

PROGRAMA DE REDUÇÃO E COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES

EMISSÕES DE GEE

LAGAR H AZEITE EXTRA VIRGEM

2022



LAGAR·H
AZEITE EXTRA VIRGEM



EQUIPE TÉCNICA



GLENDHA HAAS

Diretora e Azeitóloga

Lagar H Azeite
Extravirgem

GIL VICENTE LOUROSA

Engenheiro Agrônomo

Lagar H Azeite
Extravirgem



JEAN BUDKE

Diretor de Estratégia

Coordenação Geral e
Responsável Técnico

FRANCINE CENZI

Analista de Sustentabilidade

Análise dos Dados e Redação

WESLLER BAÚ

Analista Ambiental

Sistematização dos Dados

JOÃO SERAFIM

Analista de TI

Analista Pleno

THOMAZ TOMAZONI

Diretor Técnico

Analista Pleno

MICHELE DE OLIVEIRA

Designer

Redação, Edição de
Imagem, Projeto Gráfico,
Diagramação e Revisão

EXECUÇÃO

AKVO ESG LTDA
Avenida Tiradentes, 1655
Bairro José Bonifácio
CEP 99701-502
Erechim, RS

 www.akvo-esg.com.br

 contato@akvo-esg.com.br

 www.linkedin.com/company/akvoesg/

 @akvoesg

 (54) 3321 - 4217

07 Apresentação

08 Introdução

10 Parte 1 | Inventário de Emissões de GEE

11 Metodologia

- 11 Descrição da organização
- 12 Princípios de Contabilização e Elaboração do Inventário
- 13 Gases de Efeito Estufa
- 15 Objetivos do Inventário
- 16 Limites Organizacionais
- 17 Limites Operacionais
- 20 Ano Base e Ano de Referência
- 21 Quantificação das Emissões
- 22 Exclusões

24 Resultados

- 24 Síntese das Emissões e Remoções de GEE da organização
- 25 Emissões de GEE da Agroindústria
- 30 Emissões e Remoções de GEE dos Olivais
- 38 Estoques de Carbono no Solo
- 40 Carbono na Biomassa Arbórea
- 43 Análise de Incertezas

Parte 2 | Gestão de Emissões de GEE 44

Estratégias de Negócios Frente às Mudanças Climáticas 45

Diagnóstico das Emissões de GEE da Organização 46

Metas e Planos de Ação 47

Metas e Alvos Baseados na Ciência 48

Metas e Planos de Ação para o Lagar H 50

Metas e Planos de Ação para os Olivais 51

Parte 3 | Compensação de Emissões de GEE 54

Programa de Redução e Compensação de Emissões 55

Compensação de Emissões de GEE 58

PRCE Laghar H 60

Outorga do Selo AKVO PRCE 61

Considerações Finais 62

Referências 64

Anexos 66



APRESENTAÇÃO



GLENDHA HAAS
LAGAR H
AZEITE EXTRA VIRGEM

Instalado dentro da fazenda, o lagar próprio foi inteiramente projetado e executado de acordo com as normas de construção verde. Assim como na estrutura física, a sustentabilidade norteia escolhas e decisões do negócio, que faz parte do movimento Empresas B, uma iniciativa global de empreendimentos e pessoas que têm o propósito de trabalhar para a estruturação de uma nova economia que possa zelar pelo bem-estar das pessoas, pela natureza e pela sociedade como um todo.

Por contar com o lagar bem próximo ao olival, a marca gaúcha conseguiu preservar ainda mais o frescor da matéria-prima. As azeitonas são colhidas, transportadas em caixas especiais para, então, terem o suco extraído. O maquinário italiano de última geração é único da marca no Brasil e foi totalmente adaptado às condições locais, peculiaridades da colheita e variedade de cada azeitona. A extração a frio é supervisionada à distância pelo fabricante do equipamento, garantindo a qualidade do começo ao fim do processo. O resultado é um azeite muito fresco e de sabor único - e que também segue todos os rígidos critérios de produção e fiscalização para ser considerado um alimento kosher.

Os olivais da família Haas em Cachoeira do Sul reúnem oliveiras de oito variedades, que se estendem por 170 hectares. Plantadas seguindo o espaçamento ideal, as oliveiras recebem podas especiais, procedimento que garante a entrada dos raios solares, a ventilação e frutos em sua máxima expressão de vivacidade. A colheita manual semimecanizada e mecanizada é feita de forma ágil, em chão forrado, o que evita o contato das azeitonas com a sujeira e garante sua rápida retirada do campo.



Depois da extração, o líquido é conservado em tanques de aço inox com nitrogênio, em sala climatizada, sem contato com luz, e o envase é feito ali mesmo, usando garrafas com lacre inviolável. Isso permite o controle de todo o processo de produção e um azeite sempre fresco, com garantia de origem e procedência, além da preservação das características sensoriais e dos compostos fenólicos benéficos à saúde por mais tempo.

INTRODUÇÃO

As consequências do aquecimento global e das mudanças climáticas desafiam a sociedade a desenvolver uma economia de baixo carbono, que seja capaz de garantir o cumprimento das metas do Tratado de Paris. A neutralidade climática somente será atingida até 2050 por meio de um esforço coletivo. Para tanto, o balanço líquido entre emissões e remoções de Gases de Efeito Estufa (GEE) da atmosfera deve ser igual a zero.

O cumprimento de metas associadas à diminuição de Gases de Efeito Estufa requer inicialmente que a organização conheça e gerencie de forma adequada as suas emissões. O Inventário de Emissões de GEE é uma ferramenta essencial para o cálculo e gerenciamento, permitindo que as emissões de fontes diretas e indiretas de uma organização sejam identificadas, mensuradas e estrategicamente analisadas para compor planos de ação relacionados à redução e/ou compensação. Em 2015, os membros da ONU aprovaram uma nova agenda de desenvolvimento sustentável para os próximos 15 anos. A **Agenda 2030** é composta por **17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**, que passaram a orientar países e instituições em um esforço conjunto para assegurar os direitos humanos, acabar com a pobreza, combater a desigualdade e a injustiça, agir contra as mudanças climáticas e enfrentar os maiores desafios do contexto atual.

Centrar os objetivos da organização com os ODS's é participar do **Pacto Global**, juntando-se a mais de 12 mil organizações signatárias articuladas

ao redor do mundo, comprometidas em gerir negócios de forma responsável e executar ações estratégicas para avançar rumo ao desenvolvimento global, com ênfase na colaboração, inovação e sustentabilidade. O Inventário de Emissões de GEE está em consonância com o objetivo:



Com a ascensão do mercado de carbono e o apelo mundial em relação a redução de emissões, diversas metodologias foram desenvolvidas para a execução de inventários. Entre as mundialmente conhecidas, destaca-se o **Programa Brasileiro GHG Protocol** (FGV/GVces; WRI, 2023), uma ferramenta utilizada por empresas e governos para entender, quantificar e gerenciar as emissões. O presente relatório foi elaborado com base nessa metodologia, seguindo também as especificações da NBR ISO 14064-1 (2022).

“EM NOSSA
OBSCURIDADE,
EM MEIO A TODA
ESSA IMENSIDÃO,
NÃO HÁ NENHUM
INDÍCIO DE QUE,
DE ALGUM OUTRO
MUNDO, VIRÁ O
SOCORRO QUE
NOS SALVARÁ DE
NÓS MESMOS”

CARL SAGAN - PÁLIDO PONTO AZUL

PARTE 1

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE



DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

O **Lagar H** localiza-se no município de Cachoeira do Sul, no Vale do Jacuí, na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Embora as condições de umidade sejam maiores, o clima é bastante semelhante ao do Mediterrâneo, tornando a região propícia para o desenvolvimento da olivicultura. As primeiras oliveiras foram plantadas na fazenda em 2014 e a primeira colheita ocorreu em 2019, totalizando 30.000 quilos.

Os **olivais** se estendem por aproximadamente 168 ha, divididos em duas áreas pertencentes a uma fazenda de 1.096,98 ha. A **agroindústria** localiza-se em um imóvel de 2,01 ha e consiste em uma construção de arquitetura sustentável, realizada de acordo com as diretrizes do sistema de certificação LEED® (*Leadership in Energy & Environmental Design*), de alta eficiência energética e ambiental.

MISSÃO



Queremos incentivar o consumo e o conhecimento sobre o que é o azeite de oliva extravirgem, ajudando as pessoas a fazerem escolhas mais conscientes, saudáveis e saborosas.

VISÃO



Ser uma referência mundial em excelência de produtos através de melhores práticas socioambientais na produção de azeite extravirgem brasileiro.

VALORES



Ética e Transparência: Liderar pelo exemplo por meio da prática efetiva do que falamos;

Qualidade e Inovação: Combinar nosso negócio com práticas inovadoras que garantam alto padrão de qualidade e sustentabilidade ambiental;

Saúde e Bem-estar: Estimular hábitos alimentares saudáveis, incentivando o consumo do azeite de oliva de qualidade como sinônimo de saúde e bem-estar;

Educação e Consciência: Criar condições favoráveis ao desenvolvimento pessoal, ambiental e comunitário;

Legado Positivo: Valorizamos demais o futuro para não agirmos no presente de forma positiva.

PRINCÍPIOS DE CONTABILIZAÇÃO E ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO

1. RELEVÂNCIA

De acordo com a NBR ISO 14064-1 (2022), o Inventário de Emissões de GEE deve ser elaborado em conformidade com os cinco princípios de contabilização descritos a seguir. A aplicação desses princípios garantirá que o inventário represente todas as emissões de GEE da organização, de maneira transparente e justa.

Busca assegurar que o inventário reflita com exatidão as emissões da organização e que sirva às necessidades de tomada de decisão dos utilizadores, tanto no nível interno como no externo à ela. Envolve a seleção de dados, de fontes de GEE e de metodologias apropriadas e de um limite de inventário adequado, que seja o reflexo da realidade econômica dos relacionamentos organizacionais.

2. INTEGRALIDADE

Orienta o registro e a comunicação de todas as fontes e atividades de emissão de GEE dentro dos limites selecionados do inventário. Nesse sentido, todas as fontes de emissão dentro do limite escolhido precisam ser contabilizadas para que o inventário compilado seja abrangente e significativo.

3. CONSISTÊNCIA

As informações a respeito do inventário de emissões de GEE devem ser documentadas. O mesmo se aplica às alterações nos limites do inventário, adição ou exclusão de fontes de emissão, ferramentas de cálculo utilizadas e suas versões. Esse processo é importante, pois dá credibilidade para acompanhar e comparar informações sobre emissões de GEE ao longo do tempo. Além disso, aponta tendências e se torna um instrumento para a avaliação do desempenho da empresa.

4. TRANSPARÊNCIA

As informações sobre processos, procedimentos, pressupostos e limitações do inventário de GEE devem ser reveladas com transparência, isto é, de forma clara, factual, neutra e compreensível, com base em documentação e arquivos claros. Esses registros devem possibilitar que revisores internos e auditores externos atestem sua credibilidade.

5. EXATIDÃO

Os dados devem ser suficientemente precisos para permitir que os usuários tomem decisões com confiança. Estimativas ou cálculos de GEE não devem estar sistematicamente acima ou abaixo do valor real das emissões, até onde se pode julgar, e as incertezas devem ser reduzidas tanto quanto possível.

GASES DE EFEITO ESTUFA

Esse relatório está alinhado com as decisões internacionais e com as determinações do Programa Brasileiro GHG Protocol, adotando os valores de GWP do AR5.

De acordo com o **Protocolo de Kyoto**, os gases de efeito estufa mapeados pelos inventários devem abranger o CO₂ (dióxido de carbono), CH₄ (metano), N₂O (óxido Nitroso), SF₆ (hexafluoreto de Enxofre), HFCs (hidrofluorcarbonetos), PFCs (perfluorcarbonetos) e NF₃ (trifluoreto de nitrogênio). Além destes gases, o **Protocolo de Montreal** adiciona os hidroclorofluorcarbonetos (HCFCs), responsáveis pela diminuição da camada de ozônio, também contribuindo para o aquecimento global.

Esse relatório irá contabilizar e reportar as emissões dos Gases de Efeito Estufa internacionalmente reconhecidos pelo Protocolo de Kyoto e pelo Protocolo de Montreal, de acordo com a NBR ISO 14064-1 (2022), relacionados a seguir:

Gases de Efeito Estufa considerados para o Inventário de Emissões GEE da organização

Designação do Gás / Nome Comum	Fórmula Química	Valor de GWP para o horizonte temporal de 100 anos, de acordo com o AR5*
Dióxido de Carbono	CO ₂	1
Metano	CH ₄	28
Óxido Nitroso	N ₂ O	265
Trifluoreto de Nitrogênio	NF ₃	16.100
Hexafluoreto de Enxofre	SF ₆	23.500
Hidrofluorcarbonetos**	HFCs	4 a 12.400
Perfluorcarbonetos**	PFCs	6.630 a 11.100
Hidroclorofluorcarbonetos**	HCFCs	79 a 1.890

*IPCC Fifth Assessment Report - AR5, 2014.

**Essas categorias englobam diversos compostos diferentes. Apresentamos os valores mínimo e máximo de GWP para cada categoria.

Cada um dos Gases de Efeito Estufa listados acima possui um **Potencial de Aquecimento Global** (*Global Warming Potential* – GWP), que está relacionado à sua capacidade de absorver calor na atmosfera em um determinado tempo, comparada à mesma capacidade de absor-

ção de calor por parte do CO₂. Dessa forma, multiplicando a quantidade emitida de um gás por seu GWP, é possível transformá-la em dióxido de carbono equivalente (CO₂e), que consiste na representação dos demais Gases de Efeito Estufa na forma de CO₂.

GASES DE EFEITO ESTUFA

Esse dado é de suma importância, já que permite tratar os Gases de Efeito Estufa de forma generalizada, comparando o CO₂ equivalente emitido nas diferentes atividades e etapas do processo produtivo e otimizando as estratégias de redução e a realização da compensação das emissões que não podem ser evitadas. O **mercado de créditos de carbono** é baseado nesse conceito, sendo que cada crédito de carbono representa uma tonelada de dióxido de carbono equivalente.

Conforme estabelecido no **Acordo de Paris**, ao realizar a conversão para CO₂ equivalente, devem ser adotados os valores de referência para o Potencial de Aquecimento Global contidos no Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (*Fifth Assessment Report – AR5*). Essa metodologia será utilizada no presente relatório, para conversão das emissões de Gases de Efeito Estufa contabilizados em CO₂ equivalente.

É importante ressaltar que, além dos gases provenientes da queima de combustíveis fósseis, também existem **as emissões e remoções biogênicas**, naturalmente associadas com o ciclo do carbono. No Brasil, a Lei nº 11.097/2005 dispõe sobre a obrigatoriedade da adição de uma fração de biodiesel ao diesel e de uma fração de etanol na gasolina. Estas emissões são tratadas de

forma diferente daquelas provenientes de combustíveis fósseis. O CO₂ liberado na combustão dos biocombustíveis é análogo ao CO₂ retirado da atmosfera durante o processo de fotossíntese, não acarretando impacto adicional na concentração deste GEE na atmosfera (FGV/GVces; WRI 2016).



OBJETIVOS DO INVENTÁRIO

Os objetivos da organização com o Inventário de Emissões de GEE são:

1. Entender e rastrear as emissões de GEE produzidas pelo Lagar H, de maneira consistente, com transparência e acurácia, buscando entender os impactos ambientais da empresa.
2. Identificar oportunidades de redução de custo efetivo e antecipar voluntariamente ações que podem vir a se tornar exigências legais.
3. Registrar os dados de desempenho que possam ser comparáveis aos anos subsequentes, permitindo o estabelecimento de metas de redução das emissões e a mensuração da evolução de seu impacto ambiental ao longo do tempo.
4. Divulgar as informações de forma transparente e participar voluntariamente do Programa de Redução e Compensação de Emissões de GEE (PRCE).



Analisar os impactos dos GEE



Estabelecer objetivos mensuráveis



Identificar oportunidades de redução



Registro público e participação voluntária

LIMITES ORGANIZACIONAIS

Os limites organizacionais dizem respeito à forma como serão consolidadas as emissões de GEE e estabelecem quais unidades ou instalações serão contempladas pelo inventário.

Considerando os tipos de abordagem apresentados na tabela abaixo, a construção do inventário de emissões de GEE do Lagar H foi organizada a partir de uma **abordagem operacional onde a empresa é responsável por**

100% das emissões que estejam sob seu controle.

A abordagem de controle operacional consiste no fato da organização ter autoridade para introduzir e implementar políticas em suas operações. As atividades e operações do Lagar H estão centralizadas em sua sede no município de Cachoeira do Sul, RS, desta forma, as fontes de emissão de GEE são vinculadas a este local.

TIPOS DE ABORDAGEM DOS LIMITES ORGANIZACIONAIS

Tipo de Abordagem	Percentual de Emissões Relatadas	Definição
Abordagem controle	Operacional	A empresa responde por 100% das emissões e/ou remoções de GEE de operações sobre as quais tenha controle operacional
	Financeiro	A empresa responde por 100% das emissões e/ou remoções de GEE de operações sobre as quais tenha controle financeiro
Abordagem	Participação acionária (participação no capital)	A empresa responde pelo percentual de emissões ou remoções de GEE proporcional à sua participação acionária nas respectivas instalações, ou seja, correspondente à propriedade da organização em cada instalação

LIMITES OPERACIONAIS

Estabelecer os limites operacionais envolve a identificação das emissões associadas com as operações da organização e sua classificação como **emissões diretas ou indiretas**, selecionando o **escopo** para contabilização. Estabelecer limites operacionais abrangentes é fundamental para a gestão efetiva das emissões de GEE e dos riscos e oportunidades existentes ao longo da cadeia de valor.

As emissões de GEE do Lagar H foram apresentadas conforme a Norma NBR ISO 14064-1 (2022) e as diretrizes do Programa Brasileiro do GHG Protocol. Além da quantificação individual dos gases, serão apresentados os resultados para os Escopos 1, 2 e 3 do GHG Protocol e do GHG Protocol Agrícola.

ESCOPO 1

As emissões de Escopo 1 são aquelas provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização. Todas as atividades devem ser identificadas e deve ser feito o registro de todos os processos realizados pela organização, permitindo a identificação de potenciais fontes e sumidouros de emissões de GEE.

Escopo 1 Emissões Diretas	Inclusão
Fontes estacionárias de Combustão	Sim
Transportes	Sim
Emissões Fugitivas	Não
Processos de Transformação	Não
Resíduos Sólidos	Não
Tratamento de Efluentes	Não

Escopo 2 Emissões Indiretas Consumo de Energia	Inclusão
Energia Elétrica – sem escolha de compra	Sim
Perda T&D – sem escolha de compra	Não
Compra de energia térmica	Não
Energia elétrica com Escolha de compra	Não
Perdas T&D com escolha de compra	Não

ESCOPO 2

O Escopo 2 contabiliza as emissões indiretas de GEE na geração de eletricidade, calor ou vapor comprados pela organização. Trata-se das emissões que foram geradas no local onde ocorreu a produção da energia posteriormente utilizada pela organização.

LIMITES OPERACIONAIS

ESCOPO 3

O Escopo 3 inclui outras emissões indiretas de GEE, que são consequência das atividades da organização, mas que ocorrem de fontes que não pertencem ou são controladas por ela. São geralmente classificadas como:

- **Upstream:** emissões indiretas de GEE relacionadas a bens e serviços comprados ou adquiridos;
- **Downstream:** emissões indiretas de GEE relacionadas a bens e serviços vendidos.

Escopo 3 Emissões Indiretas Cadeia de Fornecimento	Inclusão
Transporte e Distribuição Upstream	Sim
Resíduos Sólidos	Sim
Viagens a negócios	Sim
Deslocamento de Colaboradores	Sim
Transporte e Distribuição Downstream	Sim



LIMITES OPERACIONAIS

EMISSIONES BIOGENICAS

As emissões de CO₂ provenientes da combustão de biomassa devem ser excluídas dos Escopos 1, 2 e 3 e reportadas separadamente. Na realização da fotossíntese, as plantas removem CO₂ da atmosfera e o estocam em seus tecidos. Esse CO₂ fica retido até retornar à atmosfera, seguindo o ciclo natural do carbono.

Portanto, sua liberação pela queima da biomassa consiste em um retorno ao ciclo renovável e não resulta em acréscimo de GEE na atmosfera.

Contudo, as emissões de outros gases como o CH₄ e o N₂O não podem ser consideradas neutras, já que estes não são removidos da atmosfera durante o crescimento da biomassa. As emissões desses gases pela queima de biocombustíveis devem ser, então, relatadas dentro do Escopo 1.

EMISSIONES E REMOÇÕES BIOGENICAS

EMISSIONES

No Brasil, a Lei nº 11.097/2005 dispõe sobre a obrigatoriedade da adição de uma fração de biodiesel ao diesel e de uma fração de etanol na gasolina. Estas emissões são tratadas de forma diferente daquelas provenientes de combustíveis fósseis. O CO₂ liberado na combustão dos biocombustíveis é análogo ao CO₂ retirado da atmosfera durante o processo de fotossíntese (carbono biogênico oriundo do ciclo natural do carbono), não acarretando em impacto adicional na concentração deste GEE na atmosfera (FGV/GVces; WRI, 2016).

REMOÇÕES

As remoções de CO₂ biogênico referem-se à fixação biológica do carbono que ocorre por meio da fotossíntese que, quando realizada, diminui temporariamente a concentração de CO₂ na atmosfera (FGV/GVces; WRI, 2016). Em situações como mudanças no uso e ocupação da terra, com incremento de vegetação, alterações nas formas de produção de grãos ou plantios agroflorestais, este incremento de carbono deve ser contabilizado como remoção biogênica de CO₂.

ANO BASE E PERÍODO DE REFERÊNCIA

ANO BASE

A comparação consistente das emissões de GEE ao longo do tempo somente será possível a partir do estabelecimento de um conjunto de dados que possam ser medidos e comparados. O **ano base** é o recorte temporal da quantificação das emissões de GEE utilizado como referência para o acompanhamento de sua evolução. Por se tratar do segundo inventário de Gases Efeito Estufa (GEE) do Lagar H, o ano de 2021 é o marco de referência para os trabalhos futuros.

Para assegurar que o monitoramento ao longo do tempo seja consistente, o ano base deve ser recalculado frente a alterações que comprometam a consistência e relevância das análises ao longo do tempo. Isso pode ocorrer sob os seguintes cenários:

1. Mudanças estruturais na empresa;
2. Alterações na metodologia de cálculo;
3. Descoberta de erros significativos que acarretem tanto o aumento como a diminuição das emissões.

ANO DE REFERÊNCIA

Este inventário contabiliza as emissões provenientes das atividades realizadas pela organização durante o ano fiscal de 2022, ou seja, no período compreendido entre 01 de janeiro de 2022 e 31 de dezembro de 2022.

**ANO DE REFERÊNCIA
DESTE
INVENTÁRIO
2022**

Ano Base para futuras comparações é 2021, quando foi feito o primeiro Inventário de Emissões de GEE da organização.

**ANO
BASE
2021**

QUANTIFICAÇÃO DAS EMISSÕES

A quantificação das emissões de GEE incluiu o processo de coleta de dados e a aplicação de fatores de emissão documentados e foi realizada na **Plataforma AKVO**, seguindo os princípios, normas e metodologias estabelecidos pelos seguintes padrões nacionais e internacionais:

- Programa Brasileiro GHG Protocol;
- *Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas);
- *World Resources Institute / World Business Council for Sustainable Development* – WRI / WBCSD (Instituto de Recursos Mundiais / Conselho Mundial de Empresas para o Desenvolvimento Sustentável);
- NBR ISO 14.064-1 (2022).



A Plataforma AKVO realiza a quantificação a partir de duas metodologias de cálculo, dependendo do tipo de fonte de emissão:

Para fontes de emissão nas quais ocorrem processos de transformação química, como combustão estacionária ou móvel, e para emissões indiretas provenientes do consumo de eletricidade:

$$\text{Emissões de CO}_2 \text{ (tCO}_2\text{e)} = \text{Dados da atividade} \times \text{Fator de Emissão}$$

Para fontes de emissão onde não ocorrem processos de transformação química, tais como as emissões fugitivas, e para quando o resultado em um GEE diferente do CO₂ é convertido em CO₂e utilizando os valores de GWP do IPCC:

$$\text{Emissões de CO}_2 \text{ (tCO}_2\text{e)} = \text{Dados da atividade} \times \text{Global Warming Potential}$$

EXCLUSÕES

O GHG Protocol fornece orientações detalhadas sobre como lidar com a exclusão de emissões em um inventário de GEE. As fontes que são consideradas relevantes, mas que são excluídas por falta de dados confiáveis, são tratadas na fase de cálculo das emissões.

A ferramenta de cálculo considera somente as emissões vinculadas aos resíduos sólidos que são enviados para aterros sanitários, compostagem ou incineração. No entanto, uma parte dos resíduos produzidos pela organização é destinada para a reciclagem.

As emissões associadas a esse escopo são consideradas relevantes. Porém, devido à falta de dados precisos sobre o destino e

processamento desses resíduos, são excluídas do inventário. Isso é feito para garantir a transparência e a precisão dos dados.

As emissões associadas ao tratamento de efluentes foram excluídas da abrangência do inventário por apresentarem imprecisão de dados. Isso se deve à ausência de laudos técnicos com informações qualitativas e quantitativas do efluente.

No próximo inventário, a partir da compreensão do perfil de emissões do Lagar H, a coleta desses dados e a estimativa das emissões relacionadas à produção, destino e processamento dos resíduos sólidos e efluentes poderá ser operacionalizada e contabilizada.



SÍNTESE DAS EMISSÕES E REMOÇÕES DE GEE DA ORGANIZAÇÃO

Com base nos resultados apurados pelo Inventário de Emissões e Remoções de GEE da organização (Lagar H e Olivais), pode-se concluir que, em 2022, foram emitidas 56,554 tCO₂e e removidas 715,991 tCO₂e da atmosfera. Considerando o balanço de carbono total, o resultado foi de -659,437 tCO₂e, havendo uma remoção 1.266,03% maior que as emissões geradas.

EMISSÕES TOTAIS

56,554
tCO₂e

REMOÇÕES TOTAIS

-715,991
tCO₂e

EMISSÕES TOTAIS
AGROINDÚSTRIA

12,952
tCO₂e

REMOÇÕES POR
MUDANÇA NO USO DA
TERRA

-530,593
tCO₂e

EMISSÕES TOTAIS
OLIVAIS

43,602
tCO₂e

REMOÇÕES PELA
BIOMASSA ARBÓREA
EM 2022

-185,398
tCO₂e

EMISSÕES DE GEE DA AGROINDÚSTRIA

EMISSÕES TOTAIS

As emissões de gases de efeito estufa geradas pelas atividades controladas pela agroindústria durante o ano de 2022 totalizaram **12,952 toneladas de CO₂ equivalente**.

EMISSÕES TOTAIS

12,952
tCO₂e

EMISSÕES DE GEE DA AGROINDÚSTRIA ORGANIZADAS PELO TIPO DE GÁS EMITIDO E POR FONTE DE EMISSÃO

FONTES DE EMISSÃO	Gases de Efeito Estufa em Toneladas			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e
ESCOPO 1				
Transportes	1,1172	0,0001	0,0002	1,1677
Fontes Estacionárias de Combustão	0,9524	0,0001	0,0000	0,9604
Total Escopo 1	2,0696	0,0002	0,0002	2,1281
ESCOPO 2				
Energia elétrica - Sem escolha de compra	1,1993	0,000	0,000	1,1993
Total Escopo 2	1,1993	0,000	0,000	1,1993
ESCOPO 3				
Viagens a Negócios	0,1345	0,0000	0,0000	0,1356
Transporte e Distribuição - downstream	1,9980	0,0001	0,0000	2,0048
Deslocamento de Colaboradores	1,7941	0,0002	0,0001	1,8395
Resíduos Sólidos Gerados	0,000	0,0017	0,000	0,0478
Transporte e Distribuição - upstream	5,5782	0,0003	0,0000	5,5971
Total Escopo 3	9,5048	0,0023	0,0002	9,6248
TOTAIS GERAIS	12,7737	0,0025	0,0004	12,9522



EMISSIONES DE GEE DA AGROINDÚSTRIA

EMISSIONES DE GEE DA AGROINDÚSTRIA

EMISSIONES POR ESCOPO

Para minimizar as dificuldades associadas com a quantificação das emissões de GEE e otimizar sua gestão e monitoramento pela organização, elas são agrupadas em três categorias internacionalmente reconhecidas, chamadas de **Escopos**.

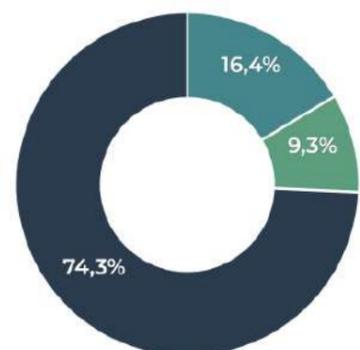


Emissões diretas de GEE, provenientes das atividades operacionais que são controladas pela organização.

Emissões indiretas de GEE advindas da geração de eletricidade, vapor ou calor adquiridos pela organização.

Emissões indiretas de GEE que ocorrem na cadeia de valor da organização e que não estão incluídas nos Escopos 1 e 2.

EMISSIONES DE GEE DA ORGANIZAÇÃO POR ESCOPO DE EMISSÃO



Escopo	Total de Emissões	Porcentagem
Escopo 1	2,128 t CO ₂ e	16,4% das Emissões
Escopo 2	1,199 t CO ₂ e	9,3% das Emissões
Escopo 3	9,625 t CO ₂ e	74,3% das Emissões

EMISSIONES POR FONTE

Para que o monitoramento e a gestão das emissões sejam ainda mais efetivos, cada um dos três Escopos é sub-categorizado em fontes de emissão. Identificar as principais fontes de emissão de GEE é fundamental para que seja possível traçar metas e estratégias de redução e mitigação. Essa informação também permite que a organização identifique os processos que precisam ser adaptados e melhorados.

EMISSIONES DE GEE DA ORGANIZAÇÃO POR FONTE DE EMISSÃO



EMISSIONES DE GEE DA AGROINDÚSTRIA

EMISSIONES DE GEE DA AGROINDÚSTRIA

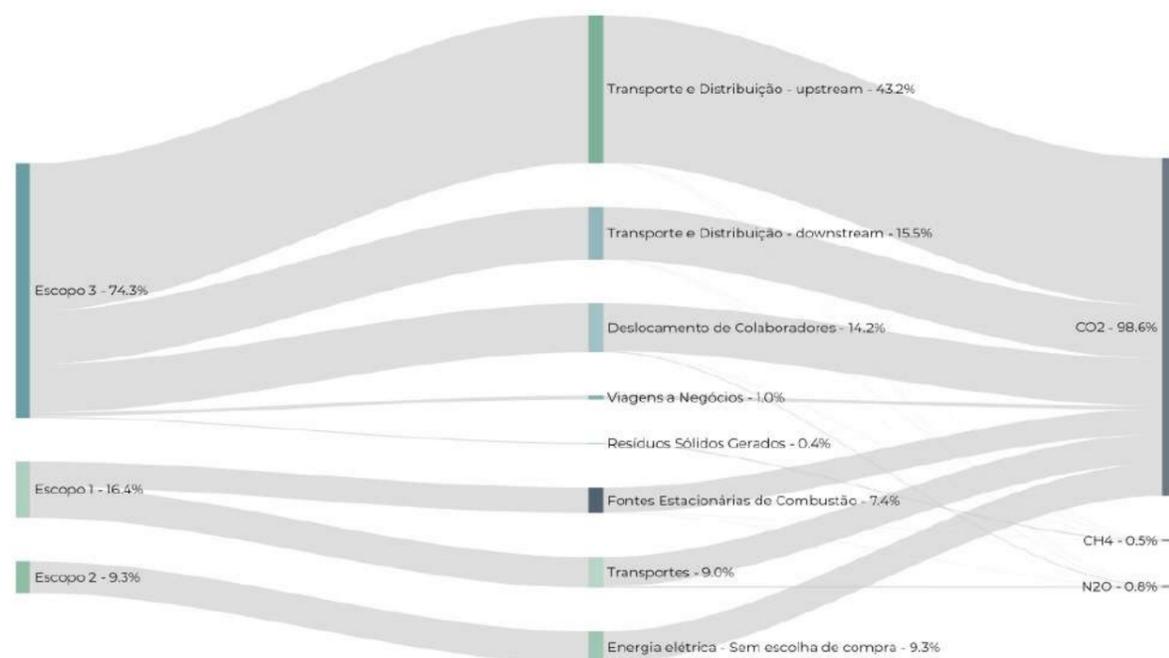
EMISSIONES POR TIPO DE GÁS

Relatar as emissões de GEE por tipo de gás em um inventário é fundamental para entender o impacto real das atividades humanas no aquecimento global. Cada gás de efeito estufa tem um potencial de aquecimento global diferente, ou seja, alguns gases são mais danosos

ao meio ambiente do que outros. O relato de emissões por tipo de gás fornece uma visão mais precisa do problema e permite tomar decisões mais assertivas para minimizar o impacto das atividades humanas no meio ambiente.



RELAÇÃO ENTRE OS ESCOPOS, FONTES DE EMISSÃO E GASES DE EFEITO ESTUFA DAS ATIVIDADES DA AGROINDÚSTRIA EM 2022



EMISSIONES BIOGÊNICAS

As emissões biogênicas de GEE são consideradas neutras. Elas fazem parte do ciclo natural do carbono, que é retirado da atmosfera durante o crescimento da biomassa e liberado novamente durante sua combustão. As emissões biogênicas totalizaram **1,788 toneladas de CO₂ equivalente**.

EMISSIONES BIOGÊNICAS AGROINDÚSTRIA

1,788
tCO₂e



As emissões biogênicas de GEE são consideradas neutras. Elas fazem parte do ciclo natural do carbono, que é retirado da atmosfera durante o crescimento da biomassa e liberado novamente durante sua combustão.

Principal fonte de emissões biogênicas da organização

EMISSIONES BIOGÊNICAS DE GEE POR TIPO DE GÁS EMITIDO E POR FONTE DE EMISSÃO

FONTES DE EMISSÃO	Gases de Efeito Estufa em Toneladas			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e
ESCOPO 1				
Transportes	0,2851	0,000	0,000	0,2851
Fontes Estacionárias de Combustão	0,3792	0,000	0,000	0,3792
Total Escopo 1	0,6643	0,000	0,000	0,6643
ESCOPO 3				
Transporte e Distribuição - downstream	0,2311	0,000	0,000	0,2311
Deslocamento de Colaboradores	0,3071	0,000	0,000	0,3071
Resíduos Sólidos Gerados	0,0068	0,000	0,000	0,0068
Transporte e Distribuição - upstream	0,5788	0,000	0,000	0,5788
Total Escopo 3	1,1238	0,000	0,000	1,1238
TOTAIS GERAIS	1,7881	0,0000	0,0000	1,7881

EMISSIONES E REMOÇÕES DE GEE DOS OLIVAIS

Em 2021, cerca de 70% das emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil foram originadas pela agropecuária e por mudanças de uso da terra e floresta (Observatório do Clima, 2023). Como consequência, sofre forte influência das mudanças climáticas em suas atividades, com perdas em função de secas frequentes e cada vez mais intensas e alterações nos regimes hídricos. Entretanto,

Ao longo dos últimos anos, a demanda por diretrizes técnicas específicas para o setor agropecuário mundial cresceu consideravelmente no âmbito das mudanças climáticas, com uma forte tendência no desenvolvimento de tecnologia e inovação deste macro setor.

Os objetivos do balanço de carbono rural são:

1. Estimular uma Economia de baixo Carbono voltada para uma nova cultura de produção no âmbito rural, favorecendo novas tecnologias em prol da precisão, eficiência, redução de custos, preservação do meio ambiente e redução das emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE).
2. Permitir aos produtores e organizações rurais, assim como às outras empresas das cadeias de valor da agricultura, pecuária e silvicultura, incluir o inventário e a mitigação de emissões de GEE em suas estratégias de produção e planejamento anual.
3. Estabelecimento de metas e indicadores que direcionem para uma atividade mais sustentável, por meio da implementação de melhoria de processos produtivos, gerando eficiência, precisão, redução de custos e redução de emissões de GEE.

Na busca de um setor agropecuário de Baixo Carbono e com maior precisão e produtividade as soluções rumam para um ponto de convergência.

Para elaboração do balanço de carbono, foram identificados os limites do imóvel por meio de um croqui, obtendo-se a delimitação de cada gleba ou área produtiva. Também foram obtidas informações sobre o tipo de manejo, usos principais, histórico de uso anterior da terra e demais aspectos da produção. A partir da entrevista e da coleta de dados, foram identificadas as fontes de emissões e remoções de gases de efeito estufa na propriedade rural.



EMISSIONES E REMOÇÕES DE GEE DOS OLIVAIS

DEFINIÇÃO DOS ESCOPOS

As emissões são divididas em três categorias, que são classificadas de acordo com o grau de responsabilidade ou controle da organização inventariante perante a fonte das emissões. Quanto a esse aspecto, podemos ter fontes diretas, quando pertencem ou são controladas pela organização inventariante, ou fontes indiretas, quando pertencem ou são controladas por outra organização, mas são resultantes das atividades da organização inventariante. Essa divisão deve ser realizada de forma criteriosa e transparente, pois permite uma gestão efetiva das emissões de GEE e pode auxiliar em uma gestão dos riscos e oportunidades de GEE envolvendo toda a cadeia de valor.

ESCOPO 1

São emissões diretas advindas de fontes da organização inventariante ou controladas por ela. **O relato de Escopo 1 é obrigatório segundo as Diretrizes Agrícolas Brasileiras (DAB).** De acordo com as DAB, existem três subdivisões dentro desse escopo:

Fontes Mecânicas	Fontes Não Mecânicas	Mudanças no Uso do Solo
Fontes de emissão que consomem combustível ou eletricidade e, portanto, emitem emissões de GEE pelo processo de combustão (na geração de energia ou no consumo de combustível). Exemplos de fontes mecânicas incluem equipamentos de colheita e caminhões para transporte.	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.	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 auto regenerativo por um reservatório geralmente de dimensão inferior e não auto regenerativo.

ESCOPO 2

Emissões indiretas provenientes da aquisição de energia elétrica e térmica que é consumida pela empresa rural. Nesta categoria são incluídas as emissões de GEE relativas à geração de energia elétrica comprada pela organização. **O relato de Escopo 2 é obrigatório segundo as DAB.**

ESCOPO 3

Todas as outras emissões indiretas, não relatadas no Escopo 2. São consequência das atividades da empresa rural, mas ocorrem de fontes que não pertencem ou não são controladas pela organização. Exemplos de fontes desse escopo incluem a produção de defensivos agrícolas. As fontes de emissão do Escopo 3 são classificadas em 15 subcategorias, oito a montante (*upstream*) e sete a jusante (*downtream*), conforme a diretrizes do *GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Standard*. **O relato de Escopo 3 é opcional segundo as DAB.**

EMISSIONES E REMOÇÕES DE GEE DOS OLIVAIS

CARBONO BIOGÊNICO

Uma proporção significativa das emissões de CO₂ provém da queima de biomassa (material biológico feito de carbono, hidrogênio e oxigênio), especialmente nas atividades produtivas relacionadas ao setor agrícola. Queimar biomassa resulta em emissões consideradas neutras em termos de impacto climático, pois este CO₂ é gerado por meio de um ciclo biológico e não de um ciclo geológico, como no caso do CO₂ de origem fóssil.

Nos termos do atual Protocolo de Quioto, o uso de biomassa e de seus subprodutos como combustíveis alternativos é considerado uma importante contribuição para a redução nas emissões de GEE. De acordo com as DAB, o carbono biogênico é de relato obrigatório. As emissões de carbono biogênico são divididas em duas categorias:

- 1. Uso do solo** – emissões dos solos, decomposição de matéria orgânica morta e queimadas de resíduos agrícolas.
- 2. Uso de biocombustível** – emissões do uso de biocombustíveis.

SEQUESTRO DE CARBONO

Essa categoria abrange todo o carbono removido da atmosfera por atividades realizadas diretamente pela propriedade rural. O sequestro de carbono do solo contempla o acúmulo de carbono devido a Mudanças do uso do solo (ex. conversão de vegetação nativa para sistemas agrícolas ou pastagem) e também mudanças de sistemas de manejo (ex. conversão de sistema convencional para plantio direto). **De acordo com as DAB, o relato do sequestro de carbono é obrigatório.**

As fontes de emissão e as remoções de GEE nas propriedades rurais abrangem as seguintes atividades	
Escopo 1	Aplicação de ureia Aplicação de calcário Aplicação de fertilizante nitrogenado sintético Adubação orgânica Aplicação de defensivos agrícolas Fontes secundárias (deposição atmosférica e lixiviação ou escoamento superficial) Dejetos de animais em pastagens Fermentação entérica Manejo de dejetos de animais Operações mecanizadas
Escopo 2	Consumo de energia elétrica
Carbono Biogênico Sequestro de Carbono	Biocombustíveis Mudança de uso do solo (emissões e remoções por manejo do solo)

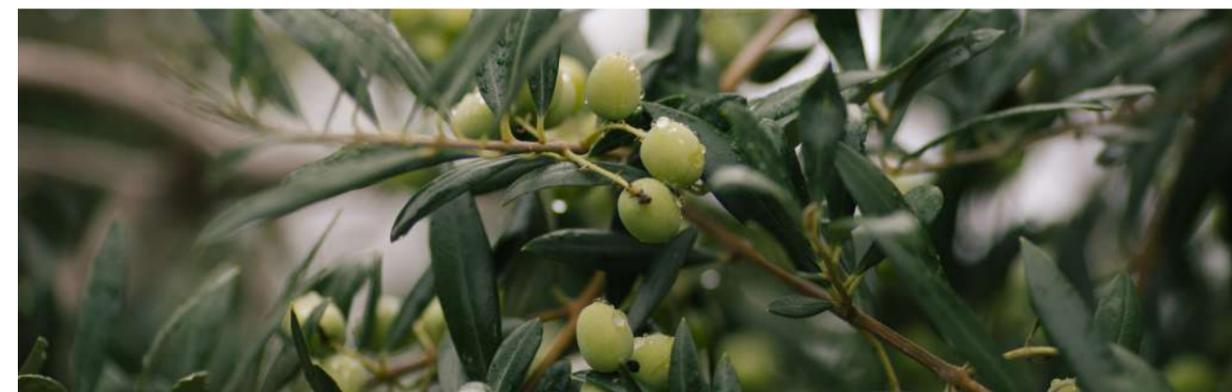
EMISSIONES E REMOÇÕES DE GEE DOS OLIVAIS



EMISSIONES DE GEE DOS OLIVAIS PELO TIPO DE GÁS EMITIDO E POR FONTE DE EMISSÃO

FONTES DE EMISSÃO	Gases de Efeito Estufa em Toneladas			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e
ESCOPO 1				
Atividades Agrícolas	0,000	0,000	0,0369	10,9977
Transportes	31,3172	0,0031	0,0019	31,8999
Total Escopo 1	31,3172	0,0031	0,0388	42,8976
ESCOPO 2				
Energia elétrica - Sem escolha de compra	0,0212	0,000	0,000	0,0212
Total Escopo 2	0,0212	0,000	0,000	0,0212
ESCOPO 3				
Transporte e Distribuição - upstream	0,6806	0,0000*	0,0000*	0,6835
Total Escopo 3	0,6806	0,0000*	0,0000*	0,6835
TOTAIS GERAIS	32,0190	0,0031	0,0388	43,6023

* Valores >0,00001



EMISSIONES E REMOÇÕES DE GEE DOS OLIVAIS

EMISSIONES E REMOÇÕES DE GEE DOS OLIVAIS

EMISSIONES POR ESCOPO



Emissões diretas de GEE, provenientes das atividades operacionais que são controladas pela organização.

Emissões indiretas de GEE advindas da geração de eletricidade, vapor ou calor adquiridos pela organização.

Emissões indiretas de GEE que ocorrem na cadeia de valor da organização e que não estão incluídas nos Escopos 1 e 2.

REMOÇÕES DE GEE POR ÁREA DOS OLIVAIS EM 2022, PROVENIENTES DE MUDANÇAS NO USO DA TERRA

Código Área	Remoções (CO ₂ e)
2014	-226,6030
2017	-44,4860
2019	-83,4120
2020	-37,0720
2021	-139,0200
TOTAL	-530,5930

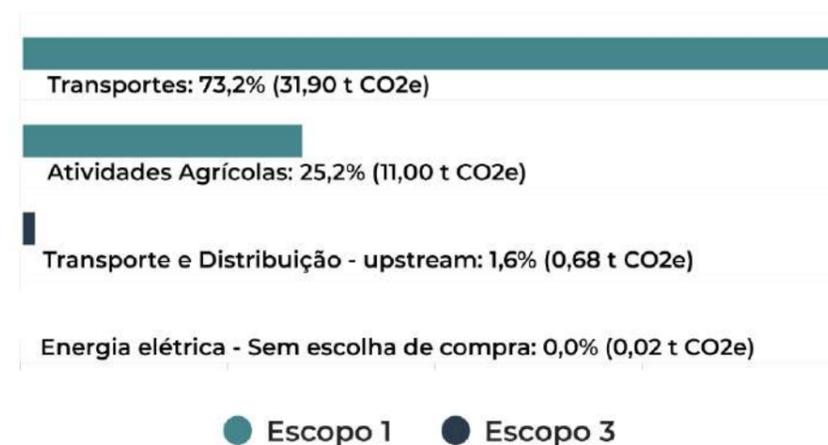


EMISSIONES DE GEE DA ORGANIZAÇÃO POR ESCOPO DE EMISSÃO



EMISSIONES POR FONTE

EMISSIONES DE GEE DA ORGANIZAÇÃO POR FONTE DE EMISSÃO



EMISSIONES E REMOÇÕES DE GEE DOS OLIVAIS

EMISSIONES E REMOÇÕES DE GEE DOS OLIVAIS

EMISSIONES POR TIPO DE GÁS



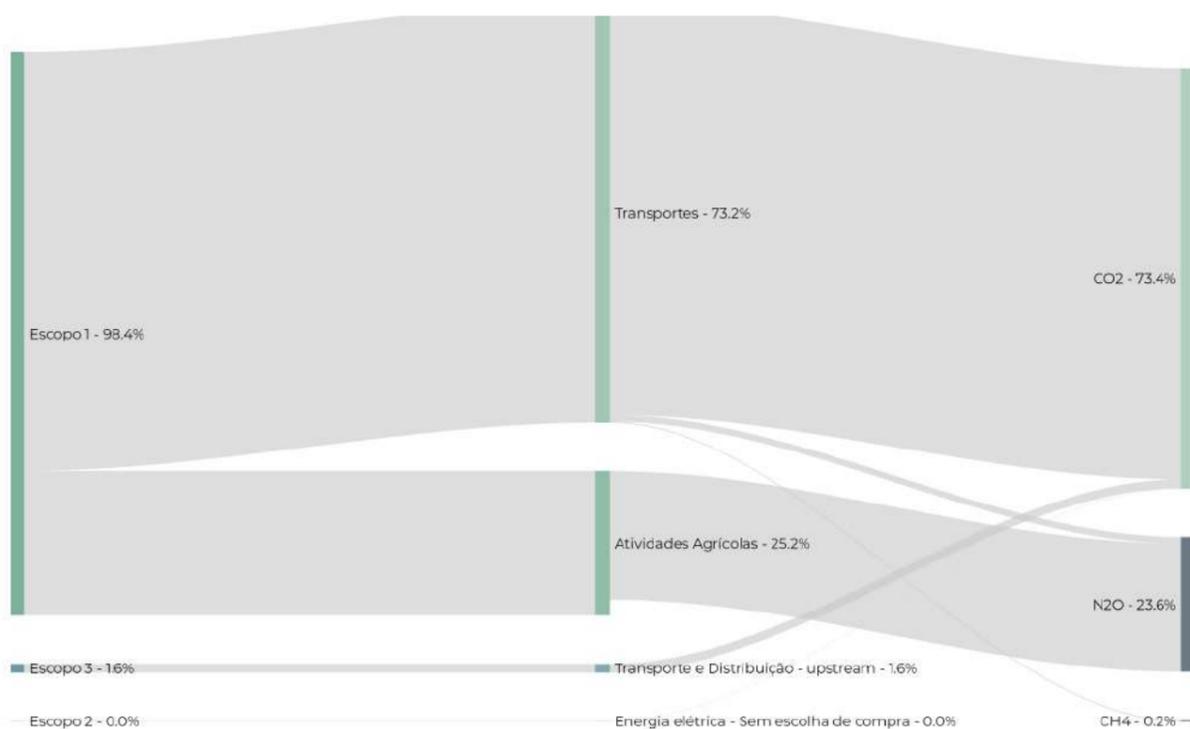
EMISSIONES BIOGÊNICAS

As emissões biogênicas de GEE são consideradas neutras. Elas fazem parte do ciclo natural do carbono, que é retirado da atmosfera durante o crescimento da biomassa e liberado novamente durante sua combustão. As emissões biogênicas totalizaram **3,735 toneladas de CO₂ equivalente**.

EMISSIONES BIOGÊNICAS OLIVAIS

3,735
tCO₂e

RELAÇÃO ENTRE OS ESCOPOS, FONTES DE EMISSÃO E GASES DE EFEITO ESTUFA DAS ATIVIDADES DOS OLIVAIS EM 2022



Transporte e Distribuição - *upstream*

ESCOPO 3
(tCO₂e)

3,676
98,4%

Principal fonte de emissões biogênicas da organização

EMISSIONES BIOGÊNICAS DE GEE POR TIPO DE GÁS EMITIDO E POR FONTE DE EMISSÃO

FONTES DE EMISSÃO	Gases de Efeito Estufa em Toneladas			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e
ESCOPO 1				
Transportes	3,6760	0,000	0,000	3,6760
Total Escopo 1	3,6760	0,000	0,000	3,6760
ESCOPO 3				
Transporte e Distribuição - upstream	0,0592	0,000	0,000	0,0592
Total Escopo 3	0,0592	0,000	0,000	0,0592
TOTAIS GERAIS	3,7352	0,0000	0,0000	3,7352

As emissões biogênicas de GEE são consideradas neutras. Elas fazem parte do ciclo natural do carbono, que é retirado da atmosfera durante o crescimento da biomassa e liberado novamente durante sua combustão.

ESTOQUES DE CARBONO NO SOLO

ESTOQUES DE CARBONO NO SOLO

COLETA DE AMOSTRAS DE SOLO

A sistematização de amostragem ocorreu por meio da interpretação do mapeamento da propriedade rural, a partir dos usos e ocupação da terra. Foram coletadas amostras de densidade aparente do solo e material para análise em laboratório nas áreas dos olivais, seguindo a metodologia de Wendt e Hauser (2013) e Van Haden et al. (2020), que definem os requisitos mínimos para coleta em diferentes profundidades de solo, de modo a diminuir o erro padrão vinculado às estimativas de estoque.

Em se tratando de coletas em profundidades distintas, foi utilizada a abordagem de estoques de carbono no solo em função de massa equivalente de solo (ESM), permitindo uma análise mais precisa de estoques de carbono sem o viés de mudança da densidade do solo ao longo do tempo em detrimento do tipo de uso (revolvimento do solo, por exemplo) (Van Haden et al., 2020, Assad et al., 2013). Esse enfoque, embora encorajado pelo IPCC e por trabalhos recentes das metodologias do VCS (Verified Carbon Standards), ainda é pouco utilizado.

Em cada ponto de coleta, foram obtidas amostras indeformadas de solo para cálculo da densidade do solo nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-30 cm (Wendt e Hauser, 2013). As amostras foram obtidas por meio de anéis cilíndricos de aço inoxidável, identificadas e armazenadas seguindo os protocolos de rotina para análises de densidade de solo.

ESTIMATIVA DE ESTOQUES DE CARBONO NO SOLO

Para cada classe de uso foram obtidas, por meio de estimativas, a concentração de carbono orgânico, a densidade aparente do solo em determinada profundidade e a concentração de carbono orgânico naquela profundidade (Wendt e Hauser, 2013). Foi feita uma correção para as possíveis diferenças oriundas de distintos tipos de manejo, que poderiam gerar erros de estimativa em função da variabilidade de densidade do solo. Para cada classe de uso definida anteriormente foram expressos os valores de estoque de carbono orgânico do solo em $Mg \cdot ha^{-1}$, de acordo com o tamanho de cada área (vide mapa da propriedade).



O carbono orgânico no solo – COS é formado pelos resíduos vegetais inalterados ou em diferentes estágios de decomposição, além da biomassa microbiana e exsudatos que são incorporados no solo, gerando acumulação de material rico em carbono.

Quanto menor for o manejo mecânico do solo, menor será a aeração, diminuindo a ação microbiana e consequente respiração celular destes organismos, preservando esse material e diminuindo as emissões de CO_2 .

Os resultados apresentados a seguir servem como ponto de referência (baseline) que representa os valores de estoque de carbono das áreas dos olivais analisadas.

Dessa forma, é possível determinar o incremento de carbono no solo, comparando as remoções reais com as estimativas da linha de base.



CARBONO ORGÂNICO NO SOLO E ESTOQUES DE CARBONO NA ÁREA - COLETA REALIZADA EM 2022

Área (ha)	Código (mapa)	Carbono orgânico no solo ($Mg \cdot ha^{-1}$)			Estoque de carbono na área (Mg)		
		0-10	10-20	20-30	Total 0-10	Total 10-20	Total 20-30
20,75	1.5	16,40	14,03	14,33	340,20	291,22	297,26
20,75	1.5	24,33	20,02	16,22	504,88	415,48	336,58
3,00	12.1	30,93	20,06	17,23	92,79	60,17	51,70
7,37	9.1	13,77	9,98	10,53	101,47	73,53	77,64
3,68	4.2	16,58	17,09	15,12	61,02	62,90	55,65

CARBONO NA BIOMASSA ARBÓREA

CARBONO NA BIOMASSA ARBÓREA

A biomassa arbórea abrange a quantidade de matéria viva presente nas árvores, incluindo o tronco, os galhos, as folhas e as raízes. Seu cálculo é um importante método para estimar o estoque de carbono presente em uma área florestal.

Um dos métodos de cálculo mais empregados é o alométrico, que se baseia em relações matemáticas entre as dimensões da árvore e a quantidade de biomassa por ela produzida.

As variáveis utilizadas por esse método incluem a altura total da árvore, o diâmetro à altura do peito (DAP) e a densidade básica da madeira.

A partir do cálculo da biomassa acima do solo (BAS), é possível estimar a quantidade de carbono estocada por ela. Além disso, é possível verificar o incremento médio anual de carbono na biomassa arbórea de uma área florestal. Essa medida é fundamental para avaliar a capacidade da floresta de sequestrar carbono da atmosfera e mensurar sua contribuição para a mitigação das mudanças climáticas.

Para obtenção dos dados em campo, foram demarcadas unidades amostrais de 6x100m seguindo a metodologia descrita pela EMBRAPA (2002). Com isso, foi possível determinar o perímetro à altura do peito (PAP) e do diâmetro à altura do peito dividindo o resultado por pi.

Para o cálculo da biomassa acima do solo (BAS) foi utilizada a metodologia descrita por Chave, et. al (2014):

$$BAS = 0,0673 \times (\rho \times DAP^2 \times H)^{0,976}$$

Onde:

BAS = Biomassa acima do solo
 ρ = densidade básica da madeira
DAP = Diâmetro à altura do peito
H = altura do fuste

Com os valores de biomassa, foram calculados os estoques de carbono para cada área, utilizando o fator de conversão de 0,5 (BROWN et al., 1999), pela equação:

$$\text{Estoque de C} = BAS \times 0,5$$

Para obter os valores de estoque de carbono em CO₂e foi utilizado o fator de conversão de C para CO₂e (IPCC, 2013), por meio da equação:

$$CO_2e = \text{Estoque de C} \times 44/12$$

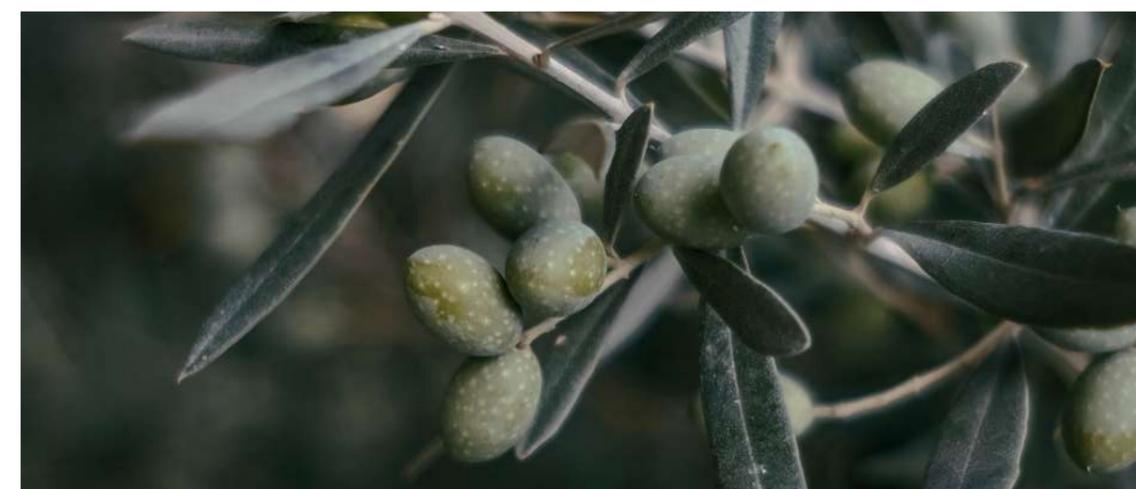
Dessa forma, foi possível estimar o valor de incremento médio anual de CO₂e pela biomassa arbórea, referente ao tempo de plantio e a quantificação de indivíduos em cada uma das áreas:

$$\text{Incremento médio anual} = \frac{CO_2e \text{ médio} \times n^\circ \text{ indiv.}}{\text{idade do talhão}}$$

Existem duas áreas de oliveiras plantadas em 2020 e 2021. Porém, como são áreas ainda não consolidadas, a estimativa da biomassa arbórea é pouco significativa e não foi considerada nos cálculos do incremento médio anual.

Os resultados das áreas 1.3, 2.3 e 3.3 foram apresentados de forma unificada pois o número total de indivíduos não foi segregado por área.

Para o cálculo do incremento médio anual das áreas plantadas em 2014, foi realizada uma média do valor de CO₂e médio obtido a partir dos dados de duas unidades amostrais.



CARBONO NA BIOMASSA ARBÓREA

Os resultados apresentados são referentes às estimativas realizadas a partir da amostragem das áreas dos olivais nas diferentes idades dos talhões. A remoção média para as áreas de 2014 foi obtida a partir da média das amostragens das UA 01 e UA 03. O valor do incremento médio anual de CO₂ apresentado é referente ao período de tempo de plantio, ou seja, para saber o incremento total basta multiplicar o valor do incre-

mento médio anual pela idade do talhão. As áreas 1.3, 2.3 e 3.3 estão unificadas pois o dado do número de indivíduos foi apresentado como um valor total não segregado por áreas. Existem outras duas áreas de oliveiras com datas de plantio de 2020 e 2021. Porém, ainda não foi atingida a maturidade do talhão. Portanto, não constam nessa amostragem.

ESTOQUES DE CARBONO E INCREMENTO ANUAL NA BIOMASSA ARBÓREA

Código do mapa*	Área (ha)	Ano de plantio	Idade do talhão	Nº de indivíduos	kgCO ₂ e Médio**	Estoque total (kg CO ₂ e)	Incremento médio anual (kg CO ₂ e)
1.1	8,8	2014	8	2787	90,631	252589,358	31573,670
2.1	6,0	2014	8	1825	90,631	165402,073	20675,259
3.1	0,4	2014	8	58	90,631	5256,614	657,077
4.1	0,3	2014	8	106	90,631	9606,915	1200,864
5.1	5,8	2014	8	1657	90,631	150176,019	18772,002
6.1	0,8	2014	8	203	90,631	18398,148	2299,769
7.1	2,6	2014	8	693	90,631	62807,472	7850,934
8.1	5,3	2014	8	1714	90,631	155342,002	19417,750
9.1	7,7	2014	8	2257	90,631	204554,783	25569,348
10.1	5,3	2014	8	1548	90,631	140297,210	17537,151
11.1	2,6	2014	8	799	90,631	72414,387	9051,798
12.1	2,8	2014	8	846	90,631	76674,057	9584,257
13.1	0,5	2014	8	175	90,631	15860,473	1982,559
1.2	0,6	2017	5	82	40,304	3304,963	660,993
2.2	2,1	2017	5	319	40,304	12857,112	2571,422
3.2	1,4	2017	5	184	40,304	7416,014	1483,203
4.2	4	2017	5	617	40,304	24867,830	4973,566
5.2	0,4	2017	5	63	40,304	2539,179	507,836
6.2	1,1	2017	5	167	40,304	6730,839	1346,168
1.3, 2.3 e 3.3	17,09	2019	3	3600	6,402	23048,187	7682,729
TOTAL (kgCO ₂ e)						1410143,635	185398,355
TOTAL (tCO ₂ e)						1410,143635	185,398

*Ver mapa em anexo

**CO₂e médio: valor médio de BAS obtido da amostragem em campo - valor por indivíduo

ANÁLISE DE INCERTEZAS

A análise de incertezas é uma importante ferramenta para avaliar a precisão e confiabilidade dos resultados. De acordo com as recomendações do IPCC Good Practice Guidance, deve-se eliminar aqueles dados que não têm origem mapeada ou para os quais não é possível identificar as incertezas associadas à própria origem da informação.

Deve-se garantir que os dados coletados estejam dentro de um intervalo aceitável de variação e que as incertezas nas medições não sejam tão grandes a ponto de afetar significativamente a confiabilidade dos resultados.

No Inventário de Emissões da Lagar H, foi utilizada a metodologia de avaliação de incertezas do GHG Protocol, a partir da ferramenta "ghg uncertainty.xls", que considera o método Gaussiano. Esse método exige que a distribuição dos dados de medição resulte em uma distribuição normal e que as incertezas individuais sejam menores do que 60% da média esperada.

A investigação das incertezas relacionadas ao inventário contemplou toda a estrutura operacional associada às fontes de emissão identificadas.

Os fatores de emissão utilizados para o Inventário de GEE do Lagar H foram extraídos de fontes oficiais e específicas para cada categoria. A escolha destes fatores de emissão está orientada para minimizar as incertezas. Nos casos onde algum nível de incerteza foi previamente diagnosticado, utilizou-se como referência as classes e níveis de incerteza do GHG Protocol.

Níveis de acurácia de dados em função dos níveis de incerteza vinculados:

Precisão dos Dados	Nível de Incerteza
Alta	≤ 5%
Boa	≤ 15%
Razoável	≤ 30%
Baixa	> 30%

ANÁLISE DE INCERTEZAS ASSOCIADAS ÀS FONTES DE EMISSÃO DO INVENTÁRIO DE GEE DO LAGAR H PARA 2022

Fonte de emissão (medições indiretas)	Nível de incerteza do dado*	Nível de incerteza do fator de emissão*	Precisão dos Dados
Escopo 1			
Combustão móvel	+/- 0,8	+/- 0,5	Alta
Combustão estacionária	+/- 0,8	+/- 0,5	Alta
Escopo 2			
Uso de energia elétrica	+/- 1,2	+/- 0,5	Alta
Escopo 3			
Trans. e dist. upstream	+/- 4	+/- 0,5	Alta
Resíduos sólidos da operação	+/- 2	+/- 1,2	Alta
Viagens a negócios	+/- 4	+/- 0,5	Alta
Deslocamento dos colaboradores	+/- 4	+/- 0,5	Alta
Trans. e dist. downstream	+/- 4	+/- 0,5	Alta

*Intervalo de confiança expresso em +/- percentual

PARTE 2

GESTÃO DE EMISSÕES DE GEE



ESTRATÉGIAS DE NEGÓCIOS FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

“Não pense em mudanças climáticas como uma questão ambiental; pense nelas como uma questão de mercado. Na verdade, você pode permanecer completamente agnóstico sobre a ciência da mudança climática, mas ainda reconhecer sua importância como um dos pontos chave do negócio”

Andrew J. Hoffman e John G. Woody

No atual contexto de mudança do clima, o ambiente de negócios é afetado no âmbito técnico, operacional e estratégico. Potenciais impactos negativos abrangem desde a interrupção de cadeias de transporte, a redução na produção de energia até o aumento na ocorrência de secas e de pragas em áreas de lavouras. Entretanto, também surgem oportunidades, como a criação de novos serviços e a abertura de novos mercados (GVces, 2015).

Até então, ações e recursos empresariais vêm sendo majoritariamente dedicados a medidas de mitigação. Contudo, percebe-se uma reorientação das organizações cada vez mais para medidas de adaptação, incorporando a avaliação de riscos climáticos nas suas estratégias. O crescente envolvimento do setor empresarial tem ligação com a maturação do tema nas negociações internacionais e na ciência, em conjunto com a percepção dos possíveis efeitos tangíveis das mudanças do clima na economia e nos negócios.

Para garantir a viabilidade dos negócios e assegurar a competitividade, o setor privado deve trabalhar no planejamento, investimento e implementação de medidas de adaptação. O primeiro passo é a conscientização dos tomadores de decisão sobre a dependência dos seus negócios em relação aos recursos naturais e sociais e seus impactos potenciais. Tais dependências e impactos ficam evidentes a partir das ações para contabilização das emissões de GEE da organização.



DIAGNÓSTICO DAS EMISSÕES DE GEE DA ORGANIZAÇÃO

Por meio do inventário, as seguintes fontes de emissão foram identificadas como as mais representativas e, portanto, devem ser priorizadas quanto à realização de mudanças:

Olivais

Transportes
Escopo 1 (tCO₂e)

31,900

73,2%

Olivais

Atividades Agrícolas
Escopo 1 (tCO₂e)

10,998

25,2%

Agroindústria

Transporte e Distribuição -
upstream

Escopo 3 (tCO₂e)

5,597

40,8%



METAS E PLANOS DE AÇÃO

As informações geradas pelo inventário de emissões de GEE permitem que a organização seja capaz de contribuir com a redução dos efeitos negativos das mudanças climáticas, além de atrair investimentos e novos clientes comprometidos com este tópico. Também possibilitam o planejamento de seus processos, de maneira a assegurar a eficiência econômica, energética e operacional.

“O que pode ser medido, pode ser melhorado”

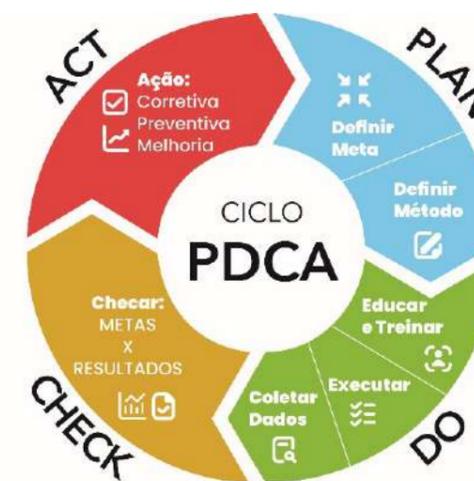
Peter Drucker

O inventário deve ser, portanto, o ponto de partida para o desenvolvimento e a adoção de processos produtivos mais eficientes e ambientalmente adequados. A identificação dos processos com mais emissões possibilita que a organização considere possíveis mudanças e implementação de novas tecnologias, realizando o monitoramento da produção e identificando oportunidades de redução de emissões e do desperdício de insumos. De posse do inventário, a organização poderá seguir a metodologia baseada nos princípios do modelo PDCA para estruturar o planejamento:

CICLO PDCA: UNIVERSAL E COMPATÍVEL COM A ELABORAÇÃO DE METAS E PLANOS DE AÇÃO PARA GESTÃO DE EMISSÕES DE GEE

AGIR

sobre as causas, em caso de não atendimento do planejamento



PLANEJAR

onde se quer chegar (metas)
Definir como chegar lá (meios)

CHECAR

os resultados obtidos, comparando-os com as metas

EXECUTAR

o que foi planejado
Capacitar as pessoas
Coletar os dados

METAS E ALVOS BASEADOS NA CIÊNCIA

“Trilhe o caminho para uma economia de zero carbono. Aumente a inovação e aumente o crescimento sustentável por meio da adoção de metas baseadas na ciência”

Science Based Target Initiative - SBTi

METAS BASEADAS NA CIÊNCIA

São aquelas que estão em linha com o que a ciência do clima mais recente considera necessário para cumprir as metas do **Acordo de Paris**, que especificam quanto e com que rapidez as empresas precisam diminuir suas emissões de GEE para ajudar a prevenir os piores impactos da mudança climática.

ORÇAMENTOS DE CARBONO

Estimam as quantidades de GEE que o mundo pode emitir antes que o clima exceda limites específicos de temperatura, como 1,5°C. As metas baseadas na ciência são baseadas nessa avaliação científica do que é necessário para a redução das emissões globais de GEE.

Para evitar um aquecimento de 1,5°C, as emissões globais de GEE devem cair 45% em relação aos níveis de 2010 até o ano de 2030. Apenas desta forma será possível alcançar as emissões líquidas zero (*net-zero*) até 2050.

As empresas possuem um papel fundamental nesse cenário, já que são responsáveis pela maior parte das emissões de GEE. Contudo, também possuem uma capacidade única de desenvolver e impulsionar soluções inovadoras. Nesse sentido, um número cada vez maior de organizações vem se comprometendo a assumir a responsabilidade e agir de acordo com o que a ciência estabelece ser necessário para limitar o aumento da temperatura do planeta.

Metas robustas e coerentes com base na ciência podem garantir que as empresas levem à transformação de que precisamos. Elas fornecem um caminho para as empresas prepararem seus negócios para o futuro.

“Meta de longo prazo de alcançar emissões líquidas zero na cadeia de valor dentro de um prazo e de um orçamento de carbono que sejam condizentes com as metas estabelecidas no acordo de Paris.”

Science Based Target Initiative

METAS E ALVOS BASEADOS NA CIÊNCIA

Ações climáticas baseadas na ciência não comprometem o desenvolvimento econômico, elas são boas tanto para o planeta quanto para os negócios. Metas claras contribuem para o crescimento, para economizar dinheiro e para a resiliência da empresa, além de aumentarem a confiança dos investidores e estimularem a inovação e a competitividade. Ao mesmo tempo, fortalecem a reputação da empresa e demonstram compromissos concretos de sustentabilidade para consumidores cada vez mais conscientes. A transição para uma economia de baixo carbono não é apenas um desafio, mas algo que traz novas oportunidades, incentiva investimentos e inovação e é inclusiva.

A **Science Based Targets Initiative (SBTi)** orienta as empresas na direção certa para conduzir essa mudança, pelo estabelecimento de metas baseadas na ciência como forma de impulsionar a vantagem competitiva das empresas na transição para o mercado de baixo carbono.

COMO ESTABELECEER METAS BASEADAS NA CIÊNCIA COM O PRCE

- 1. Comprometa-se:** faça sua adesão ao programa, comunicando sua intenção de definir metas com base científica;
- 2. Elabore:** trabalhe em metas de redução de emissões alinhadas com os critérios da SBTi e condizentes com o Acordo de Paris;
- 3. Submeta:** submeta suas metas para avaliação e validação;
- 4. Comunique:** anuncie suas metas e informe suas partes interessadas;
- 5. Reporte:** divulgue anualmente as emissões de toda a empresa e o progresso em relação às metas.

PARA ALCANÇAR AS REDUÇÕES

1. Aposte na melhoria de eficiência dos processos produtivos;
2. Invista em energia mais limpa;
3. Adote novos modelos de negócio de baixo carbono;
4. Pense em outras soluções específicas para a sua empresa.

METAS BASEADAS NA CIÊNCIA - SCIENCE BASED TARGETS

CIENTÍFICAS		Metas de redução de emissões de gases do efeito estufa alinhadas com a ciência climática mais recente.
QUANTITATIVAS		Definem quanto e com que rapidez as empresas precisam reduzir suas emissões para garantir sua contribuição aos esforços globais de prevenção às mudanças climáticas.
TRANSPARENTES		Dá às empresas uma visão clara de onde elas precisam estar no futuro, desafiando-as a transformar seu negócio e a ajudar a criar uma economia de baixo carbono onde possam crescer.

Adaptado de: Pacto Global da ONU

METAS E PLANOS DE AÇÃO PARA O LAGAR H

No caso de pequenas e médias empresas, tais como o Lagar H, as tarefas a serem realizadas para o cumprimento das metas de redução podem incluir, por exemplo:

- Utilização de combustíveis com menor impacto ambiental;
- Substituição de equipamentos por alternativas menos poluentes;
- Realização de manutenções periódicas;
- Modernização de equipamentos e veículos, priorizando modelos que consumam menos combustível e energia;
- Treinamento e implementação dos 7 R's da sustentabilidade: repensar, recusar, reduzir, reparar, reutilizar, reciclar, reintegrar, além de políticas visando a minimização do desperdício e da geração de resíduos.



METAS E PLANOS DE AÇÃO PARA OS OLIVAIS

Agricultura sustentável e a intensificação sustentável com conservação ambiental e inovação estão cada vez mais nas pautas de discussões para a maximização da produção agrícola de elevada qualidade, que ao mesmo tempo poupa recursos do sistema. Assim, enfrentamos desafios cada vez maiores para produzir alimentos, fibras, energia, produtos madeireiros e não-madeireiros de forma compatível com a disponibilidade de recursos naturais.

Por outro lado, o aumento inevitável dos custos de produção e um mercado mais competitivo, tem exigido aumento na produtividade da atividade agropecuária, com qualidade e rentabilidade, sempre sem comprometer o meio ambiente. Cada vez mais esses desafios tem alavancado mudanças no setor e o desenvolvimento agrícola sustentável, depende da formulação de uma estratégia que considere além das técnicas agrônomicas, também os seguintes aspectos:

1. Conservação, melhoria e comprovação da qualidade do solo e da água;
2. Conservação da biodiversidade e de outros ativos ambientais;
3. Redução da poluição/contaminação do ambiente e do homem;
4. Manejo integrado de insetos-pragas, doenças e plantas daninhas;
5. Redução da pressão antrópica na ocupação e uso de ecossistemas e ambientes frágeis;
6. Adequação as novas exigências do mercado.

Para atingir tais objetivos e metas, a AKVO utilizou a base de conhecimentos científicos e metodológicos desenvolvidos pela EMBRAPA como referência, definindo possíveis estratégias para unir produtividade, sustentabilidade e redução de emissões de GEE.

METAS E PLANOS DE AÇÃO PARA OS OLIVAIS

METAS E PLANOS DE AÇÃO PARA OS OLIVAIS

AGRICULTURA REGENERATIVA

A agricultura regenerativa é uma proposta baseada na utilização de formas harmoniosas entre a produção agrícola com os processos naturais. Assim, os principais objetivos da agricultura regenerativa são que os padrões de consumo humano devem ser ajustados para que o sistema de produção alimentar funcione dentro dos limites do nosso planeta (Garnett et al., 2013). As metodologias de utilização da agricultura regenerativa buscam a preservação do solo.

A implementação da agricultura regenerativa na prática atual de produção de alimentos une três pilares fundamentais da sustentabilidade, a ecológica, a econômica e a social. E como forma de benefícios para o produtor rural, estas práticas podem trazer resultados como a melhora na saúde do solo, otimização na gestão de recursos (redução de gastos e melhora na qualidade e disponibilidade da água) (Schreefel et al., 2020).

Fixação Biológica do Nitrogênio

A FBN é uma das tecnologias que surgem a partir da pesquisa para adaptação de espécies cultivadas às condições tropicais. Essa é a alternativa mais sustentável para a substituição do uso de nitrogênio, considerando os custos e as condicionantes ambientais. Em um processo natural de interação planta-bactéria, a técnica incorpora o nitrogênio disponível no ar ao mecanismo de nutrição das plantas.

Um hectare de adubação verde com plantas fixadoras de nitrogênio tem capacidade para remover até 1,86 toneladas de CO₂ equivalente por ano, representando um grande aliado no propósito de tornar os processos mais sustentáveis eficientes e econômicos.

Adubação orgânica

Além do fornecimento de nutrientes, os resíduos orgânicos, dependendo da quantidade usada, podem contribuir para a agregação do solo, melhorando a estrutura, a aeração, a drenagem e a capacidade de armazenamento de água.

Inoculação biológica

A inoculação biológica com aplicação de *Azospirillum brasiliense*, resulta em um incremento de 15% na produção de biomassa e 25% no conteúdo total de proteína. O principal efeito desse microrganismo é a produção de fitormônios, que resultam, principalmente, em incrementos consideráveis na biomassa de raízes (Embrapa, 2016). Outra possibilidade é o uso de microrganismos solubilizadores de fosfato, que aumentam a disponibilidade do fósforo e podem aumentar a eficiência de uso de fertilizantes fosfatados. Destacam-se algumas bactérias presentes em produtos comerciais como: *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* e *Pseudomonas fluorescens*.

CONSERVAÇÃO DO CAMPO NATIVO

Os estoques de carbono no solo estão diretamente relacionados às atividades humanas e variam significativamente em função de mudanças no uso e na cobertura do solo. Quando a vegetação não é alterada, a biomassa aérea pode funcionar como um reservatório de carbono ao longo do tempo (Piao et al., 2007). Além disso, a manutenção da biomassa em solos pouco perturbados proporciona o acúmulo de matéria orgânica, que pode contribuir para o aumento de teores de carbono no solo (Loss et al., 2010), além de reter carbono numa escala temporal maior.

Ambientes com manejos de solo que permitem a entrada de biomassa no sistema e não são submetidos a pressões elevadas apresentam uma elevação no teor de carbono no solo. Isso também ocorre na presença de gramíneas, que possuem um sistema radicular abundante. O crescimento das raízes, associado à dinâmica da matéria orgânica do solo leva a um incremento nos estoques de carbono (Salton, Mielniczuk, Bayer, 2008).

Em vista disso, a manutenção do campo nativo associado ao cultivo de oliveiras, tal como ocorre no Lagar H, pode ser uma excelente estratégia de incremento do sequestro de carbono pela biomassa e pelo solo. Essa prática otimiza o indicador de eficiência do balanço de carbono rural, fazendo com que o sistema estoque mais carbono do que o liberado pelas atividades agrícolas.



PARTE 3

COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES DE GEE



PROGRAMA DE REDUÇÃO E COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES



SELO PRCE

As mudanças climáticas consistem em alterações em padrões climáticos globais e regionais, intensificadas a partir da segunda metade do século XX e atribuídas ao aumento dos níveis de dióxido de carbono na atmosfera resultante do uso de combustíveis fósseis. A principal causa das mudanças é o aumento do efeito estufa em decorrência das atividades humanas, já que o acúmulo de certos gases na atmosfera impede que o calor irradie da Terra para o espaço. O dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O) são conhecidos por gerar os maiores impactos.

Ainda é possível limitar o aumento da temperatura global nas próximas décadas, fazendo com que a situação climática evolua para cenários mais otimistas. Contudo, para que isso aconteça, cada um de nós deve fazer a sua parte.

Os benefícios de aderir a um Programa de Redução e Compensação de Emissões de GEE incluem a oportunidade de demonstrar publicamente o compromisso com as mudanças climáticas e a sustentabilidade, de inspirar outros elos da cadeia produtiva à partirem para a ação, escolhendo opções de baixo carbono em suas vidas, além de economizar recursos, reduzindo o consumo.

O Programa de Redução e Compensação de Emissões - PRCE é uma iniciativa da AKVO ESG, como forma de integrar pessoas físicas e jurídicas ao compromisso de reduzir e/ou compensar as emissões de Gases Efeito Estufa. Engloba atitudes e alvos baseados na ciência (*Science Based Targets - SBTi*) visando a redução de emissões e resíduos e a promoção da sustentabilidade ambiental em uma organização por meio de medidas orientadas para a ação.

Selo PRCE é a representação de um compromisso com a sustentabilidade. Destina-se a empresas que, após a elaboração do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, decidem compensar as emissões do ano anterior e traçar metas de redução das emissões futuras. O direito de uso é concedido durante um ano, a partir da finalização do Relatório de Emissões de GEE e da formalização do compromisso de redução e compensação das emissões por parte da empresa.

PROGRAMA DE REDUÇÃO E COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES

POR QUE ADERIR AO PRCE?

1. Identificar oportunidades para redução das emissões de GEE;
2. Comunicar as emissões e remoções de carbono da organização;
3. Compensar as emissões associadas às atividades da organização;
4. Assumir um compromisso público diante da questão climática e da sustentabilidade;
5. Incentivar os demais elos da cadeia de valor a partirem para a ação e assumirem escolhas de baixo carbono para suas atividades.

COMO ADERIR AO PRCE?

Para fazer parte desta iniciativa inovadora, a organização deve se propor a reduzir as emissões relatadas em seu inventário, a partir da criação de planos de ação com metas claras, tangíveis e baseadas na ciência, além de se encaixar numa das classes descritas abaixo:

Compensação Parcial

Concessão do selo com base na compensação parcial (Escopos 1 e 2) das emissões da organização a partir de um inventário de emissões autodeclaratório.

Compensação Completa

Concessão do selo com base na compensação completa (Escopos 1, 2 e 3) das emissões da organização a partir de um inventário de emissões autodeclaratório.

Compensação Verificada

Concessão do selo com base na compensação parcial ou completa das emissões da organização a partir de um inventário de emissões verificado por terceira parte independente.

PROGRAMA DE REDUÇÃO E COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES

PROTOCOLO DE ADESÃO PRCE

TRÊS PASSOS PARA A SUSTENTABILIDADE



1. Elaboração do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa

- a. Determinação dos limites organizacionais do inventário e do período de abrangência.
- b. Compilação e sistematização dos dados na Plataforma AKVO para os Escopos 1, 2 e 3, considerando os limites operacionais estabelecidos e as fontes de emissão identificadas.
- c. Geração dos resultados do inventário, na área de Gestão de Emissões da Plataforma AKVO.
- d. Sistematização dos resultados e geração do Inventário de Emissões de GEE da organização.

2. Gestão das Emissões

- a. Estabelecimento de Metas de redução das emissões para o(s) próximo(s) ciclo(s).
- b. Elaboração de Planos de Ação para atingir as Metas.

3. Adesão ao PRCE

- a. Neutralização (compensação) das emissões geradas por meio da aquisição de créditos de carbono.
- b. Recebimento do certificado e Selo PRCE.

COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES DE GEE

As mudanças climáticas são um fenômeno de amplitude global. Portanto, considerando que o planeta possui uma única atmosfera, não importa onde geograficamente a redução das emissões de GEE seja feita, desde que ela ocorra. Durante a década de 1990, foram estabelecidas responsabilidades a todos os países visando a mitigação das emissões de GEE.

O **Protocolo de Kyoto** (1997) agrupou os países signatários em dois grupos: aqueles que deveriam cumprir metas de redução (países do Anexo I) e os que não possuíam metas de redução. O critério de inclusão ou não no Anexo I foi baseado na responsabilidade histórica de cada nação sobre as emissões de GEE.

O **Acordo de Marrakesh** (2001) criou o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), baseado em um mercado regulado de carbono no qual projetos realizados em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, poderiam vender créditos de carbono à organizações e governos de integrantes do Anexo I.

Em paralelo, foi se desenvolvendo um mercado voluntário de carbono destinado não aos governos de países específicos, mas às empresas que desejavam engajar-se na luta contra as mudanças climáticas. A natureza voluntária desse mercado deve-se ao fato de que essas empresas atuam além de suas obrigações legais, fazendo sua parte por iniciativa própria e não para cumprir determinações externas.

Os créditos de carbono são provenientes, em sua maioria, de projetos socioambientais.

Alguns exemplos incluem iniciativas locais de associações, cooperativas, pequenas empresas e ONGs que adotam medidas de redução de emissões em suas atividades, como a utilização de energias renováveis e biomassa e redução do desmatamento e degradação ambiental (REDD+).

Essas ações geram créditos de carbono que podem ser vendidos a empresas que desejam neutraçar suas emissões que não puderam ser evitadas. Esses projetos são validados, verificados e registrados por padrões internacionais, como o Verified Carbon Standard (VCS).

CRÉDITOS DE CARBONO

Um crédito de carbono é igual a uma tonelada de CO₂e, sendo denominado de *Verified Carbon Unit* (VCU). Para obter um crédito de carbono no **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**, o projeto necessita cumprir alguns critérios:

1. Seguir uma metodologia previamente aprovada pela Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC);
2. Ser validado por uma terceira parte especialista (Entidade Operacional Designada);
3. Obter a aprovação da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (Autoridade Nacional Designada);
4. Ser registrada na UNFCCC;
5. Ser verificado por Entidade Operacional Designada;
6. Ter o crédito de carbono emitido pela ONU.

COMPENSAÇÃO DAS EMISSÕES

Em função da natureza das atividades da organização, é praticamente impossível reduzir a zero as emissões de gases de efeito estufa. Portanto, a melhor estratégia de gestão e de combate às mudanças climáticas é proceder à neutralização das emissões que não podem ser evitadas.

A compensação das emissões por meio da compra de créditos de carbono contribui para a viabilização de projetos socioambientais e de tecnologia limpa. É uma prática internacionalmente reconhecida e aceita, desde que sejam observados rigorosos padrões de integridade ambiental.

Os projetos de redução devem ser públicos, possuir comprovação por meio de relatórios de verificação e/ou monitoramento, e fornecer certificados que serão utilizados somente uma vez. Ou seja, após a neutralização das emissões de GEE, os créditos adquiridos são “aposentados” e deixam de estar disponíveis no mercado.

Além disso, os projetos que geram redução de emissões devem ser adicionais. Isso significa que as reduções de emissões alcançadas não existiriam na ausência do projeto, seja por não consistirem em exigências legais ou por falta de disponibilidade do investimento financeiro necessário.

O PRCE contempla a compra de créditos de carbono certificados e possibilita que a organização neutralize o que emitiu no período de abrangência do inventário. A adesão ao Programa inaugura uma nova etapa de aprimoramento na visibilidade da organização frente a *stakeholders*, reitera o seu compromisso no enfrentamento às mudanças climáticas e atesta sua contribuição com as metas de descarbonização.

Os créditos de carbono ofertados pelo PRCE são registrados em plataformas acreditadas e seguem regras e regulamentos rigorosos, que garantem reduções ou remoções reais, mensuráveis, adicionais, permanentes, verificadas independentemente, com um número único de registro e listadas de forma transparente e pública. Atendem aos padrões nacionais e internacionais de certificação e são validados pelos órgãos competentes.

Cada crédito de carbono gerado por esses projetos representa uma tonelada de dióxido de carbono equivalente reduzida ou removida da atmosfera, que podem ser comercializados no mercado de carbono para dar suporte às atividades de mitigação das mudanças climáticas.



PRCE LAGAR H

VERIFICAÇÃO DAS METAS DE REDUÇÃO DE 2021

Verificamos uma redução de mais de 85% nas emissões de GEE da organização. Além disso, os painéis solares foram instalados em 2022 e já estão em funcionamento. A agroindústria também está utilizando etanol em alguns equipamentos, prática recomendada em detrimento de outros combustíveis que resultam em níveis mais altos de emissão não-biogênica. Portanto, todas as condições estabelecidas para outorga do Selo PRCE no relatório referente ao período foram cumpridas.

COMPARATIVO DAS EMISSÕES DE GEE DA ORGANIZAÇÃO PARA OS ANOS DE 2021 E 2022 E PERCENTUAL DE VARIAÇÃO ENTRE AMBOS

Emissões	2021	2022	Variação
Emissões Totais (tCO ₂ e)	307,405	56,554	-81,60%
Agroindústria (tCO ₂ e)	13,829	12,952	-6,34%
Olivais (tCO ₂ e)	293,576	43,602	-85,15%
Biogênicas Totais (tCO ₂ e)	2,505	5,523	+120,48%

EMISSÕES EM 2021: 307,405 tCO₂e

EMISSÕES EM 2022: 56,554 tCO₂e

REDUÇÃO DE
81,6%
NAS EMISSÕES
TOTAIS DE GEE

PRCE REFERENTE ÀS EMISSÕES DE 2022

Comprometida com seus princípios, no intuito de gerar impacto positivo e elevar seus níveis de sustentabilidade, a empresa optou pela **compensação completa verificada**. Para tanto, os dados do presente inventário foram submetidos à certificação por terceira parte independente para atestar que as atividades da organização removem mais CO₂e da atmosfera do que emitem. As **remoções totais** a serem certificadas consistem em **-715,991 tCO₂e** e as **emissões totais** a serem neutralizadas (Escopos 1, 2 e 3 para a Agroindústria e os olivais) são de **56,554 tCO₂e**.

OPÇÃO DE
COMPENSAÇÃO
COMPLETA
VERIFICADA

OUTORGA DO SELO PRCE

O Lagar H reconhece que as mudanças climáticas consistem em uma questão global que exige ações urgentes e coletivas. Como organização ambientalmente comprometida, a empresa assume a responsabilidade por suas emissões de Gases de Efeito Estufa, que consistiram em 56,554 toneladas de CO₂ equivalente durante o ano de 2022.

Ao tornar-se participante do Programa de Redução e Compensação de Emissões – PRCE, a empresa assume um compromisso com a proteção do clima e a descarbonização do planeta. A meta de sustentabilidade do Lagar H é ser carbono neutro.

Conforme os resultados previamente apresentados o Lagar H, considerando as atividades da agroindústria e da fazenda, apresenta um saldo de remoções de CO₂ equivalente maior do que emissões. Portanto, os resultados obtidos no presente inventário, serão submetidos a uma certificação por terceira parte. Esse processo visa garantir a precisão e a confiabilidade das informações apresentadas em relação às suas emissões de gases de efeito estufa. Essa certificação será realizada por uma organização especializada que avalia e audita as informações contidas nesse documento, a fim de verificar se elas estão em conformidade com as normas e padrões internacionais.

Em vista disso, a AKVO ESG confere o Selo PRCE Carbono Neutro para o Lagar H. Sua utilização é válida pelo período de um ano, de acordo com as orientações constantes no Manual de Identidade Visual do Selo. Sua renovação está condicionada à elaboração anual do Inventário de Emissões de GEE e ao cumprimento integral ou parcial das metas citadas acima até 31 de dezembro de 2023.

Assim, a organização se une ao crescente grupo alinhado com as metas da Agenda 2030, do Pacto Global da ONU e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).



GLENDA HAAS
LAGAR H AZEITE
EXTRAVIRGEM

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inventário de GEE é uma importante ferramenta de diagnóstico e fornece subsídios por meio da identificação das fontes e quantificação de emissões. Nesse sentido, é o passo inicial para que uma empresa ou instituição possa estabelecer metas, estratégias e planos de ação para a redução de suas emissões.

Este documento inclui o segundo Inventário de Emissões de GEE da organização e traz o primeiro comparativo com o Ano Base. Por meio dele, foi possível constatar uma redução em mais de 80% nas emissões da organização, seguindo as diretrizes do movimento SBTi (Science Based Target Initiative). Esse movimento preconiza a priorização absoluta de estratégias de redução de emissões, em detrimento da compensação.

A SBTi segue uma abordagem hierárquica estrita de mitigação, pela qual é mandatório que as organizações reduzam suas emissões de acordo com as determinações para limitar o aquecimento global a 1,5°C antes de se engajarem em atividades de neutralização e compensação. Em outras palavras, para alcançarmos a neutralidade climática até 2050, a compensação ou mitigação deve ser a última alternativa para aquelas emissões que não podem ser reduzidas sem prejudicar o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) definidos pela ONU.

O conjunto de ações desenvolvidas pelo Lagar H atesta o compromisso da organização com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Além de **ações con-**

tra a mudança climática (ODS 13), são também desenvolvidas iniciativas relacionadas aos seguintes ODS:

ODS 7 | Energia Limpa: instalação de painéis solares para suprir a demanda energética da agroindústria com fontes renováveis.

ODS 9 | Indústria, inovação e infraestrutura: construção de infraestrutura resiliente (arquitetura sustentável) e fomento à inovação.

ODS 12 | Consumo e produção responsáveis: estação de tratamento de efluentes, utilização de biocombustíveis nos equipamentos e maquinário, utilização de energias renováveis, etc.

Em 2023, os diferenciais são a busca pela certificação das remoções de carbono da atmosfera pelas atividades realizadas pela organização (estoque na biomassa dos olivais) e o estabelecimento de uma linha de base para monitoramento dos estoques de carbono no solo da fazenda. Considerando o conjunto de suas atividades, o Lagar H está removendo 108,57% de carbono da atmosfera a mais do que suas emissões.

A empresa, portanto, reafirma seu compromisso com a manutenção de um processo contínuo e transparente de monitoramento de suas emissões e do estabelecimento de estratégias de gestão que contribuam para o combate às mudanças climáticas, à sustentabilidade e à transição para uma economia de baixo carbono.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL CONTEMPLADOS PELAS AÇÕES DA ORGANIZAÇÃO



EMISSÕES DE GEE DO LAGAR H EM 2022

Emissões de Escopo 1: 45,026 tCO₂e
Emissões de Escopo 2: 1,220 tCO₂e
Emissões de Escopo 3: 10,308 tCO₂e
Emissões Totais - Agroindústria: 12,952 tCO₂e
Emissões Totais - Olivais: 43,602 tCO₂e
Emissões Totais: 56,554 tCO₂e
Emissões Biogênicas Totais: 5,523 tCO₂e
Rem. Mudança no Uso da Terra: -530,593 tCO₂e
Rem. Incremento Anual de Estoques de Carbono na Biomassa Arbórea: -185,398 tCO₂e
Remoções Totais: -715,991 tCO₂e
Estoque de Carbono Total na Biomassa Arbórea: 1.410,144 tCO₂e

ESSE DOCUMENTO POSSIBILITARÁ

- Obter e aperfeiçoar uma visão global das emissões de GEE da organização, apoiando o processo de tomada de decisão com vista à redução de seus impactos;
- Identificar o custo-benefício das oportunidades de redução e de ações voluntárias antecipadas no âmbito da sustentabilidade.
- Subsidiar a elaboração e adoção de metas de redução, bem como medir e reportar efetivamente o progresso dessas ações.
- Tornar as informações públicas, de maneira transparente e participar de forma voluntária do Programa de Redução e Compensação de Emissões (PRCE) de GEE.

REFERÊNCIAS

Arevalo, Luis Alberto; Alegre, Julio Cesar; Vilcahuaman, Luciano Javier Montoya. Metodologia para estimar o estoque de carbono em diferentes sistemas de uso da terra. EMBRAPA Florestas. 41 p. ISSN 1517-536X, 2002.

BROWN, S.L.; SCHOEDER, P.; KERN, J.S. Spatial distribution of biomass in forests of the eastern USA. *Forest Ecology and Management*, v. 123, p. 81-90, 1999.

Chave, J., Réjou-Méchain, M., Búrquez, A., Chidumayo, E., Colgan, M. S., Delitti, W. B. C., et al. (2014). Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. *Global Change Biology*, 20(10), 3177–3190.

DATABASE, Tree Functional Attributes and Ecological. Wood Density – *Olea europaea* L. Disponível em: http://db.worldagroforestry.org/wd/species/Olea_europaea Acesso em: 25 abril 2023.

Garnett, A.T., Appleby, M.C., Balmford, A., Bateman, I.J., Benton, T.G., Burlingame, B., Dawkins, M., Dolan, L., Fraser, D., Herrero, M., Hoffmann, I., Thornton, P.K., Toulmin, C., Vermeulen, S.J., Godfrey, H.C.J. 2013. Sustainable intensification in agriculture : premises and policies. *Science*, 341: 33-34.

GHG Protocol. 2011. Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol, 2ª edição. WRI/FGV.

GHG Protocol. 2012. Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa, 2ª edição. WRI/FGV.

GHG Protocol. 2018. NOTA TÉCNICA - Definição das categorias emissões de gases de efeito estufa (GEE) de Escopo 1 – versão 4.0

IPCC, 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 2: Energy. International Panel for Climate Change.

IPCC, 2011. Fifth Assessment Report: Climate Change (AR5).

IPCC. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, IPCC, 2013.

ISO 14.064: 2022 - Sistema de Gestão de Gases do Efeito Estufa – Organização Internacional de Normatização (International Organization Standartization).

LOSS, A. et al. Quantificação do carbono das substâncias húmicas em diferentes sistemas de uso do solo e épocas de avaliação. *Bragantia*, v. 69, n. 4, 2010, p. 913-922.

MCTIC, 2016. Ministério da Ciência, Tecnologia, Comunicação e Inovação. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília: <http://sirene.mctic.gov.br>

REFERÊNCIAS

MCTIC, 2021. Fatores de emissão médios do sistema interligado nacional.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2023. SEEG. Análise das Emissões de Gases de Efeito Estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil (1970-2021). Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2023/03/SEEG-10-anos-v4.pdf>

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL. Ferramenta de cálculo de Emissões de GEE. FGV EASP, 2023.

SCIENCE BASED TARGETS. The SBTi Net-Zero Criteria - Version 1.0 for company road test, 2021. Disponível em: <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTi-Net-Zero-Criteria-for-Road-Test.pdf>

Schreefel, L., Schulte, R.P.O., de Boer, I.J.M., Schrijver, A.P., Zanten, H.H.E. 2020. Regenerative agriculture – the soil is the base. *Global Food Security*. 26:100404.

UNFCCC. Clean Development Mechanism. ACM0002 - Large-scale Consolidated Methodology: Grid-connected electricity generation from renewable sources. Version 20.0. Sectoral scope(s): 01.

UNFCCC. Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session, held in Paris from 30 November to 13 December 2015 - Decision 1/CP.21 Adoption of the Paris Agreement.

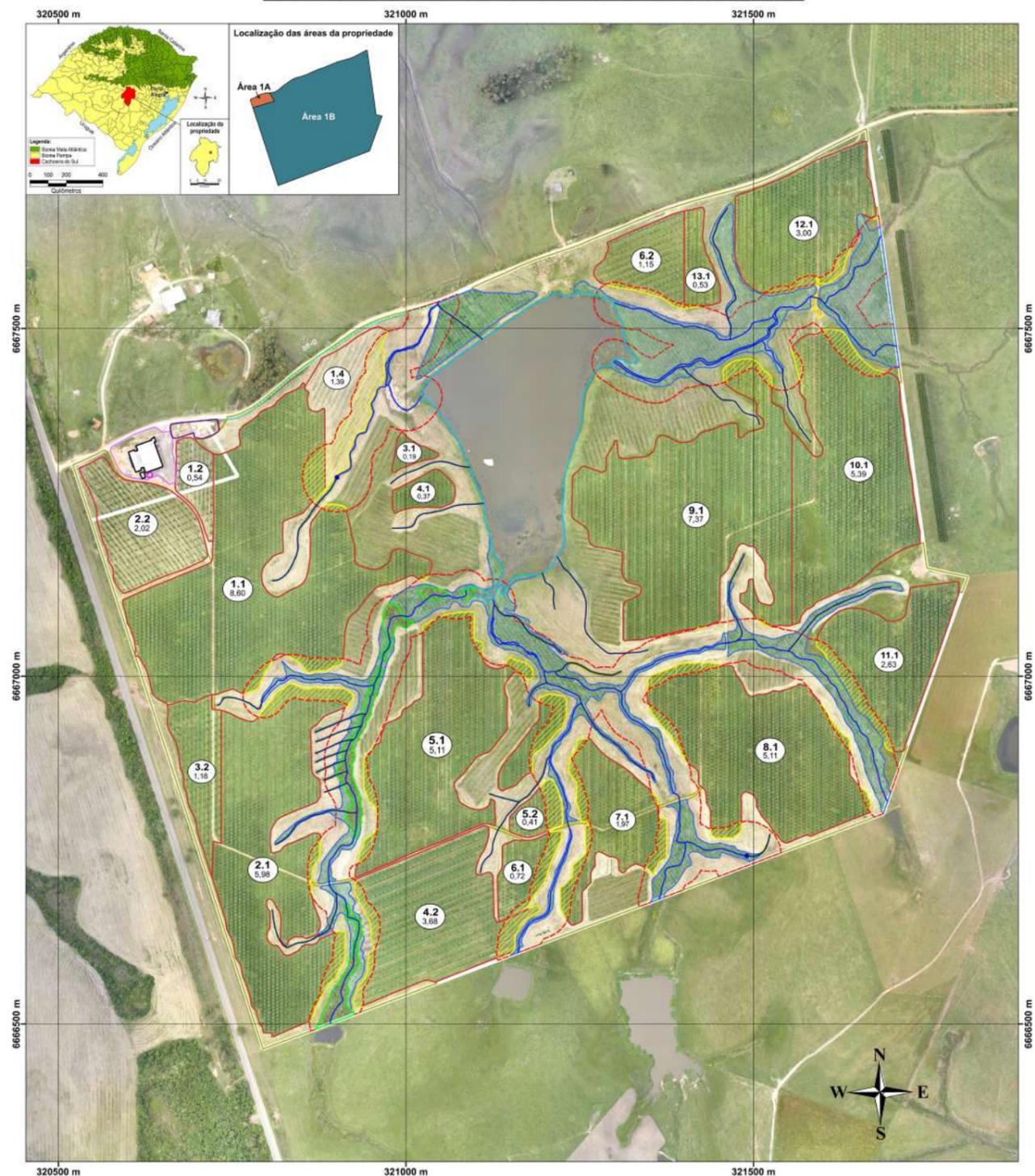
Wendt, J. W. & Hauser, S. 2013. An equivalent soil mass procedure for monitoring soil organic carbon in multiple soil layers. *Eur. J. Soil Sci.* 64: 58-65.

World Resources Institute. GHG Protocol Agricultural Guidance: Ferramenta de cálculo do GHG Protocol agrícola. Versão 3.10, 2020. SALTON, J; MIELNICZUK, J; BAYER, C; et al. Agregação e estabilidade de agregados do solo em sistemas agropecuários em Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, n. 32, 2008. p. 11-21.

WRI, 2004. The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard. World Resources Institute (WRI). World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Revised Edition.



MAPEAMENTO DE ÁREAS - OLIVAIS E AGROINDÚSTRIA



- Legenda**
- Nascente
 - Curso d'água Efêmero
 - Curso d'água Perene
 - Curso d'água Canalizado
 - Banhado (Área 1B: 8,97 ha)
 - Açude (Área 1B: 6,46 ha)
 - Campo Nativo (Área 1A: 0,20 ha; Área 1B: 28,36 ha)
 - Vegetação Florestal (Área 1B: 0,81 ha)
 - APP - 30 m (rio) - 50 m (nascente)
 - Área a Recompôr (Área 1B: 4,30 ha) sendo Área 1B: 30 m (rio) | 50 m (nascente)
 - Olivais (57,34 ha)
 - Agroindústria (0,15 ha)
 - Pátio (0,38 ha)
 - Estação de Tratamento de Água (0,01 ha)
 - Área de Tratamento de Resíduos (0,14 ha)
 - Outros Usos (0,93 ha)

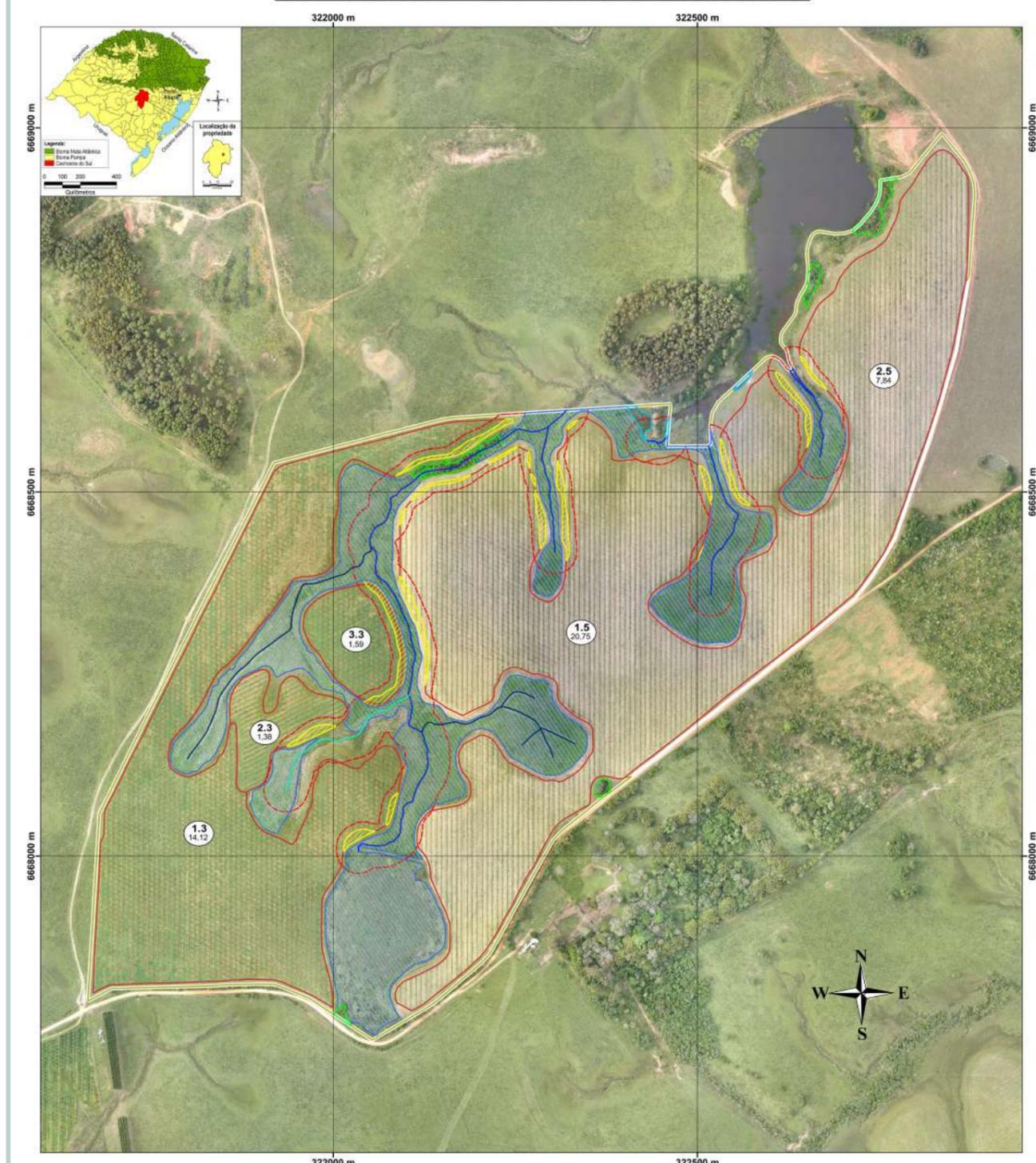


Cliente: LAGAR H Agroindústria LTDA
Município: Cachoeira do Sul - RS
Área 1A: 2,01 ha Área 1B: 101,74 ha

Equipe Executora
Biólogo Jean Carlos Budke - CRBio 34938-03
Bióloga Francine Cenzi De Ré - CRBio 118227-03
Engenheira Ambiental Daiane Baldissarelli
Bióloga Michele de Oliveira - CRBio 101454-03



MAPEAMENTO DE ÁREAS - OLIVAIS E AGROINDÚSTRIA



- Legenda**
- Curso d'água Intermitente
 - Curso d'água Perene
 - Curso d'água Canalizado
 - Banhado (12,66 ha)
 - Açude (0,09 ha)
 - Campo Nativo (7,30 ha)
 - Vegetação Florestal (0,45 ha)
 - APP - 30 m (rio)
 - Área a Recompôr (0,94 ha) sendo 20 m (rio)
 - Olivais (45,68 ha)
 - Outros Usos (0,88 ha)



Cliente: LAGAR H Agroindústria LTDA
Município: Cachoeira do Sul - RS
Área 2: 67,06 ha

Equipe Executora
Biólogo Jean Carlos Budke - CRBio 34938-03
Bióloga Francine Cenzi De Ré - CRBio 118227-03
Engenheira Ambiental Daiane Baldissarelli
Bióloga Michele de Oliveira - CRBio 101454-03





LAGAR H AZEITE EXTRA VIRGEM

