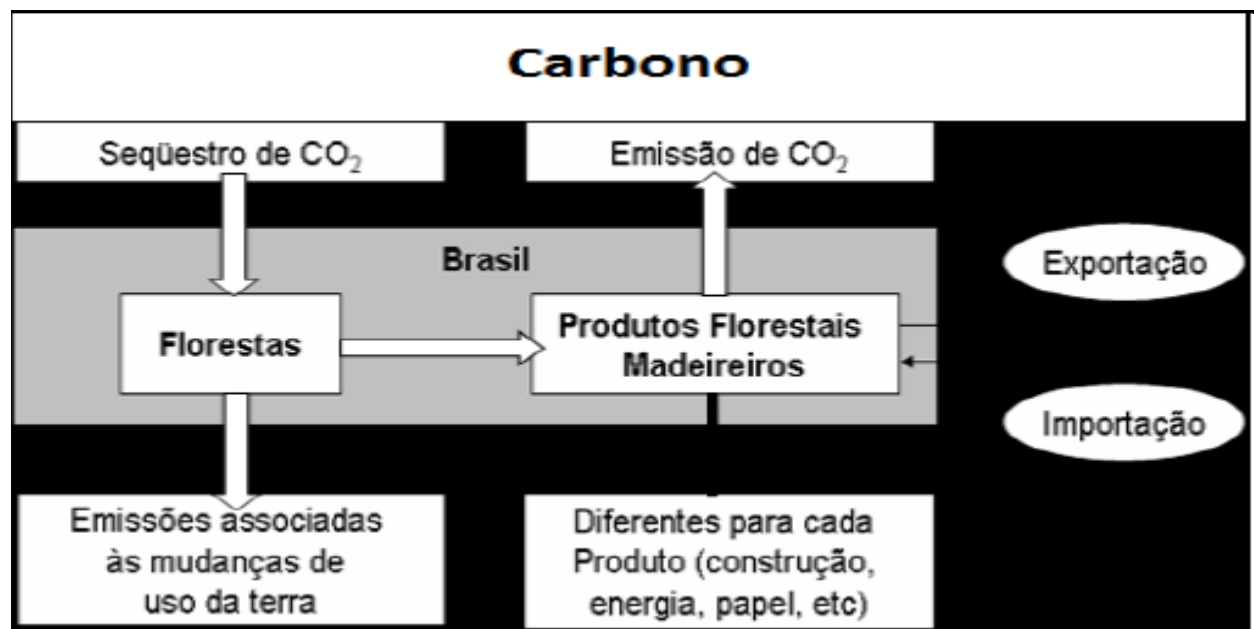
ser amplamente reconhecidas e ter capacidade de refletir adequadamente o comportamento esperado das plantacoes. Todas estas estimativas serao posteriormente verificadas durante o monitoramento da atividade de projeto ao longo dos 30 anos em pelo menos 6 medicoes de campo (uma a cada 5 anos).

10.5 Emissoes e Fugas de GEE

A metodologia deste documento permite incluir o reflorestamento e / ou revegetacao e / ou os PFM e PFNM oriundos da colheita florestal que pode ser executada ao longo dos 30 anos de manejo da area. As emissoes incluem todas aquelas relacionadas com o escopo 1 (queima de combustiveis fosseis estacionario e movel, residuos solidos e efluentes liquidos tratados no interior dos limites da atividade de projeto e outros) e escopo 2 (uso de energia eletrica) tanto no plantio como na colheita, se for o caso. Da mesma forma as fugas sao relatadas dentro do escopo 3 (queima de combustiveis fosseis, residuos solidos, efluentes liquidos e outros), para aquelas atividades que tem relacao direta e indireta com o reflorestamento e / ou revegetação de espécies nativas (transporte de funcionários da sede ate o local da atividade de projeto, administracao, monitoramentos e outros).

11. Inventario de Carbono

O inventario de carbono visa estabelecer os fluxos positivos e negativos de emissões e sequestro e estoque de GEE, como forma de estimar a quantidade de créditos de carbono florestal gerados pela atividade de projeto. O balanço entre os fluxos positivos e negativos representa o total de créditos de carbono, em forma de tCO₂e, que podem ser emitidos para a atividade de projeto.



O sequestro de carbono pode ser perdido nas colheitas se forem consideradas as emissões de mudanças de uso da terra resultantes da mudança na cobertura florestal no momento em que a operação é realizada. Entretanto, tratando-se de florestas sob manejo para produção de madeira para energia ou industrial, este volume passa a incorporar uma contribuição ainda maior para reter carbono da atmosfera. O uso sustentado das florestas para produção de biomassa para fins energéticos e / ou industriais aumenta a contribuição para mitigação das mudanças climáticas globais por unidade de área.

Green Farm Green Farm Administracao de Imoveis Rurais e Preservacao Ambiental	Metodologia Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal em Reflorestamentos e/ou Revegetação de Espécies Nativas de Ocorrência Local para Produção de PFM em Pequenas Propriedades Rurais Projeto Green Farm Itaquiraí, Mato Grosso do Sul, Brasil	000001/17 rev.01
--	--	-------------------------

O ar atmosférico contém CO₂ que é absorvido pelas florestas, que transforma em gás, através da fotossíntese, em biomassa. A biomassa sequestrada pelas florestas pode ser transferida para produção de diferentes produtos florestais madeireiros e não madeireiros, abrindo espaços para o crescimento de novos indivíduos que repetem o processo.

A biomassa transferida para os produtos florestais madeireiros, inclusive para produção de energia limpa, não retorna para a atmosfera, portanto podendo ser contabilizada como benefício para reduzir as quantidades de carbono. A rastreabilidade e contabilização de Carbono nos Produtos Florestais Madeireiros –PFM envolve o estoque e sequestro da área florestal; os PFM retirados anualmente e resíduos; o Processamento e resíduos; os PFM estocados (em uso); os PFM descartados: Reciclados – matéria-prima; Resíduos para produção de energia; e Resíduos em deterioração em aterros. Conservadoramente a biomassa utilizada para energia pode ser considerada como neutra, assim como toda biomassa florestal direcionada para deterioração em aterros sem captação de gases pode ser considerada como emitida no primeiro ano.

A Tabela abaixo serve como exemplo de um inventário de carbono de projeto de reflorestamento de espécies nativas que inclui as etapas de carbono do plantio e da produção de madeira para energia e industrial:

Metodologia Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal Plantacoes Especies nativas ate 150 ha																																
Inventario de Carbono Florestal																																
	Ano (tCO2e)																														Total (tCO2e)	
Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Linha de Base																																
Plantio Especies nativas																																
Madeira Energia																																
Madeira Industrial																																
PFNM																																
Emissoes escopo 1 Plantio																																
Emissoes escopo 2 Plantio																																
Fugas escopo 3 Plantio																																
Emissoes escopo 1 Colheita																																
Emissoes escopo 2 Colheita																																
Fugas escopo 3 Colheita																																
Saldo																																

Green Farm Green Farm Administracao de Imoveis Rurais e Preservacao Ambiental	Metodologia Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal em Reflorestamentos e/ou Revegetação de Espécies Nativas de Ocorrência Local para Produção de PFM em Pequenas Propriedades Rurais Projeto Green Farm Itaquiraí, Mato Grosso do Sul, Brasil	000001/17 rev.01
--	--	-------------------------

Na planilha estão indicadas a linha de base que pode ser considerada nula. O plantio de *Eucalyptus* spp tem seu ganho relacionado com o crescimento biológico da espécie e variedade, a produção de madeira industrial e de energia que for coletada esta representada em seguida, assim como os PFM que forem contabilizados. As emissões (escopo 1 e 2) e fugas (escopo 3) são relatadas em seguida, sendo o saldo anual apresentado na linha inferior da tabela, enquanto o total do projeto aparece no final da última coluna.

11.1 Fases do Carbono Florestal Incluídas

As atividades de projeto de reflorestamento de espécies nativas para produção de Produtos Florestais Madeireiros PFM para Energia e Industrial e Produtos Florestais Não Madeireiros PFM, envolve diferentes fases, ou pocas, de carbono. As fases são representadas por biomassa aérea e subterrânea, madeira morta, serrapilheira e Produtos Florestais Madeireiros.

11.2 Equações alométricas empregadas

Para estimar a quantidade de créditos de carbono do projeto é utilizada uma metodologia que permite Mensurar, Relatar e Verificar –MRV a contribuição efetiva da atividade de projeto descrita no documento para compensar emissões de GEE. Por unidade de área, o total das remoções de carbono atmosférico realizadas pelo reflorestamento e / ou revegetação de espécies nativas e produção sustentada de madeira para energia e industrial, deve ser expresso em tCO₂e.

A quantidade de créditos de Carbono gerados pelos reflorestamentos e revegetação de espécies nativas é calculada com base nas estimativas para o comportamento silvicultural da plantação. O reflorestamento apresenta uma densidade de indivíduos / ha, e um percentual de

Green Farm Green Farm Administracao de Imoveis Rurais e Preservacao Ambiental	Metodologia Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal em Reflorestamentos e/ou Revegetação de Espécies Nativas de Ocorrência Local para Produção de PFM em Pequenas Propriedades Rurais Projeto Green Farm Itaquiraí, Mato Grosso do Sul, Brasil	000001/17 rev.01
--	--	-------------------------

sobrevivência em %, que também influenciam nos seus resultados finais nas estimativas ex-ante. Para as estimativas ex-ante esta metodologia utiliza a ferramenta ex-act da FAO.

O aumento médio da biomassa florestal por unidade de área é reduzido em função do sistema silvicultural aplicado, que pode envolver desbastes e corte raso com replantio. Com a inclusão dos PFM para substituição de combustíveis fósseis e material de movelaria e construçao dentro da propriedade, a contribuição da área para reduzir emissões é somada ao papel de sequestro e estoque atmosférico.

Para determinar as mudanças nos estoques de carbono ao longo do tempo, a estratificação do projeto é muito importante. No presente caso, a estratificação é realizada com base nas espécies florestais sendo implantadas, enquanto o estrato inicial de todas elas é área de pastagem.

As mudanças verificáveis nos estoques de carbono da biomassa viva de árvores (acima do solo), ocorrendo anualmente, são estimadas utilizando a equação apresentada anteriormente. Os estoques de carbono dentro dos limites do projeto, em qualquer tempo, são calculados pela fórmula abaixo:

$$N(t) = \sum_{i=1}^I (N_{A(t) i} + N_{B(t) i}) * A_i$$

Onde:

$N(t)$ = Total de Estoque de Carbono na Biomassa no tempo (t) no cenário de projeto (t C)

$N_{A(t) i}$ = Estoque de carbono na biomassa aérea no tempo (t), no estrato (i) no cenário de projeto (t C/ha)

$N_{B(t) i}$ = Estoque de carbono na biomassa subterrânea no tempo (t), no estrato (i), no cenário de projeto (t C/ha)

A_i = Área da atividade de projeto do estrato (i) (ha)

i = Estrato i (i = número total de estratos)

Biomassa aérea:

$$N_{A(t) i} = T_{(t) i} * 0.5$$

Onde:

$N_{A(t) i}$ = Estoques de carbono na biomassa aérea no tempo (t), no cenário de projeto (t C/ha)

$T_{(t) i}$ = Biomassa aérea no tempo (t), no cenário de projeto (t d.m./ha)

0.5 = Fração de carbono da material seca (t C/t d.m.)

$$T_{(t) i} = SV_{(t) i} * BEF * WD$$

$T_{(t) i}$ = Biomassa aérea no tempo (t) no cenário de projeto (t d.m./ha)

$SV_{(t) i}$ = Volume de fuste no tempo (t) no cenário de projeto (m³ /ha)

BEF = Fator de Expansão da Biomassa (com casca) do fuste para o total de biomassa aérea (adimensional)

WD = Densidade Básica da Madeira (t d.m./m³)

As retiradas de biomassa aérea durante os desbastes e corte raso podem ser estimadas com base nas mesmas equações, empregando o número de árvores retiradas como referencial para a biomassa extraída. As taxas de crescimento supõe-se sejam mantidas nos modelos alométricos. Desta forma a biomassa retirada dos reflorestamentos e revegetação de espécies nativas durante os desbastes e corte raso pode ser utilizada como estoque de CO₂ atmosférico

adicional ao realizado pela atividade de projeto dentro dos seus limites, fronteiras ou bordas. O percentual da biomassa aérea retirada e empregada como fonte de energia limpa ou matéria-prima para movelaria ou construção deve ser contabilizado como sequestro e estoque adicional da área de reflorestamento e / ou revegetação. As emissões e fugas estão relacionadas com o transporte pela queima de combustíveis fósseis, os resíduos sólidos gerados na transformação e outros do escopo 1, as operações industriais envolvidas com seu consumo de energia elétrica do escopo 2, e as demais fugas associados ao escopo 3 de transporte, administração e outros.

A quantidade de carbono sequestrada nos produtos florestais depende da (i) quantidade de madeira da colheita florestal e da quantidade de biomassa retirada da floresta, (ii) caracterização dos produtos para os quais a madeira é destinada, (iii) meia-vida da madeira nesses produtos e (iv) do destino final dos produtos depois de descartados. Os produtos florestais têm diferentes períodos de retenção do carbono, tendo em vista o processo de oxidação (por queima ou apodrecimento), que leva a sua degradação e emissão para a atmosfera em forma de carbono. O carbono emitido é classificado diferencialmente quando envolve processo de combustão com recuperação de energia, que indica o potencial de substituição de combustíveis fósseis (ou outras fontes). Os cálculos do carbono em produtos madeireiros são realizados de três formas: (i) a partir da base florestal disponível; (ii) a partir da quantidade de toras industriais colhidas ou; (iii) a partir da quantidade de produtos primários produzidos pelas diferentes plantas industriais (serrarias, polpa e papel etc). Para o IPCC, são válidos nos cálculos as seguintes abordagens: mudanças de estoque, fluxo para atmosfera e produção. A chamada “simple decay approach”, elaborada pela Nova Zelândia, também tem sido considerada, todos eles podendo ser aplicados aos métodos sugeridos pelo IPCC (SMITH et al, 2006).

Para fazer as estimativas da contribuição dos produtos florestais, em termos de Carbono, existem variáveis genéricas, incluindo (i) o estoque de produtos florestais da colheita doméstica e importações (GgC / ano); (ii) as variações anuais nos estoques de carbono em produtos florestais produzidos a partir de madeira colhida no país, incluindo as variações anuais no estoque de carbono de produtos florestais madeireiros exportados (GgC / ano); (iii) as

importações anuais de todos os tipos de madeira e papel (GgC / ano); (iv) as exportações anuais de todos os tipos de madeira e papel (GgC / ano); e (v) a colheita anual para produtos madeireiros (GgC / ano) (PINGOUD et al, 2006). Quando os produtos em uso permanecem dentro do país, a variável de incremento de carbono será o consumo anual de produtos florestais semi-acabados, incluindo madeira serrada, painéis de madeira e outros produtos sólidos, e papel e papelão. O consumo é igual à produção doméstica acrescida das importações e subtraída das exportações. O grau de perda de produtos sólidos e papel, em um ano determinado, são especificados através de uma constante de perda (k), que por conveniência, é expressa em termos de meia-vida em serviço, em anos. A meia-vida em serviço é o número de anos necessário para que metade do material mude de ambiente, que pode ser, por exemplo, de uma casa para o aterro sanitário, dentro daquele setor, no qual ele se encontra estocado. Produção, importação e exportação de madeira sólida e papel, são convertidos de m³ ou Gg, para tC. Para realizar as estimativas durante o ano, o método utiliza os dados de incremento (Consumo = Produção Doméstica + Importações – Exportações), desde 1961 (base de dados FAO – Food and Agriculture Organization) (KIM et al, 2006).

No caso das espécies nativas, deve ser utilizada a ferramenta EXACT da FAO, para determinar o aumento do estoque nos plantios florestais. Para os PFM, o valor padrão utilizado, para as atividades de projeto que efetivamente rastreiam esta produção, é de 50% do total de biomassa da ferramenta EXACT da FAO, correspondendo ao total de biomassa dos fustes das arvores que efetivamente é destinado para indústria ou energia. O uso de valores para PFM diferentes dos 50% recomendados por esta metodologia, deve ter demonstrada a adequação do método e valor empregado.

11.3 Aplicabilidade da equacao alometrica

As equacoes alometricas sao aplicaveis nos casos previstos nos itens 6 e 7, para reflorestamentos de espécies nativas até 150 ha, nas estimatitvas ex-ante da geracao de creditos

de carbono florestal. As equacoes alometricas sao utilizadas para realizar as projecoes da atividade de projeto, e serao verificadas e relatadas ex-post durante o monitoramento.

As equacoes sao aplicaveis para projecao do comportamento biologico dos plantios de espécies nativas considerando uma situação ideal, as perturbacoes mencionadas anteriormente que venham a modificar estas condicoes devem ser monitoradas, relatadas e corrigidas do ponto de vista da geração de créditos de carbono florestal. Da mesma forma, o sucesso alem do previsto pode levar a ajustes no sentido de elevar a quantidade de creditos da atividade de projeto, mantida o conservadorismo nas estimativas.

11.4 Inventario florestal, emissoes e fugas de carbono

As estimativas ex-ante da producao de biomassa e carbono do reflorestamento e / ou revegetacao com Especies nativas ate 150 ha devem ser verificadas durante o monitoramento atraves do inventario florestal. O inventario florestal vai deteminar adequadamente o crescimento e com ele as quantidade de tCO₂e sequestradas e fixadas pela atividade de projeto. O inventario florestal devem contemplar a contagem de individuos, seus diametros medios (DAP) e altura (h), utilizando estatistica.

As emissoes relacionadas com o monitoramento e operacoes silviculturais, como o desbaste e a colheita florestal devem ser relatadas adequadamente, com comprovacao por documentos como relatorios de campo, notas fiscais de combustiveis, contratos com terceiros e similares. As fugas estao relacionadas com a administracao e gestao do projeto, e podem ser estimadas com base em relatorios de gestao anuais, atribuindo um percentual adequado das emissoes GEE com transporte de pessoal envolvido na atividade de projeto de carbono florestal, uso de energia eletrica e geracao de residuos e efluentes relacionados com o projeto e outros itens que forem considerados relevantes. As emissoes e fugas, e eventualmente a linha de base, sao descontadas dos fluxos positivos da atividade de projeto para determinar o total de creditos de carbono florestal gerados.

11.5 Calculo do carbono (balanco de fluxos positivos e negativos)

Para o calculo dos creditos de carbono florestal gerados pela atividade de projeto, faz-se necessario estabelecer o ano base do projeto. Este ano base serve de referencial para as estimativas ao longo dos 30 anos iniciais que podem ser utilizados para geracao de creditos de carbono florestal. Para o calculo utiliza-se as projecoes de producao de biomassa do reflorestamento e dos PFM como fluxos positivos, e as emissoes e fugas descritas anteriormente como fluxos negativos, conforme descreve a Tabela:

Metodologia MRV Reflorestamentos e Revegetacao de Especies nativas																																
Calculo da geracao de creditos de carbono																																
		Ano																														
item	Descricao	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	total
Reflorestamento																																
PFM																																
Emissoes e Fugas																																
Total																																

Como resultado obtem-se o balanco anual de carbono da atividade de projeto e o resultado agregado do sequestro e estoque de carbono florestal nos reflorestamentos e nos PFM e das emissoes e fugas, apresentando o saldo em creditos de carbono para os 30 anos.

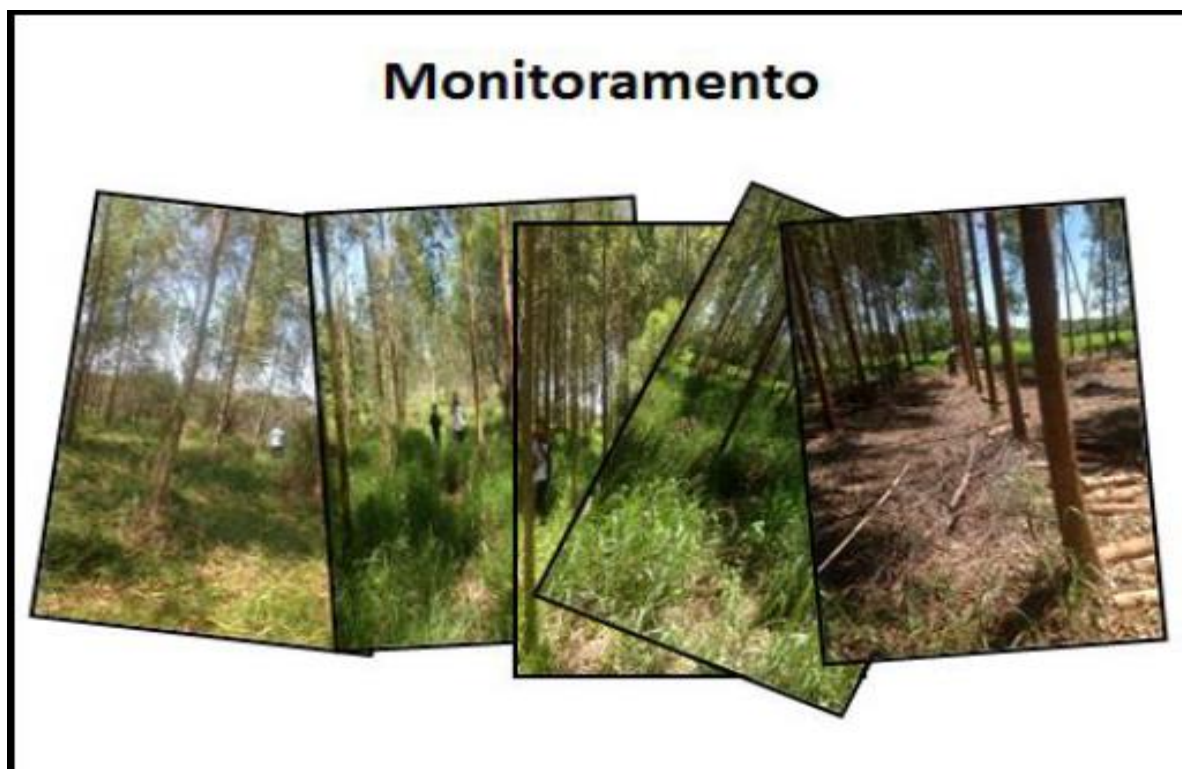
11.6 Estimativa das Incertezas

Estatisticamente falando, a incerteza é um parâmetro, associado a um resultado de mensuração, que caracteriza a dispersão dos valores que poderiam ser razoavelmente atribuídos a quantidade medida (variância da amostra, coeficiente de variação). Nos inventários de GEE, a incerteza é um termo geral e impreciso, que se refere a falta de certeza (nos componentes do inventário), resultando de qualquer fator casual, como fontes não-identificadas de emissões ou remoções, falta de transparência etc. Uma análise de incertezas de um modelo, tem como objetivo fornecer uma medida quantitativa dos resultados, causada por incertezas do modelo em

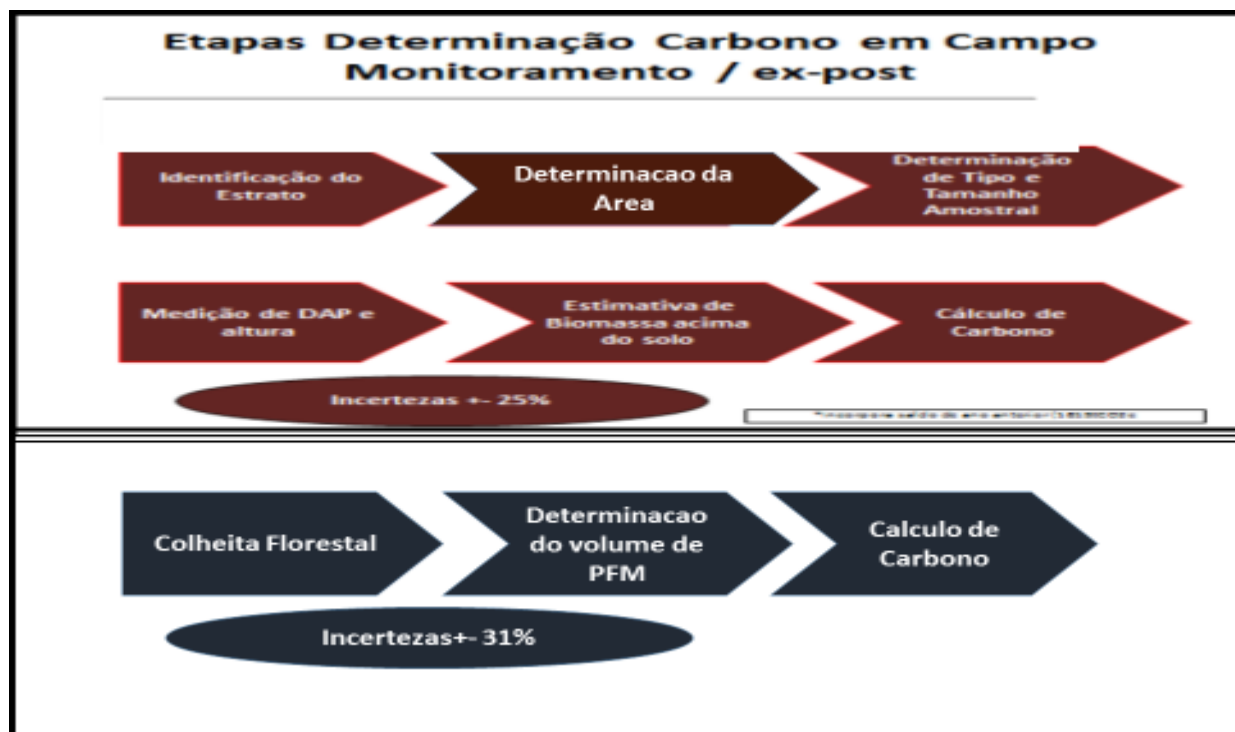
si e nos dados que o alimentam, e examinar a importância relativa desses fatores. De forma geral, a incertezas sobre a densidade básica da madeira, Fator de Expansão da Biomassa – BFE e razão raiz-base para países específicos é de cerca de 30%. As mais importantes maneiras de melhorar a acurácia das estimativas estão associadas com a aplicação de incrementos específicos para cada país ou região, estratificados por tipologia florestal. Se valores padrão de incremento são utilizados, a estimativa da incerteza deve estar claramente indicada e documentada. Os dados sobre colheitas comerciais são relativamente acurados, com um nível de incerteza de menos de 30%; as incertezas resultantes da coleta de madeira para energia podem ser obtidas dos serviços florestais locais ou podem ser estimadas à partir de parecer técnico especializado. As incertezas na obtenção das áreas, nos países europeus, variam de 1 a 15%, a incerteza das metodologias de sensoriamento remoto estão entre 10 e 15%. Quando as emissões são consideradas nulas, a medida da suas incertezas é indeterminada. No caso desta metodologia, as estimativas de incertezas da ferramenta EXACT da FAO são utilizados.

12. Monitoramento e relatorios

O primeiro passo no desenvolvimento do sistema de monitoramento é a definição da localização geográfica e dos atributos a serem coletados em campo. A localização geográfica pode ser estabelecida por coordenadas GPS em imagem de satélite, mapas de campo ou parecer tecnico. A área para monitoramento dos resultados do sequestro e estoque de carbono das florestas e sua contribuição para produção de biomassa para uso industrial e energético, corresponde ao reflorestamento de espécies nativas. As variáveis importantes para determinar as estimativas ex-ante de carbono (área, número de árvores, DAP e altura), são aquelas que devem ser monitoradas ao longo do tempo de vida da atividade de projeto. O monitoramento de projetos de reflorestamento é feito através dos inventários, conforme na imagem:



Para o monitoramento são utilizados procedimentos específicos, desde a identificação do estrato, do tipo e tamanho das amostras, a medição de altura e DAP, estimativa de biomassa e cálculo do carbono, a colheita e seu volume de biomassa e carbono, conforme na figura:



O reflorestamento de espécies nativas tem no inventário de biomassa um requisito básico para desenvolver projetos que tenham como objetivo a obtenção de certificados de crédito de carbono. O inventário quantifica o armazenamento de carbono em diferentes depósitos. A metodologia a ser seguida deve estar de acordo com as diretrizes e regras nacionais e internacionais.

O perímetro encontra-se georeferenciado e monitorado por imagem de satélite. Os inventários florestais devem iniciar no 5º ano e serem realizados a cada período de 5 anos subsequente. Para a realização dos inventários são necessárias planilhas de campo e padronização de amostras de 20 m X 20 m (400 m²), para avaliação da biomassa florestal e monitoramento dos Incrementos Médios Anuais –IMA dos talhões de reflorestamento e / ou revegetação. Para realizar o monitoramento as parcelas devem ser estabelecidas em campo. Para

Green Farm Green Farm Administracao de Imoveis Rurais e Preservacao Ambiental	Metodologia Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal em Reflorestamentos e/ou Revegetação de Espécies Nativas de Ocorrência Local para Produção de PFM em Pequenas Propriedades Rurais Projeto Green Farm Itaquiraí, Mato Grosso do Sul, Brasil	000001/17 rev.01
--	--	-------------------------

isso devem ser utilizados os materiais de campo necessários, incluindo: trena, facção, EPI, estacas, GPS, placas de identificação e mapas. Os seguintes dados são levantados em campo:

Metodologia MRV Reflorestamentos e Revegetacao de Especies nativas em Areas de Floresta REDD+GF							
Monitoramento de projetos de geracao de creditos de carbono florestal							
Variavel	Fonte	Unidade	Tipo	Frequencia	Proporcao	Armazenagem	Comentarios
Limites da Atividade de Projeto	pesquisa de campo, imagem de satellite	latitude e longitude	mensurado	5	100%	eletronica, papel, fotos	GPS
Ai-Area de cada estrato	pesquisa de campo, imagem de satellite	(ha)	mensurado	5	100%	eletronica, papel, fotos	GPS
Localizacao das PP	mapas de desenho do projeto	latitude e longitude	definido	5	100%	eletronica, papel, fotos	GPS e mapas
DAP	PP	cm	mensurado	5	todos na PP	eletronica, papel, fotos	inventario
Altura (h)	PP	m	mensurado	5	todos na PP	eletronica, papel, fotos	inventario
Densidade basica	literatura	t/m3	estimado			eletronica, papel	literatura
tCO2e	atividade de projeto	Mg	calculado	5	todos na PP	eletronica, papel	DAP
Energia - Volume	PMFS	m3	mensurado	desbastes, corte raso	todos na PP	eletronica, papel, fotos	PMFS
Industrial - Volume	PMFS	m3	mensurado	desbastes, corte raso	todos na PP	eletronica, papel, fotos	PMFS

Após determinados os limites das parcelas em campo, é iniciado o procedimento de inventário florestal. O diâmetro das árvores é medido com a casca, à altura do peito (1,3 m) – Diâmetro a Altura do Peito – DAP. A medição é realizada com suta e fita diamétrica (fita flexível usada para medir a circunferência), medindo Circunferência a Altura do Peito – CAP, em centímetros.

A medição da altura das árvores realiza-se através de aparelhos como clinômetros e hipsômetros. Esses aparelhos são utilizados para medir altura e inclinação, e geralmente demandam uma trena para estabelecer a distância entre a árvore e a pessoa que realiza a medição. Os hipsômetros são aparelhos utilizados especificamente para medir alturas de objetos. A maioria dos hipsômetros (eletrônicos) dispensa a utilização da trena para medição da distância.

Existem dois métodos para medir e estimar a biomassa arbórea acima do solo: o método direto e o indireto. O método direto (ou destrutivo), utilizado para a construção de equações alométricas e fatores de expansão da biomassa, consiste em cortar um ou mais indivíduos (árvores), determinar a biomassa através do peso direto de cada um dos componentes (fuste, ramas e folhas) e extrapolar os resultados para a área total. Já o método indireto consiste em

utilizar equações ou fatores de expansão que permitam relacionar algumas dimensões básicas obtidas em campo (de fácil medição) com características de interesse, de forma que não seja necessário medir estas últimas.

Nas estimativas ex-ante pode ser empregado o software da Embrapa Florestas, que apresentou a equação alométrica para determinação do estoque de biomassa em termos de tCO₂e nas áreas de plantio e nos PFM da colheita florestal. Nas estimativas ex-post a mesma equação alométrica pode ser empregada, utilizando os dados de campo.

Para os casos em que a madeira para energia e industrial for incluída nos inventários para geração de créditos de carbono, o monitoramento deve incluir o volume de biomassa retirada dos reflorestamentos e o volume de madeira para energia e / ou industrial e sua destinação específica. Estes dados podem ser compilados em inventários de produção de madeira para energia e / ou industrial e anexados como forma de comprovação, assim como documentos fiscais ou similares caso a matéria-prima venha a ser comercializada.

Os relatórios de monitoramento devem ser emitidos após a realização dos inventários periódicos, a cada 5 anos depois de implantada a atividade de projeto. Os relatórios devem conter os dados do inventário e resultados, incluindo eventuais sugestões para ajustes do PMFS ou total de créditos de carbono do projeto.

12.1 Controle e Garantia de Qualidade

Por causa do uso múltiplo de técnicas e dados de sensoriamento remoto para o preparo do inventário, deve ser fornecida documentação sobre os dados e ferramentas empregados (tipo de imagem e processo, etc), ao nível de detalhamento exigido para cada caso. Porque os modelos são os meios de extrapolação e / ou interpolação do que se conhece de forma a estimar o que se está menos convicto de, simplesmente assumir que o modelo escolhido está fornecendo resultados precisos do inventário é uma afirmação que precisa ser cuidadosamente evitada. Se o controle e garantia de qualidade associado ao modelo é inadequado ou não transparente, deve

Green Farm Green Farm Administracao de Imoveis Rurais e Preservacao Ambiental	Metodologia Rapida de Inventario para Geracao de Creditos de Carbono Florestal em Reflorestamentos e/ou Revegetação de Espécies Nativas de Ocorrência Local para Produção de PFM em Pequenas Propriedades Rurais Projeto Green Farm Itaquiraí, Mato Grosso do Sul, Brasil	000001/17 rev.01
--	--	-------------------------

se estabelecer checagens dos modelos e dados. Particularmente, o responsável pelo inventário deve checar: (i) Quanto são apropriados os coeficientes, extrapolações, interpolações, modificação de calibração e características dos dados dos modelos, e sua aplicabilidade para os métodos de inventário de GEE e as circunstâncias nacionais; (ii) Disponibilidade de documentação sobre o modelo, incluindo descrição, coeficientes, racionalidade e evidências e referências científicas dando suporte a abordagens e parâmetros empregados para modelar os processos de uso da terra; (iii) Tipos de procedimentos de controle e garantia de qualidade executados pelos desenvolvedores do modelo e os dados de alimentação, e quando os procedimentos de controle de qualidade deles foram ou não adequados; (iv) A existência de planos para atualizar e avaliar periodicamente, ou substituir coeficientes, com novas mensurações mais apropriadas.

A avaliação dos procedimentos de controle e garantia de qualidade consiste na revisão dos cálculos e coeficientes por especialistas em relevantes áreas técnicas. O procedimento é normalmente executado através da revisão de documentação associada ao método e resultados, mas normalmente não inclui certificação rigorosa de dados ou referências, como pode acontecer em uma auditoria. O objetivo da revisão pelos especialistas é assegurar que os resultados dos inventários, coeficientes e métodos estejam razoáveis, julgado por aqueles com conhecimentos em campos específicos. Boas Práticas devem incluir:

- Identificar quando os modelos mais importantes já foram revisados e, se não, a agência de inventário deve iniciar um processo de revisão por especialistas para os modelos separadamente, ou como parte, do processo de revisão do inventário;
- Determinar se a documentação dos modelos, entrada de dados, e outros coeficientes etc, foram suficientemente estudados e são o bastante para dar suporte a revisão dos especialistas. Não existem ferramentas ou mecanismos padrão para a revisão dos especialistas, e normalmente ela deve ser considerada em uma base caso-a-caso. Se há um alto nível de incerteza associado com a estimativa de emissão ou remoção para uma categoria, a revisão dos

especialistas pode fornecer informações para melhorar a estimativa, ou pelo menos para quantificar melhor a incerteza.

Na Figura esta esquematizado um procedimento de controle e garantia de qualidade:



Os dados coletados são recebidos e revisados por especialistas, que depois disto transferem para planilhas específicas. As planilhas são então utilizadas para acessar ferramentas e produzir tabelas com os resultados e estimativas, que são então checados em mais uma revisão dos especialistas trabalhando na atividade de projeto.

A efetividade da revisão dos especialistas envolve normalmente a identificação e contato com organizações ou instituições chave. A participação de pesquisadores e organizações de pesquisa é regularmente necessária quando se aplicam técnicas e procedimentos de verificação, especialmente quando se referem a modelos mais complicados. É uma Boa Prática obter a especialização relevante no desenvolvimento e revisão dos métodos, aquisição de dados e modelos. Quatro importantes características dos métodos de inventário do setor são: Representatividade dos dados alimentados; Necessidade de dados históricos; Interações

complexas e variabilidade dos processos biológicos e; Variabilidade na natureza e magnitude dos dados.