INVENTÁRIO DE GEE
(GASES DE EFEITO ESTUFA)
2024

PAPIRUS INDÚSTRIA DE PAPEL

Piracicaba, 14/07/2025

RELATÓRIO DE INVENTÁRIO DE EMISSÕES

PAPIRUS

ANO BASE 2024

Piracicaba, 14/07/2025

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

1. SUMÁRIO

1. SUMÁRIO 2
2. SOBRE A PAPIRUS E SEU INVENTÁRIO DE EMISSÕES 3
3. ANO DE REFERÊNCIA 3
4. OBJETIVO 3
5. METODOLOGIA 3
6. TERMOS E DEFINIÇÕES 4
7. LIMITES ORGANIZACIONAIS 5
8. LIMITES OPERACIONAIS 6
9. COLETA DE DADOS 6
10. IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO 7
11. EMISSÕES DE ESCOPO 1 8
12. EMISSÕES DE ESCOPO 2 12
13. EMISSÕES DE ESCOPO 3 12
14. APRESENTAÇÃO DAS EMISSÕEs POR UNIDADE 14
14.1 limeira/SP 14
14.2 são paulo/SP 15
15. EMISSÕES GERAIS 16
16. GERENCIAMENTO DE EMISSÕES 19
17. ANÁLISE DAS EMISSÕES 19
18. AÇÕES PARA 2024 20
19. REMOÇÕES DE CO2 BIOGÊNICO 22
21. FONTES 22
22. ANEXOS 23

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

2. SOBRE A PAPIRUS E SEU INVENTÁRIO DE EMISSÕES

A **Papirus Indústria de Papel S/A** atua na fabricação de papel cartão para embalagens e aplicações gráficas, utilizando tanto fibras recicladas (pós-consumo e pós-industrial) quanto fibras virgens certificadas e controladas. A sede administrativa da empresa está localizada em São Paulo (SP), enquanto sua unidade fabril está instalada em Limeira (SP), onde se concentram suas principais operações.

Alinhada às estratégias globais de descarbonização e ao fortalecimento de sua atuação socioambiental, a Papirus vem consolidando sua gestão climática por meio da realização sistemática de inventários corporativos de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Este relatório tem como finalidade identificar as principais fontes emissoras nas operações da empresa e quantificar as emissões de GEE associadas às suas atividades, conforme as diretrizes do Programa Brasileiro GHG Protocol. A realização periódica do inventário permite consolidar uma base de dados confiável, essencial para a implementação de ações eficazes de mitigação e para o aperfeiçoamento contínuo dos processos operacionais e de gestão ambiental.

Além disso, o inventário de emissões proporciona diversos benefícios estratégicos, entre os quais destacam-se:

- A identificação de oportunidades para redução de custos operacionais;
- O aumento da eficiência energética e ambiental;
- A criação de um referencial técnico para benchmarking setorial;
- O embasamento para o estabelecimento de metas climáticas realistas;
- E o fortalecimento da reputação institucional junto a clientes, parceiros e investidores.

3. ANO DE REFERÊNCIA

O ano de referência do inventário descrito neste relatório é 2024.

4. OBJETIVO

Inventariar os gases de efeito estufa (GEE) da empresa Papirus, com o objetivo de diagnosticar as emissões geradas por suas operações, abrangendo a sede administrativa localizada em São Paulo (SP) e a unidade fabril situada em Limeira (SP).

5. METODOLOGIA

O inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) da Papirus foi elaborado com base na metodologia do **Programa Brasileiro GHG Protocol**, fundamentada no **Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard**, desenvolvido pelo WRI (World Resources Institute) e pelo WBCSD (World Business Council for Sustainable Development), e adaptado no Brasil pela FGVces em parceria com o Ministério do Meio Ambiente e o CEBDS (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável). O processo também está

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

alinhado aos requisitos da norma **ABNT NBR ISO 14064-1**, entre outras normas da família ISO 14064.

Conforme diretrizes do GHG Protocol, foram estabelecidos:

- **Limite organizacional** com base na abordagem de **controle operacional**, considerando as operações sob responsabilidade direta da Papirus;
- **Escopos de emissão considerados**: Escopo 1 (emissões diretas) e Escopo 2 (emissões indiretas de energia adquirida) e Escopo 3 (emissões indiretas não incluídas no Escopo 2, relacionadas a fontes que não estão sob posse ou controle direto da empresa).

6. TERMOS E DEFINIÇÕES

Dióxido de carbono equivalente (CO2e): unidade utilizada para comparar a intensidade de radiação de um GEE à do dióxido de carbono.

NOTA: O dióxido de carbono equivalente é calculado usando a massa de determinado GEE multiplicada pelo seu potencial de aquecimento global. (baseada na ABNT NBR ISO 14064 3:2007)

Emissões de CO2 biogênico: algumas atividades antrópicas emitem CO2 por conta da transformação de estoques biológicos de carbono (vegetais, animais, algas, entre outros). O carbono presente em tais estoques biológicos foi removido da atmosfera através da fotossíntese, logo estas emissões não possuem impacto adicional na concentração deste GEE na atmosfera. Por este motivo, as emissões de CO2 biogênico devem ser contabilizadas de maneira separada em relação às outras emissões de GEE, pois estas sim possuem impacto adicional nas concentrações de GEE na atmosfera. (EPB, 2018).

Remoções biogênicas de CO2: a fixação biológica do carbono ocorre através da fotossíntese e, quando realizada, reduz temporariamente a concentração de CO2 na atmosfera. Dessa forma, o incremento de carbono em tecido vegetal deve ser contabilizado como remoção biogênica de CO2. O relato de emissões nessa subcategoria, assim como para a subcategoria acima, também deve estar relacionado a uma das categorias de fontes de emissão de Escopo 1, Escopo 2 ou Escopo 3. (EPB, 2018).

Emissões de gás de efeito estufa: massa total de um GEE liberado para a atmosfera por fontes de emissões relacionadas a atividades antrópicas durante um período de tempo especificado. (baseada na ABNT NBR ISO 14064-3:2007)

Escopo 1: Emissões diretas de GEE da organização inventariante. (baseada nas EPB, 2010)

Escopo 2: Emissões de GEE da organização inventariante ligadas à geração de eletricidade,

calefação ou refrigeração, ou vapor adquirido para consumo próprio. (baseada nas EPB, 2010).

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

Escopo 3: Emissões indiretas da organização inventariante não incidas no escopo 2. (baseada nas EPB, 2010)

Gás de efeito estufa (GEE): componentes gasosos da atmosfera, tanto natural quanto antrópico, que absorve e emite radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro da radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra, pela atmosfera e pelas nuvens. (ABNT NBR ISO 14064-3:2007). Para os fins destas Especificações, GEEs são os seis gases regulamentados no Protocolo de Kyoto: o dióxido de carbono (CO2), o metano (CH4), o óxido nitroso (N2O), os hidrofluorcarbonos (HFCs), os perfluorcarbonos (PFCs) e o hexafluoreto de enxofre (SF6). (EPB, 2010).

Potencial de aquecimento global (GWP): fator que descreve o impacto da força radioativa de uma unidade baseada na massa de um dado de GEE relativa a uma unidade de dióxido de carbono equivalente durante um dado período.

NOTA 1: Também conhecido por sua sigla em inglês GWP - Global Warming Potential. (baseada na ABNT NBR ISO 14064-3:2007).

Os fatores de Potencial de aquecimento global (GWP) dos gases de efeito estufa controlados pelo Protocolo de Quioto e utilizados neste inventário, encontram-se disponíveis no Anexo B.

7. LIMITES ORGANIZACIONAIS

O presente inventário adota a **abordagem de controle operacional** para a definição dos limites organizacionais, conforme estabelecido pelas diretrizes do GHG Protocol. Dessa forma, foram consideradas as **emissões provenientes das atividades sob responsabilidade direta da Papirus**, incluindo sua **sede administrativa (São Paulo/SP)** e **unidade fabril (Limeira/SP)**.

Neste ciclo de inventário, foram contabilizadas as emissões relativas aos seguintes escopos:

- **Escopo 1**: Emissões diretas provenientes de fontes controladas pela empresa, como a queima de combustíveis fósseis em caldeiras, maquinário, veículos, efluentes e emissões fugitivas de gases refrigerantes.
- **Escopo 2**: Emissões indiretas associadas ao consumo de energia elétrica adquirida, com base na abordagem de localização (fator médio do SIN – Sistema Interligado Nacional).
- **Escopo 3**: Emissões indiretas não incluídas no Escopo 2, relacionadas a fontes que não estão sob posse ou controle direto da empresa, como transporte de terceiros, aquisição de matérias-primas, viagens a trabalho, entre outras categorias pertinentes.

A inclusão do **Escopo 3** amplia significativamente a abrangência do inventário e reforça o compromisso da Papirus com a gestão integrada de sua pegada de carbono, alinhada às boas práticas internacionais de sustentabilidade corporativa.

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

8. LIMITES OPERACIONAIS

No ano de 2024, o inventário de emissões da **Papirus Indústria de Papel S/A** abrangeu as unidades sob seu controle operacional direto, conforme definido pelas diretrizes do GHG Protocol.

Foram consideradas as seguintes localidades:

- Sede administrativa, localizada na cidade de São Paulo/SP;
- Unidade fabril, situada em Limeira/SP, onde se concentram os processos produtivos da empresa.

Além das emissões diretas e indiretas de energia (Escopos 1 e 2), o inventário também incorporou categorias relevantes do Escopo 3, que representam atividades indiretas da cadeia de valor da Papirus, como transporte de terceiros, aquisição de insumos e destinação de resíduos.

A delimitação operacional adotada permite uma representação fiel das emissões relacionadas às operações da empresa, servindo como base para análises comparativas e definição de estratégias de mitigação

9. COLETA DE DADOS

A coleta de dados para o inventário de emissões da **Papirus Indústria de Papel S/A** foi realizada em duas etapas complementares, com o objetivo de assegurar a representatividade, consistência e rastreabilidade das informações reportadas.

1. Visita técnica presencial à unidade fabril da Papirus, localizada em Limeira/SP, com o intuito de validar o escopo do projeto, conhecer os processos operacionais em campo e identificar diretamente as principais fontes emissoras associadas às atividades da empresa.

2. Levantamento documental estruturado, por meio do envio de uma planilha de coleta de dados em formato Excel (https://docs.google.com/spreadsheets/d/1z7TzTJz8iAs6-R0vFP9Yb-ystDTUmWtW/edit?usp=drive_link&ouid=115705561757437428668&rtpof=true&sd=true), organizada por tipo de emissão (combustão estacionária, combustão móvel, energia elétrica, emissões fugitivas, entre outras). A equipe da Papirus preencheu a planilha com base em documentos comprobatórios, como notas fiscais de combustíveis, faturas de energia elétrica, registros de manutenção, planilhas internas e relatórios operacionais.
(https://drive.google.com/drive/folders/1L0zh5WOJDqzsacTHv7SxLO5wkwlkJXso?usp=drive_link)

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

Essa abordagem híbrida – técnica e documental – permitiu uma coleta de dados eficiente e fundamentada, fortalecendo a qualidade do inventário e garantindo maior precisão na contabilização das emissões de GEE da organização.

Os dados recebidos foram analisados e organizados para o preenchimento da **Ferramenta de Cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol – versão 2025**. Em alguns casos específicos, **fatores de emissão externos à ferramenta** foram utilizados, quando necessários e devidamente justificados tecnicamente.

O inventário de Gases de Efeito Estufa da Papirus possui confiança **limitada**, isso principalmente pela falta de conferência com as notas fiscais, faturas e demais evidências para verificação, e apesar disso o relatório de emissões de GEE está materialmente correto e é uma representação justa dos dados e informações dos GEE.

As emissões foram consolidadas em toneladas de dióxido de carbono equivalente (**tCO_2e**), considerando o **Potencial de Aquecimento Global (GWP)** de cada gás, conforme diretrizes do IPCC (5º Relatório de Avaliação – AR5).

O presente relatório apresenta os resultados organizados por escopo e categoria de fonte emissora, com o objetivo de garantir transparência, rastreabilidade e consistência metodológica.

10. IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO

A identificação das fontes de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) foi realizada a partir da visita técnica presencial à unidade fabril da Papirus, em Limeira/SP, associada à análise documental conduzida durante a etapa de levantamento de dados. Essa abordagem permitiu verificar in loco os processos operacionais, confirmar as fontes emissoras e estruturar a categorização das emissões conforme os escopos definidos pelo GHG Protocol.

As fontes foram classificadas conforme a seguir:

Escopo 1 – Emissões Diretas

- **Combustão Estacionária**: consumo de combustíveis fósseis em equipamentos e processos industriais;
- **Combustão Móvel**: uso de combustíveis fósseis em veículos leves, caminhões de transporte interno e maquinários utilizados na operação da unidade fabril;
- **Emissões Fugitivas**: vazamentos potenciais de gases refrigerantes em sistemas de ar-condicionado e de agentes extintores.
- **Efluentes Industriais**: emissões resultantes do tratamento de efluentes líquidos industriais na estação de tratamento da própria unidade (ex.: emissões de CH_4 e N_2O);
- **Mudança de Uso do Solo (LULUCF**): emissões associadas a intervenções em áreas vegetadas, como supressão de vegetação, reflorestamento ou compensações ambientais vinculadas à operação da empresa.

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

Escopo 2 – Emissões Indiretas de Energia

- Consumo de energia elétrica adquirida da rede pública, contabilizado com base na abordagem de localização, utilizando o fator médio do Sistema Interligado Nacional (SIN).

Escopo 3 – Emissões Indiretas na Cadeia de Valor

Além das fontes diretas e de energia, a Papirus também identificou e contabilizou categorias relevantes do Escopo 3, tais como:

- Transporte de materiais e produtos por terceiros;
- Aquisição de matérias-primas;
- Viagens a trabalho deslocamentos corporativos;
- Destinação de resíduos;
- Serviços contratados relacionados às operações administrativas e logísticas

A categorização das fontes seguiu a estrutura do GHG Protocol e está detalhada nos capítulos seguintes deste relatório, com os respectivos dados de atividade, fatores de emissão e resultados em tCO_2e.

11. EMISSÕES DE ESCOPO 1

As informações a seguir se referem a todas unidades relatadas.

De acordo com a análise das atividades e controle operacional da empresa, as categorias identificadas para reporte foram emissões fugitivas, efluentes, mudança de uso do solo, combustão estacionária e combustão móvel, as demais não se enquadram por não existirem fontes inseridas nas mesmas.

COMBUSTÃO ESTACIONÁRIA

A Papirus realiza processos industriais que envolvem o uso de equipamentos fixos que operam por meio da combustão de combustíveis fósseis e biocombustíveis, como gás natural, acetileno, óleo diesel e biomassa. Esses combustíveis são utilizados principalmente em caldeiras, geradores e demais sistemas térmicos localizados na unidade fabril de Limeira/SP, responsável pelas atividades produtivas da empresa.

Na sede administrativa, em São Paulo/SP, a única fonte de emissão classificada como combustão estacionária é o gerador de energia de emergência, que utiliza óleo diesel como combustível.

Para o cálculo das emissões provenientes do consumo de gás natural, foi necessário converter os dados fornecidos em normal metro cúbico (Nm^3) para metro cúbico em condições locais (m^3), conforme exigido pela ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol. A unidade Nm^3 representa o volume de gás medido em condições padrão de temperatura e pressão (0 °C

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

e 1 atm), enquanto a ferramenta solicita o volume em condições ambiente, ou seja**,** na temperatura e pressão do local de consumo.

A conversão foi realizada com base na Lei de gases ideias utilizando a fórmula de correção volumétrica para gases ideais (https://www.envicon.com.br/noticias/2023/07/09/medicao-de-gases-a-importancia-do-nm3/):

V(local) = V(normal) * (T(local) / T(normal)) * (P(normal) / P(local))

Considerando temperatura ambiente de 25 °C e pressão de 1 atm.

Dessa forma, o volume de 1.399.348 Nm³ informado pela empresa foi convertido para aproximadamente **1.527.423 m³**, valor utilizado para cálculo das emissões.

No caso da biomassa utilizada nas caldeiras também foi preciso converter de metros cúbicos estéreos (m³st) para toneladas (t) unidade exigida pela ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol. O procedimento seguiu as etapas abaixo:

1. **Conversão de m³st para m³ sólido**: adotou-se um fator de empilhamento médio de 1,5 (https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/898993/1/Doc220.pdf) para a lenha de eucalipto, (Variação de acordo com a densidade da madeira e a forma como a lenha é cortada e empilhada) resultando em aproximadamente 55.024 m³ de madeira sólida a partir dos 82.537 m³st informados.

2. **Conversão de m³ sólido para toneladas**: utilizou-se uma densidade média de 900 kg/m³ (https://www.scielo.br/j/floram/a/5BsKdwBTv7QsxYk4TMvHQnc/?format=pdf#:~:text=O%20valor%20m%C3%A9dio%20da%20densidade,C30%20da%20NBR%207190%2F1997.), valor representativo para eucalipto com umidade intermediária de 12%. Aplicando esse fator, obteve-se um total estimado de 49.521 toneladas de lenha consumida no período.

Esse valor foi então utilizado como dado de atividade na ferramenta de cálculo do GHG Protocol, para quantificação das emissões associadas à queima de biomassa.

COMBUSTÃO MÓVEL

As emissões provenientes da combustão móvel foram consideradas apenas para os equipamentos e veículos sob controle operacional direto da Papirus, conforme a abordagem de controle operacional prevista no GHG Protocol.

Na unidade fabril de Limeira/SP, embora a empresa não possua frota rodoviária própria, há equipamentos móveis utilizados em operações internas, como empilhadeiras e tratores. As empilhadeiras são abastecidas com Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), enquanto os tratores e gruas operam com óleo diesel. O consumo desses combustíveis foi informado pela empresa e consolidado na planilha de levantamento de dados, com base nos registros operacionais da unidade.

Na sede administrativa, em São Paulo/SP, a Papirus mantém uma frota própria composta por 10 veículos leves, movidos a gasolina, utilizados para atividades corporativas. Como não havia controle direto do volume de combustível consumido, as emissões foram estimadas com base na distância percorrida no ano (quilometragem rodada), associada ao ano de fabricação de cada veículo, conforme metodologia da ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol. Os cálculos foram realizados separadamente para os ciclos de 2023 e 2024, utilizando os fatores médios de consumo por faixa etária da frota veicular.

EFLUENTES

A unidade fabril da Papirus, localizada em Limeira/SP, possui uma **Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)** composta por **duas etapas principais**:

1. **Tratamento físico-químico**, realizado por meio de sistema de flotação tipo **Krofta**, com o objetivo de remover a carga orgânica sólida e outros materiais particulados do efluente bruto;

2. **Tratamento biológico**, subsequente, composto por **duas lagoas anaeróbias e duas lagoas de aeração**, responsáveis pela degradação da matéria orgânica dissolvida.

Após o tratamento completo, o efluente final tratado é lançado no Rio Jaguari, em conformidade com os parâmetros legais de lançamento exigidos pela CETESB.

Até o ano de 2022, o monitoramento do sistema de tratamento era realizado com base em relatórios trimestrais exigidos pela CETESB, sem uma distinção clara entre as contribuições das diferentes etapas do processo. A partir de 2023, a empresa iniciou a implantação de um novo modelo de monitoramento operacional e analítico, com o objetivo de aperfeiçoar a quantificação das cargas orgânicas tratadas por etapa (físico-química e biológica).

Durante o ano de 2023, o sistema passou por um período de adaptação, e a consolidação dos dados se deu, de forma completa e contínua, apenas a partir de 2024. Com esse novo sistema, foi possível aprimorar a precisão das estimativas de emissões, identificando separadamente as emissões de metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O) associadas ao tratamento biológico anaeróbio — estas contabilizadas no Escopo 1, por se tratarem de emissões diretas geradas em processo controlado pela empresa.

A metodologia de cálculo seguiu as orientações da ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol, utilizando como base os dados de carga orgânica (DQO e DBO) removida e o volume de efluente tratado, com aplicação dos fatores de emissão recomendados pelo IPCC.

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

EMISSÕES FUGITIVAS

As emissões fugitivas correspondem a liberações não intencionais de gases de efeito estufa, geralmente associadas a **sistemas de refrigeração e extintores de incêndio**, como aparelhos de ar-condicionado e extintores.

Extintores (Unidades SP e Limeira)

Ambas as unidades – sede administrativa em São Paulo/SP e unidade fabril em Limeira/SP – realizaram recargas periódicas de extintores de incêndio durante o ano de 2024. No entanto, as informações fornecidas não especificaram a quantidade recarregada individualmente por tipo de extintor, o que impossibilita um cálculo mais preciso com base em massa (kg). Diante disso, a estimativa foi realizada conforme metodologia simplificada da ferramenta do GHG Protocol, considerando a recarga total como um único evento, sem discriminação de capacidade por equipamento. As emissões foram classificadas no Escopo 1.

Sistemas de Ar-Condicionado – Unidade Limeira/SP

A unidade fabril de Limeira possui aproximadamente **87 aparelhos** de ar-condicionado instalados. No entanto, não foram informados os dados referentes à capacidade de carga de fluido refrigerante (kg) nem registros de recargas realizadas ao longo do período inventariado. Diante da ausência dessas informações, e conforme diretrizes do Programa Brasileiro GHG Protocol, foi adotado o seguinte procedimento:

- Considerou-se a capacidade máxima padrão por aparelho, conforme valores predefinidos na ferramenta de cálculo;
- Utilizou-se como referência o gás refrigerante mais comum em aparelhos de ar-condicionado do tipo split, que é o R-410A, classificado como gás do Protocolo de Quioto.

Sistemas de Ar-Condicionado – Unidade São Paulo/SP

Na sede administrativa, foram informados os tipos de gases refrigerantes utilizados nos sistemas de climatização. Entretanto, parte dos equipamentos utiliza o **R-22**, substância controlada **não pertencente ao Protocolo de Quioto**, razão pela qual foi registrada na aba específica da ferramenta (**"Fugitivas – não Quioto"**). Assim como em Limeira, não foi informado o volume de carga em kg de cada equipamento, impossibilitando o uso da metodologia baseada em recarga real. Dessa forma, também se aplicou a estimativa simplificada com base na capacidade padrão, conforme os parâmetros disponíveis na ferramenta.

As emissões fugitivas foram alocadas no **Escopo 1**, com as exceções relativas ao R-22, que são reportadas separadamente como substâncias não contabilizadas no total de emissões equivalentes de CO_2 (tCO_2e), por não fazerem parte dos gases controlados pelo Protocolo de Quioto.

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

MUDANÇA DE USO DO SOLO

A unidade fabril da **Papirus**, localizada em Limeira/SP, realizou importantes intervenções de mudança de uso do solo que contribuem para o aumento das remoções biogênicas de carbono registradas no inventário de GEE.

Em 2024, foram consideradas:

- **37,4 hectares de plantio comercial de eucalipto**, implantados sobre áreas previamente ocupadas por pastagem.
- **1 hectare de plantio voluntário em Área de Preservação Permanente (APP)**, também convertido de pastagem, utilizando mudas nativas. Esse plantio foi realizado no final de **2023**, e passou a ser contabilizado como área de remoção biogênica no ciclo de 2024, conforme metodologias aplicadas pelo Programa Brasileiro GHG Protocol.

Além dessas iniciativas, a empresa mantém uma **APP total de 12 hectares**, composta por vegetação nativa em diferentes estágios de regeneração natural, contribuindo para os serviços ecossistêmicos e a conservação hídrica local.

12. EMISSÕES DE ESCOPO 2

Escopo 2: Considerou-se os dados de energia elétrica baseado na localização pelo SIN (Sistema Interligado Nacional).

ENERGIA ELÉTRICA

A avaliação da energia elétrica consumida foi efetuada com base nas faturas de eletricidade fornecidas pela concessionária de energia pertencente ao Sistema Integrado Nacional de Abastecimento de Energia, tanto para a unidade de Limeira quanto para a de São Paulo, referentes ao período completo de 2024. Este método de obtenção de dados proporcionou uma apuração precisa das emissões associadas ao consumo elétrico.

13. EMISSÕES DE ESCOPO 3

Unidade Limeira:

O inventário de GEE para o Escopo 3 na unidade de Limeira incluiu as seguintes categorias de emissões:

1. **Transporte e Distribuição (Upstream e Downstream):**

Abrange as emissões provenientes do recebimento de materiais e destinação de resíduos. Foram consideradas as seguintes atividades:

1.1 Recebimento de materiais:

- Aparas de papel

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

- Pasta termomecânica de celulose
- Pasta de celulose branquiada
- Amido de milho

1.2 Destinação de resíduos:

- Resíduos para aterro
- Compostagem
- Coprocessamento
- Resíduos de saúde
- Resíduos perigosos classe I

Além disso, o **envio de produto acabado** para o mercado nacional e para exportação foi contabilizado com base nos seguintes critérios:

- Envio de produto acabado nacional CIF
- Envio de produto acabado exportação CIF.
- Envio de produto acabado nacional FOB
- Envio de produto acabado exportação FOB

A empresa não possui a distância média por viagem do transporte, que é um dado exigido pela ferramenta de cálculo. Portanto, para calcular as emissões de transporte, dividimos a distância total percorrida no ano pela quantidade de notas fiscais de envio, considerando separadamente os produtos para envio nacional (CIF e FOB) e os produtos destinados à exportação (CIF e FOB).

2. Resíduos Gerados nas Operações

Foram contabilizados os seguintes resíduos gerados nas operações da unidade de Limeira:

- Óleo destinado para refino
- Plástico destinado para aterro e coprocessamento
- Lodo de ETE destinado para aterro e compostagem
- Resíduo orgânico destinado para aterro
- Cinza destinada para coprocessamento
- Resíduo de saúde destinado para incineração

3. Deslocamento de Funcionários (Casa-Trabalho)

As emissões decorrentes do deslocamento, em ônibus fretado, dos funcionários de suas casas para o trabalho foram contabilizadas.

4. Viagens a Negócios

As emissões resultantes das viagens a negócios (taxi e aéreas) também foram incluídas na contagem de emissões de Escopo 3.

5. Bens e serviços comprados

Foram contabilizadas as emissões associadas à compra de bens e serviços para a operação da empresa, incluindo os seguintes itens:

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

- Quantidade de aparas de papel comprada
- Quantidade de pasta termomecânica de celulose
- Quantidade de pasta de celulose branquiada
- Quantidade de amido de milho
- Gasolina consumida em equipamentos de jardinagem terceirizados
- Gasolina consumida em veículos leves terceirizados

Unidade São Paulo:

O inventário de Escopo 3 para a unidade de São Paulo se limitou à categoria de **Viagens a Negócios**, sendo está a única fonte de emissões contabilizada para esta unidade.

14. APRESENTAÇÃO DAS EMISSÕES POR UNIDADE

14.1 LIMEIRA/SP

Segue na tabela abaixo, as emissões da unidade de Limeira/SP, unidade que representa a maior quantidade de emissões por ser a unidade fabril da empresa e portanto, de maior concentração de atividades

Emissões	Categoria	Emissões tCO2e	Emissões de CO2 biogênico	Remoções de CO2 biogênico
Escopo 1	Combustão móvel	371,738	9,808	
	Combustão estacionária	4.381,754	71.879,45	
	Fugitivas	1.673,743	0,0	
	Efluentes	4.763,513		
	Mudança no uso do solo			266,123
Escopo 1 Total		**11.190,748**	**71.889,258**	**266,123**
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica	2.533,383	0,00	
Escopo 2 Total		**2.533,383**	**0,00**	
Escopo 3	Bens e serviços comprados	102.288,17	92.914,90	
	Transporte e distribuição (upstream)	4.711,46	685,25	
	Resíduos gerados nas operações	3.944,25	97,90	
	Viagens a negócios	74,86	17,93	
	Emissões casa-trabalho	52,06	7,63	
	Transporte e distribuição (downstream)	2.554,16	371,49	
Escopo 3 Total		**113.624,96**	**94.095,10**	
Total Geral		**127.349,095**	**165.984,35**	**266,123**

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.

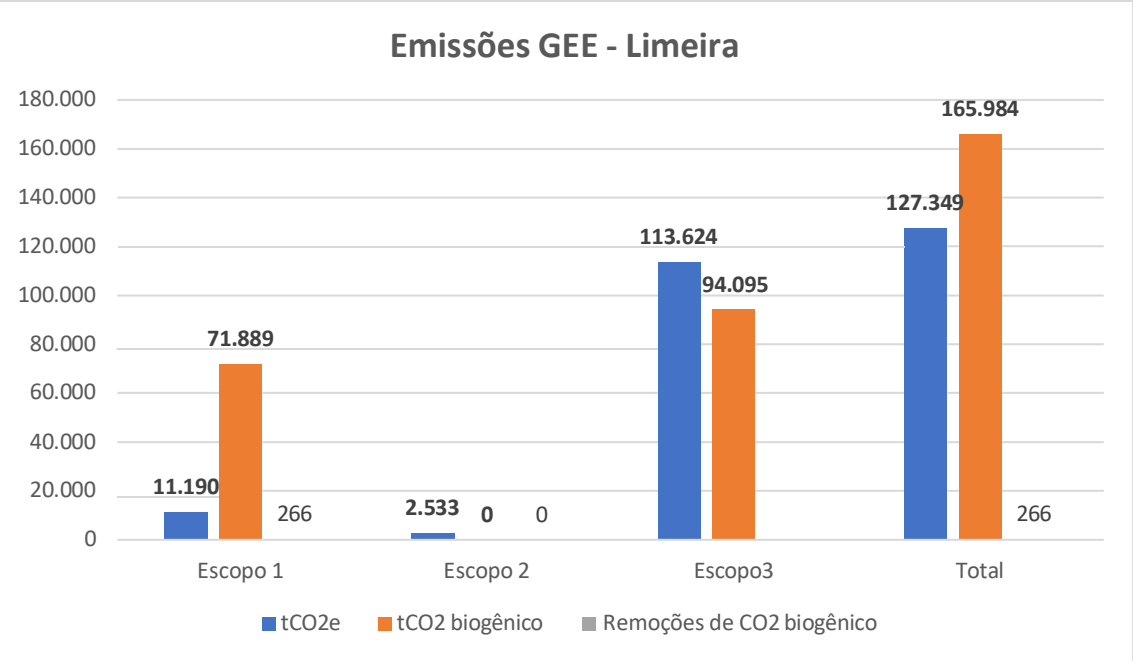

Grafico 01. Emissões de Limeira, por escopo e total

14.2 SÃO PAULO/SP

Emissões	Categoria	Emissões tCO2e	Emissões de CO2 biogênico
Escopo 1	Combustão móvel	33,814	8,218
	Combustão estacionária	0,137	0,02
	Fugitivas	38,484	0,0
Escopo 1 Total		**72,435**	**8,238**
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica	2,397	0,00
Escopo 2 Total		**2,397**	**0,00**
Escopo 3	Viagens a negócios	17,61	
Escopo 3 Total		**17,61**	
Total Geral		**92,445**	**8,238**

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

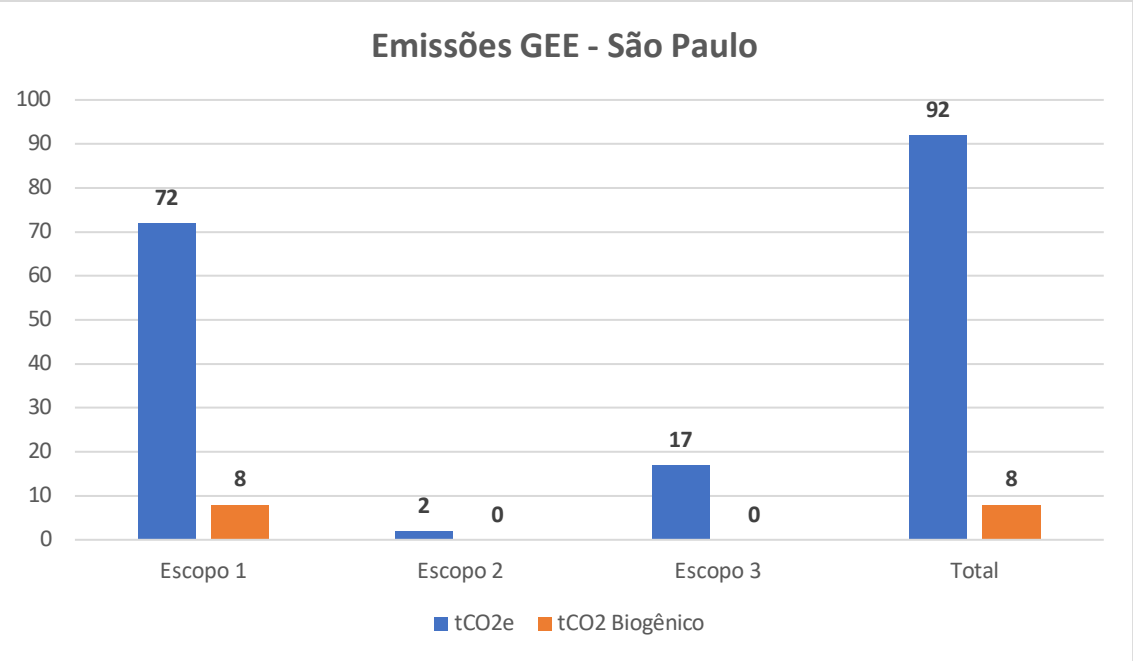

Grafico 02. Emissões de São Paulo, por escopo e total.

15. EMISSÕES GERAIS

15.1 RESUMO DAS EMISSÕES TOTAIS: PAPIRUS

Ano do inventário: 2024

Emissões	Categoria	Emissões tCO2e	Emissões de CO2 biogênico	Remoções de CO2 biogênico
Escopo 1	Combustão móvel	405,552	18,026	
	Combustão estacionária	4.381,891	71.879,47	
	Fugitivas	1.712,227	0,0	
	Efluentes	4.763,513		
	Mudança no uso do solo			266,123
Escopo 1 Total		**11.263,183**	**71.897,496**	**266,123**
Escopo 2	Aquisição de energia elétrica	2.535,78	0,00	
Escopo 2 Total		**2.535,78**	**0,00**	
Escopo 3	Bens e serviços comprados	102.288,17	92.914,90	
	Transporte e distribuição (upstream)	4.711,46	685,25	
	Resíduos gerados nas operações	3.944,25	97,90	
	Viagens a negócios	92,47	17,93	
	Emissões casa-trabalho	52,06	7,63	
	Transporte e distribuição (downstream)	2.554,16	371,49	
Escopo 3 Total		**113.642,57**	**94.095,10**	
Total Geral		**127.441,54**	**165.992,588**	**266,123**

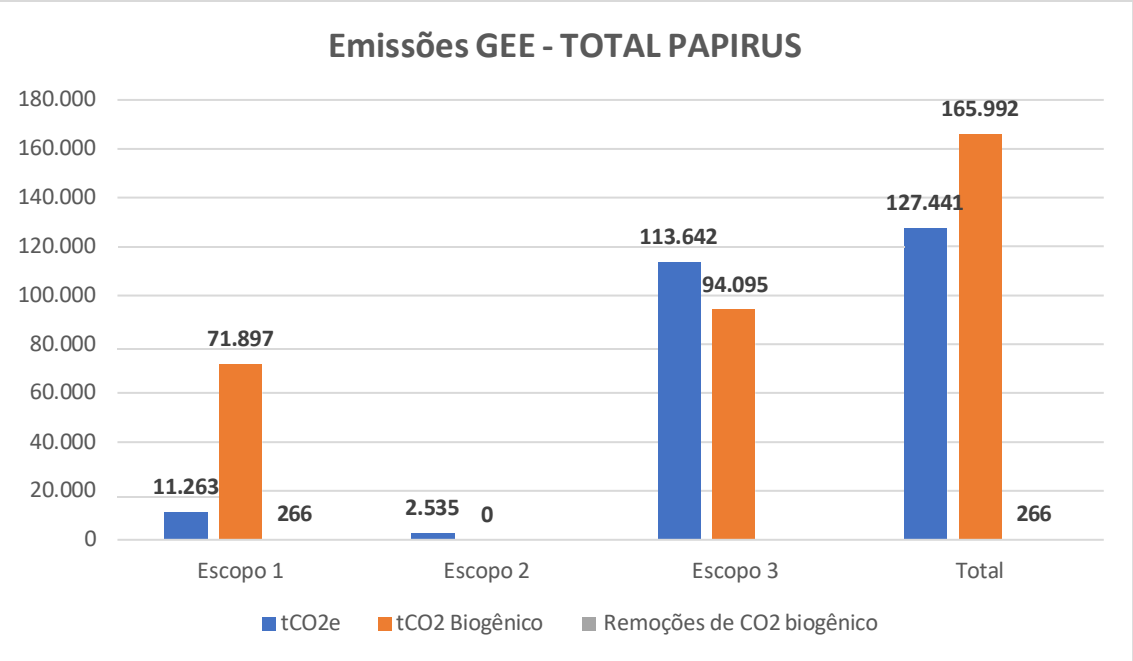

Grafico 03. Emissões da Papirus, por escopo e total.

a) Quadro Resumo de emissões por Escopo (em tCO2e)

% Emissões/ Escopo	Emissões tCO2e	Emissões de CO2 biogênico	% Participação tCO2e/ Categoria
Escopo 1	**11.263**	**71.897**	**8,84%**
Escopo 2	**2.535**	**0,0**	**1,99%**
Escopo 3	**113.642**	**94.094**	**89,17%**
Total Papirus	**127.441**	**165.992**	**100%**

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

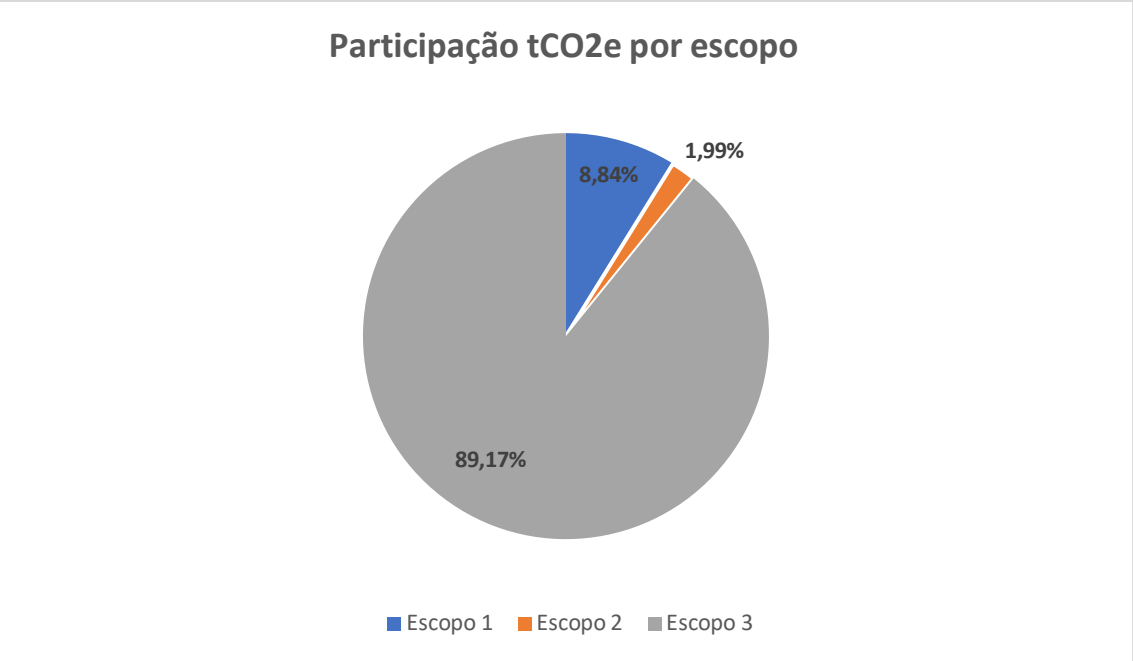

Gráfico 04. Porcentagem da participação nas emissões por escopo

b) Quadro Resumo de emissões por Categoria (em tCO2e)

Categorias	Soma de Emissões tCO2e	Soma de Emissões de CO2 biogênico	% Participação tCO2e/ Categoria
Combustão móvel	405,55	18,02	0,32%
Combustão estacionária	4.381,89	71.879,47	3,44%
Fugitivas	1.712,22	0	1,34%
Efluentes	4.763,51	-	3,74%
Mudança no uso do solo	-	-	0%
Aquisição de energia elétrica	2.535,78	0	1,99%
Bens e serviços comprados	102.288,17	92.914,90	80,26%
Transporte e distribuição (Upstream)	4.711,46	685,25	3,70%
Resíduos gerados nas operações	3.944,25	97,90	3,10%
Viagens a negócios	92,47	17,93	0,07%
Emissões Casa-trabalho	52,06	7,63	0,04%
Transporte e distribuição (Downstream)	2.554,16	371,49	2,0%

Total Geral	127.441,54	165.992,58	100%

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

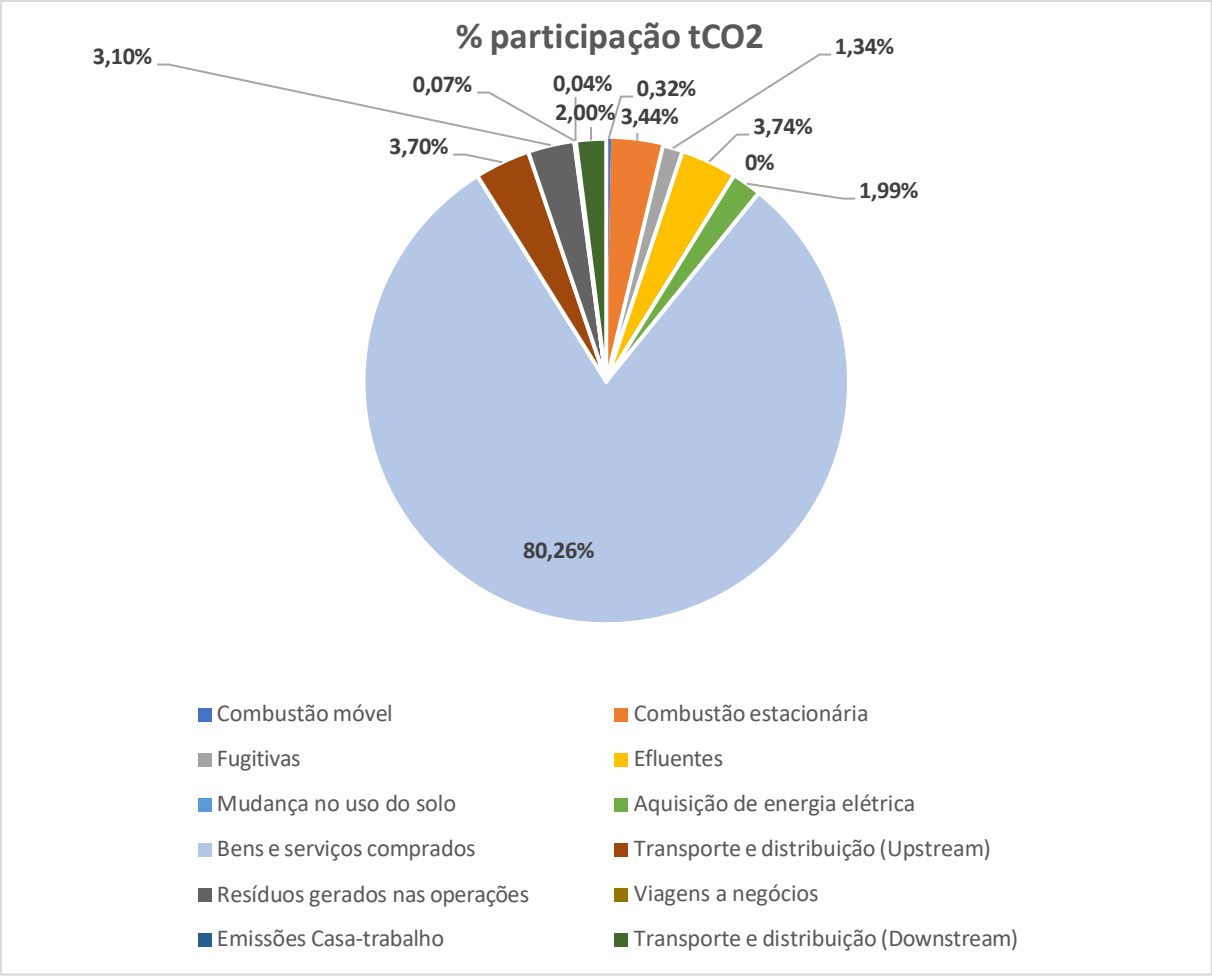

Grafico 05. Porcentagem da participação nas emissões por categoria.

16. GERENCIAMENTO DE EMISSÕES

A responsabilidade pela gestão das emissões de GEE da Papirus é do setor ambiental da empresa e a periodicidade de coleta de dados deve ser estabelecida, coletada mensalmente e arquivada no drive da empresa.

Este é o terceiro ano de cálculo de emissões inventariadas da Papirus, esses dados servirão para que se desenhe as estratégias de gerenciamento de emissões com o objetivo de ampliar a contabilização para as emissões de escopo 3, adquirindo maior conhecimento de suas emissões totais diretas e indiretas, bem como se reduzir as emissões da empresa.

17. ANÁLISE DAS EMISSÕES

O escopo de mensuração das emissões da Papirus para o ano de 2024 abrangeu todas as unidades de produção e administrativas, localizadas em Limeira/SP e São Paulo/SP, respectivamente.

A elevada emissão registrada na categoria **Escopo 3 – Bens e Serviços Comprados** deve-se, em grande parte, ao fato de que os materiais adquiridos pela empresa, como papel, pasta termomecânica de celulose, pasta de celulose branquiada e amido de milho, estão associados a **processos de produção intensivos em carbono**. Além disso, os fatores de emissão médios utilizados para esses materiais podem **não refletir adequadamente as variações** nos processos produtivos específicos, o que resulta em uma estimativa geral de emissões mais elevada**.**

	2024
Emissão (tCO2e)	127.441,54
Categoria com maior emissão	Bens e serviços comprados

18. AÇÕES PARA 2025

Para o próximo ano, a empresa deverá focar em aprimorar ainda mais a **gestão dos dados**, com o objetivo de otimizar a precisão e a qualidade das estimativas de emissões. Embora já tenha sido realizado um grande avanço na coleta e no monitoramento das emissões, **um ponto chave de melhoria será o fortalecimento da integração e consistência dos dados operacionais ao longo de todas as unidades e processos.**

A integração mais robusta dos dados permitirá uma visão mais detalhada e precisa das fontes emissoras, resultando em relatórios mais confiáveis e com maior nível de detalhamento. Além disso, será **fundamental adotar ferramentas de monitoramento mais avançadas**, que possibilitem o rastreamento em tempo real das emissões, como a **Easy GHG** desenvolvida pela Neocert, facilitando a identificação de desvios operacionais e promovendo ajustes imediatos nas práticas de gestão ambiental.

Outra área importante será a **capacitação e engajamento sobre a pauta climática das equipes responsáveis** pela coleta e análise dos dados, garantindo que todas as partes envolvidas estejam alinhadas com as melhores práticas e com os requisitos do GHG Protocol, bem como com as normas regulatórias de emissões. A **automação dos processos de coleta e análise de dados** também se mostrará um ponto estratégico para reduzir erros humanos e aumentar a eficiência operacional.

Ao focar na melhor gestão dos dados, a empresa não apenas aprimorará suas estimativas de emissões, mas também fortalecerá sua capacidade de tomar decisões informadas para reduzir as emissões de forma mais eficaz e garantir que seus objetivos de sustentabilidade sejam alcançados de maneira mais assertiva, podendo se comprometer em **seguir metar de reduções internacionais como a SBTi (Science Based Targets)**.

Adicionalmente, em um **comparativo sobre a destinação do resíduo plástico**, observou-se que o coprocessamento apresenta maior emissão direta de gases de efeito estufa (GEE), com aproximadamente 1,5 tCO_2e para cada tonelada processada, uma vez que o material é incinerado como substituto de combustíveis fósseis. No entanto, esse método contribui para a redução de emissões líquidas ao evitar o uso de combustíveis mais intensivos em carbono,

sendo, portanto, uma estratégia preferível ao aterro sanitário, que apresenta emissões diretas muito menores (cerca de 0,06 tCO_2e por tonelada), mas não aproveita o potencial energético do material e implica maior passivo ambiental a longo prazo.

Plásticos são materiais de origem fóssil e não biodegradáveis, o que significa que, quando dispostos em aterros sanitários, permanecem estáveis por longos períodos, com pouca ou nenhuma degradação e, portanto, com baixas emissões diretas. Contudo, esse tipo de destinação representa uma perda de valor energético e impede o reaproveitamento do material como fonte alternativa de energia. Já no coprocessamento, os resíduos plásticos são utilizados como combustível em fornos industriais, como os da indústria de cimento, contribuindo para a substituição parcial de fontes fósseis convencionais como o coque de petróleo.

Essa substituição resulta em um balanço ambiental mais favorável, especialmente quando considerada em metodologias de ciclo de vida (ACV), como aquelas recomendadas pelo GHG Protocol. Assim, **embora as emissões diretas do coprocessamento sejam maiores, o impacto climático total tende a ser menor quando consideradas as emissões evitadas, a redução do volume de resíduos dispostos e o aproveitamento energético.**

Comparativo de emissões por destino do resíduo plástico (1000t de rejeito)

Destino	Fator de emissão aproximado (tCO2e/t)	Emissões Totais (tCO2e)
Coprocessamento	1,5	1500
Aterro sanitário	0,06	60

No que se refere à **destinação dos resíduos orgânicos gerados nas operações**, observa-se também uma diferença significativa entre as emissões associadas ao envio para aterro sanitário e para compostagem. **A compostagem**, por se tratar de um processo aeróbio, emite predominantemente CO_2 biogênico — não contabilizado como emissão de GEE conforme o GHG Protocol — e pequenas quantidades de metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O), desde que o processo seja conduzido de forma controlada.

Por outro lado, o envio de resíduos orgânicos para **aterro sanitário** implica em condições anaeróbias de decomposição, resultando na geração de metano, um gás com elevado potencial de aquecimento global. Mesmo com sistemas de captação e queima de biogás, uma parcela do metano inevitavelmente escapa para a atmosfera..

Conforme dados obtidos pela ferramenta GHG Protocol, o **envio de 1.000 toneladas de resíduo orgânico ao aterro sanitário resulta na emissão de 1.066,62 tCO_2e, enquanto a mesma quantidade destinada à compostagem gera 175,60 tCO_2e** — uma redução de mais de 80% nas emissões totais.

Comparativo de emissões por destino do resíduo orgânico (1000t de rejeito)

Destino	Fator de emissão aproximado (tCO2e/t)	Emissões Totais (tCO2e)
Compostagem	0,17	175
Aterro sanitário	1,06	1066

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

Além das diferenças quantitativas nas emissões, a compostagem apresenta benefícios adicionais, como a geração de composto orgânico que pode ser reutilizado como fertilizante, promovendo a valorização de resíduos e alinhando-se aos princípios da economia circular.

Assim, a priorização da compostagem como rota preferencial de destinação para resíduos orgânicos, em detrimento do aterro, representa não apenas uma estratégia eficaz de mitigação climática, como também uma prática alinhada aos compromissos ambientais e aos objetivos de sustentabilidade da Papirus.

19. REMOÇÕES DE CO2 BIOGÊNICO

As remoções de CO_2 biogênico, provenientes da mudança no uso do solo, foram contabilizadas no Escopo 1 – Mudança no Uso do Solo, considerando a conversão de 37,4 hectares de pastagem em silvicultura. Esta área foi destinada ao futuro uso nas caldeiras da empresa, como combustível para a geração de calor. Durante o desenvolvimento das plantas, ocorre o sequestro de carbono, um processo natural que ajuda a mitigar o efeito estufa. Esse processo estabelece um equilíbrio dinâmico ao capturar gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono, e convertê-los em biomassa. Além disso, 1 hectare de pastagem foi convertido em mata nativa na Área de Preservação Permanente (APP), contribuindo para a preservação ambiental e o aumento da capacidade de sequestro de carbono na região.

20. SELO NEOCERT

Ao realizar o inventário, a empresa recebe o direito de uso do selo de CO2 verificado 2024.

21. FONTES

Guia para a elaboração de inventários corporativos de emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE) (Realizado por: FGVces - Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas – EAESP).

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br

Especificações de verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol. FGV (FGVces - Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas – EAESP). 2011

Contabilização, quantificação e publicação de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa. Segunda edição. FGV (FGVces - Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas – EAESP). 2008

Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions (Version 1.0)

2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

Ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol Versão 2025.0.1

22. ANEXOS

a) Anexo A: Potencial de aquecimento global (GWP) dos gases de efeito estufa controlados pelo Protocolo de Quioto neste inventário.

Tabela com os valores do GWP dos gases de efeito estufa, segundo o AR5 (IPCC).

Gás	Família / Tipo	GWP	Referência
Dióxido de carbono (CO_2)	-	1	IPCC 2013
Metano (CH_4)	-	28	
Óxido nitroso (N_2O)	-	265	
HFC-32	HFC	677	
HFC-41		116	
HFC-125		3.170	
HFC-227ea		3.350	

b) Anexo B: Resumo das emissões de GEE da organização, discriminadas por escopo e por tipo de gás.

Unidade: Limeira/SP

Emissões em toneladas métricas de CO2 equivalente (tCO2e)			
GEE (t)	**Escopo 1**	**Escopo 2**	**Escopo 3**
CO2	3520,039	2533,383	68601,21
CH4	5312,677	0	5466,117
N2O	684,5872	0	39557,64
HFCs	1673,445		0
PFCs	0		0
SF6	0		0
NF3	0		0
Total	11190,75	2533,383	113625

Unidade: São Paulo/SP

Emissões em toneladas métricas de CO2 equivalente (tCO2e)			
GEE (t)	**Escopo 1**	**Escopo 2**	**Escopo 3**
CO2	32,35877	2,397437	17,46401
CH4	0,023128	0	0,001596
N2O	1,582845	0	0,147605
HFCs	38,47		0
PFCs	0		0
SF6	0		0
NF3	0		0
Total	72,43475	2,397437	17,61321

Neocert Certificações Florestais e Agrícolas LTDA
Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 655, PWC Agtech Innovation, Sala 11
CEP 13.414-157, Loteamento Santa Rosa, Piracicaba/SP.
@neocertoficial @neocertoficial neocert.com.br