ESTRATÉGIA EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Fazenda Copaíba

FAZENDA COPAÍBA

QUALIDADE E RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

LINK APRESENTAÇÃO ODS_ONU

fábrica biológica

Sumário

Informações Gerais 3
Introdução 4
Objetivos 9
Diagnóstico e Cálculo 10
Avaliações e Análises 20
Recomendações 31
Conclusão 37

Informações Gerais

Ano base do relatório: 2021.

Autores da Fábrica Biológica:
Lucas Carvalho Pereira;
Osvaldo Stella Martins.

Equipe da Fazenda Copaíba:
Fábio Garcia.
Contato:
contato@fabricabiologica.com.br

Introdução.

1) Contextualização.

Atualmente um quarto das emissões de gases de efeito estufa são produzidas pelo setor agropecuário. Enquanto outros setores já desenharam alternativas para operar em uma economia de baixo de carbono, como energia solar, carros elétricos, programas de eficiência energética, o setor agropecuário ainda engatinha na busca de modelos de produção mais adequados às condições de um mercado cada vez mais exigente em relação aos impactos gerados pelas empresas (Gráfico 1).

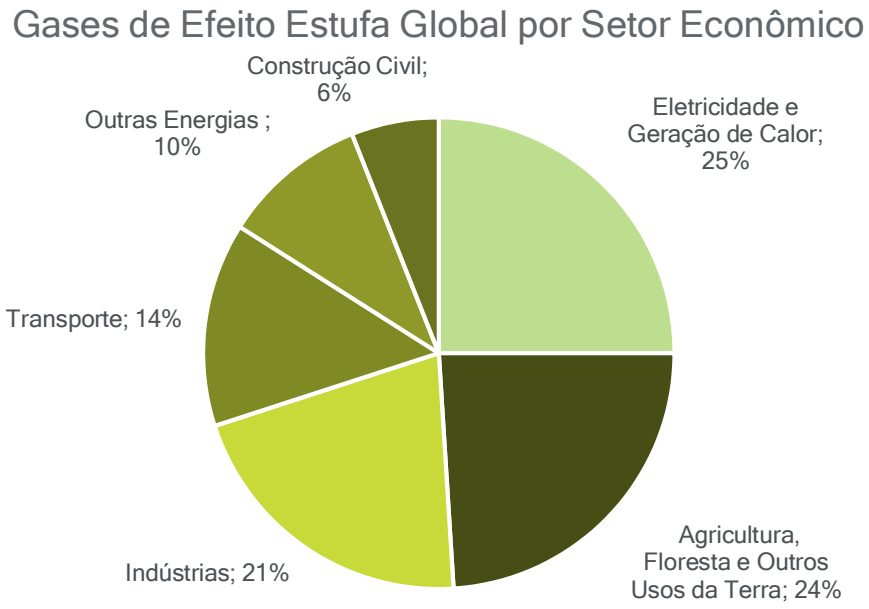


Gráfico 1: Emissões totais de gases de efeito estufa por setores da economia (http://www.fao.org/3/i3671e/i3671e.pdf)

No Brasil também a representatividade do setor agropecuário nas emissões nacionais é bastante significativa (Gráfico 2). Isso abre uma grande oportunidade para que novos modelos de produção, com menor intensidade de emissões de carbono, ganhem cada vez mais espaço e atenção dos consumidores, investidores e produtores rurais.

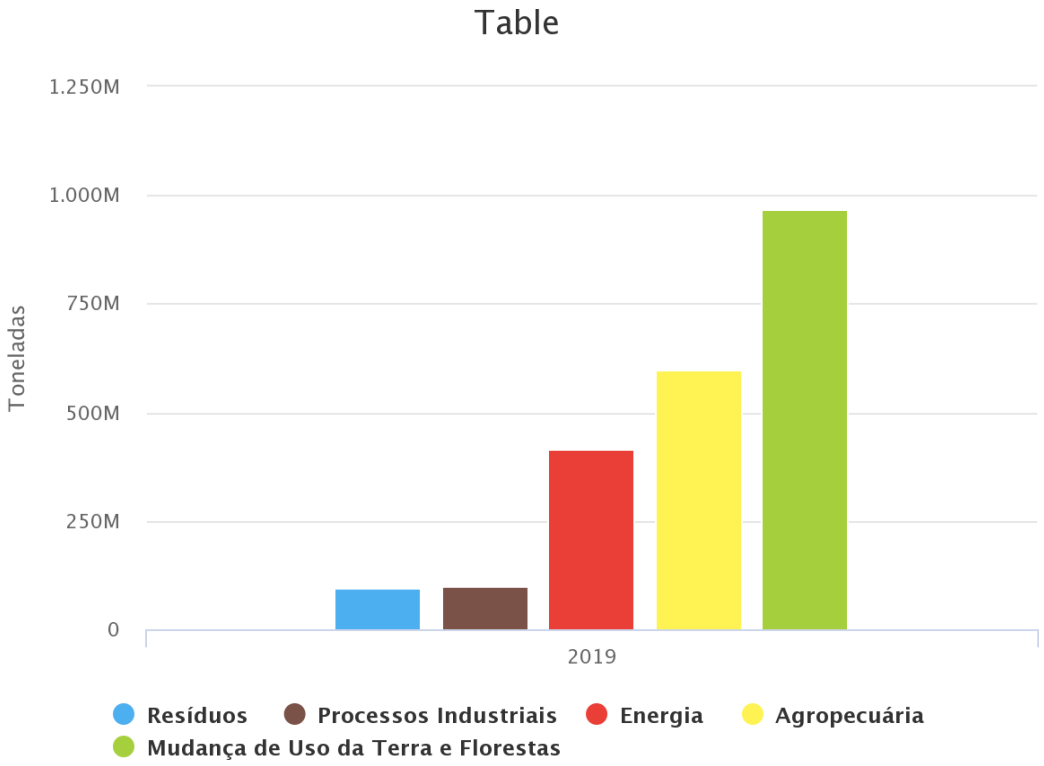


Gráfico 2: Emissões totais de gases de efeito estufa por setores da economia no Brasil (https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission)

Além das questões estritamente ambientais, existe um movimento global em busca de fontes melhores de alimentos. Este mercado segmentado abre outras possibilidades para produtos diferenciados tanto nutricionalmente quanto da maneira como são produzidos (Gráfico 3).

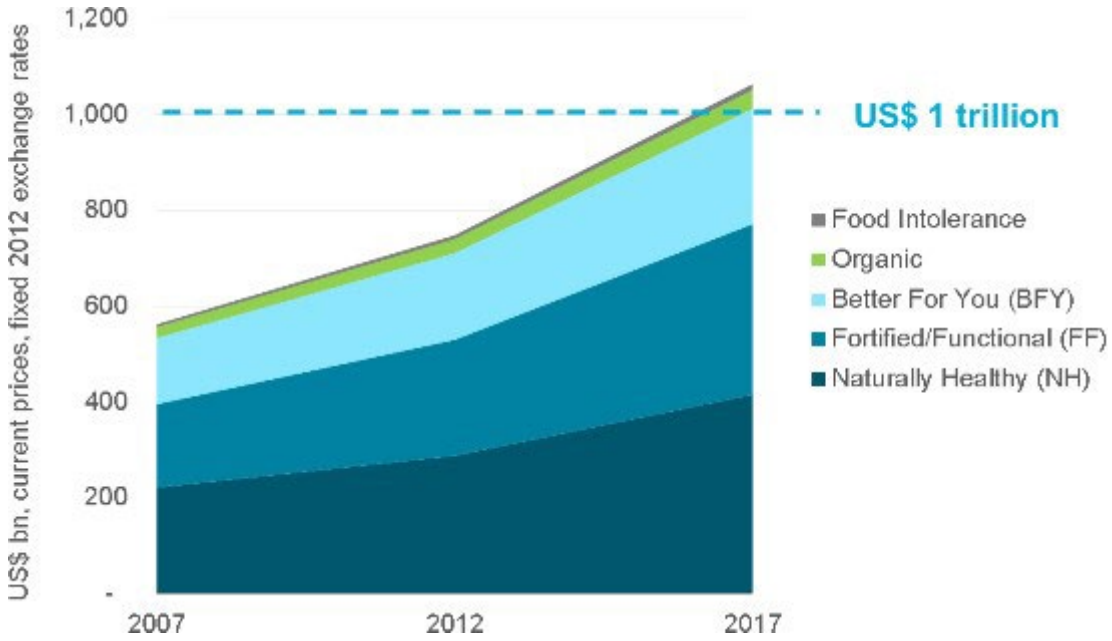


Gráfico 3: Evolução do mercado de alimentos com proposta de saúde e bem-estar

Este cenário cria uma oportunidade de mercado baseada na diferenciação do produto através da agregação de valor ligada ao modo como o produto é produzido e dos benefícios que este produto pode trazer para a saúde do consumidor e para a saúde do planeta, criando assim uma ligação mais concreta entre o produtor, o consumidor e a sustentabilidade.

Nos últimos anos também há um crescente movimento para a incorporação das temáticas ambiental, social e de governança (sigla ESG em inglês) nas agendas dos negócios. Esta pressão exercida pelos mercados e seus atores - consumidores, acionistas, investidores - traz uma série de oportunidades aos negócios que atuam e buscam um menor impacto ambiental.

É neste cenário que se encaixa este projeto e a incorporação das questões climáticas, bem como outros serviços ecossistêmicos na estratégia da Fazenda Copaíba, como forma de agregar valor aos seus sistemas produtivos, mas também trazer à tona dados consistentes sobre os reais impactos negativos e positivos da fazenda no meio ambiente.

2) Apresentação da Fazenda.

Atualmente com total de 370 hectares a Fazenda Copaíba, localizada no município de Pouso Alegre, MG, é de propriedade da família Faria Garcia desde os anos 1960. A fazenda, desde então, foi sendo ampliada através de compra de áreas de mata adjacentes. Desde o início, apesar da falta de conhecimento e "cultura" ambiental da época, a empresa teve a visão e a atitude de preservar o máximo possível de fisionomias nativas. Desde os anos 2000 a empresa atua com a proteção e restauração de florestas nativas. A partir deste presente trabalho aqui apresentado pretende viabilizar a implantação de um modelo de negócio que seja sustentável socioambientalmente.

O Município de Pouso Alegre está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí (GD5), mais especificamente no trecho denominado como Médio Sapucaí (Figura 01). A Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí integra a bacia do rio Grande e localiza-se na região sudeste, abrangendo dois estados, Minas Gerais e São Paulo. O Rio Sapucaí nasce na Serra da Mantiqueira, na cidade de Campos do Jordão – SP, a uma altitude de 1650 m, e deságua no Lago de Furnas a 780 m de atitude, com extensão aproximada de 343 km, sendo 309 km em Minas Gerais e 34 km dentro do Estado de São Paulo, conforme informações disponíveis no website do Comitê de Bacia Hidrográfica Do Rio Sapucaí (CBH SAPUCAÍ). Os principais cursos d'água do município de Pouso Alegre são o rio Sapucaí, rio Sapucaí-mirim, rio Mandu, rio Cervo e o rio Itaim. Conforme o Plano Diretor da Bacia do Sapucaí (2010), esses cursos d'água no referido município são enquadrados como Classe 2, sendo os usos preponderantes: abastecimento público após tratamento convencional, mineração, irrigação e consumo industrial.

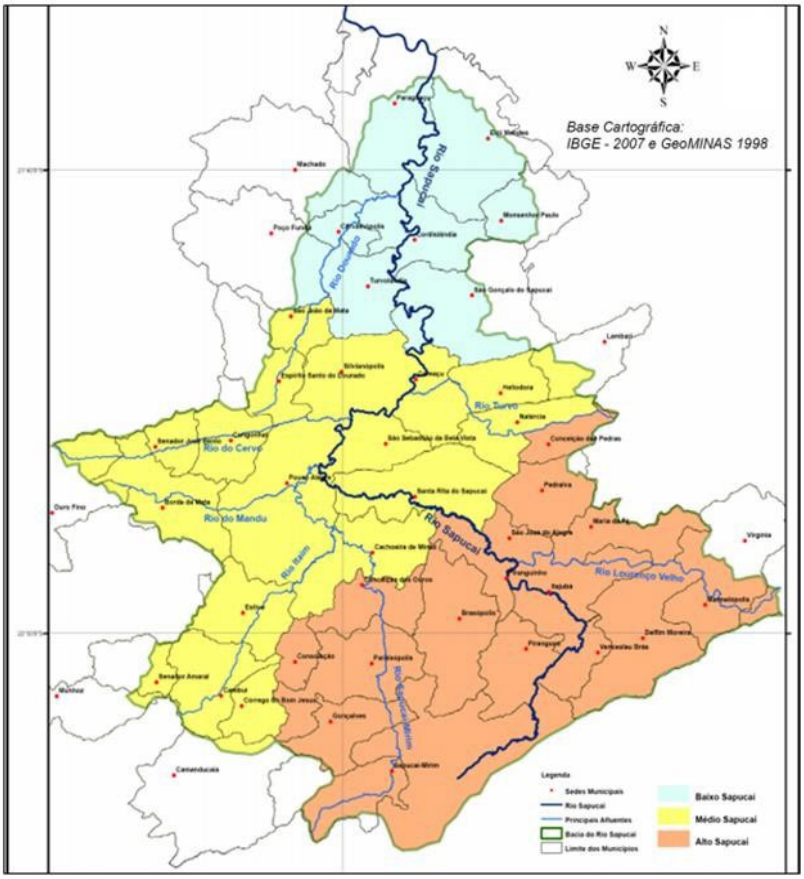


Figura 01. Municípios da bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí do Rio Sapucaí.
Fonte: adaptado de Plano Diretor da Bacia do Sapucaí (2010).

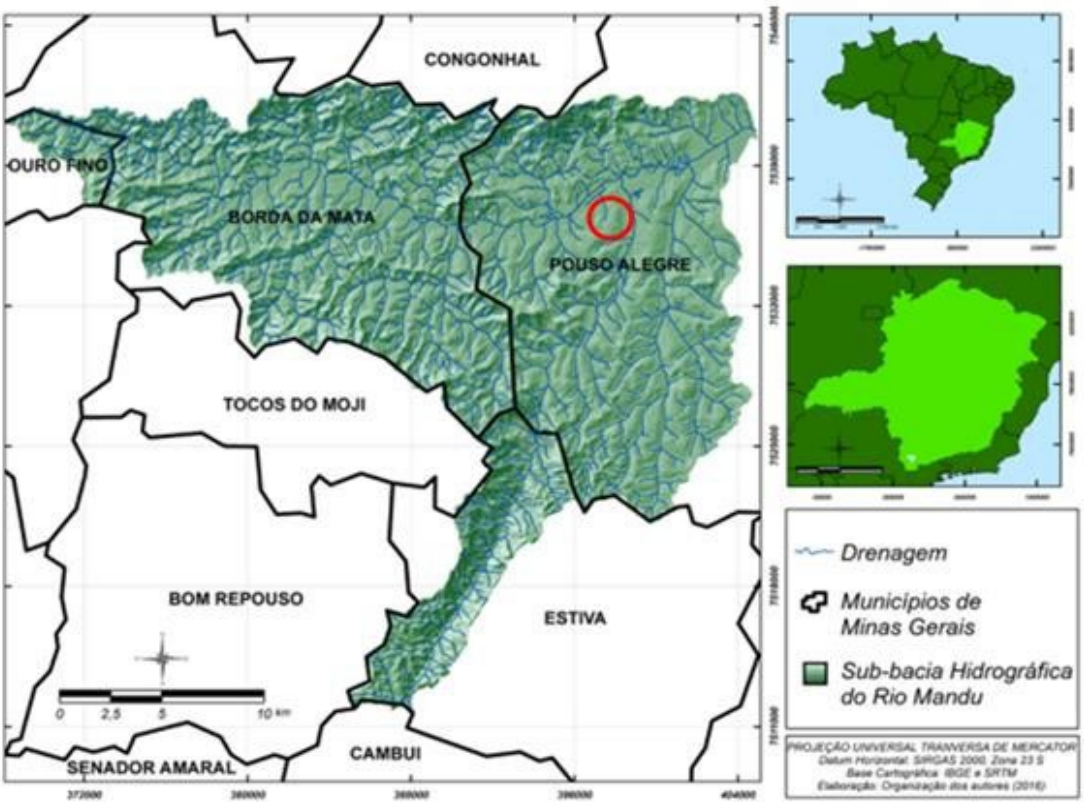
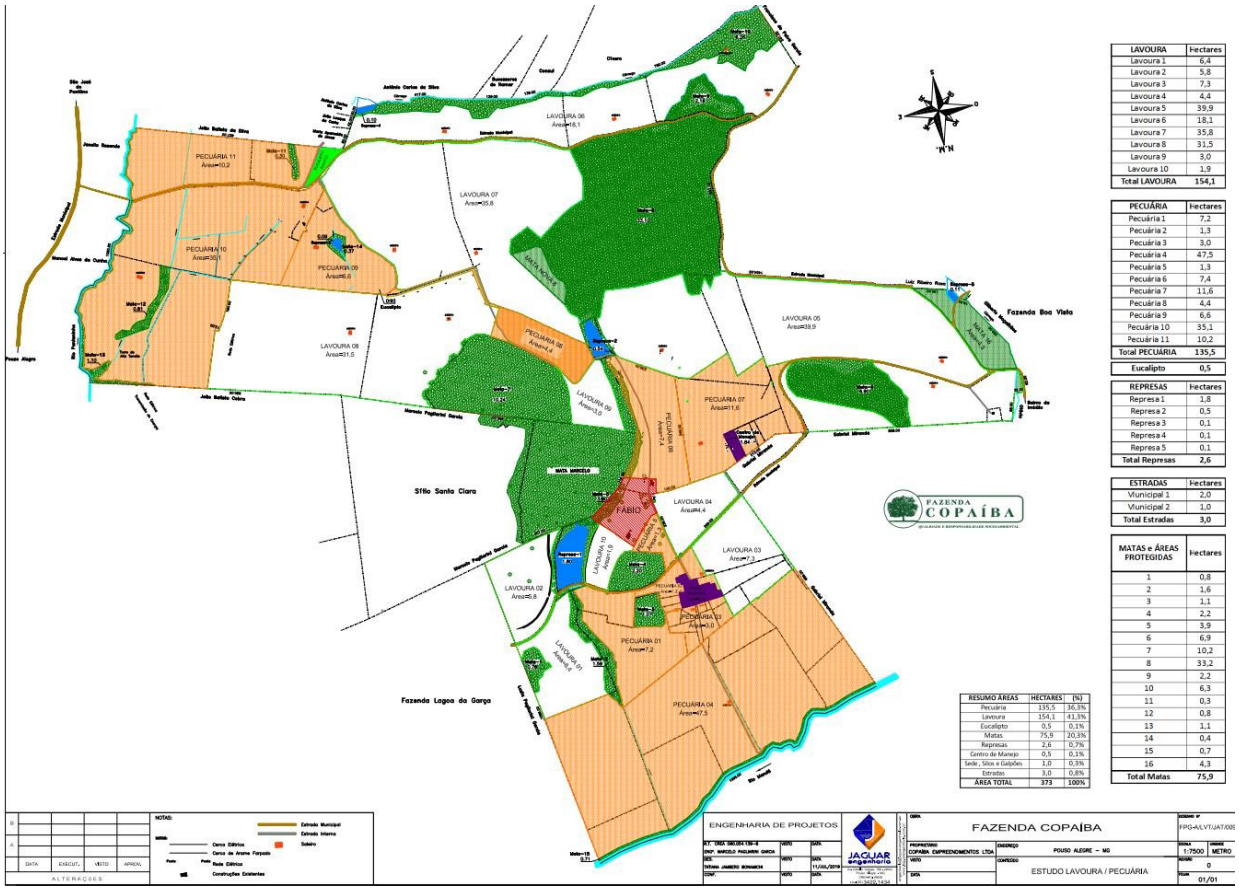


Figura 02. Localização da Fazenda Copaíba na sub-bacia do Rio Mandu, representada pelo círculo vermelho.
Fonte: Adaptado de Teixeira, Ribeiro e Mincato (2018).



LAVOURA	Hectares
Lavoura 1	6,4
Lavoura 2	5,8
Lavoura 3	7,3
Lavoura 4	4,4
Lavoura 5	39,9
Lavoura 6	18,1
Lavoura 7	35,8
Lavoura 8	31,5
Lavoura 9	3,0
Lavoura 10	1,9
Total LAVOURA	154,1

PECUÁRIA	Hectares
Pecuária 1	7,2
Pecuária 2	1,3
Pecuária 3	3,0
Pecuária 4	47,5
Pecuária 5	1,3
Pecuária 6	7,4
Pecuária 7	11,6
Pecuária 8	4,4
Pecuária 9	6,6
Pecuária 10	35,1
Pecuária 11	10,2
Total PECUÁRIA	135,5

Eucalipto	0,5

REPRESAS	Hectares
Represa 1	1,8
Represa 2	0,5
Represa 3	0,1
Represa 4	0,1
Represa 5	0,1
Total Represas	2,6

ESTRADAS	Hectares
Vlunicipal 1	2,0
Vlunicipal 2	1,0
Total Estradas	3,0

MATAS e ÁREAS PROTEGIDAS	Hectares
1	0,8
2	1,6
3	1,1
4	2,2
5	3,9
6	6,9
7	10,2
8	33,2
9	2,2
10	6,3
11	0,3
12	0,8
13	1,1
14	0,4
15	0,7
16	4,3
Total Matas	75,9

RESUMO ÁREAS	HECTARES	(%)
Pecuária	135,5	36,3%
Lavoura	154,1	41,3%
Eucalipto	0,5	0,1%
Matas	75,9	20,3%
Represas	2,6	0,7%
Centro de Manejo	0,5	0,1%
Sede , Silos e Galpões	1,0	0,3%
Estradas	3,0	0,8%
ÁREA TOTAL	373	100%

Figura 03. Polígono da Fazenda Copaíba fragmentado por tipo de atividade agropecuária.

Tabela 1. Área do terreno analisado no inventário de emissões.

Atividade	*Área (hectares)*
Lavoura	154,1
Pecuária	135,6
Mata e APPs	77,00

Objetivos.

1) Objetivos do trabalho.

Este trabalho teve como objetivo a sistematização da atuação da Fazenda Copaíba em relação às mudanças climáticas, apontando os impactos positivos e negativos das operações da fazenda, por meio da realização de um inventário de emissões e remoções de gases de efeito estufa (GEE) (visualizar capítulo de resultados).

A fim de trazer uma maior abrangência ao trabalho e apresentar de maneira mais robusta os impactos positivos da fazenda, este trabalho também estabeleceu uma relação entre as operações e atividades da fazenda com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)[1], criados pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015. Nos últimos anos, especialmente desde a assinatura do Acordo de Paris em 2015, que inovou ao incluir o setor privado como um dos atores que podem impulsionar as ações de combate ao aquecimento global, tem se multiplicado os compromissos de redução das emissões de GEE de grandes empresas, de todos os setores, como Apple, Amazon, Unilever, Danone, Shell, JBS, Vale, etc.

Estas metas surgem no âmbito de várias iniciativas que visam padronizar e chamar as empresas para a ação climática (*call to action*), resultado de uma crescente pressão por parte da sociedade e de outros stakeholders da cadeia, como por exemplo investidores, que buscam empresas com menor impacto e engajadas na luta contra as mudanças climáticas. Estas iniciativas, sendo as principais: *Science Based Targets*[2] e a *Race to Zero*[3], além do Pacto Global da ONU, que atua para levar a agenda dos ODS para as práticas corporativas.

Este trabalho pretende dar visibilidade e apoiar a Fazenda em suas estratégias de expansão, a fim de levar uma maior sustentabilidade para a sua região de atuação. Para que este objetivo seja atingido, a equipa da Fábrica Biológica, junto com os gestores da Fazenda, decidiu desenvolver esta análise com base nos impactos e benefícios climáticos (Inventário de Emissões e Remoções de GEE, descrito no capítulo de resultados) e no diagnóstico do alinhamento da Fazenda com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas (ONU).

---

[1] https://brasil.un.org/pt-br/sdgs

[2] A iniciativa Science Based Target foi criada com a intenção de impulsionar o setor privado a traçar metas ambiciosas para combater as mudanças climáticas alinhadas os limites estabelecidos no Acordo de Paris para conter o aquecimento global a 1,5°C até 2050.

[3] A campanha Race to Zero (RTZ) foi criada com o intuito de reunir empresas, investidores, cidades e estados comprometidos com as metas do Acordo de Paris para criar uma economia mais inclusiva e resiliente. Os principais benefícios de ser membro da RTZ são reconhecimento do compromisso climático e participação em uma comunidade de organizações climáticas líderes.

Diagnóstico e Cálculo.

1) Diagnóstico dos impactos positivos e negativos em relação às Mudanças Climáticas.

O objetivo desta etapa do trabalho foi o desenvolvimento de um inventário de emissões e remoções de gases de efeito estufa da Fazenda Copaíba. Este inventário foi realizado com base em metodologias consistentes, e apontou os impactos positivos e negativos, em relação às mudanças climáticas, dos processos produtivos da fazenda.

A fim de calcular as emissões de GEE decorrentes da atividade em estudo de maneira coerente, foram utilizados procedimentos propostos pelo GHG Protocol Agropecuária. Este protocolo é fruto de uma parceria entre o World Resources Institute (WRI, Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e Unicamp (Universidade Estadual de Campinas).

· **GHG Protocol Agropecuária**: Este protocolo é fruto de uma parceria entre o World Resources Institute (WRI), Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e Unicamp (Universidade Estadual de Campinas).

· **GHG Protocol**: O objetivo da publicação é orientar a contabilização de emissões de GEE nos inventários corporativos.

Estas publicações são baseadas no *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (IPCC, 2006)*[4], assim como na adaptação desta metodologia para a realidade nacional, por meio do "Terceiro Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de GEE. Para a elaboração dos cálculos também foram utilizadas algumas outras referências, como artigos científicos e estudos, como o recém conduzido "*Estimate of the GHG Emissions Balance of Rizoma's Production Systems in São Paulo State, Brazil*".

1.1. Princípios

No GHG Protocol, os seguintes princípios norteiam a elaboração dos inventários. Este trabalho seguiu estes princípios.

4 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006

• **Relevância**: Assegurar que o Inventário de GEE reflita apropriadamente as emissões do processo em foco e que atenda às necessidades de tomada de decisão de seus usuários.

• **Integralidade**: Registrar todas as fontes e atividades emissoras de GEE dentro dos limites selecionados do inventário. Documentar e justificar quaisquer exclusões específicas.

• **Consistência**: Utilizar metodologias reconhecidas e consubstanciadas tecnicamente, que permitam comparações das emissões com as de outros processos similares. Documentar claramente quaisquer alterações de dados, limites de inventário, métodos empregados ou quaisquer outros fatores relevantes no dado período temporal.

• **Transparência**: Tratar todos os assuntos relevantes de forma coerente e factual, alicerçada em evidências objetivas. Revelar quaisquer suposições relevantes, bem como fazer referência apropriada às metodologias de cálculo e de registro e ainda às fontes de dados utilizadas.

• **Exatidão**: Por meio da aplicação de dados apropriados, de fatores de emissão ou estimativas, assegurar que a quantificação de emissões de GEE não esteja subestimada ou superestimada. Reduzir o viés e as incertezas ao mínimo possível e obter um nível de determinação que possibilite segurança nas tomadas de decisões.

1.2. Etapas

A elaboração deste inventário começou com a definição dos limites, fronteiras e período estabelecidos para análise (Etapas 1 e 2). Esta etapa é fundamental para garantir a transparência, bem como a factibilidade do trabalho. Após esta definição, a Fábrica Biológica mapeou as fontes de emissão e elaborou uma planilha específica para captação de dados (Etapa 3) enviada para que a equipe da Fazenda Copaíba fizesse a coleta das informações (Etapa 4). Após este processo, que exige bastante dedicação e um nível importante de organização interna das informações, os cálculos foram realizados (Etapa 5) utilizando-se as metodologias mencionadas anteriormente, assim como produzido este relatório, com o objetivo de comunicar de maneira objetiva e transparente os resultados obtidos.

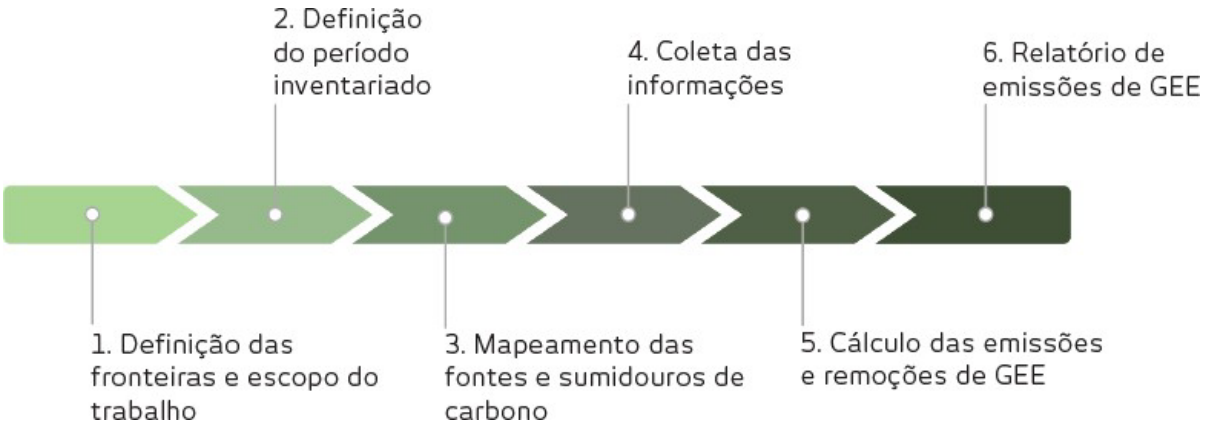


Figura 4. Fluxo de elaboração do projeto

1.3. GEEs considerados no trabalho

De acordo com o Programa Brasileiro do GHG Protocol, os Inventários devem contemplar os 7 tipos de GEE que fazem parte do reporte do Protocolo de Kyoto: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido de nitrogênio (N_2O), hidrofluorcarbono (HFCs), perfluorcarbono (PFCs), hexafluoreto de enxofre (SF_6), e trifluoreto de nitrogênio (NF_3). Adicionalmente, o Protocolo de Montreal inclui os gases depletores da camada de ozônio como os hidroclorofluorcarbonetos (HCFCs), que também contribuem para o aquecimento global. Os gases incluídos neste inventário são os seguintes:

Tabela 2. Gases de efeito estufa e seus potenciais de aquecimento global (PAG).

Gás	PAG
Dióxido de Carbono (CO_2)	1
Metano (CH_4)	25
Óxido nitroso (N_2O)	298
Hexafluoreto de enxofre (SF_6)	22.800
Trifluoreto de nitrogênio (NF_3)	17.200
PFCs	7.390 - 17.700
HFCs	12 - 14.800
HCFCs	5 - 14.400

Neste inventário, as emissões de GEE contabilizadas foram expressas na forma de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO_2e), seguindo o padrão mundial. O dióxido de carbono equivalente é o resultado da multiplicação das toneladas emitidas do gás pelo seu potencial de aquecimento global.

Segundo o GHG Protocol, três escopos são definidos na contabilização e publicação de emissões de GEE:

<u>Escopo 1: Emissões Diretas de GEE</u>

São emissões diretas advindas de fontes da organização inventariante ou controladas por ela. De acordo com a metodologia, existem três subdivisões dentro do Escopo 1:

- **Fontes mecânicas** – fontes de emissão que consomem combustível ou eletricidade e, portanto, emitem emissões de GEE pelo processo da combustão (na geração de energia ou no consumo de combustível);

- **Fontes não mecânicas** – são fontes que emitem GEE por processos bioquímicos e têm uma grande variação de acordo com as condições bioclimáticas sob as quais a fonte de emissão está submetida. Essas emissões, muitas vezes, estão ligadas aos ciclos de nitrogênio e carbono. Exemplos de fontes não mecânicas incluem fermentação entérica do gado e calagem do solo;

- **Mudanças no uso do solo** - este tipo de emissão ocorre quando há supressão de vegetação nativa para uso posterior da área para outros fins. As emissões advindas desta prática são consideradas não renováveis, pois é considerado que há uma substituição permanente de um reservatório de carbono antigo, relativamente constante e autorregenerativo por um reservatório geralmente de dimensão inferior e não auto regenerativo.

Escopo 2: Emissões Indiretas

Emissões indiretas provenientes da aquisição de energia elétrica e térmica que é consumida pela empresa. Nesta categoria são incluídas as emissões de GEE relativas à geração de energia elétrica comprada pela organização

Escopo 3: Outras Emissões Indiretas

As emissões do Escopo 3 são uma consequência das atividades da fazenda, mas ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela empresa. Exemplos de fontes de escopo 3 incluem a produção de insumos agrícolas e transporte terceirizado.

Além dos três escopos descritos acima, a Fábrica Biológica dividiu as emissões e remoções em duas outras categorias.

Carbono biogênico

O carbono biogênico é um elemento fundamental na análise de um sistema baseado na pecuária. Na maioria dos sistemas produtivos o carbono biogênico é considerado como fonte de emissões de GEE, isto é, estoques biológicos de carbono são transferidos das plantas e do solo para a atmosfera em decorrência das atividades produtivas. No entanto algumas atividades produtivas, como o manejo adequado dos pastos, podem contribuir para absorver carbono da atmosfera e fixar este carbono no solo contribuindo assim para reduzir a pegada de carbono do sistema.

Medidas Mitigadoras (remoções)

Essa categoria abrange todas as ações de redução de emissões e sequestro de carbono por atividades realizadas diretamente pela empresa inventariante. O sequestro de carbono do solo, por exemplo, contempla o acúmulo de carbono devido a Mudanças do uso do e mudanças de sistemas de manejo (ex. conversão de sistema convencional para plantio direto). Nesta categoria também serão consideradas as reduções de emissão provenientes da geração de energia fotovoltaica nas fazendas e alternativas de eficiência energética e manejo de resíduos.

Em conjunto com o GHG Protocol, são utilizadas metodologias e fatores de emissão desenvolvidos pelo IPCC (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories), pelo Ministério de Ciências e Tecnologia (MCT), DEFRA-UK, softwares de Análise de Ciclo de Vida e artigos publicados em revistas especializadas. A imagem a seguir ilustra as fontes de emissão relacionadas a pecuária, a serem avaliadas (se pertinentes com a operação da fazenda) e consideradas no escopo do projeto.

1.4. Fronteiras do Inventário

Este inventário se baseou na abordagem de controle operacional, pela qual são estabelecidas as fronteiras com base nas atividades que são controladas pela empresa. No entanto, por também ter o objetivo de avaliar as emissões e remoções on-farm, ou seja, aquelas que acontecem dentro dos limites da fazenda, também foram consideradas as emissões relacionadas a fontes sob responsabilidade de atores que arrendam a terra da fazenda.

1.5. Exclusões do inventário

Algumas fontes de emissão não foram consideradas neste inventário, em função de uma maior incerteza nas informações, na dificuldade de obtenção de dados, ou em função da irrelevância (ou pouca relevância) da fonte de emissão excluída no total de emissões.

- **Ar-condicionado** – As emissões relacionadas à reposição de gás dos equipamentos não foram calculadas. Como não há refrigeração em grande escala, por exemplo nos aviários, não há muita relevância para esta fonte;
- **Tratamento de resíduos** – A Fazenda Copaíba não possui sistema próprio de tratamento de resíduos sólidos. Estes são coletados por empresa terceirizada. Portanto, essas emissões foram desconsideradas, em função da dificuldade na captação das informações;
- **Logística** – Não foram consideradas as fontes de transporte *upstream* (a montante) e *downstream* (a jusante).

1.6. Análise das incertezas

A análise das incertezas é importante para o entendimento sobre a acurácia dos cálculos, bem como para a clareza das possibilidades de melhoria e redução no nível de imprecisão das estimativas. Neste estudo, foi identificado um nível razoável de incerteza, especialmente no que se refere à captação das informações (incerteza de estimativa), em função das seguintes situações:

- Muitos atores envolvidos, o que dificulta a padronização;
- Informações não usuais para os responsáveis pelo preenchimento.

Em função destas conclusões, recomenda-se que seja desenvolvida uma capacitação aos atores responsáveis pela captação dos dados.

Em relação às incertezas científicas, ou seja, referentes aos fatores de emissão e aos potenciais de aquecimento global (GWP) utilizados, bem como aos fatores de emissão elas

não foram consideradas neste estudo, por serem incertezas inerentes a todos os inventários.

2) Cálculo das emissões e remoções de GEE

As informações coletadas com a equipe da Fazenda Copaíba foram utilizadas para o cálculo das emissões, com o apoio das ferramentas disponibilizadas pelas metodologias empregadas para este trabalho. As emissões e remoções são, genericamente, calculadas seguindo a forma a seguir:

$$Ei,g,y = Da\ i,y \times FE\ i,g,y \times PAG\ g$$

Onde:

- i Índice que denota uma atividade da fonte ou sumidouro individual;
- g Índice que denota um tipo de GEE;
- y Ano de referência do relatório.
- $\boldsymbol{Ei,g,y}$ Emissões ou remoções do GEE g atribuíveis à fonte ou sumidouro i durante o ano y, em tCO_2e;
- $\boldsymbol{DAi,y}$ Dado de atividade consolidado referente à fonte ou sumidouro i para o ano y, na unidade u. Como ressaltado anteriormente, o dado de atividade consolidado consistirá em todos os atributos registrados de cada fonte/sumidouro.
- $\boldsymbol{FEi,g,y}$ Fator de emissão ou remoção do GEE g aplicável à fonte ou sumidouro i no ano y, em t GEE g/u;
- $\boldsymbol{PAGg}$ Potencial de aquecimento global do GEE g, em tCO_2e/tGEEg;

A escolha dos fatores de emissão é uma etapa muito importante do cálculo, pois os fatores mais apropriados trazem um resultado muito mais exatos e próximos da realidade. Para seguir as melhores recomendações de mercado, a Fábrica Biológica buscou a aplicação de fatores de emissão que comportassem as exigências da categoria Tier 2[5], do IPCC, ou seja, os fatores de emissão de um grau médio de complexidade e relacionados à realidade do país de análise. Basicamente, os fatores de emissão utilizados são nacionais e todos se caracterizam como o Tier 2.

A tabela a seguir mostra a fonte dos fatores de emissão utilizados na análise:

[5] https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/05/01_2019rf_OverviewChapter.pdf

Tabela 2. Fontes dos fatores de emissão utilizadas para elaboração do inventário de emissões.

Referência	***Descrição***	***Link***
IPCC 2006	2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories	https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/
Programa Brasileiro GHG Protocol	Programa Brasileiro GHG Protocol, versão 2020.	http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/ferramenta-de-calculo
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES (MCTIC).	Fator médio - Inventários corporativos	https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao_corporativos.html
IDESAM, Imaflora, Rizoma.	ESTIMATE OF THE GREENHOUSE GAS EMISSIONS BALANCE OF RIZOMA'S PRODUCTION SYSTEMS IN SÃO PAULO STATE, BRAZIL	-

A seguir, são detalhadas as características e parâmetros envolvidos nos cálculos de cada fonte de emissão, com maior atenção para os pontos mais sensíveis, ou complexos.

Agricultura

a. Mudança de uso do solo: Neste item foram utilizados os fatores de emissão fornecidos pelo GHG Protocol, levando-se em conta a remoção de carbono no solo e as emissões das atividades agropecuárias na fazenda. Neste item, portanto, houve a constatação de que a mudança do plantio convencional para o plantio direto resultou na incorporação de carbono no solo. Este carbono tende a estabilizar em 20 anos[6], ou seja, após este período a absorção será considerada neutra.

b. Decomposição de resíduos agrícolas: Neste item também foram utilizados os dados obtidos pelo estudo mencionado anteriormente. Ou seja, os dados fornecidos pelo GHG Protocol foram preteridos, em função de haver dados específicos da fazenda relacionados à emissão de N_2O pela decomposição dos resíduos no terreno.

c. Adubação: Neste item foram utilizados os fatores de emissão fornecidos pelo GHG Protocol, considerados robustos e aptos para o cálculo das emissões de N_2O pela aplicação de adubo nitrogenado, sendo que o caso da fazenda é a utilização do esterco das galinhas.

d. Maquinário Agrícola: As emissões do maquinário referem-se ao consumo do diesel dos equipamentos. Como o diesel brasileiro possui biodiesel em sua composição, as emissões de CO_2e foram divididas em emissões fósseis e de biomassa.

6 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006

Pecuária

a. Mudança de uso do solo: Neste item foram utilizados os fatores de emissão fornecidos pelo GHG Protocol, levando-se em conta a remoção de carbono no solo e as emissões das atividades agropecuárias na fazenda. Neste item, portanto, houve a constatação de que a mudança do plantio convencional para o plantio direto resultou na incorporação de carbono no solo. Este carbono tende a estabilizar em 20 anos, ou seja, após este período a absorção será considerada neutra.

b. Fermentação entérica dos animais: A fermentação entérica dos animais ocorre no processo de digestão dos animais. Os fatores de emissão utilizados são os fornecidos pelo GHG Protocol.

Outras emissões

Emissões da compra de energia elétrica e utilização de combustível no maquinário da fazenda também foram consideradas. A tabela abaixo resume as fontes de emissão e seus respectivos escopos.

Tabela 3. Fontes de emissão de gases de efeito estufa.

Emissões de GEE		
Categoria	**Processo**	**Escopo**
Agricultura	Adubação	Escopo 1
	Mudança de uso da terra	Escopo 1
Pecuária	Adubação	Escopo 1
	Fermentação Entérica dos animais	Escopo 1
	Manejo de dejetos	Escopo 1
Energia / Maquinário	Energia Elétrica	Escopo 2
	Diesel	Escopo 1

Tabela 4. Fontes de remoção de dióxido de carbono.

Remoções de CO_2		
Categoria	**Processo**	**Escopo**
Mudança de uso da terra	Restauração florestal	Escopo 1
	Mudança de técnica de manejo de pastagem e plantio	

Os resultados desta análise estão detalhados no item abaixo.

2.1) Resultados

Os resultados estão expressos nas tabelas a seguir, divididos por categoria, escopo e fontes de emissão, a fim de trazer o maior detalhamento possível ao projeto. O capítulo anterior explica as metodologias aplicadas, bem como a origem dos fatores de emissão. Portanto, nesse capítulo apenas os resultados estão descritos. As emissões totais de CO_2e de fontes fósseis foram de 2.117,28 toneladas. Levando-se em conta a remoção de 214,72 toneladas de CO_2 pela incorporação de carbono no solo pelo plantio direto, a emissão líquida da operação da Fazenda Copaíba foi de 1.902,56 toneladas de CO_2e. A tabela a seguir (Tabela 4) consolida todas as fontes de emissão consideradas no projeto, bem como suas contribuições para o resultado final.

Tabela 4. Resultado por fonte de emissão.

Emissões e remoções de GEE					
Categoria	**Processo**	**Escopo**	**Emissões (tCO_2e)**	**Emissões biogênicas (tCO_2)**	**Remoções (tCO_2)**
Agricultura	Adubação	Escopo 1	1016,24	-	-
	Mudança de uso da terra	Escopo 1	-	-	214,72
Pecuária	Adubação	Escopo 1	175,22	-	-
	Fermentação Entérica dos animais	Escopo 1	838,25	-	-
	Manejo de Dejetos	Escopo 1	73,03	-	-
Energia / Maquinário	Energia Elétrica	Escopo 2	0,37	-	-
	Diesel	Escopo 1	14,171	1,653	-

A tabela (Tabela 5) e o gráfico (Gráfico 4) a seguir ilustram a divisão das emissões por cada categoria, o que dá uma imagem muito clara sobre onde estão concentradas as emissões de GEE da fazenda. Lembrando que essas emissões não levam em conta as remoções de carbono.

Tabela 5. Emissões por categoria.

Emissões e remoções de GEE					
Categoria	**Emissões (tCO_2e)**	**Emissões de biomassa (tCO_2)**	**Remoções (tCO_2)**	**Emissões líquidas (tCO_2e)**	**% das emissões líquidas**
Agricultura	1016,24	-	214,72	801,52	42,1%
Pecuária	1086,5	-	-	1086,5	57,1%
Energia / Maquinário	14,54	1,653	-	14,54	0,8%

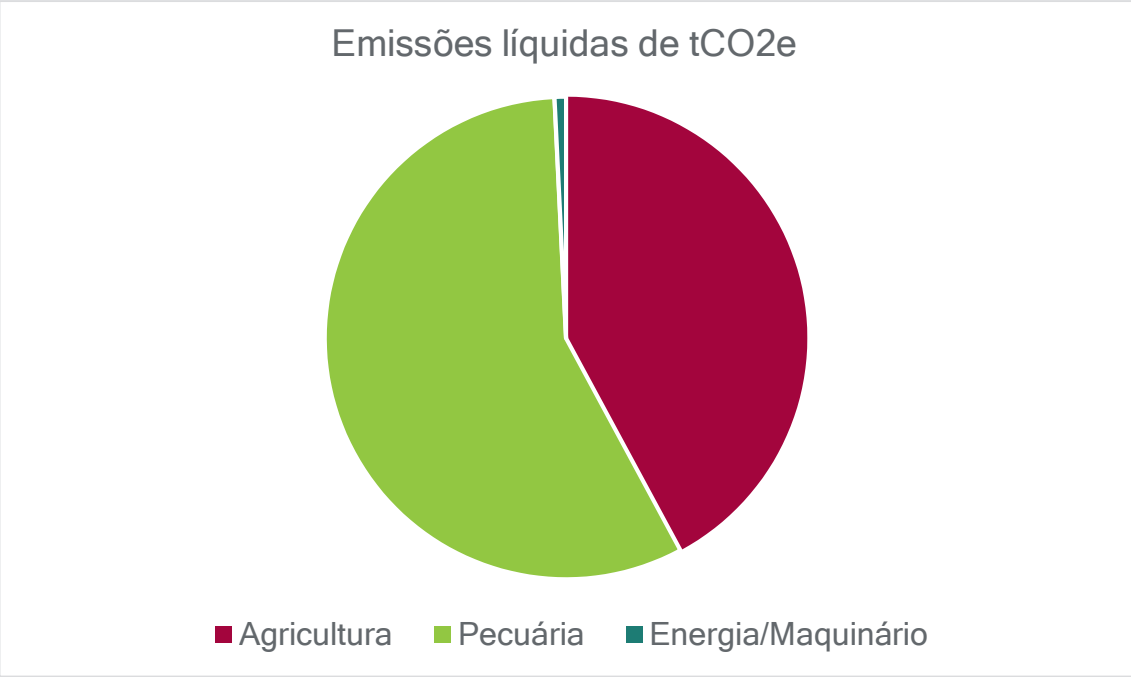


Gráfico 4. Emissões por categoria.

Os resultados também foram divididos por escopo (Tabela 6). Por mais que esta seja uma informação menos conhecida ao público, a divisão é importante para registro metodológico e para verificação, no caso específico da Fazenda Copaíba, de que a maior parte das emissões são de fontes controladas pela empresa, ou seja, onde há factíveis possibilidades de implementação de processos de redução.

Tabela 6. Emissões por escopo.

Categoria	***Emissões (tCO_2e)***	***% das emissões de CO_2e***
Escopo 1	2.116,91	99,98%
Escopo 2	0,37	0,02%
Remoções	214,72	-
Emissões biogênicas	1,63	-

Avaliações e Análises.

1) Avaliação sobre o alinhamento da Fazenda Copaíba com os ODS.

No ano de 2015, diversos países espalhados pelo mundo em associação com a Organização das Nações Unidas (ONU), desenharam 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), baseados na então agenda dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). Para a elaboração dos ODS, analisou-se quais metas não haviam sido atingidas no plano anterior e, acrescentaram-se novas metas alinhadas com o setor econômico e da preservação ambiental. Estes compromissos estabelecidos globalmente, tem como principal foco nortear múltiplos *stakeholders* com metas e diretrizes pré-estabelecidas e fundamentadas a fim de melhorar a qualidade da vida humana e do planeta.

A agenda está pautada em cinco áreas de importância (ou chamados 5 Ps):

Figura 5: Áreas de importância estabelecidas no Acordo de Paris. Fonte: Núcleo Social da Confederação nacional de municípios (CNM), 2021. Disponível em: http://www.ods.cnm.org.br/agenda-2030

Os ODS são separados por quadrantes, segregando cada tema com a intenção de traçar metas específicas, de modo a atingir os desafios selecionados. Os objetivos desenvolvidos pela ONU e parcerias, inclui todos os agentes com impacto no planeta, ou seja, governos, sociedade civil, empresas e academia. Cada vez mais o setor privado tem recebido pressão de diversos atores para aderirem ao atingindo dos compromissos internacionais de redução dos impactos e, com isso a agenda ESG (meio ambiente, social e governança, na sigla em inglês) tem sido pauta de inúmeros painéis e enfoques empresariais. Abaixo está o recorte representando todos os ODS.

Figura 6: Indicação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

A partir das análises realizadas na Fazenda Copaíba com informações prévias sobre o funcionamento das atividades e, questionamentos detalhados dos trabalhos, seis ODS foram selecionados com base na matriz de materialidade traçada. Sendo eles e suas respectivas descrições:

- ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável: Auxiliar para acabar com a fome, fornecendo alimentos de qualidade e alta nutrição, bem como promover a agricultura sustentável e a biodiversidade de commodities;
- ODS 4 - Educação de Qualidade: Incentivar e apoiar a educação inclusiva e equitativa de qualidade principalmente aqueles que não possuem muitas oportunidades de aprendizagem ao longo da vida;
- ODS 6 - Água potável e saneamento: Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento. Além de promover integração entre todos os beneficentes do recurso entre comunidades do entorno;
- ODS 7 - Energia Limpa e Acessível: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para comunidade do entorno;
- ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima: Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos, por meio de medidas adaptativas e resilientes;
- ODS 15 - Vida terrestre: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres. Gerir de forma sustentável as florestas levando ao combate contra a desertificação, bem como deter e reverter a degradação da terra e a perda de vegetações nativas e em regeneração.

1.2) Análise do alinhamento da Fazenda com os ODS.

A Fábrica Biológica utilizou as metas desenhadas pela ONU como base para criar as perguntas enviadas ao cliente, visando compreender quais atividades prestadas pela Fazenda estão alinhadas com os compromissos internacionais. Após análise minuciosa do enquadramento de cada meta ao modelo de negócio da Fazenda, selecionou-se os seis ODS mencionados e, a partir destes, um questionário foi desenvolvido e então encaminhado aos colaboradores da Fazenda Copaíba.

Com as respostas enviadas pela Fazenda foi possível compreender o trabalho de desenvolvimento sustentável que já está em vigor e os pontos de melhoria que ainda podem ser implementados no negócio. Para cada um dos seis objetivos selecionados, os resultados obtidos se resumem em:

Tabela 7. Atividades apresentadas pela Fazenda Copaíba.

ODS	*Tema*	*Descrição das atividades relacionadas*
ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável	Operação em Sistemas de Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF)	A Fazenda Copaíba possui sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementa práticas agrícolas resilientes às mudanças climáticas através dos sistemas Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF). A Fazenda possui uma estratégia desenhada para aumentar a produtividade agrícola de suas áreas, através da operação de tais sistemas. Atualmente o ILPF está implementado em 50% (140 hectares) do território, contudo a meta é chegar a 90% (330) até 2022. Parte do plano estratégico é construir e reformar, até 2022, as cercas e, limpar as nascentes para ampliação do espaço produtivo.
	Estocagem Hídrica	A Fazenda consegue incrementar sua produtividade através do armazenamento de águas, a partir de reformas das nascentes e represas, com o intuito de aumentar capacidade de estocagem
ODS 4 - Educação de Qualidade	Incentivo ao Estudo	A Fazenda possui incentivos educacional para os funcionários contratados (que fazem parte da comunidade do entorno). Para que haja uma garantia do desenvolvimento e aprendizagem dos interessados, a Fazenda arca com todos os custos de estudos dos funcionários e dependentes, além de fornece computadores, energia elétrica e 1 hora por dia do horário de trabalho para os estudos. Este trabalho com os funcionários está em curso a X anos e, até o momento a Fazenda contribuiu com o financiamento de um funcionário dentro de uma universidade para graduação e, outro para concluir o ensino superior, o qual deve concluir até o final do ano. Dentre os beneficiários, até o momento foi registrado o total de 3 participantes, sendo um funcionário e os outros 2 dependentes. É importante ressaltar que a Fazenda contempla com quatro funcionários e 5 dependentes. A razão pela qual a Fazenda tem incentivado e auxiliado a comunidade em relação a educação é pelo entendimento da responsabilidade social perante pessoas com poucas oportunidades. A idade média dos participantes desse benefício é de 25 anos. Existe um plano de extensão dessa ação, porque a Fazenda reconhece o tamanho de sua responsabilidade e, também observa os diversos benefícios que tem se apresentado no ambiente de trabalho. O programa é oferecido a todos que possuírem interesse, tendo inclusive expansão aos funcionários dos terceirizados que atuam dentro da Fazenda.

ODS	Tema	Descrição das atividades relacionadas
ODS 6 - Água potável e saneamento	Preservação Hídrica	Existe uma preocupação da Fazenda quanto ao gerenciamento e uso das questões relacionadas ao recuso hídrico. Dentro do escopo de gestão estão os tratamentos de águas residuais no esgoto doméstico, englobando cinco casas com fossa séptica antigas. A meta planejada é substituir 100% das fossas atuais para modelos de última geração que permitam reuso e ou compostagem.
	Conscientização dos Recursos Hídricos	A Fazenda contempla com iniciativas, procedimentos e investimentos internos para promover e apoiar a gestão hídrica, porém não há um trabalho em conjunto que envolva as comunidades locais além dos colaboradores e funcionários. Algumas das ações realizadas envolvem: a) disponibilizar água potável da Fazenda para vizinhos; b) realizar a limpeza das represas que alimentam os rios e riachos; c) investimento no plantio de árvores "coletoras"; d) cercamento e proteção de nascentes; e) viabilização de plantios de árvores nativas direcionadas para auxiliar na proteção das nascentes; f) Estão sendo feitos mapeamos das espécies presentes na propriedade, totalizando até o momento 600 árvores na Fazenda.
ODS 7 - Energia Limpa e Acessível	Uso de Energia Sustentável	Atualmente a Fazenda não contempla com nenhum tipo de fornecimento de energia renovável, porém há a intensão de aderir a prática utilizando energia solar. A meta já está em processo de viabilização para implantar usinas solares dentro da área produtiva, para uso interno e, também para geração de receitas, tornando a fazenda uma "produtora de energia ". A intenção traçada é utilizar a parte central e Sul da Fazenda para implementar 3 usinas de 1,5 MW (cada), em uma área de cerca de 9 hectares.
ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima	Sistemas	A Fazenda possui ações de resiliência e adaptação a riscos climáticos e às catástrofes naturais através dos sistemas de ILPF, aceiros, curvas de nível, e outras atividade adaptativas.
	Mercado de Carbono	Outra atividade que está no radar para ser implementada são as mensurações do carbono no solo (incorporações). Esta ação irá possibilitar a Fazenda de atuar no mercado de carbono como vendedor de créditos.
	Elaboração de Inventário	Para permitir aprofundamento no tema, a Fazenda está desenvolvendo um projeto de gestão de emissões e remoções com terceiros. É a partir destas análises que serão traçados os futuros planos estratégicos perante o tema "adaptação a mudanças climáticas".
	Manejo de Dejetos	Em paralelo realiza-se manejo de dejetos, onde estercos são destinados para adubação

ODS	Tema	Descrição das atividades relacionadas
ODS 15 - Vida terrestre	Restauração Florestal	A Fazenda possui ações que garantem a conservação, restauração e uso sustentável de ecossistemas terrestres. Este trabalho é realizado por meio da proteção de matas, formação de corredores para fauna e pela proteção e recuperação de nascentes. De maneira a atuar na prática com a restauração, a Fazenda aderiu alguns projetos de licenciamento e, optou-se por implementar um número maior e mais ambicioso na quantidade de árvores a serem plantadas, ultrapassando o valor obrigado por lei. Até o atual momento foram restaurados aproximadamente 40 hectares, em um espaço de tempo de 10 anos de plantio onde cerca de 3.000 mudas foram implementadas. O investimento por trás desta ação está na ordem de 30.000 reais. Além das mudas, foram investidos 60 mil reais de cerca para aumentar a chance de aderência das espécies plantadas.
	Regulamentação	A fazenda está de acordo com a lei e constituição federal, bem como possui cadastro no CAR e, com intenção de aderir também ao PRA.
	Biodiversidade	Existe uma grande preocupação da Fazenda Copaíba com relação à preservação da biodiversidade. Dentro dos sistemas de ILPF são plantadas de 4 a 5 tipos de culturas variadas na área de manejo. Existem atualmente duas culturas junto a integração dos animais e, observou-se que apenas com esta diversidade é que o sistema se sustenta.

1.3) Avaliação da aderência da Fazenda com os ODS.

Para mensurar quão aderente a Fazenda Copaíba é aos objetivos estabelecidos internacionalmente, cada ODS divulgado foi pontuado com base nas informações fornecidas, utilizando os critérios básicos a seguir:

- Nota 1 – Apresentou desconhecimento sobre o impacto e ausência de ações mitigadoras.
- Nota 2 – Apresentou consciência sobre os impactos e consequências das atividades, porém ainda não possui ação prática para minimizá-los.
- Nota 3 – Situações claras nas quais as atividades realizadas possuem uma gestão perante os impactos climáticos (ou pretendem realizar nos próximos dois anos).
- Nota 4 – Atividades realizadas a partir das melhores práticas apresentadas no mercado (Benchmark).

Com base no resultado atingido, a Fazenda encontra-se com a seguinte nota (por ODS):

Gráfico 5 - Desempenho das atividades aplicadas na Fazenda Copaíba em relação as práticas sustentáveis.

Valores de referência baseado na pontuação de melhores práticas:

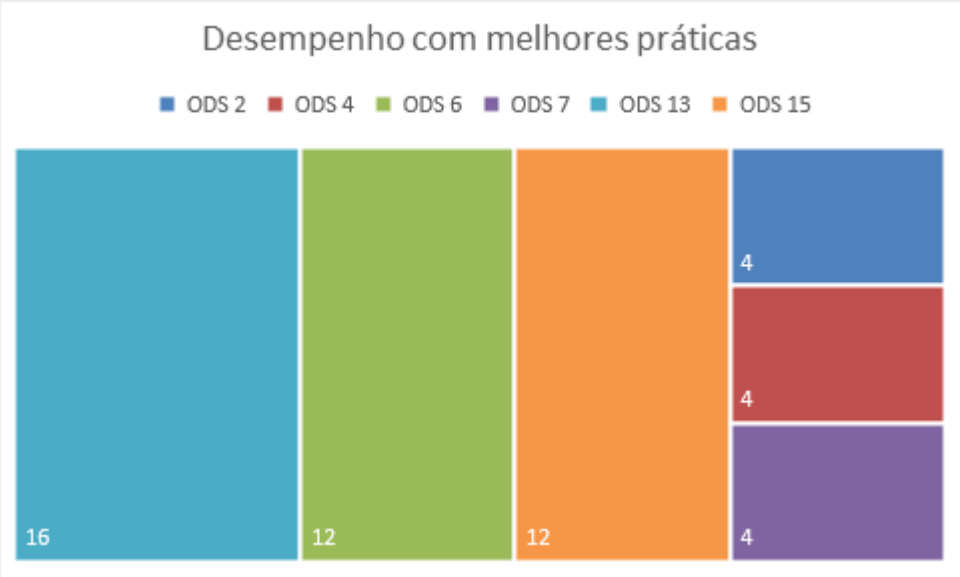


Gráfico 6 - Referência de boas práticas sustentáveis de atividades agropecuárias.

A partir desta análise é possível compreender com maior clareza os pontos a serem trabalhados e, com eles, dar início ao planejamento estratégico por prioridade de atividade, entendendo o investimento e o retorno de cada ação.

2) Análise das possibilidades de monetização dos ativos ambientais da Fazenda Copaíba

A partir da identificação dos impactos e benefícios climáticos da fazenda, bem como de seu alinhamento com os ODS, este trabalho também teve como objetivo identificar as oportunidades de monetização dos ativos ambientais, tendo como foco a possibilidade de geração de créditos de carbono. Para isso, foi realizada uma análise da viabilidade de geração de créditos, por meio dos padrões internacionais mais utilizados no mercado.

Alguns fatores impedem a consideração das áreas de floresta da fazenda Copaíba para fins de creditação de carbono. Em relação ao reflorestamento, devido ao fato das atividades de restauro florestal terem ocorrido a mais de 5 anos, essas áreas não são elegíveis para certificação. O potencial de estoque de CO_2 dos 76 hectares restaurados pela fazenda desde 1980 é de aproximadamente 30.000 toneladas.

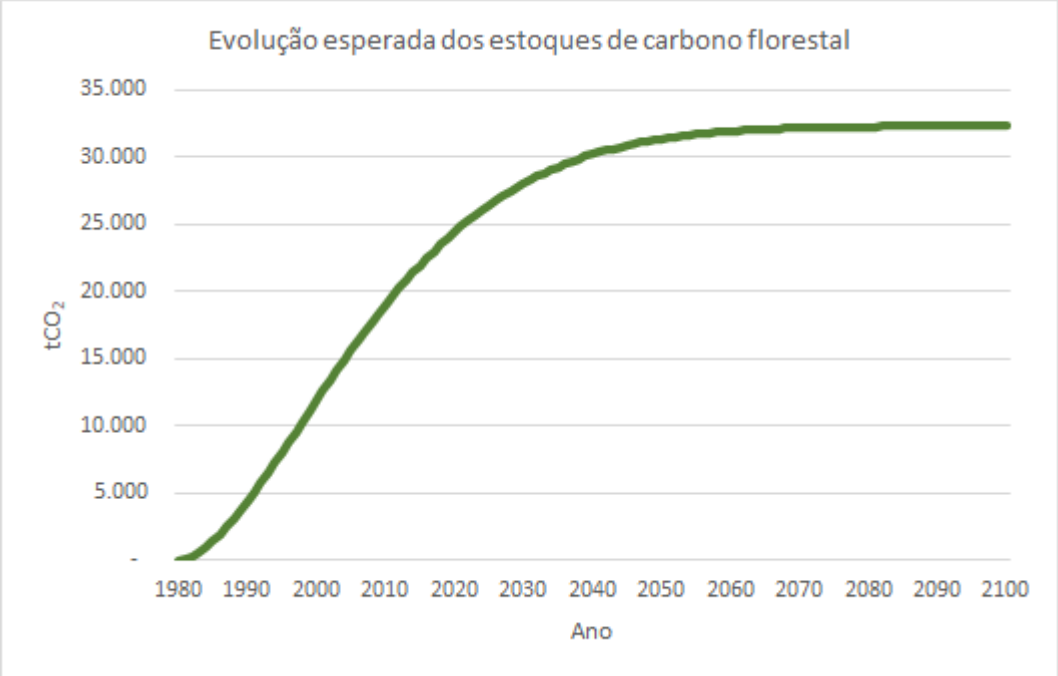


Gráfico 7 - Potencial de estoque de carbono das áreas reflorestadas pela Fazenda Copaíba.

Em relação ao desmatamento evitado, o *enforcement* legal no âmbito do bioma da Mata Atlântica elimina a possibilidade de atividades de desmatamento planejado, e as baixíssimas taxas de desmatamento ilegal na região, bem como a área da floresta, não justificam o investimento em um processo de certificação nos standards existentes atualmente.

3) Análise de viabilidade técnica e financeira conforme os standards elegíveis identificados e no balanço de emissões e remoções de carbono da propriedade.

1. Principais mecanismos voluntários de carbono aplicáveis a Fazenda Copaíba.

Diversos mecanismos de carbono do setor de agricultura e florestas podem ser aplicados a Fazenda Copaíba, podendo ser desenvolvidas como projetos individuais ou combinadas entre si. As principais características destes mecanismos são apresentadas a seguir.

1.1. Reflorestamento.

As atividades de reflorestamento são aquelas que aumentam o sequestro de carbono por meio do aumento ou recuperação da cobertura florestal por meio do plantio, semeadura ou regeneração natural assistida da vegetação arbórea. Os projetos elegíveis podem incluir a extração de madeira em seu plano de manejo. A área do projeto não deve ter sofrido supressão dos seus ecossistemas nativos dentro de um período de 10 anos antes da data de início do projeto.

No caso do reflorestamento, esses projetos consistem na conversão de áreas sem floresta em floresta por de acordo com a definição nacional de floresta no país hospedeiro do projeto, possuindo as seguintes condições gerais de aplicabilidade:

- As áreas a serem reflorestadas precisam se encontrar com os limiares de vegetação abaixo da definição nacional[7] de floresta durante os últimos 10 anos que antecedem a implementação do projeto;
- Projetos não podem ser implementados em áreas úmidas;
- Atividades que convertem ecossistemas nativos para gerar créditos de carbono não são elegíveis.
- As seguintes modalidades de projetos são contempladas:

1. Restauro florestal com fins de conservação
2. Silvicultura
3. Sistemas agroflorestais, silvopastoris e agrosilvopastoris

1.2. Redução de emissões de desmatamento e degradação florestal (REDD+).

Da mesma forma que os projetos de reflorestamento, a área do projeto deve atender a definição nacional de floresta por no mínimo 10 anos antes da data de início do projeto. A

7 Agriculture Guidance, 2016

definição de floresta pode incluir florestas maduras, florestas secundárias e florestas degradadas. De acordo com a Verra, as florestas secundárias são consideradas florestas que foram desmatadas e se recuperaram naturalmente e que têm pelo menos 10 anos de idade e atendem ao limite inferior dos parâmetros de limiar de floresta no início do projeto.

As atividades cobertas pela categoria de projeto REDD são aquelas destinadas a interromper o desmatamento planejado (permitido legalmente) ou o desmatamento e/ou degradação não planejado (ilegal). A degradação planejada evitada é classificada como Manejo Florestal Aprimorado (IFM – Improved Forest Management).

Atividades que impedem o desmatamento não planejado e/ou degradação ilegal (como remoção de lenha ou extração ilegal de madeira) em terras que são legalmente permitidas para a produção de madeira são elegíveis como atividades de REDD. No entanto, as atividades que reduzem ou param apenas a extração de madeira, seguidas de proteção, em terras florestais legalmente designadas para atividades florestais estão incluídas na categoria de IFM.

Os projetos que incluem o desmatamento não planejado evitado e/ou degradação, bem como a interrupção das atividades madeireiras permitidas legalmente, devem seguir as diretrizes REDD para o desmatamento não planejado e/ou degradação e as diretrizes IFM para as atividades madeireiras permitidas.

As atividades elegíveis de REDD+ incluem:

1. Evitando Desmatamento e/ou Degradação Planejada (APDD): Esta categoria inclui atividades que reduzem as emissões líquidas de GEE parando ou reduzindo o desmatamento ou degradação em áreas florestais legalmente autorizadas e documentadas para conversão para outro uso do solo.

2. Evitando Desmatamento e/ou Degradação Não Planejada (AUDD): Esta categoria inclui atividades que reduzem as emissões líquidas de GEE parando o desmatamento e/ou degradação de florestas que teriam ocorrido de maneira não autorizada e/ou ilegal.

1.3. Manejo florestal aprimorado (IFM).

As atividades IFM elegíveis são aquelas que aumentam o sequestro de carbono e/ou reduzem as emissões de GEE em áreas florestais manejadas para produtos madeireiros, como madeira para serraria, celulose e lenha, aumentando os estoques de carbono por meio da melhoria das práticas de manejo florestal.

Os cenários de linha de base e do projeto para a área do projeto devem se qualificar como florestas remanescentes como florestas, tal como estabelecido nas Diretrizes do IPCC 2006 sobre Inventários Nacionais de GEE, e a área do projeto deve ser aprovada para gestão de produtos de madeira por um órgão nacional ou órgão regulador local (por exemplo, como concessões madeireiras ou plantações florestais).

Várias atividades de manejo florestal podem ser aprimoradas para aumentar os estoques de carbono e/ou reduzir as emissões, mas apenas um subconjunto dessas atividades faz uma diferença mensurável para o aumento de longo prazo nas emissões líquidas de GEE em comparação com o cenário de linha de base. As atividades IFM elegíveis incluem:

1) Extração de madeira com impacto reduzido (Reduced Impact Logging - RIL): esta categoria inclui práticas que reduzem as emissões líquidas de GEE ao mudar da extração convencional para a RIL durante a extração de madeira.

2) Floresta explorada para Floresta Protegida (Logged to Protected Forest - LtPF): Esta categoria inclui práticas que reduzem as emissões líquidas de GEE convertendo florestas exploradas em protegidas. Ao eliminar a extração de madeira, os estoques de carbono são preservados e podem aumentar à medida que a floresta se regenerar. A remoção de árvores para fins de conservação avançada (por exemplo, a remoção de árvores doentes) pode continuar no cenário do projeto.

3) Tempo de rotação estendida/ciclo de corte (Extended Rotation Age/Cutting Cycle - ERA): Esta categoria inclui práticas que reduzem as emissões líquidas de GEE de florestas manejadas, aumentando o tempo de rotação ou ciclo de corte e aumentando os estoques de carbono.

4) Floresta de baixa produtividade para alta produtividade (Low-Productive to High-Productive Forest - LtHP): Esta categoria inclui práticas que aumentam o sequestro de carbono ao converter florestas de baixa produtividade em florestas de alta produtividade.

1.4. Manejo de terras agrícolas (ALM).

As atividades ALM elegíveis são aquelas que reduzem as emissões líquidas de GEE em plantações agrícolas e pastagens, aumentando os estoques de carbono nos solos e na biomassa lenhosa e/ou diminuindo as emissões de CO_2, N_2O e/ou CH_4 dos solos. Ecossistemas nativos não podem ter sido desmatados ou suprimidos dentro do período de 10 anos antes da data de início do projeto. As atividades ALM elegíveis incluem:

- Manejo aprimorado de terras agrícolas (Improved Cropland Management - ICM): esta categoria inclui práticas que comprovadamente reduzem as emissões líquidas de GEE de sistemas agrícolas, aumentando os estoques de carbono do solo, reduzindo as emissões de N_2O do solo e/ou reduzindo as emissões de CH_4.
- Manejo aprimorado de pastagens (Improved Grassland Management - IGM): esta categoria inclui práticas que comprovadamente reduzem as emissões líquidas de GEE de ecossistemas de pastagens, aumentando os estoques de carbono do solo, reduzindo as emissões de N_2O e/ou reduzindo as emissões de CH_4.
- Conversões de uso da terra para cultivo e pastagem (Cropland and Grassland Land-use Conversions - CGLC): Esta categoria inclui práticas que convertem terras agrícolas em pastagens ou pastagens em terras agrícolas e reduzem as emissões

líquidas de GEE aumentando os estoques de carbono, reduzindo as emissões de N_2O e/ou reduzindo as emissões de CH_4.

As atividades de ALM possuem as seguintes condições de elegibilidade:

1. A terra é uma área de cultivo ou pastagem no início do projeto; 2. O projeto não ocorre em áreas úmidas;
3. A terra está degradada e continuará em processo de degradação;
4. A área de terra cultivada na região é constante ou aumenta na ausência do projeto;
5. Terras florestais, conforme definido pela definição nacional de floresta do MDL, na região é constante ou diminuindo com o tempo.

2. <u>Metodologias aplicáveis a Fazenda Copaíba.</u>

1.1. Metodologias de reflorestamento.

A Verra possui atualmente 14 metodologias no setor AFOLU, mas nenhuma delas se aplica às atividades de A/R. Se o projeto busca a certificação da Verra, ele deve aplicar uma metodologia de MDL aprovada aplicável ao projeto, seja a AR-AMS0007 de pequena escala ou a AR-ACM0003 de grande escala. Ambos são aplicáveis para atividades A/R em terras que não sejam áreas úmidas.

Conforme estabelecido no Padrão VCS, onde as regras e requisitos de um programa de GEE aprovado conflitam com as regras e requisitos do Programa VCS, as regras e requisitos do Programa VCS devem prevalecer. Por exemplo, as regras e requisitos do VCS têm precedência sobre o requisito do MDL para projetos de reflorestamento a serem implementados em terras que não eram florestadas em 31 de dezembro de 1989, e os requisitos relacionados à definição de floresta.

Projetos VCS ARR usando metodologias de florestamento/reflorestamento de MDL podem usar equações alométricas que são específicas para uma determinada espécie ou tipo de floresta e são baseadas em outros parâmetros alométricos (como diâmetro na altura do peito, altura total ou número de caules em uma touceira (por exemplo, para bambu)) no lugar do diâmetro na altura do peito, desde que o princípio do conservadorismo seja mantido.

Recomendações.

1) Oportunidades de financiamento.

Bonds - Títulos verdes.

Há um crescimento muito grande na emissão de títulos verdes, aqueles atrelados a projetos com impacto ambiental positivo. O Brasil é o país do mundo com a maior emissão de títulos com estas características, especialmente no setor agropecuário, que possui diversas alternativas de práticas regenerativas, de baixo carbono, que podem reduzir emissões de CO_2 ao mesmo tempo que aumentam a produtividade. A Fazenda Copaíba pode buscar recursos por meio da emissão de títulos, pois já atua com estas iniciativas.

A Fazenda da Toca, do empresário Pedro Paulo Diniz, levantou R$ 25 milhões com a emissão, em 2021, de um Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA) com selo verde, o primeiro concedido ao setor de avicultura de postura no país. Parte do dinheiro será ainda para a conclusão do projeto Carbon Free, que pretende reflorestar 23 hectares na propriedade com 37 mil mudas de plantas nativas da Mata Atlântica e neutralizar 100% das emissões de gases do efeito estufa geradas pelo sistema produtivo até 2023, outro feito inédito no setor avícola. A fazenda fez um inventário da pegada de carbono e criou um indicador de emissão de cada ovo para calcular a necessidade de recomposição vegetal[8].

Fundos de investimento.

Existem também fundos de investimento de impacto que buscam investir em empresas e produtos que possuam impacto positivo. Este tipo de investimento, que tem levado o nome de ESG (*Environmental, social and governance),* indica que determinada empresa, ou fundo, investe em projetos que possuem qualidades socioambientais.

Uma possibilidade relevante para a Fazenda Copaíba é construir um portfólio de suas ações e buscar financiamentos para a expansão de suas atividades. Seguem a seguir alguns exemplos de fundos, ou empresas, que investem neste tipo de projeto.

https://merakiimpact.com/
https://www.renature.co/
https://www.systemiq.earth/

[8] https://valor.globo.com/um-so-planeta/noticia/2021/05/10/cra-verde-financiara-fazenda-da-toca.ghtml

PSA Municipal.

Em 2021 a Prefeitura de Pouso Alegre lançou o projeto "Nossa Água, Nosso Futuro", em parceria com o Instituto Federal Sul de Minas, Emater, IEF, TNC, Conservador das Águas do Município de Extrema, Câmara Municipal de Pouso Alegre, CODEMA, Plano Conservador da Mantiqueira, SOS Mata Atlântica, WRI Brasil, UICN e Agência Nacional de Águas.

Cada produtor habilitado recebe uma quantia mensal para preservar os mananciais. E para integrarem o projeto as propriedades precisam cumprir alguns requisitos. "Precisa ter no mínimo 20 mil metros e estar localizado na sub-bacia trabalhada no projeto. Inicialmente estamos trabalhando na sub-bacia do rio Mandú, que é responsável por cerca de 70% do abastecimento público da cidade. Para participar do projeto as propriedades devem estar localizadas nessa região e devidamente cadastradas no CAR (Cadastro Ambiental Rural) e fazer o cadastro com a gente", afirma Michel Julião Pinheiro de Paes, Gerente do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura de Pouso Alegre.

Restauração das APPs.

A área onde hoje possui pastagem (Pecuária 10) teria a possibilidade de receber, nas margens do Rio Pantaninho, aproximadamente 5 hectares de restauração (aproximadamente 8 mil mudas). Como a região tem recebido a atenção de diversas organizações e projetos, existe a possibilidade de financiamento desta restauração com as seguintes organizações:

- Prefeitura de Pouso Alegre, por meio do Plano Conservador da Mantiqueira e do projeto "Nossa Água, Nosso Futuro";
- ONG Fábrica Biológica - a organização tem atuado na Serra da Mantiqueira com o apoio a proprietários na restauração, por meio do financiamento com a geração de créditos de carbono;
- The Nature Conservancy - a organização tem atuado na Serra da Mantiqueira com o apoio a proprietários na restauração, por meio do cofinanciamento e fomento de projetos.

Certificação.

Ainda são escassas as certificações voltadas para propriedades rurais. Geralmente, as certificações são voltadas para produtos. No entanto, em função das atividades da fazenda e das possibilidades de implementação de novas técnicas e projetos dentro da própria fazenda, recomenda-se que a busca pela certificação Carbon Free, da ONG Fábrica Biológica. Esta organização, recentemente, certificou a produção dos ovos da Fazenda Copaíba e a produção do leite NoCarbon, ambos casos de sucesso e que podem servir de inspiração para a Fazenda Copaíba compensar suas atividades.

Fazenda da Toca é a primeira produtora de ovos carbon free do Brasil.

https://fazendadatoca.com.br/fazenda-da-toca-e-a-primeira-produtora-de-ovos-carbon-free-do-brasil-2/

Primeiro leite carbono neutro é lançado no Brasil.
https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/primeiro-leite-carbono-neutro-e-lancado-no-brasil-226155/

A obtenção do selo Carbon Free pela propriedade é uma alternativa, mas que exigirá um investimento. Recomendamos que esta estratégia se concentre na implementação de um sistema silvopastoril nas pastagens, bem como no investimento em projetos de restauração de florestas nativas nas propriedades vizinhas da fazenda, a fim de garantir que o estoque de carbono proporcionado pelos restauros compense as emissões de carbono da fazenda.

Para que haja uma maior precisão nos dados, recomenda-se que a fazenda desenvolva um trabalho de mensuração de carbono no solo, com o objetivo de medir de maneira direta a quantidade de carbono no solo e entender a real contribuição dos sistemas de manejo e plantio direto na incorporação de carbono.

---

2) Estratégias para incorporação da agenda dos ODS no planejamento da propriedade.

As propostas de melhoria para tornar a Fazenda Copaíba mais alinhada com a agenda ESG (*environmental, social and governance*) estão pontuadas abaixo:

Recomendações gerais:

1. Campanhas de Marketing para atrelar os sistemas produtivos da fazenda como ESG.

    a. Criação das redes sociais da fazenda, principalmente Instagram e Linkedin, com o objetivo de consolidar as ações da fazenda e divulgar a temática socioambiental;
    b. Divulgação nas redes sociais sobre a implementação dos sistemas ILPFe outras ações da fazenda;
    c. Criação de um website com as informações deste relatório e as ações da fazenda;
    d. Solicitação para depoimentos de funcionários sobre apoio estudantil (incluir no site e redes);
    e. Utilização das redes como plataforma de divulgação das ações da Fazenda Copaíba.

2. Mensurar os indicadores das atividades (antes da implementação, caso possível).

Recomendações por ODS:

1. ODS 2 – Fome zero e agricultura sustentável

   a. **Plantio direto:** Trata-se de uma técnica de semeadura onde a semente é colocada no solo não revolvido. A manutenção de restos de culturas como trigo, milho e aveia na superfície do solo é fundamental para o sucesso do plantio direto, deixando grande parte coberta com palha. Uma vez espelhada a palha seca, as sementes e adubos podem ser depositados nas leiras. Esse tipo de técnica auxilia na economia de água, dado que a matéria orgânica seca auxiliará a retê-la, bem como os nutrientes ali presente, visto que o processo de erosão também será reduzido.

Figura 7: Exemplo de plantações com uso de matéria organiza seca

   b. **Manejo de pastagem**: Técnica utilizada para obtenção da melhor quantidade e qualidade do rebanho e/ou leite. Este procedimento consiste em subdividir o terreno em pequenos blocos e, rotacionar os animais ao longo do ano. A prática permite que a forragem descanse para se desenvolver mantendo constante a produção de capim e a conservação da qualidade do solo. Bem como proporcionar ao animal uma alimentação em quantidade e qualidade nutritiva, durante o ano. Esta ação também contribui de maneira significativa no combate ao aquecimento global, ODS 13.

Opção 1 Opção 2

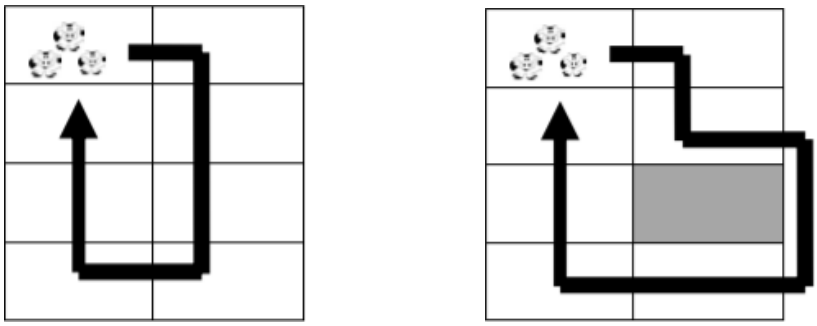


Figura 8: Exemplos de uso rotacionado do gado no terreno.
Fonte:https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-RO-2010/14520/1/folder-pastagem.pdf

   c. **Adubação verde**: Consiste no uso de diversas espécies de planta como adubo. A utilização das plantas como adubo permitem que os nutrientes

sejam depositados no solo enriquecendo-o. Existem três principais formatos adotados:

i. Pré cultivo: preparo da matéria orgânica antecedente ao plantio da cultura de interesse comercial. O adubo estará pronto para ser utilizado quando chegar na etapa de florescimento (momento que ocorre máximo acumulo de nutrientes). Após cerca de 15 dias de descanso/decomposição, realiza-se o plantio da cultura de interesse comercial. Mais utilizado para produção de hortaliça.
ii. Cultivo consorciado: plantio consorciado simultaneamente (espécie de adubo verde + cultura de interesse comercial). Nesse sistema, o adubo verde é manejado para fornecer nutrientes em momentos de máxima demanda da cultura de interesse comercial. Para isso, deve ser considerado o tempo de decomposição da biomassa do adubo verde. Geralmente fazendo-se a poda ou a roçada, cerca de 15 dias antes do momento de máxima demanda da cultura comercial. Utilizado para espécies frutíferas.
iii. Adubação verde móvel: sistema que consiste no plantio das espécies de adubos verdes em uma área diferente da área onde a cultura de interesse comercial é plantada. Nesse caso, é necessário transportar partes da planta de adubo verde de um local para o outro.

Figura 9: Exemplo de plantação consorciada para uso como adubo. Fonte: https://bitlybr.com/5LmbtzB2

2. ODS 6 – Água potável e saneamento e ODS 7 – Energia Limpa e Acessível

a. Biodigestor: este equipamento se resume em uma câmara fechada, onde a matéria orgânica é depositada para ser decomposta. Este processo ocorre por maior de bactérias anaeróbicas (vivem em ambiente sem oxigênio) que transformam tais substâncias em energia e adubo.

Figura 10: Exemplo de equipamento para obtenção de energia a partir da fermentação da matéria orgânica. https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/IV-005.pdf

3. ODS 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima

   a. Manejo de dejetos: maneira de reduzir impacto ambiental por geração de gases poluentes do efeito estufa. Para tal é importante estabelecer um projeto de coleta, armazenagem, tratamento, transporte e disposição dos dejetos de acordo com as características da propriedade. Os resíduos orgânicos (sólidos) podem ser utilizados como fertilizante orgânico após 120 dias de retenção. A concentração de água no dejeto altera o método de manejo a ser utilizado, sendo que estercos líquidos podem ser armazenados em grandes recipientes e tratados para então serem soltos no meio (geralmente utilizado para criação de suíno).

Figura 11: Exemplo de manejo de dejetos. Fonte: http://www.cnpsa.embrapa.br/SP/suinos/manejodejetos.html

   b. Energia Fotovoltaica: instalação de painéis fotovoltaicos na fazenda, a fim de suprir a demanda interna e direcionar energia para a rede. Isso poderá reduzir de maneira significativa as emissões da fazenda e até gerar créditos de carbono.

4. ODS 15 – Vida terrestre

    a. Valoração da biodiversidade: incentivar a coleta de sementes nativas (da região) e desenvolver/cultivar viveiro de espécies locais para distribuir nas comunidades do entorno.

Conclusão.

A Fazenda Copaíba possui características que a colocam como uma referência em adequação ambiental e sustentabilidade na sua região. Com este trabalho, será possível para a empresa consolidar as suas comunicações institucionais, com o objetivo de buscar investimentos para a expansão das atividades de fazenda, por meio da aquisição, ou arrendamento de propriedades vizinhas. Esta operação poderá trazer benefícios ambientais, sociais e econômicos para a região e, certamente, contribuirá para uma economia mais sustentável.

Ao mesmo tempo é fundamental que a Fazenda Copaíba atue de maneira mais incisiva em na organização de suas ações socioambientais, procurando mensurar os impactos e comunicando os resultados. Na visão dos investidores, a possibilidade de mensurar os impactos é fundamental para que seja possível entender o impacto dos investimentos.