

Arquitetura Florestal & Assinatura Geográfica

A fusão entre geração de **créditos de carbono**, produção de biomassa e **branding** corporativo no ecossistema Green Farm.



Um modelo de negócio validado unindo rigor científico (MRV/FAO), rentabilidade em madeira e impacto visual em escala planetária.

Verde que Gera Valor: O Case Green Farm CO₂FREE

PILARES DA OPERAÇÃO FLORESTAL



Conversão de Pastagem em Floresta

Plantio direto de 10.231 mudas de 38 espécies nativas em áreas anteriormente degradadas.



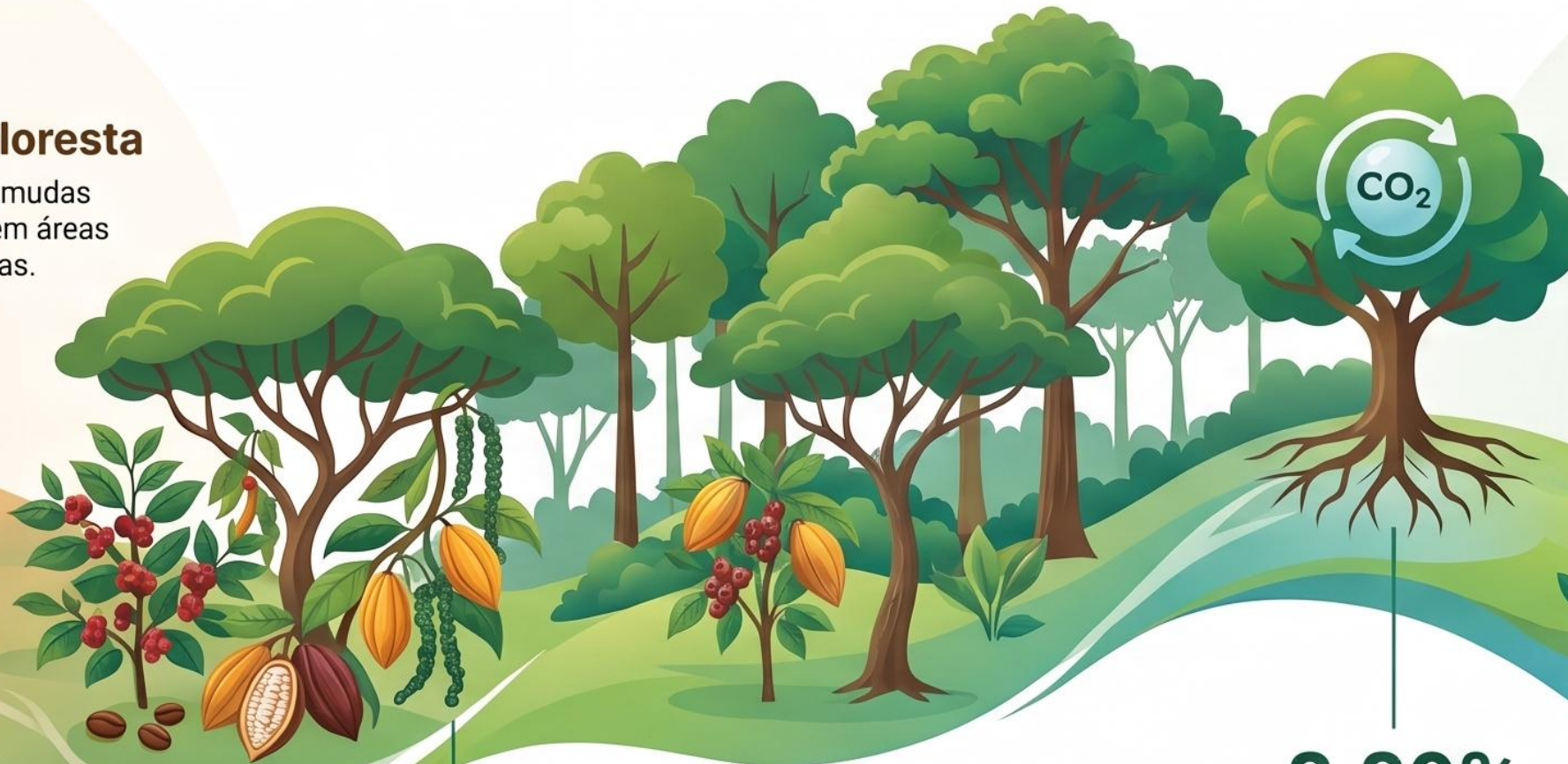
Monitoramento e Rastreabilidade MRV

Inventários florestais a cada 5 anos garantem a transparência dos créditos gerados.



Sistemas Alternativos e Consórcios

Integração com café, cacau e pimento-do-reino para aumentar a biodiversidade e renda.



IMPACTO AMBIENTAL E ECONÔMICO

8.100 tCO₂e de Sequestro Estimado

Volume total de carbono estocado na biomassa ao longo de 30 anos de projeto.



Taxa Interna de Retorno de 8,89%

Investimento estável com retorno atrativo, potencializado pela comercialização de créditos de carbono.



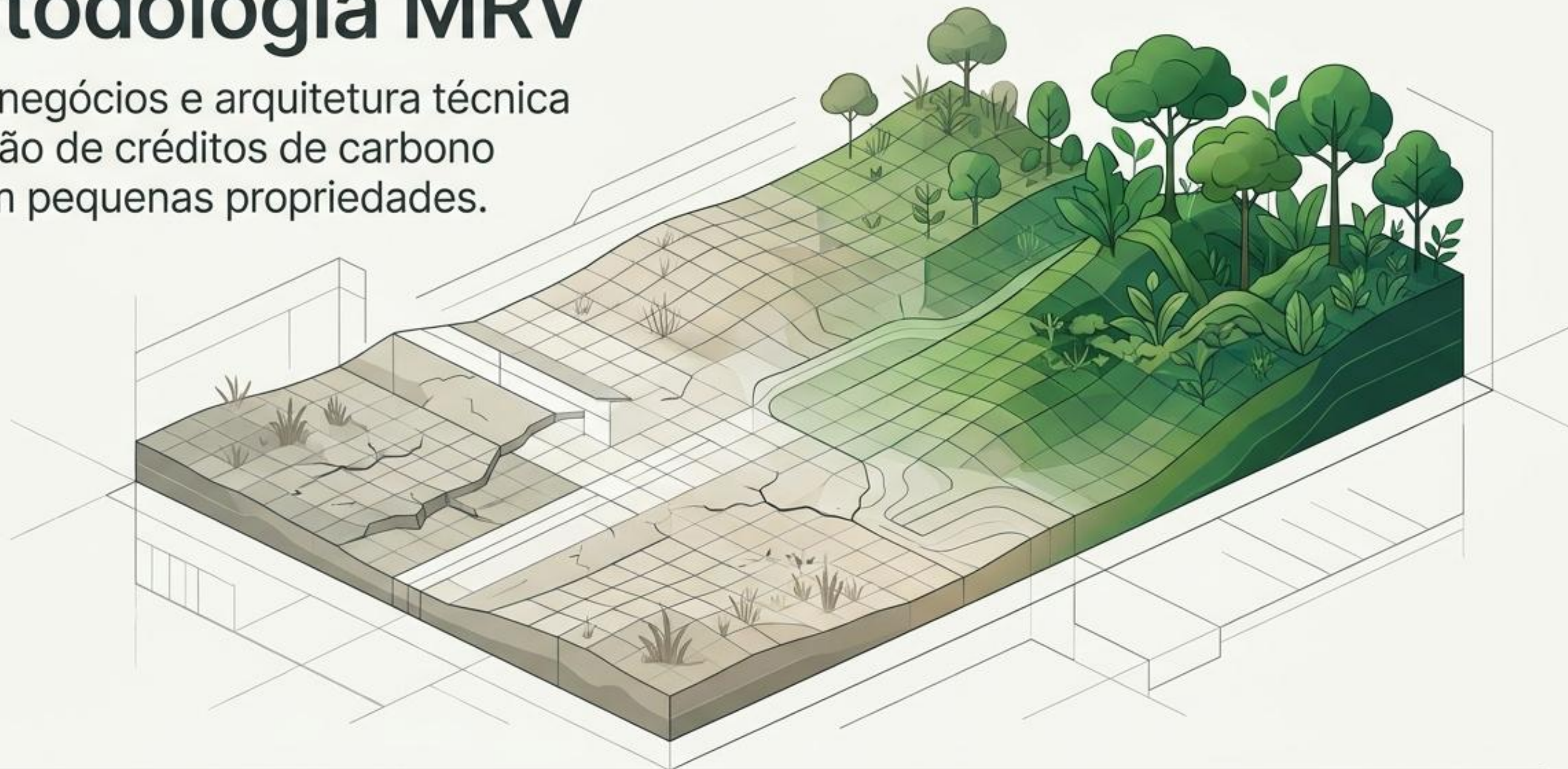
Proteção do Parque Nacional de Ilha Grande

Atuação estratégica na zona de amortecimento para preservação da fauna e recursos hídricos.

Projeto Green Farm Itaquirai:

A Metodologia MRV

Regras de negócios e arquitetura técnica para geração de créditos de carbono florestal em pequenas propriedades.



Créditos de Carbono: Transformando Pequenas Propriedades com a Metodologia Green Farm



10 ANOS DE REFLORESTAMENTO: A EVOLUÇÃO DO CARBONO NO PROJETO GREEN FARM

2013-2018: IMPLANTAÇÃO
E DESAFIOS INICIAIS

116 tCO₂e
VERIFICADAS

Primeira etapa da
monitoramento (Anos 1 a 5)
focada no estabelecimento
das mudas.

KEY FINDING:
**DESAFIOS
CLIMÁTICOS SEVEROS**

Uma seca severa na região
prejudicou o desenvolvimento
e a sobrevivência inicial do
plântio.

13,3 tCO₂e/ha
SEQUESTRADAS

Taxa inicial de captura de
carbono enquanto o povoamento
ainda era jovem.
Investimento: R\$ 55.000

2018-2023:
ACELERAÇÃO E
IMPACTO AMBIENTAL

280 tCO₂e
VERIFICADAS
NO PERÍODO

Um aumento de 141% na
taxa de sequestro em
relação ao primeiro
período.

KEY FINDING:
**REDUÇÃO DE 5°C NA
TEMPERATURA LOCAL**

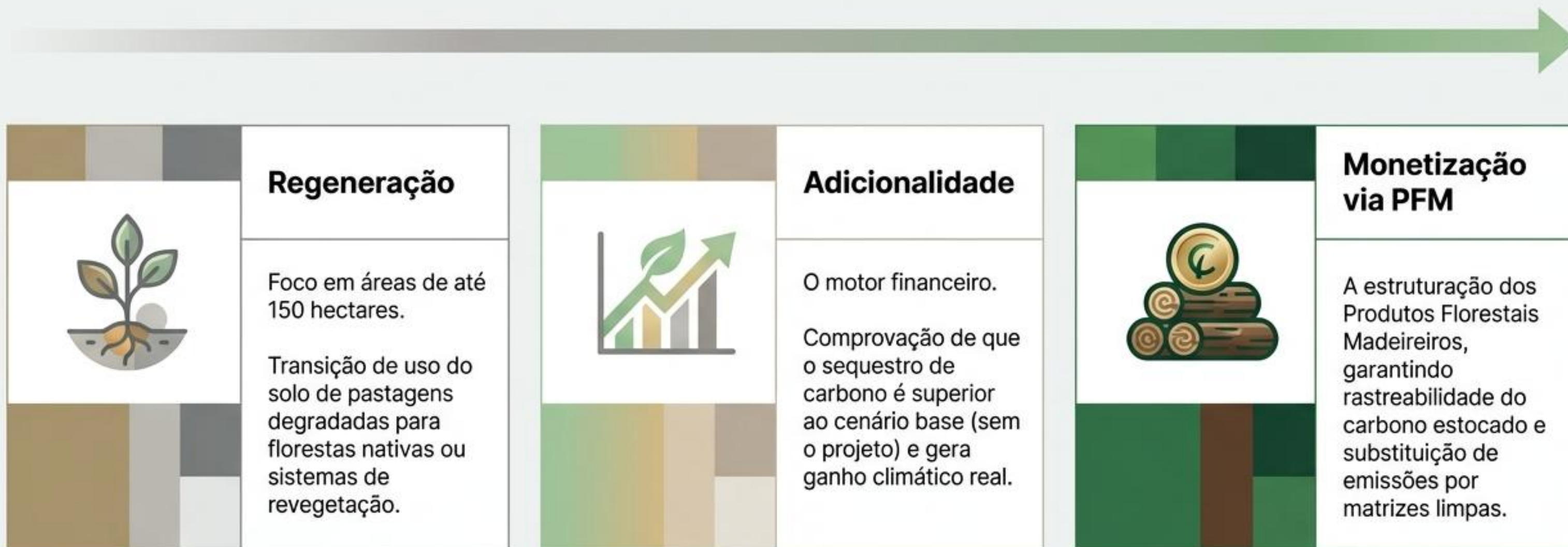
O microclima florestal
estabilizado oferece
conforto térmico e atrai
fauna de grande porte.

ASSINATURA GEOGRÁFICA GF



O design do plantio em
formato de letras é visível
por satélite, servindo como
marketing ambiental.

O Ecossistema da Metodologia em Três Pilares



A Transformação do Solo: A Linha de Base

O Cenário Base

- Ocupação prévia sem floresta
- Uso para pastoreio ou agricultura
- Terras degradadas

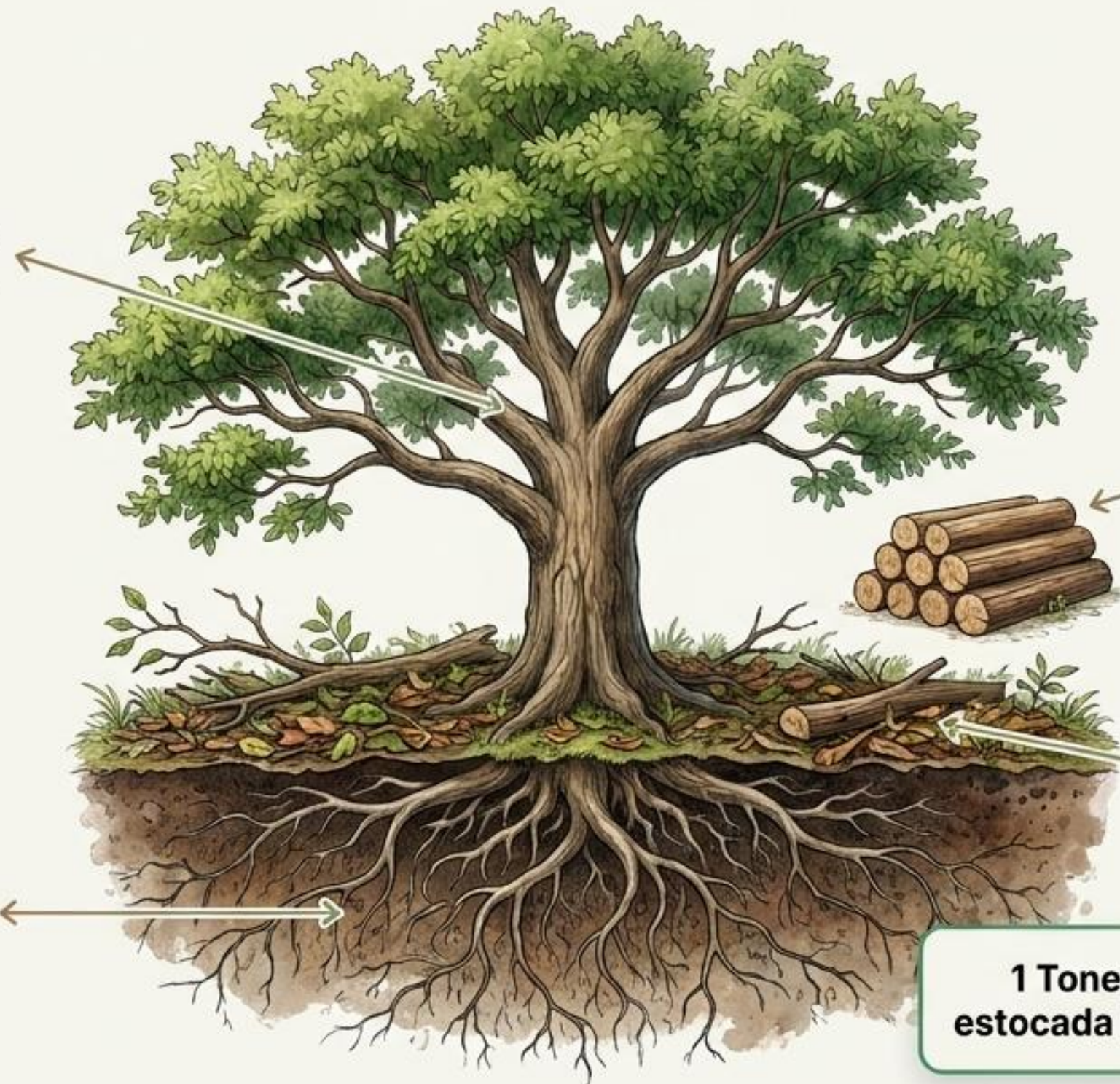
**Assinatura Geográfica
Green Farm**

O Cenário do Projeto

- Reflorestamento com espécies nativas (Mato Grosso do Sul)
- Recuperação do ecossistema

Anatomia do Sequestro: Fases de Carbono (Carbon Pools)

Biomassa Acima do Solo:
O tronco principal e galhos.



PFM (Produtos Florestais Madeireiros):

Madeira destinada à energia e indústria, mantendo o carbono estocado.

Serrapilheira & Madeira Morta:
O solo da floresta coberto de matéria orgânica.

Solo & Biomassa Abaixo do Solo: Raízes profundas ancorando o carbono na terra.

1 Tonelada de CO₂ Equivalente (tCO₂e) estocada nestes pools = 1 Crédito de Carbono

Matriz de Intervenção: Reflorestamento vs. Revegetação

Critério	Reflorestamento	Revegetação
Objetivo Principal	Atinge a definição de Floresta da FAO	Não atinge a definição da FAO, mas aumenta estoques
Meta Temporal - 30 anos		
Altura Mínima na Vida Adulta	> 5 metros	Variável (ex: cercas-vivas)
Cobertura de Copa Mínima	> 10%	Variável
Tamanho Mínimo de Área	> 0,5 ha	Variável

Conclusão: Ambas as intervenções geram adicionalidade climática elegível para o projeto, desde que implementadas após janeiro de 1990.

O Destino do Carbono Físico: PFM x PFNM

PFM (Produtos Florestais Madeireiros)



Biomassa colhida para energia (lenha, carvão) ou uso industrial (celulose, serraria). Substitui emissões de GEE fósseis.

PFNM (Produtos Florestais Não-Madeireiros)



Óleos, essências e resinas. Geração de valor econômico mantendo a estrutura primária da árvore intacta.

Insights de Rastreabilidade: O rastreio rigoroso do destino destes produtos garante a contabilização correta do estoque de carbono a longo prazo.

Dashboard de Elegibilidade da Propriedade



O Limite Espacial: Área efetiva do projeto (a fazenda total pode ser maior).

Histórico do Solo (Ano Anterior)

- | | |
|---|--|
| ✓ | Uso para pastoreio |
| ✓ | Uso para agricultura |
| ✓ | Área degradada |
| ✓ | Ocupação sem floresta nativa pré-existente |



Flexibilidade de Integração

O projeto pode ocorrer em Áreas de Preservação Permanente (APP) ou Reserva Legal (RL) conforme a Lei 12.651/2012.

Aplicações Elegíveis do Projeto



Conservação Pura



APP e Reserva Legal



**Produção de PFM
(Energia/Indústria)**



**Produção de PFNM
(Óleos/Essências)**



**Recuperação de Áreas
Degradadas**

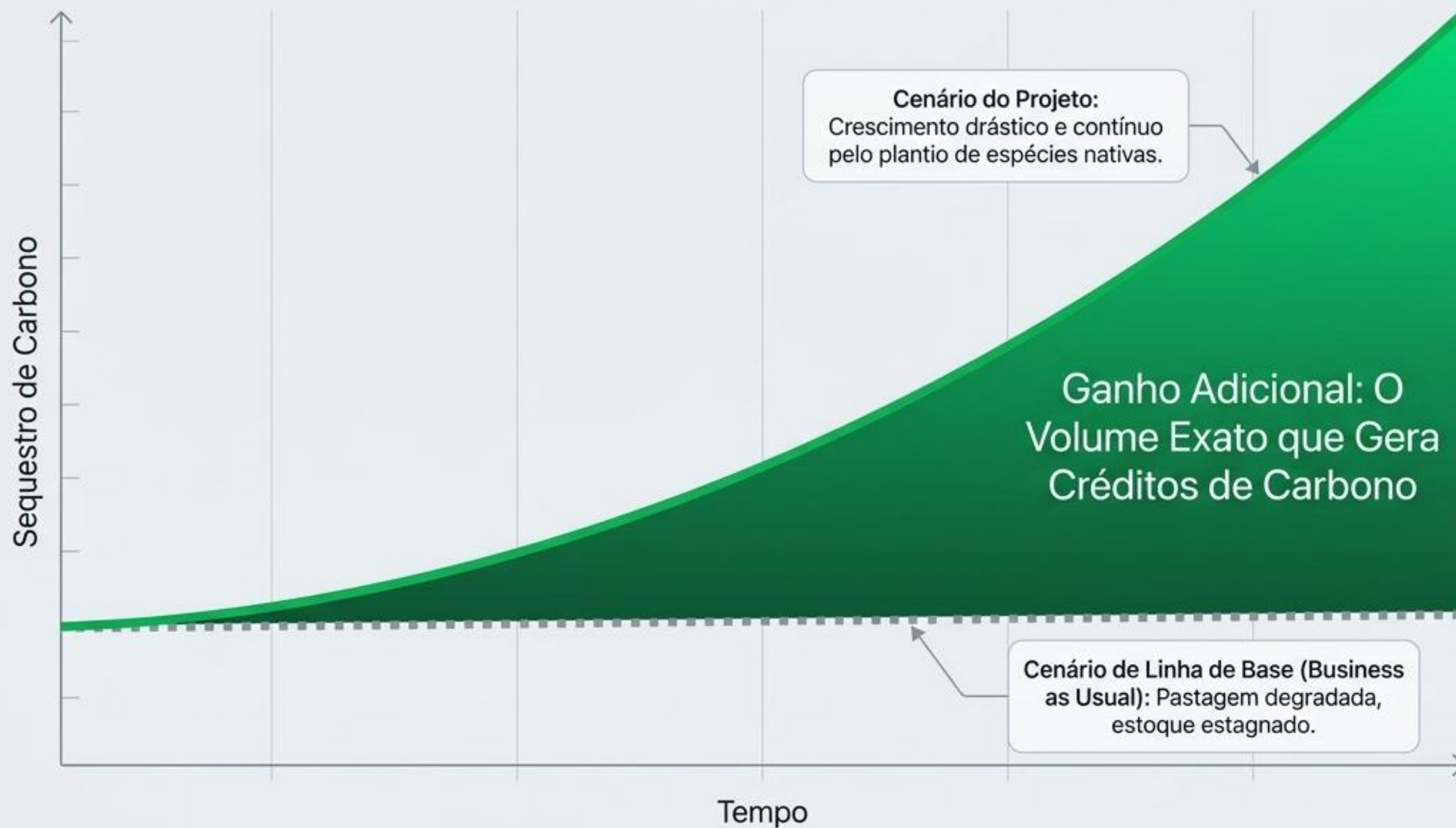


**Sistemas Agroflorestais
e Cercas-vivas**

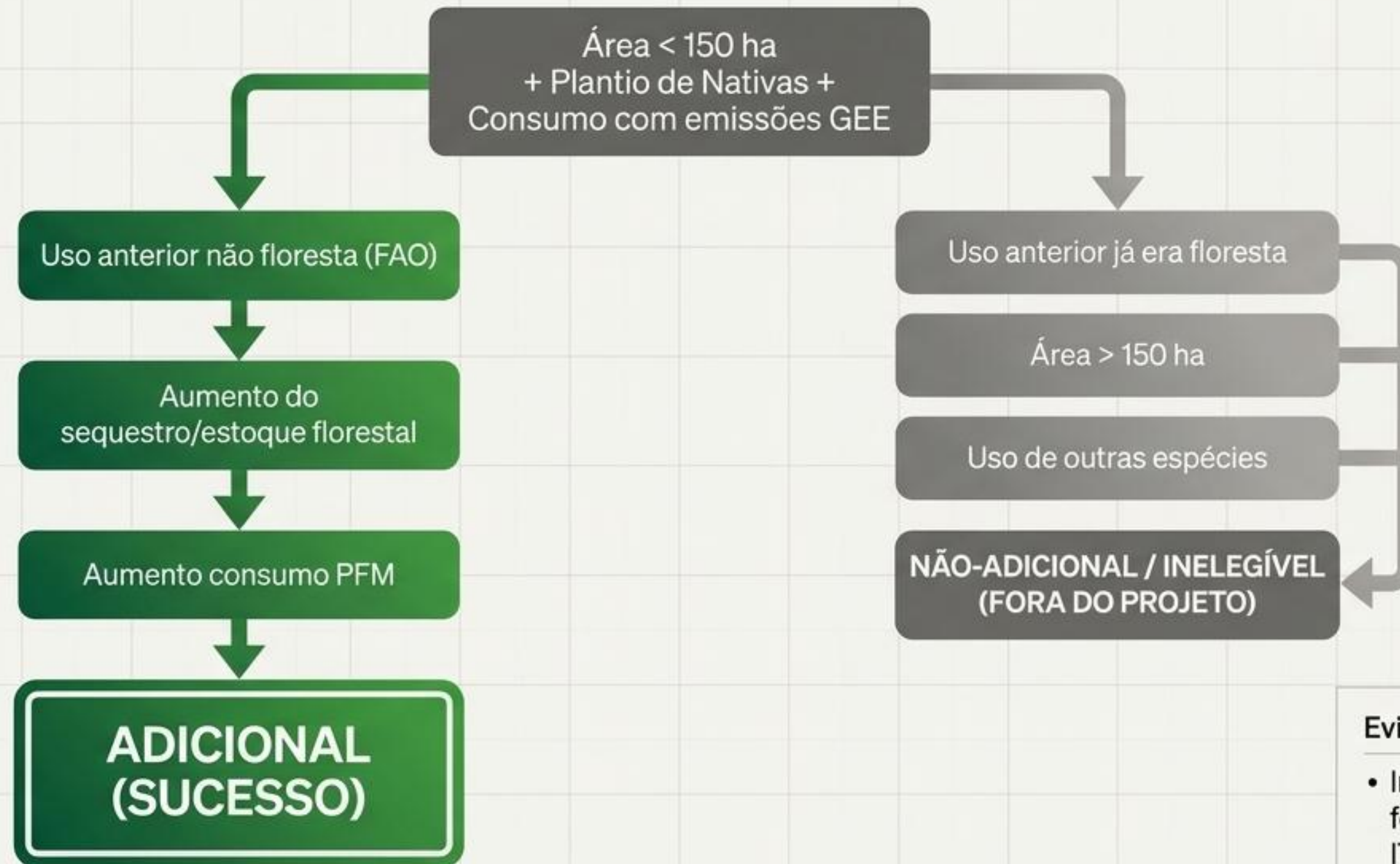
Nota:

Indústrias de processamento e consumidores primários/secundários de PFM também são elegíveis dentro da rede estruturada.

O Motor do Projeto: O Princípio da Adicionalidade



Árvore de Decisão: Validação de Elegibilidade e Adicionalidade



Evidências Aceitas:

- Imagens de satélite, fotos, laudos técnicos, ITR/ADA

Precisão no Campo: Delimitação e Estratificação



Variáveis de Estratificação (Otimização de MRV)

-  Espécie e Variedade
-  Idade do Plantio
-  Densidade e Adubação
-  Declividade e Pedregosidade do Relevo
-  Regime Silvicultural

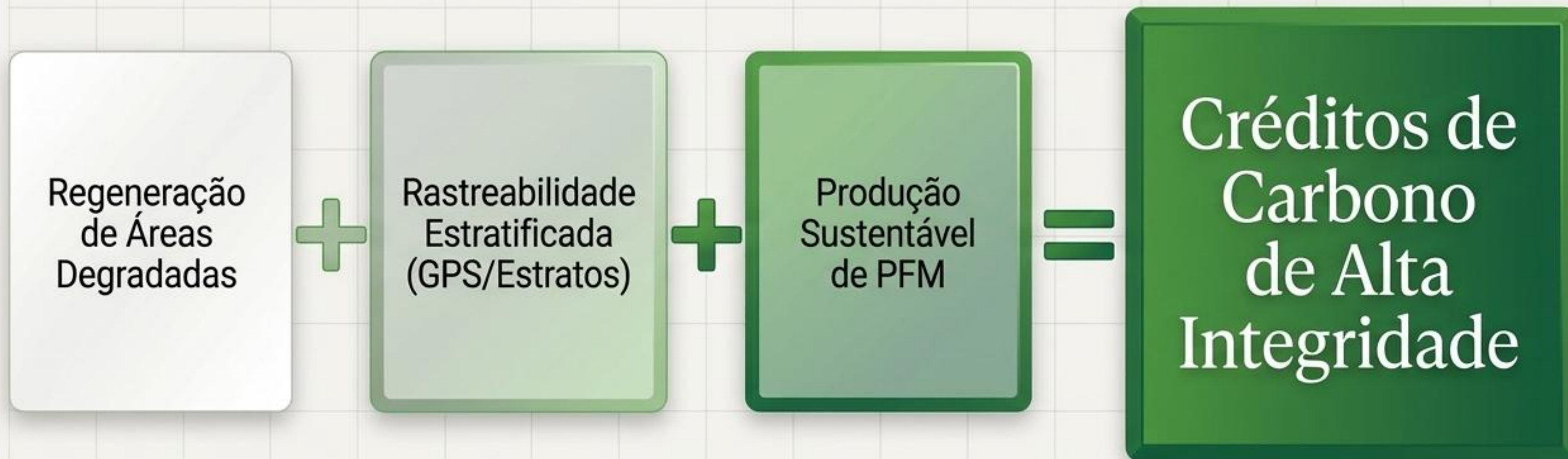
Benefício Estratégico: Agrupar estratos semelhantes reduz custos operacionais do monitoramento sem perder a precisão científica do inventário.

O Horizonte de Tempo e Ciclicidade



Integração Secular: Este ciclo aumenta perpetuamente o estoque de PFM na sociedade, estabilizando o clima a longo prazo e garantindo a permanência do carbono.

A Síntese da Metodologia MRV



A Metodologia MRV da Green Farm Itaquiraí não apenas certifica árvores; ela traduz o bioma nativo do Mato Grosso do Sul em um ativo financeiro rastreável, transformando o passivo de terras degradadas (<150ha) em um ciclo de 100 anos de riqueza ambiental e econômica.

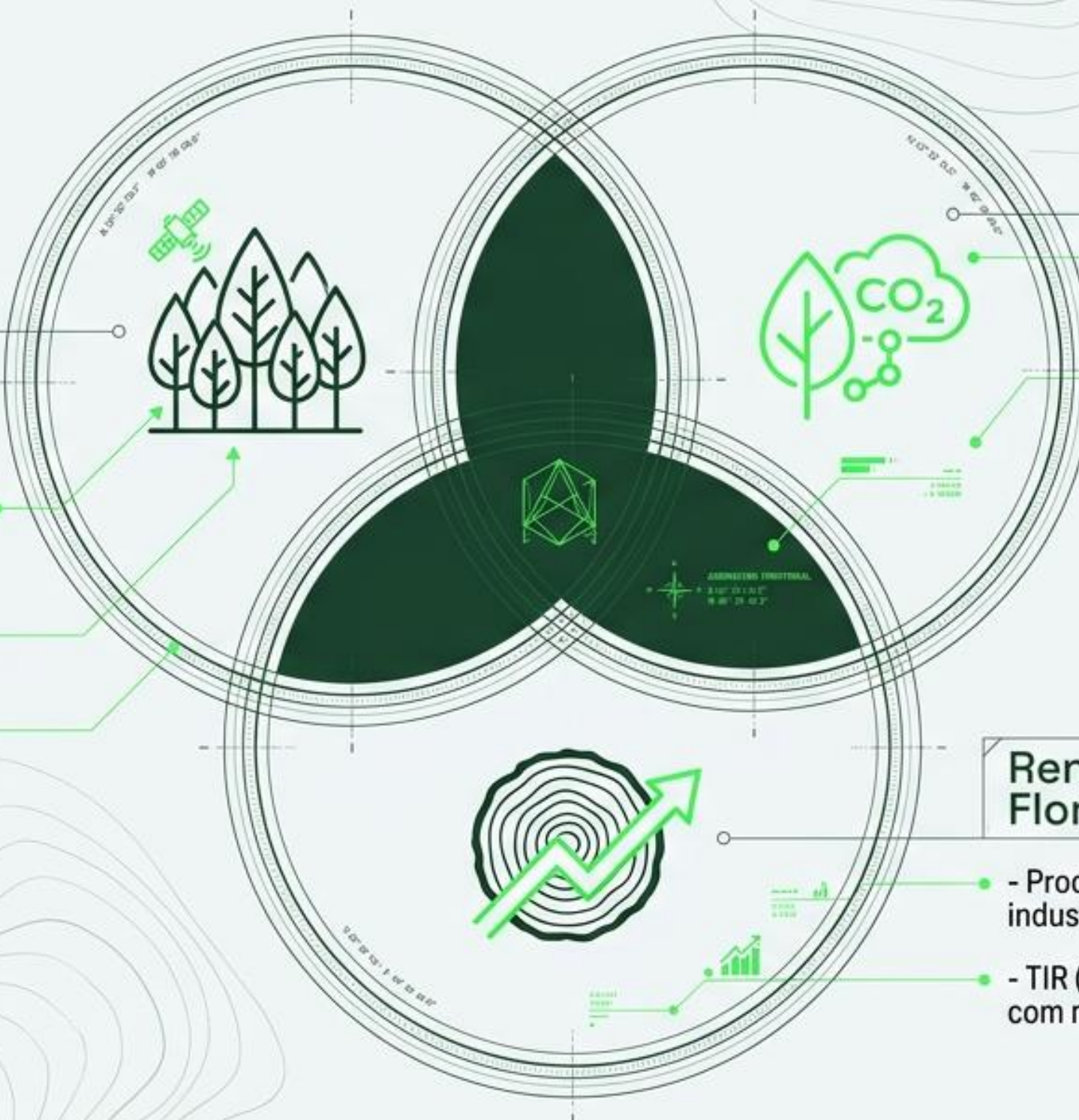
O Conceito: Assinatura Territorial

Transformando a sustentabilidade de uma métrica invisível em um ativo de branding tátil, visível e lucrativo.



Marketing Corporativo Visível

- Florestas projetadas com design arquitetônico específico (ex: logo da empresa).
- Visível por rotas de aviões comerciais e satélites.
- Contratos de longo prazo (30 anos) para fixação de marca.



Ativo Climático (Carbono)

- Sequestro de carbono em larga escala, auditado e certificado.
- Redução de pegada de carbono rastreável para relatórios ESG.

Rentabilidade Florestal

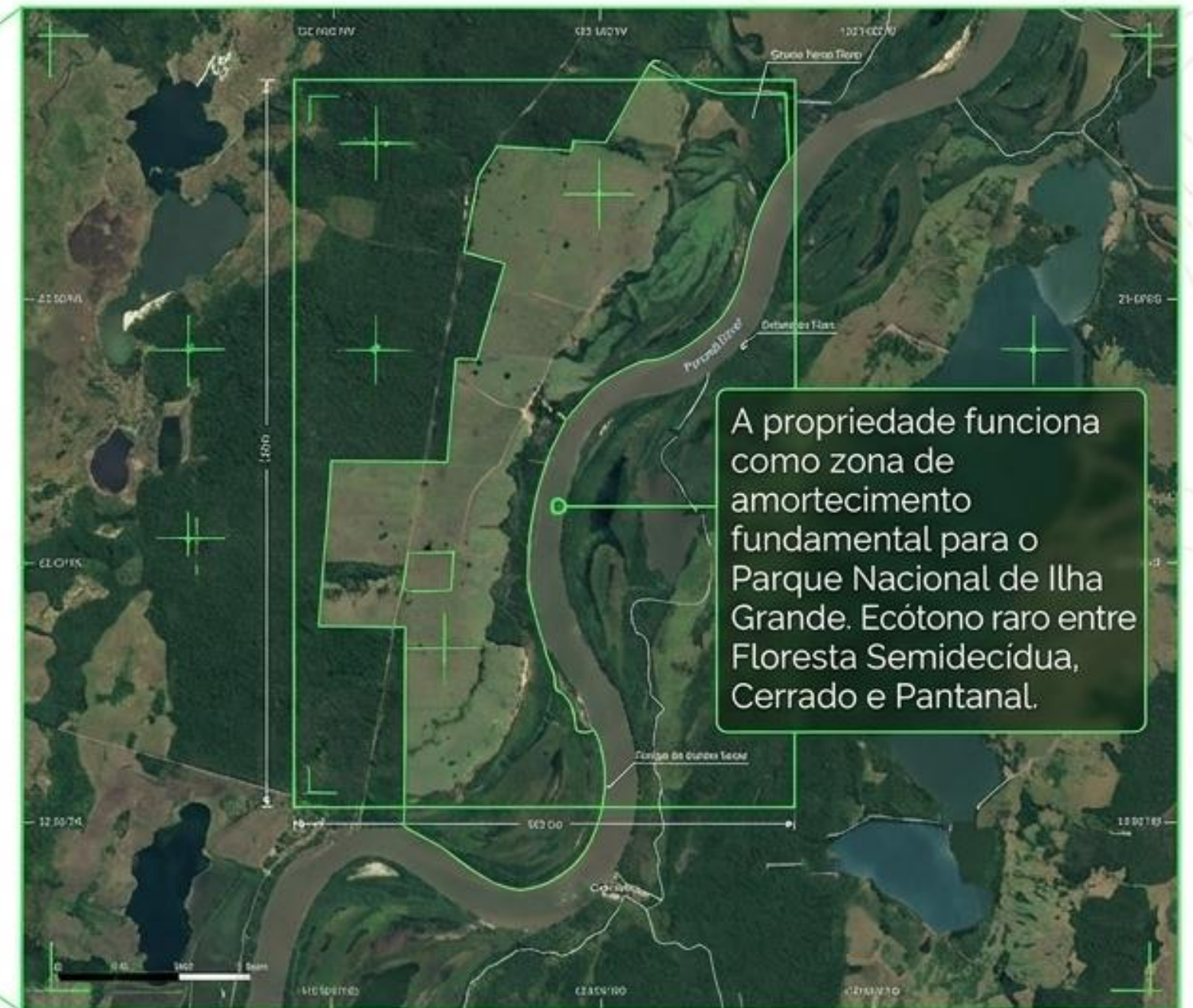
- Produção consorciada de madeira industrial e energia.
- TIR (Taxa Interna de Retorno) estável com múltiplas frentes.

Contexto Macro: Escudo de Recursos Estratégicos

Macro: Guarani Aquifer & Paraná Basin

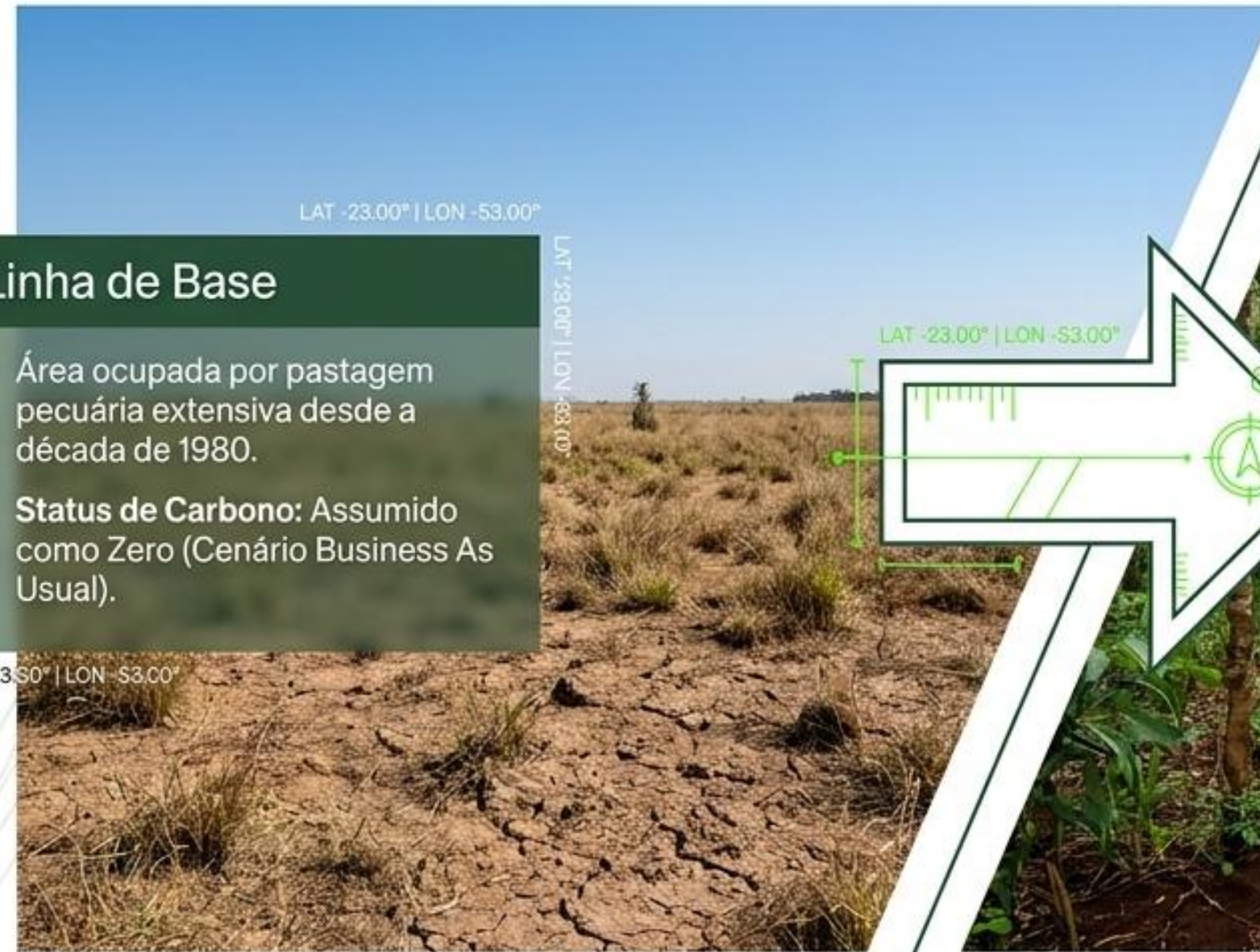


Micro: Green Farm & Paraná River Buffer Zone



A Prova de Adicionalidade: Linha de Base Zero

O Antes



Linha de Base

- Área ocupada por pastagem pecuária extensiva desde a década de 1980.
- **Status de Carbono:** Assumido como Zero (Cenário Business As Usual).

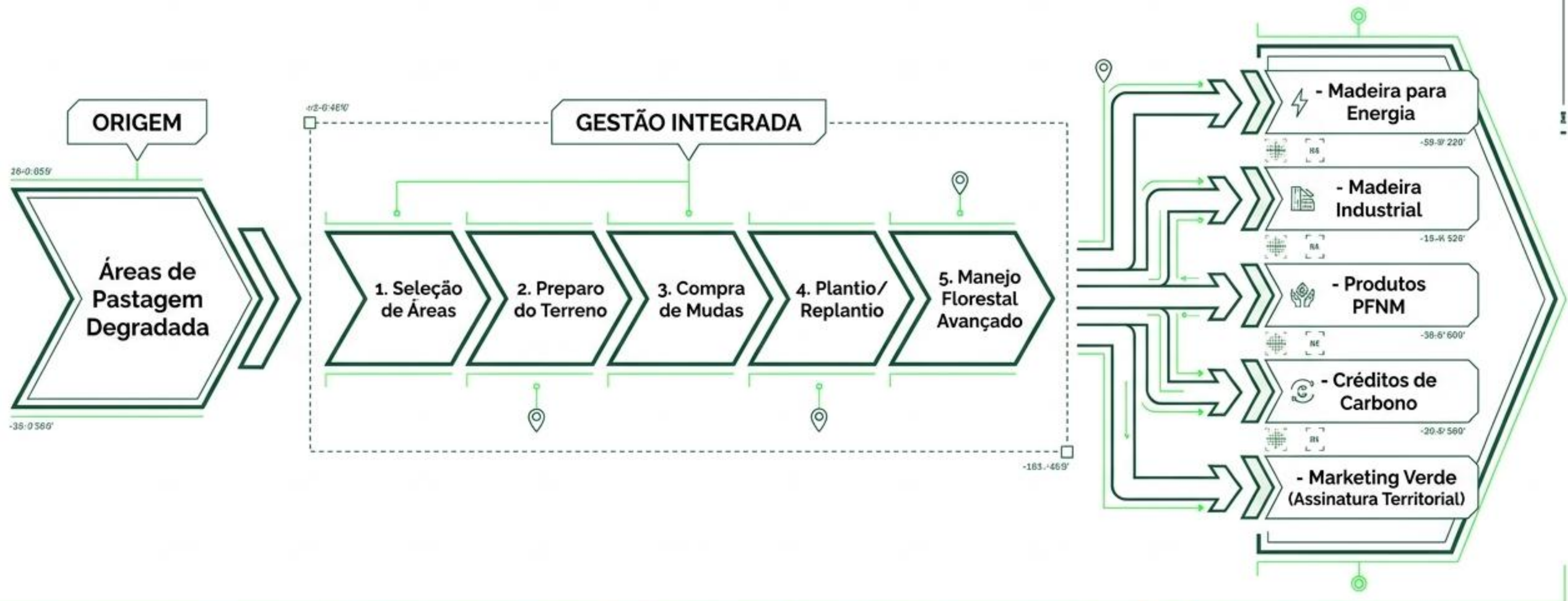
O Depois



Projeto Vivo

- Implantação de reflorestamento em sistema de plantio direto a partir de 2013.
- **Status de Carbono:** Aumento massivo da capacidade de sequestro e estoque de CO₂ na biomassa (Ciclo 30 anos).

Ecossistema de Produção End-to-End



ATIVIDADES SOCIOAMBIENTAIS SUSTENTANDO TODA A OPERAÇÃO

Matriz de Operação: Escala Industrial vs. Biodiversidade

Arquitetura Florestal (Eucalyptus) 		Restauração com Retorno (Nativas) 	
Escopo:	190 hectares.	Escopo:	8,7 hectares (Projeto Piloto MRV/FAO).
Objetivo:	Assinatura Territorial, Madeira Industrial e Biomassa.	Objetivo:	Unidade demonstrativa, PFNM, Biodiversidade e Consórcio (Cacau, Café, Pimenta).
Densidade:	1.667 indivíduos/ha (Mudas clonadas).	Permanência:	30 a 90 anos.
Ciclo:	Desbastes aos 7, 15 e 22 anos. Ciclo total de 30 anos.	Impacto de Carbono:	8.100 tCO2e total (3.223 tCO2e biomassa local).
Impacto de Carbono:	114.000 tCO2e (Estimado).		

A Ciência do Carbono: Metodologia MRV & Ferramenta EXACT

Metodologia MRV Green Farm



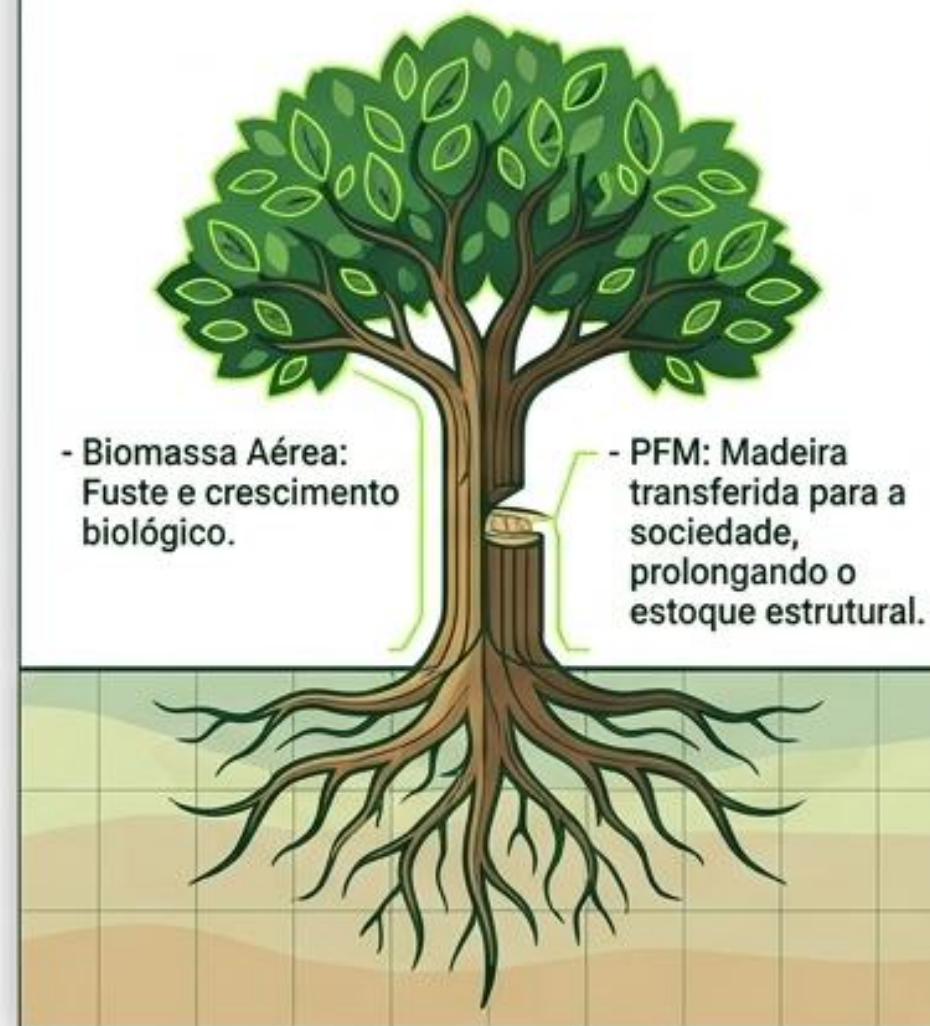
- Protocolo de Inventário para Reflorestamento.
- Inventários físicos exigidos a cada 5 anos.
- Medição em campo: parcelas de 20x20m (DAP, altura com suta).

Ferramenta EXACT (FAO)

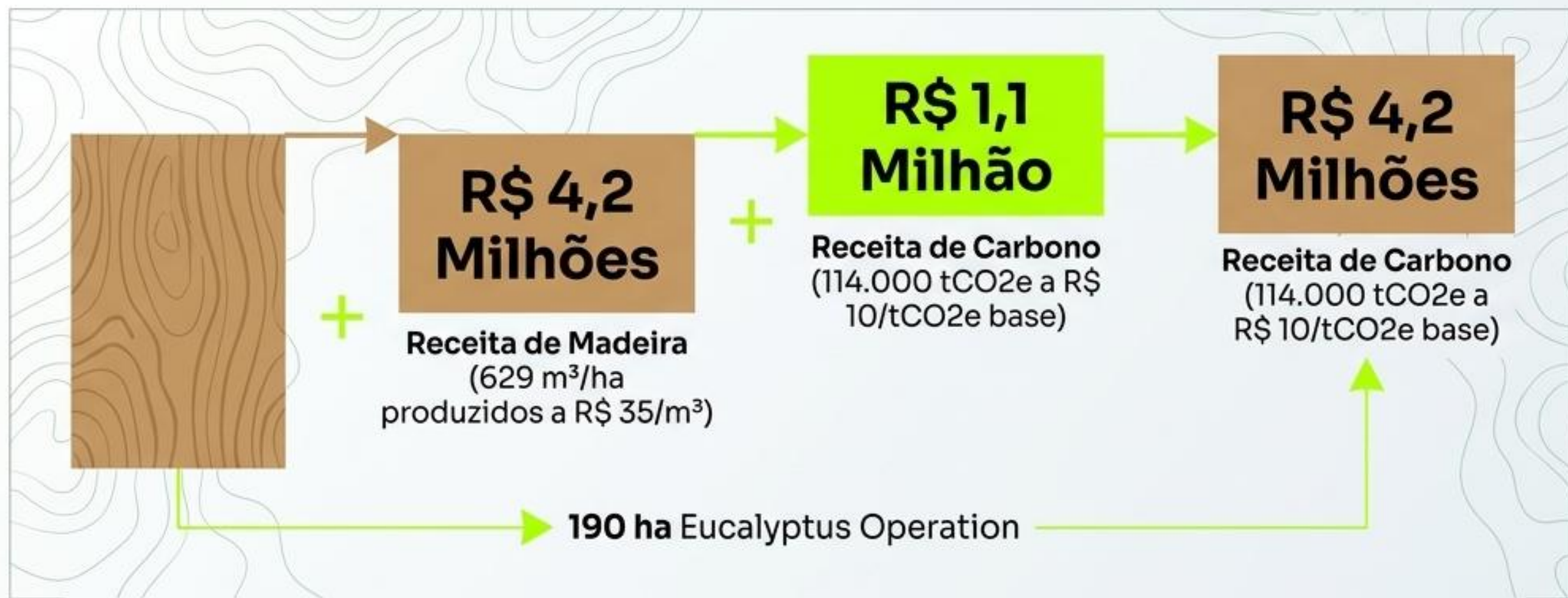
- Modelagem de estoques pela ONU (Tropical Seca / Selva Paranaense).



Sumidouros Validados



Unit Economics: A Lucratividade da Sustentabilidade



Métrica Nativas (PLANIN Embrapa)

- Taxa Interna de Retorno (TIR) projetada: **~9%**

O modelo mitiga o risco agrícola tradicional ao sobrepor três camadas de monetização (Madeira + Carbono + Marketing).

Impactos Ambientais Sistêmicos (Além do Carbono)



Biodiversidade (Fauna & Flora)

Refúgio para Cervo-do-Pantanal, Onça-pintada e lar de 423 espécies de aves (25% das aves brasileiras).

Camada Hídrica (Pegada Positiva)

O Rio Paraná atravessa a fazenda, impactando 3.9 mil hectares. Monitoramento de Água Verde (evapotranspiração) e Água Azul (rios).

Camada de Solo

Reversão da degradação de pastagens, recuperando matéria orgânica em Latossolos locais.

Matriz de Riscos & Estratégias de Mitigação

Riscos



Físicos / Climáticos

Incêndios, Pragas e Doenças.
(Risco: Perda de biomassa).



Segurança Institucional

Invasões e Roubo de Madeira.
(Risco: Perdas operacionais).



Oscilação Econômica

Queda no preço da madeira.
(Risco: Redução da TIR).

Mitigação



Monitoramento diário; Caminhões-pipa próprios (5 mil L); Parceria com Bombeiros; Engenheiro e veterinário residentes.



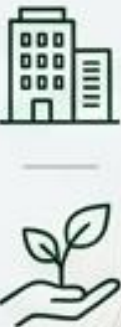
Relação com Polícia Federal, PRF e Exército. Vigilância mecanizada e controle de acesso.



Diversificação de mercado e verticalização: frota própria de tratores e caminhões para controle de custos.

Governança e Capacidade Gerencial

O Braço Corporativo (Visão de Negócios)



Família Mammana (Grupo Fundador)

Liderado por Marco Aurélio A. Mammana (Sócio histórico Casa do Pão de Queijo). Traz peso comercial e viabilidade corporativa (ISO 26000).



Marcelo Mammana (CEO)

Advogado especializado em direito empresarial, agrário e tributário.

O Braço Técnico-Científico (Rigor Metodológico)



Eder Zanetti (Diretor de Sustentabilidade/CSO)

Engenheiro Florestal, PhD. Autor Líder IPBES e membro UNFCCC. Credibilidade direta com padrões globais de carbono.



Luiz Samartano (COO)

Médico veterinário responsável pelas operações florestais e reabilitação de fauna.

Conformidade e Segurança Jurídica Verificada

Status de Propriedade:

Titularidade blindada (Matrículas 10.340 e 10.341), totalizando mais de 4.671 hectares.

Compliance Ambiental:

- Projeto 100% legalizado (SEMADESC / IMASUL).
- CARMS0002177 (Porto Bonito) e CARMS0002092 (Green Farm).
- APP e Reserva Legal mapeadas e superiores aos requisitos da Lei 12.651/2012.



Escaneie para validar as certidões do Cadastro Ambiental Rural (CAR) em tempo real.

O Efeito Transbordamento: Impacto Social e Educacional



Polos de Educação Ambiental

A fazenda opera como Unidades Demonstrativas de campo.



Transferência de Tecnologia

Capacitação para assentamentos rurais e pequenos produtores.



Sistemas Agroflorestais Sustentáveis (SAF)

Consórcios inovadores demonstrativos integrados ao reflorestamento nativo:

- Café
- Cacau
- Pupunha
- Pimenta-do-reino

Resultado: Geração de emprego e multiplicação de renda na bacia regional.

O Futuro dos Ativos Sustentáveis



O Projeto Green Farm é a planta diretora (Blueprint) definitiva para a próxima geração de investimentos ambientais e corporativos.



53.868° W, 23.347° S

Fazenda Porto Bonito | Itaquirai, MS, Brasil

Projeto Green Farm: 10 Anos de MRV (2013-2023)

Relatório Executivo de Impacto e Verificação (DM1 e DM2)

350
200
130
30

0 100 200 300 400 500 m

60
90
60
30
40



10 Anos

Conclusão do segundo período de monitoramento (DM2), comprovando a **resiliência** do modelo florestal.



396 tCO2e

Volume total verificado e sequestrado nos 8,7 ha, com **aceleração exponencial** nos últimos 5 anos.



R\$ 277.200

Valor de mercado estimado dos créditos, validando a **viabilidade econômica** do modelo para pequenas propriedades.

A Assinatura Geográfica ("GF")



Design Florestal: O plantio das espécies nativas foi desenhado para formar as letras "GF", visíveis do espaço.

Eco-Marketing: Transforma a restauração ambiental em um ativo visual ("marketing verde") para atrair empresas e investidores.

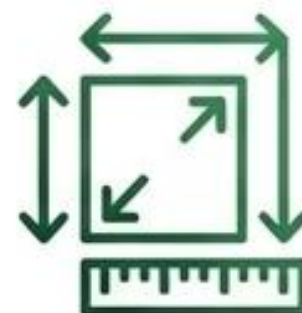
Unidade Demonstrativa: Funciona como modelo (UD) escalável para otimizar o uso da terra em pequenas propriedades rurais.

Anatomia do Projeto (Baseline)



Localização

Itaquiraí, MS, Brasil. Inserido na zona de amortecimento do Parque Nacional de Ilha Grande (Bacia do Rio Paraná).



Escala & Uso

8,7 hectares. Área de pastagem degradada convertida em reflorestamento de espécies nativas.



Objetivo Múltiplo

Produção de madeira para energia/industrial combinada com a geração de Créditos de Carbono Florestal.



Segurança Jurídica

Titularidade inalterada e livre de ônus (Matrículas 10.340 e 10.341, área total 4.671 ha). Risco zero de titularidade para os créditos.

Linha do Tempo de Resiliência (2013-2023)

2013

Implantação: Plantio inicial do estrato único de 8,7 ha.

2018

DM1 - O Desafio: Verificação de apenas 116 tCO₂e.

Contexto: Seca severa na região e baixa sobrevivência inicial de algumas espécies nativas.

2023

DM2 - A Aceleração: Verificação de 280 tCO₂e no período.

Contexto: Fechamento do dossel, recuperação hídrica e maturação do povoamento florestal.

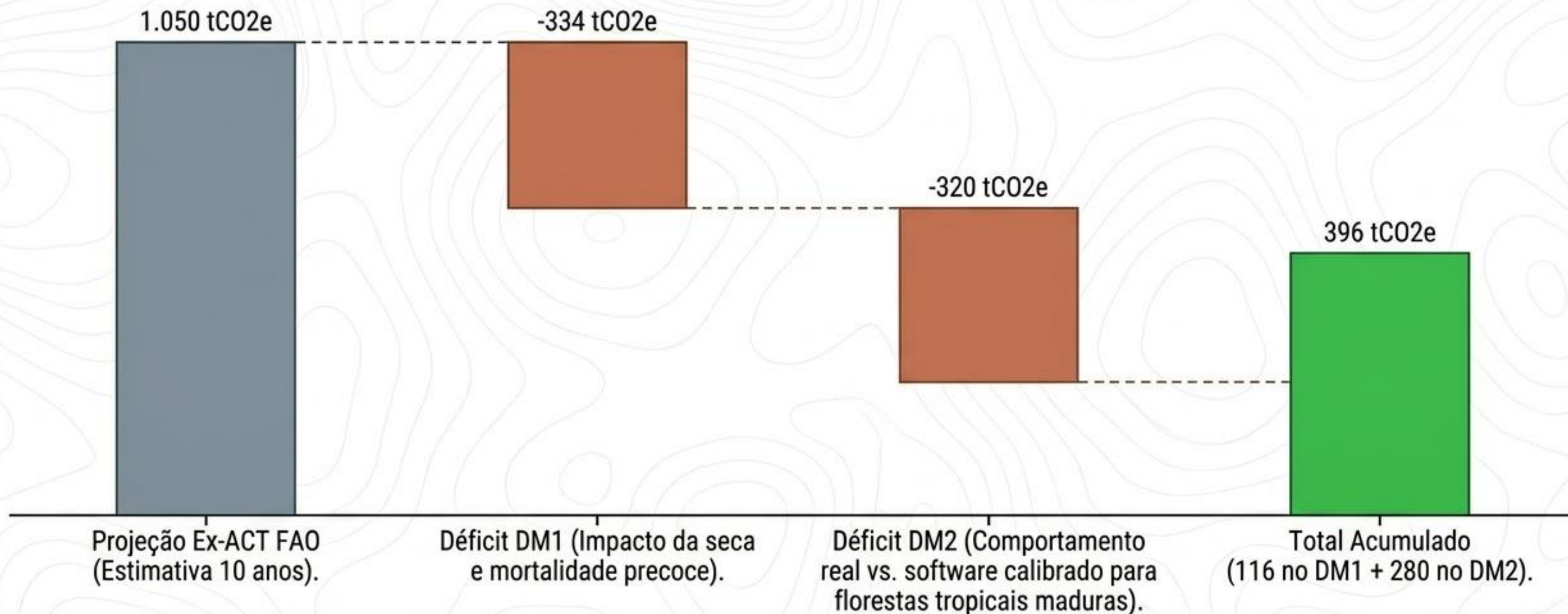


Matriz de Aceleração: DM1 vs. DM2

DM1 (Anos 1-5)	DM2 (Anos 6-10)
116 tCO2e	280 tCO2e +141% de aceleração
13,3 tCO2e/ha	32,2 tCO2e/ha
Seca severa	Estável (melhoria hídrica)
R\$ 55.000	R\$ 57.000

O incremento de 141% demonstra o comportamento esperado de aceleração no ganho de biomassa à medida que as árvores atingem maior porte.

Fechando a Lacuna: Ex-Ante vs. Ex-Post



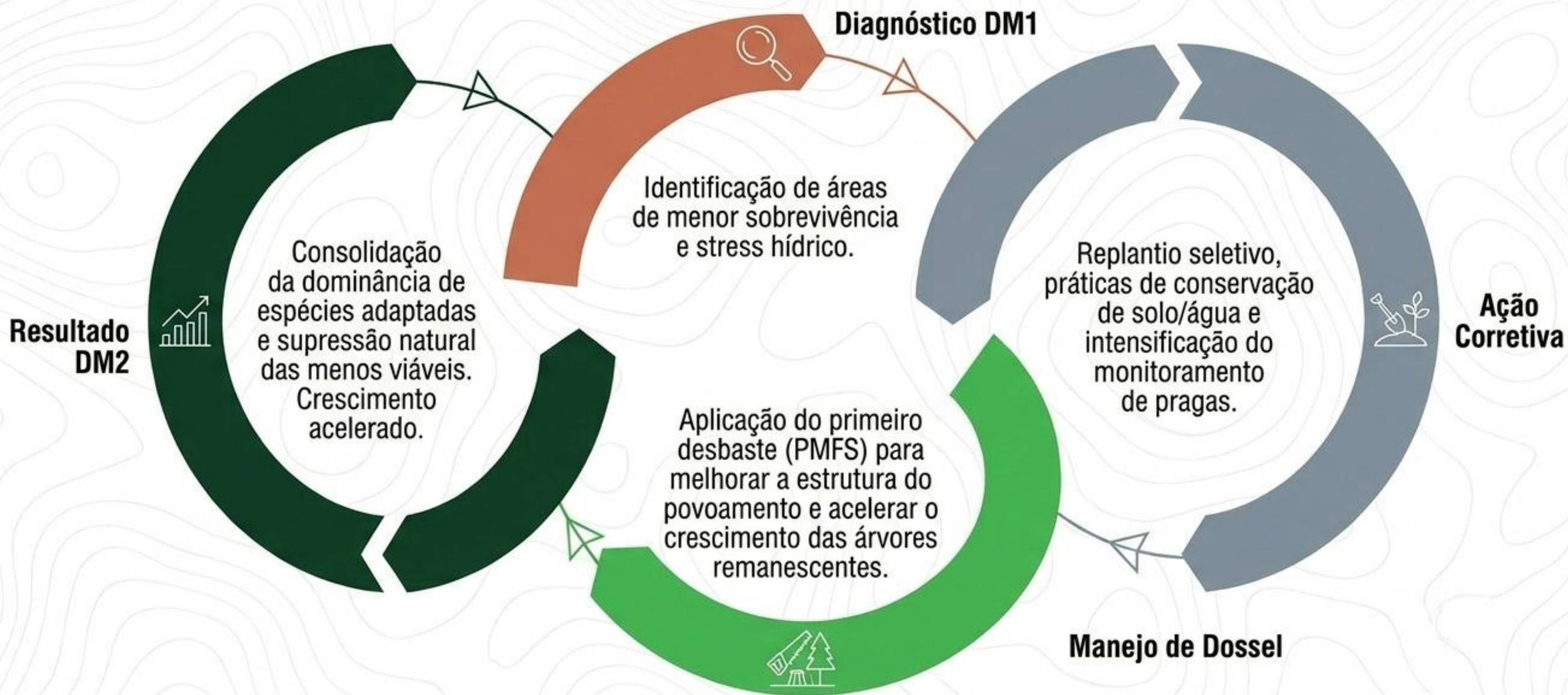
Embora exista um déficit cumulativo, a diferença caiu de DM1 para DM2, indicando uma trajetória de aproximação gradual às estimativas iniciais conforme a floresta amadurece.

O Inventário Florestal de 2023 (Ano 10)

Parcelas Permanentes (400m ²)	Volume	Densidade de Carbono
PP 0001	29,8 m ³ /ha	27,3 tC02e/ha
PP 0002	46,2 m ³ /ha	42,3 tC02e/ha
PP 0003	61,3 m ³ /ha	56,2 tC02e/ha
PP 0004	22,1 m ³ /ha	20,2 tC02e/ha
PP 0005	13,3 m ³ /ha	12,2 tC02e/ha
MÉDIA	34,5 m³/ha	31,6 tC02e/ha

Metodologia Note: Diâmetros medidos a 1,3m (DAP) com suta/fita diamétrica. Biomassa estimada via equações alométricas rigorosas.

Manejo Adaptativo em Ação



Benefícios Ecosistêmicos (Co-benefits)



Microclima

Redução de até 5°C na temperatura em comparação com áreas abertas, criando conforto térmico e bloqueio de ventos.



Biodiversidade

O plantio funciona como corredor ecológico, abrigando diversidade crescente de aves e mamíferos de médio/grande porte.



Recursos Hídricos

Melhoria na infiltração de solo e recarga de lençóis freáticos, protegendo a bacia do Rio Paraná.



Solo

Controle total de erosão e aumento expressivo de matéria orgânica pela ciclagem de nutrientes (queda de folhas/galhos).

Viabilidade Econômica (0 ROI Florestal)

R\$ 112.000

Custo Acumulado (10 Anos)

- DM1: R\$ 55.000
- DM2: R\$ 57.000 (tratos culturais, desbaste, inventário, proteção).

R\$ 277.200

Valor do Ativo de Carbono (Ano 10)

(396 tCO₂e cumulativas × R\$ 700/tCO₂e preço médio).

+ Ativo Madeireiro: ~300 m³ de madeira em estoque (para energia/indústria) gerando renda adicional já no primeiro desbaste.

Takeaway: O modelo comprova potencial de retorno financeiro altamente positivo para pequenas propriedades, sustentado por dupla fonte de receita (carbono + madeira).

Rigor, Compliance e Transparência

Metodologia: MRV Green Farm Rápida de Inventário v1.0 (garante rastreabilidade e consistência entre DM1 e DM2).

Registro Institucional: Registrado junto à Plataforma de Negócios em Bens e Serviços Ambientais e Ecosistêmicos de MT (PNBSAE/MT).

Validação Base: Auditoria externa e emissão de certificado inicial validando a atividade de projeto (Série 00022107 a 00030207).

Status DM2: DM2 determina a verificação e elegibilidade para aposentadoria imediata das 280 tCO2e referentes a 2018-2023.



Síntese: O Efeito Multiplicador do Modelo GF



O Projeto Green Farm não é apenas uma assinatura no solo; é um modelo escalável de independência financeira verde para pequenos produtores.

Perspectivas: Rumo Rumo ao DM3 (2028)

Crescimento Exponencial

Expectativa de continuidade na trajetória de aceleração e fechamento contínuo do gap ex-ante.

Segundo Desbaste - 2026

Intervenção programada pelo PMFS, com expectativa de maior volume e qualidade de produtos madeireiros.

Consolidação

A Assinatura Geográfica continuará servindo como âncora de disseminação de boas práticas e mitigação climática regional.

Documento de Monitoramento II (2023) concluído e auditado. Preparado para aposentadoria de créditos.