INVENTÁRIO DAS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

CONCREJATO SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A

São Paulo
Rio de Janeiro
Rio Grande do Sul

Ano Inventariado: 2024

março 2025

PRÓ AMBIENTE
SUSTENTABILIDADE

DADOS DO INTERESSADO

Nome: CONCREJATO SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A,

CNPJ: 29.994.423/0001-56,

Endereço: Av Nilo Peçanha, nº 50– Centro – Rio de Janeiro - RJ, CEP: 20.020-906

DADOS DA ÁREA DE ESTUDO – Operações da empresa

- **Atividades gerais da Concrejato – São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul**
- **Atividades da Concrejato pelo Contrato com a Naturgy:**
  - Unidade manutenção, construção e reparo de rede de gás natural – Rio de Janeiro – RJ
  - Unidade manutenção, construção e reparo de rede de gás natural – Sorocaba - SP

ELABORAÇÃO DO ESTUDO

Razão social: PRÓ AMBIENTE ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA

CNPJ: 05.492.205/0001-55

Inscrição Municipal: 95.323-7

CRBio: 0177-01-01

Cadastro no IBAMA Nº 272.943 – Consultoria Ambiental – classe 6

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 349, Taquaral, Campinas/SP

CEP: 13076-416

Fone/Fax: (19) 3201-6896

E-mail: proambiente@proambientebrasil.com.br

Responsáveis técnicos pelo inventário:

Economista Tairi Tonon Gomes

Economista - CORECON 33.049

Biólogo – CRBio 116.015/01-D

Especialista em Sustentabilidade e Responsabilidade Corporativa

Bióloga Maria de Fátima Tonon

CRBio 35901/01-D

Especialista em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais

Equipe técnica de apoio

Nome	Função	Conselho Classe	ART
Márcio Dalanessi	Analista Ambiental – execução de campo e elaboração do laudo	CrBio 043813/01-D	2024/00457
Calebe Lourenço	Analista Ambiental – mapeamento ambiental	--	--
Renan Mataragia	Analista Ambiental– execução de campo e elaboração do laudo	--	--

Sumário

1. INTRODUÇÃO 6

1.1. PANORAMA NACIONAL 7

1.1.1. Política Nacional sobre Mudança do Clima 8

1.1.2. Plano Nacional sobre Mudança do Clima 8

1.1.3. Fundo Nacional sobre Mudança do Clima 9

1.1.4. Estabelecimento de padrões e metas 9

1.1.5. Lei Nacional do Mercado de Carbono 10

1.1.6. Leis Estaduais 10

1.1.6.1. São Paulo 10

1.1.6.2. Bahia 11

1.1.6.3. Minas Gerais 12

1.1.6.4. Espírito Santo 12

1.1.6.5. Rio de Janeiro 12

2. METODOLOGIA DO INVENTÁRIO DE CARBONO 13

2.1. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO 15

2.2. DEFINIÇÃO DO LIMITE E DO PERÍODO 16

2.3. IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO 18

2.4. OBTENÇÃO DOS DADOS 19

2.5. SELEÇÃO DAS METODOLOGIAS DE CÁLCULO E DE FATORES DE EMISSÃO 19

2.6. REGISTRO DAS EMISSÕES 19

2.7. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PARA REDUÇÃO DE MINIMIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL 20

3. INVENTÁRIO DAS EMISSÕES DE GEEs – CONCREJATO 21

3.1. A CONCREJATO 21

3.2. O INVENTÁRIO DE GEEs 21

3.2.1. DEFINIÇÃO DOS LIMITES DO INVENTÁRIO 22

3.2.1.1. Limites geográficos 22

3.2.1.2. Limites organizacionais 22

3.2.1.3. Limites operacionais 23

3.2.1.4. Emissão biogênica 23

3.2.1.5. Período inventariado 24

3.2.2. IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO 24
3.2.3. OBTENÇÃO DOS DADOS 25
3.2.4. SELEÇÃO DAS METODOLOGIAS DE CÁLCULO E DE FATORES DE EMISSÃO.....25
3.2.5. APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE CÁLCULO.....25
3.3. RESUMO DAS EMISSÕES.....27
3.3.1. OPERAÇÕES TOTAIS - CONCREJATO.....27
3.3.1.1. INFOGRÁFICO.....30
3.3.2. OPERAÇÕES TOTAIS – Contrato Naturgy 31
3.3.3. EVOLUÇÃO DOS INVENTÁRIOS 35
4. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PARA MINIMIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL RESULTANTE DAS EMISSÕES DE GEEs 36
4.1. REDUÇÃO DAS EMISSÕES.....36
4.1.1. Escopo 1 36
4.1.2. Escopo 2 37
4.1.3. Escopo 3 37
4.2. NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES.....37
4.2.1. Neutralização através de plantio de mudas 38
4.2.2. Neutralização através da compra de Créditos de Carbono 39
5. RECOMENDAÇÕES.....40
6. CONCLUSÃO 41
7. ASSINATURA E LISTA DE ANEXOS 42
8. BIBLIOGRAFIA 43

1. INTRODUÇÃO

Um dos temas centrais das discussões e preocupações mundiais é a questão do efeito estufa. Com o aumento da temperatura mundial e as intensas modificações nos efeitos climáticos, a questão do aquecimento global está em enorme evidência em todo mundo.

Com o intuito de modificar o cenário ambiental, diversos países assinaram em 1997 o Protocolo de Quioto. Esse protocolo foi um dos marcos temporais que deu início a todas as discussões sobre a questão das mudanças climáticas no mundo, e que teve como objetivo de reduzir as emissões de gases que provocam o efeito estufa (GEEs), sendo:

- CO_2 – Dióxido de Carbono;
- CH_4 – Metano;
- N_2O – Óxido nitroso;
- HFCs – Hidrofluorcarbonetos;
- PFCs – Perfluorcarbonetos;
- SF_6 – Hexafluoreto de enxofre.

Cada um desses gases apresenta um Poder de Aquecimento Global (PAG). O PAG é uma medida que simplifica o modo como uma determinada quantidade de GEE contribui para o aquecimento global, comparando o gás em questão com a mesma quantidade de CO_2, cujo potencial é definido como 1.

Os países que ratificaram o acordo se comprometeram a reduzir em média 5% das emissões no primeiro período (2008-2012) e 18% no segundo período (2013-2020) em relação às emissões do ano de 1990. Neste cenário, todos os agentes destes países precisam realizar modificações para reduzir as emissões de Gases do Efeito Estufa (GEEs). Os agentes públicos e privados necessitam investir em novas fontes tecnológicas que mantenham ou que aumentem a eficiência do sistema produtivo, reduzindo suas emissões. Portanto, este momento é um dos únicos na história

recente da humanidade no qual os agentes públicos e privados se unem para atingir um objetivo.

Após esse grande marco ambiental, tiveram outros tratados e reuniões mundiais que avançaram com essa pauta, como o Acordo de Paris e a COP 26, sempre tendo como objetivo principal manter a temperatura mundial dentro de uma margem aceitável. Também discutiram diversos pontos e objetivos para alcançar essa meta global, através de ações de financiamento e comercialização das reduções de emissões.

Neste contexto, a inserção das entidades privadas em projetos que beneficiem o meio ambiente tem se tornado cada vez mais uma exigência de mercado. Para não perder uma fatia do mercado e para agregar na marca valores de preservação ambiental, as empresas estão constituindo projetos na área, principalmente envolvendo as questões do aquecimento global.

Para guiar as empresas na elaboração destes projetos, o **Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa** é uma importante ferramenta. Este inventário é a expressão de todas as fontes relevantes de emissão dos gases que provocam o efeito estufa nos processos da empresa. Além de determinar o nível de emissão de GEEs em cada etapa do processo produtivo, o inventário pode identificar possibilidades de Projetos e Negócios Ambientais para a empresa, trazendo economia de recursos, receitas e ganhos de marketing.

1.1. PANORAMA NACIONAL

O Brasil possui iniciativas e programas que têm contribuído para e redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Dentre as medidas de caráter obrigatório estão as de combate ao desmatamento e as políticas mandatórias relativas a combustíveis fósseis e aumento da matriz energética renovável. De forma voluntária, o Brasil participa ativamente do MDL (Mecanismo de

Desenvolvimento Limpo), instituiu o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima e incentiva a eficiência energética e a gestão de resíduos, dentre outras ações (Brasil, 2008).

A seguir será apresentado em linhas gerais o panorama nacional sobre a questão climática e suas implicações sobre o sistema regulatório e mercados de carbono:

1.1.1. Política Nacional sobre Mudança do Clima

A Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC (Brasil, Lei nº 12.187/09), instituída em 2009 dá os primeiros passos para a regulamentação da questão climática no Brasil. A PNMC visa, dentre outros objetivos, compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a proteção do sistema climático, reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE), implementar medidas para promover a adaptação da mudança pelo clima, expandir as áreas protegidas e incentivar o reflorestamento, e estimular o desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução das Emissões (MBRE).

Além disso, a PNMC definiu diversos instrumentos para sua política, entre outros:

- Plano Nacional sobre Mudanças no Clima;
- Fundo Nacional sobre Mudança no Clima;
- Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento nos biomas
- Medidas fiscais e tributárias para redução das emissões
- Estabelecimentos de padrões ambientais e metas para redução das emissões de GEEs

1.1.2. Plano Nacional sobre Mudança do Clima

O Plano Nacional sobre Mudança do Clima (Brasil), de dezembro de 2008, define ações e medidas que visam à mitigação e adaptação à mudança do clima. Para isso, estabeleceram-se objetivos como o fomento para o constante aumento da

eficiência dos setores produtivos; a busca do aumento da participação de energia renovável na matriz elétrica; o aumento sustentável da participação dos biocombustíveis na matriz de transportes do país e a atuação com vistas à estruturação de um mercado internacional desses biocombustíveis; a eliminação da perda líquida da área de cobertura florestal no Brasil até 2015; e, por último, a identificação dos impactos ambientais decorrentes da mudança do clima e o fomento ao desenvolvimento de pesquisas científicas que minimizem os custos socioeconômicos de adaptação do país.

1.1.3. Fundo Nacional sobre Mudança do Clima

Criado a partir da Lei 12.114 de dezembro de 2009, o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (FNMC) é vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES) e tem a finalidade de assegurar recursos para apoio a projetos ou estudos e financiamento de empreendimentos que visem à mitigação e à adaptação da mudança do clima.

1.1.4. Estabelecimento de padrões e metas

A PNMC (2009) previa a criação de planos setoriais de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas visando à consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono, atendendo metas gradativas de redução de emissões antrópicas quantificáveis e verificáveis, considerando as especificidades de cada setor, por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e das Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas (NAMAs).

A partir da projeção das emissões brasileiras para o ano de 2020 (3,236 giga toneladas de $tCO_{2\ e}$), atribuiu-se a cada setor suas respectivas projeções de emissão. A lei não define metas de redução para cada setor, mas ressalta o compromisso nacional voluntário de reduzir as emissões nacionais entre 36,1% e 38,9% até 2020.

Já em 2015, com a assinatura do Acordo de Paris, o Brasil se comprometeu a reduzir até 2025 suas emissões de gases de efeito estufa em até 37% (comparados aos níveis emitidos em 2005), estendendo essa meta para 43% até 2030. As principais metas do governo brasileiro são:

- Aumentar o uso de fontes alternativas de energia;
- Aumentar a participação de bioenergias sustentáveis na matriz energética brasileira para 18% até 2030;
- Utilizar tecnologias limpas nas indústrias;
- Melhorar a infraestrutura dos transportes;
- Diminuir o desmatamento;
- Restaurar e reflorestar até 12 milhões de hectares.

1.1.5. Lei Nacional do Mercado de Carbono

Em 2024 foi sancionada a LEI Nº 15.042/2024 que institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976 (Lei da Comissão de Valores Mobiliários), e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Essa legislação possibilita a inserção de projetos nacionais e comercialização dos créditos de carbono.

1.1.6. Leis Estaduais

1.1.6.1. São Paulo

Um mês antes da criação da PNMC, o estado de São Paulo publicou a sua Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC, 2009; Lei 13.798/09). Seus objetivos são bastante semelhantes àqueles ressaltados na PNMC, abarcando o fomento aos projetos de redução de emissões, sequestro ou sumidouros de gases de efeito estufa inclusive o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), o estabelecimento de formas de transição produtiva que gerem mudanças de comportamento

(padrões de consumo, atividades econômicas, transporte e uso do solo urbano e rural) com foco na redução das emissões de GEE, o estímulo à pesquisa e participação dos diversos segmentos da sociedade na gestão dos instrumentos da lei e a promoção de um sistema de planejamento urbano sustentável de baixo impacto ambiental e energético.

A Lei prevê ainda a criação do registro público de emissões para estabelecer critérios mensuráveis e o acompanhamento do resultado de medidas de mitigação e absorção de gases de efeito estufa. O registro se dá de forma voluntária e poderá subsidiar os agentes públicos e privados na definição de estratégias para aumento da eficiência e produtividade.

Como incentivo à adesão do Registro Público o poder público poderá fomentar a redução das emissões de gases de efeito estufa, ampliar o prazo de renovação das licenças ambientais, priorizar menores taxas de juros em financiamentos públicos, entre outros.

1.1.6.2. Bahia

O estado instituiu em 2011 a Lei nº 12.050, que aborda a Política Estadual sobre Mudança do Clima. Essa lei tem os seguintes objetivos:

- a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a proteção do sistema climático;
- a mitigação dos impactos adversos resultantes das interferências antrópicas no sistema climático;
- a redução da taxa de crescimento das emissões de gases de efeito estufa e a captura e estocagem desses gases;
- a definição e implementação de medidas para promover a adaptação à mudança do clima em todos os Territórios de Identidade, setores econômicos e sociais, especialmente aqueles mais vulneráveis aos seus efeitos adversos.

Essa lei não fixa nenhuma meta de redução de carbono para as atividades e empreendimentos no estado.

1.1.6.3. Minas Gerais

Em Minas Gerais, o Registro Público Voluntário de Emissões de Gases de Efeito Estufa foi estabelecido pelo Decreto 45.229 de 2009 (Minas Gerais) e servirá de instrumento de monitoramento e identificação de emissões de GEE, facultado a todos os empreendimentos e realizado por meio da metodologia do GHG Protocol.

As principais medidas do Estado no combate às Mudanças Climáticas estão regulamentadas no Decreto de 2009, que além de ter por finalidade incentivar a redução dos GEE, inclusive por meio do MDL, estabelece um conjunto de ações para a diminuição de lançamentos de gases de efeito estufa pela frota de veículos pertencente à administração pública estadual e prevê a elaboração de minuta de projeto de lei que estabeleça a Política Estadual de Mudança Climática.

1.1.6.4. Espírito Santo

O Registro Público de Emissões de GEE foi instituído pela Política Estadual de Mudanças Climáticas do Espírito Santo, publicada em setembro de 2010. Dentre os demais instrumentos dessa política estão o Plano Estadual de Mudanças Climáticas, o Fundo Estadual de recursos Hídricos e de Mudanças Climáticas (FUNDÁGUA), além dos instrumentos econômicos e do desenvolvimento de linhas de pesquisa por agências de fomento.

1.1.6.5. Rio de Janeiro

Como as demais políticas descritas, a Política Estadual de Mudanças Climáticas do Rio de Janeiro, publicada em abril de 2010, fomenta o desenvolvimento de pesquisas e o uso de instrumentos financeiros e econômicos para mitigação das mudanças climáticas e destaca algumas diretrizes setoriais, como para o setor de

transportes, resíduos, edificações, indústria, ambiente florestal, agricultura e pecuária.

Além das Políticas Estaduais enfatizadas dos estados da região sudeste, vale lembrar que outros estados como Amazonas, Goiás, Pernambuco, Santa Catarina e Tocantins já deram passos em direção à adaptação e mitigação das mudanças climáticas principalmente através de suas Políticas Estaduais de Mudanças Climáticas.

2. METODOLOGIA DO INVENTÁRIO DE CARBONO

O inventário de Emissão de GEEs é a expressão de todas as fontes relevantes dos gases que provocam o efeito estufa em uma empresa. O objetivo do inventário é quantificar o impacto ambiental que uma instituição provoca na questão das mudanças climáticas.

O desenvolvimento de inventários corporativos tem papel importante na identificação de ações efetivas e gargalos para o alcance de uma economia com baixa intensidade de carbono. Sendo assim, os inventários contêm informações importantes para os tomadores de decisão e para a formulação de políticas e estratégias em relação às mudanças climáticas.

Os inventários têm a finalidade de compreender o perfil das emissões de GEE e a abrangência do impacto das ações organizacionais no meio ambiente, possibilitando a integração de seus resultados no planejamento de ações consistentes para redução e/ou compensação das mesmas. Isto é, auxilia no direcionamento e otimização de recursos em projetos que atuem na mitigação das emissões, com foco nas atividades mais impactantes e passíveis de reestruturação.

As motivações para o desenvolvimento de um Inventário de GEE são muitas, como:

- Conhecer com precisão as emissões associadas às atividades desenvolvidas pela empresa e quantificar as emissões futuras em razão de novos investimentos e crescimento orgânico da companhia;
- Cumprir com eventuais obrigatoriedades impostas por políticas governamentais, as quais impliquem no cumprimento de metas de redução;
- Orientar ações e política da organização para mudanças climáticas;
- Sustentar projetos e programas de compensação voluntária;
- Firmar o pioneirismo da marca em relação às mudanças climáticas, ajudando no apoio de políticas de redução de emissões com ações corporativas;
- Identificar novas oportunidades de projetos de MDL e demais projetos que gerem créditos de carbono;
- Tornar-se *benchmark* de metodologia de realização de inventário.

O desenvolvimento de um Inventário requer que sejam utilizados diversos protocolos e normas internacionalmente aceitas. As normas e padrões mais utilizados como referências para elaboração dos inventários são:

- 2006 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Guidelines for National GHG Inventories;
- GHG Corporate Protocol do World Business Council for Sustainable Development e World Resources Institute (GHG Protocol);
- Norma NBR ISO 14064;
- Programa Brasileiro GHG Protocol (PBGHGP).

As metodologias listadas acima possuem credibilidade internacional e a principal finalidade em segui-las é a de obter um relatório passível de comparação nacional e global. De acordo com elas, existem alguns conceitos e definições que são imprescindíveis para estruturação de um bom relatório e que estão listadas no item abaixo.

2.1. METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO

A primeira etapa para elaboração um inventário de GEEs é definir quais são os princípios que o regerão. Em qualquer inventário corporativo é ampla a diversidade de fontes, a frequência e o formato de dados disponíveis, por isso é necessário seguir alguns princípios para que os diversos inventários possam ter compatibilidade. Os princípios deste inventário foram baseados na norma NBR ISO 14064-1, no GHG Protocol e no PBGHGP e são listados:

- Aplicabilidade: assegurar que o inventário de GEE reflita apropriadamente as emissões da empresa, sempre que houver dados disponíveis, e que atenda às necessidades de tomada de decisão de seus utilizadores;
- Integralidade: registrar e comunicar todas as fontes e atividades de emissão de GEE, dentro dos limites do inventário. Demonstrar e justificar quaisquer exclusões específicas;
- Consistência: utilizar metodologias reconhecidas e consubstanciadas tecnicamente, que permitam comparações relevantes das emissões ao longo do tempo. Documentar claramente quaisquer alterações de dados, limites de inventário, métodos, ou quaisquer outros fatores relevantes nesse período de tempo;
- Transparência: tratar todos os assuntos relevantes de forma coerente e factual, alicerçada em auditoria criteriosa e clara. Revelar quaisquer suposições relevantes, bem como fazer referência apropriada às metodologias de cálculo e de registro e ainda às fontes de dados utilizadas;
- Exatidão: assegurar que a quantificação de emissões de GEE não esteja subestimada nem sobre-estimada, pela aplicação de dados reais de fatores de emissão ou estimativas.

Tendo como base esses princípios, as próximas etapas para a elaboração do inventário são:

1. Definição do Limite e do Período a ser inventariado;
2. Identificação das fontes de emissão de GEEs;
3. Obtenção dos Dados;

4. Seleção das Metodologias de Cálculo e de fatores de emissão;
5. Aplicação das ferramentas de cálculo;
6. Registro das emissões;
7. Proposição de medidas para redução de minimização do impacto ambiental.

Cada uma dessas etapas está descrita abaixo e no próximo capítulo essas etapas serão detalhadas para a elaboração do Inventário do interessado.

2.2. DEFINIÇÃO DO LIMITE E DO PERÍODO

A quantificação das emissões de GEE depende da estrutura da empresa e do relacionamento com as partes envolvidas. Segundo a norma NBR ISO 14064 – Gases de Efeito Estufa – Parte 1, essa estrutura é definida como o limite organizacional e envolve abordagem de participação de capital ou abordagem de controle operacional.

A abordagem de participação de capital é aquela em que as empresas registram suas emissões de GEE decorrentes das operações conforme sua participação de capital em tais operações. Tal participação reflete interesses econômicos, que são direitos da empresa para com os riscos e recompensas que advêm de uma operação.

Na abordagem de controle operacional a empresa responde por 100% das emissões das operações que controla.

Ao estabelecer o limite organizacional da empresa é possível abordar as operações da instituição de forma coerente, classificando-as como emissões diretas ou indiretas:

- **Emissões Diretas:** São as emissões provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa.

- **Emissões Indiretas:** são aquelas que são consequência das atividades da empresa, mas que ocorrem em fontes que pertencem ou que são controladas por terceiros.

Essa divisão é útil para o conhecimento das emissões que a instituição controla. Quanto maior forem as emissões diretas, maior é controle que a instituição tem. Assim, ela poderá adotar medidas que tragam maior eficiência na redução das emissões.

As emissões são divididas em 3 escopos:

- **Escopo 1:** São emissões diretas provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa. São exemplos deste tipo de emissão: combustão em caldeiras, fornos, veículos da empresa, etc.

- **Escopo 2:** São emissões indiretas provenientes da aquisição e consumo de energia elétrica e térmica. As emissões de GEE ocorrem fisicamente no local da geração da energia e fora dos limites organizacionais da empresa.

- **Escopo 3:** São todas as emissões indiretas que ocorrem em consequência da operação do negócio. Essas emissões ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas pela empresa. As empresas podem querer focar apenas no registro e comunicação das atividades que são extremamente relevantes para o negócio, e para as quais tem informações de credibilidade. São exemplos deste tipo de emissão: extração e produção de materiais comprados, deslocamento dos funcionários, transporte de combustível, deslocamento de fornecedores, etc. As emissões pertencentes a esse âmbito estão fora do controle da empresa, e por isso essas emissões são de difícil redução.

Desta maneira, as emissões de GEEs de uma instituição podem ser resumidas da seguinte maneira:

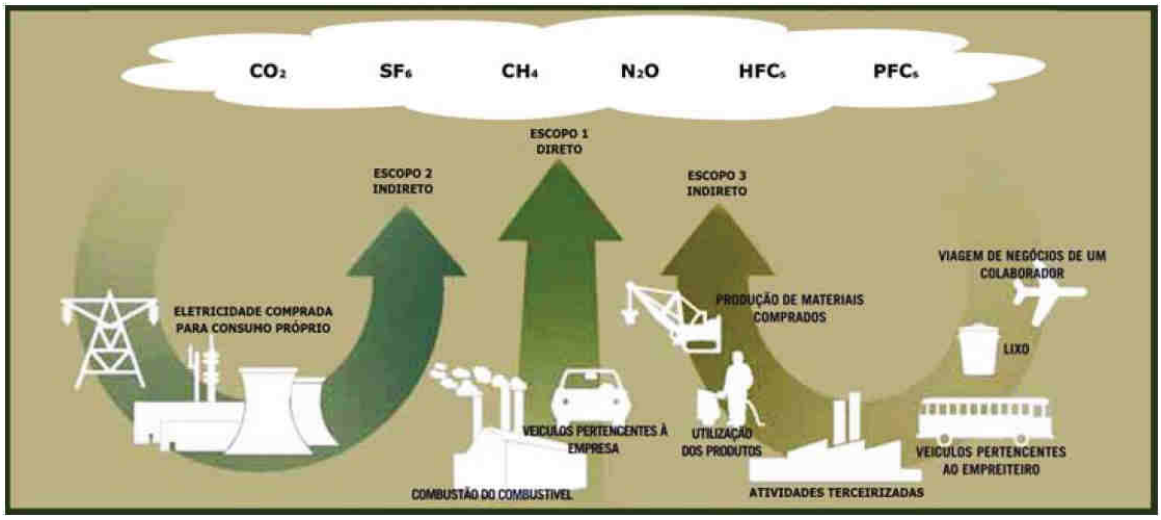


FIGURA 1: Esquema de emissões segundos os 3 escopos.

Fonte: Guia para a elaboração de inventários corporativos de emissões de gases do efeito estufa. São Paulo: FGV, 2009.

Além de definir quais os limites físicos do inventário, é necessário definir qual será o período de análise dos dados. Essa delimitação temporal é fundamental para construir um relatório sólido.

2.3. IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO

Conforme definido pela NBR ISO 14064-1, fontes de emissão de GEE são todas as unidades físicas ou processos que emitem GEE para a atmosfera. Previamente à obtenção dos dados necessários para a realização do inventário, todas as fontes de emissão devem ser mapeadas através de visita técnica a unidade empresarial. Com isto é possível tabelar as fontes de emissão dentro das fronteiras operacionais para o ano base escolhido.

Caso haja alguma fonte de emissão que não seja contabilizada no inventário (por não possuir dados ou que não seja monitorada) é necessário que ocorra uma descrição clara dessa exclusão. Assim, o inventário terá grande transparência.

2.4. OBTENÇÃO DOS DADOS

Após a identificação de todas as fontes de emissão de GEEs é necessário obter dados de cada uma delas para poder realizar os cálculos de emissão. A rastreabilidade dos dados e estimativas utilizadas devem ser bem claras e precisas para produzir um relatório com qualidade e credibilidade.

Os dados a serem utilizados podem ser obtidos por registros existentes no sistema corporativo, planilhas de Excel, notas fiscais, registros manuais ou estimativas do pessoal técnico da própria empresa ou colaborador da terceirizada responsável, sendo assim, todos os registros dos dados são rastreáveis e podem ser verificados.

2.5. SELEÇÃO DAS METODOLOGIAS DE CÁLCULO E DE FATORES DE EMISSÃO

Após a obtenção de todas as fontes de emissão e todos os dados referentes a essas fontes, o próximo passo é selecionar as metodologias e cálculo e os fatores de emissão. Nesse relatório foi utilizada a metodologia do Programa Brasileiro GHG Protocol, que é compatível com as normas da *International Organization for Standardization* (ISO) e com as metodologias de quantificação do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC).

2.6. REGISTRO DAS EMISSÕES

Essa etapa não consiste apenas no registro da quantificação das emissões, mas também na montagem de todas as premissas e definições feitas nas etapas

anteriores, isso é de extrema importância para conferir uma base sólida ao inventário.

O registro das informações trará de forma clara como é o funcionamento da empresa e quais foram as emissões consideradas. Essas informações trarão transparência ao inventário e assim qualquer leitor pode entender como foi o processo de elaboração do estudo. Todas as incertezas e exclusões realizadas serão descritas.

Nessa etapa o que mais importa é a maneira com que as informações serão apresentadas. O resultado do inventário fica em segundo plano, pois a estruturação das informações é essencial para a credibilidade do estudo.

2.7. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PARA REDUÇÃO DE MINIMIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

O inventário de emissões de GEEs é uma ferramenta que quantifica o impacto ambiental que um determinado empreendimento possui na questão do efeito estufa. Além de quantificar, o objetivo do inventário é propor medidas que reduzirão e mitigarão esse impacto.

Assim, a parte final do inventário consiste na apresentação de medidas para reduzir esse impacto ambiental. Essas medidas podem estar atreladas a metas de atendimento (exemplo: redução de 10% das emissões de 2021). É preciso verificar se essas medidas serão realizadas na prática, uma vez que em determinados pontos é quase impossível alterar as operações existentes. Juntamente com a implantação dessas medidas, será sugerida uma campanha de neutralização das emissões. Essa neutralização consiste na compra de crédito de carbono ou plantio de mudas. Com isso, o impacto ambiental do empreendimento torna-se nulo.

3. INVENTÁRIO DAS EMISSÕES DE GEEs – CONCREJATO

3.1. A CONCREJATO

Criada na década de 1970, a Concrejato é especializada na execução de serviços técnicos de obras industriais e especiais, recuperação e reforço estrutural, restauro do patrimônio histórico e arquitetônico, retrofit e manutenção de redes de distribuição.

Apresenta importante portfólio por ter atuado nas principais obras de infraestrutura do país, realizando a recuperação e o reforço de pontes e viadutos, portos e aeroportos. Em obras de restauração, a Concrejato opera em todas as etapas do processo, inclusive na assessoria para a elaboração de projetos beneficiados pelas leis de incentivo fiscais. Também é pioneira na modernização de edificações históricas e tem vasta experiência em obras especiais ao desenvolver soluções customizadas para construção de empreendimentos comerciais, industriais e públicos. Outra operação realizada pela empresa é a manutenção de redes de gás natural.

Assim, o inventário de Carbono contabilizou todas as emissões da empresa, colocando em evidência as emissões pelo contrato com a Naturgy (onde atua nas cidades de Sorocaba e Rio de Janeiro).

3.2. O INVENTÁRIO DE GEEs

Como descrito no capítulo anterior, a elaboração do inventário é constituída de diversas partes, sendo:

1. Definição do Limite e do Período a ser inventariado;
2. Identificação das fontes de emissão de GEEs;
3. Obtenção dos Dados;

4. Seleção das Metodologias de Cálculo e de fatores de emissão;
5. Aplicação das ferramentas de cálculo;
6. Registro das emissões;
7. Proposição de medidas para redução de minimização do impacto ambiental.

Segue abaixo a descrição detalhadas de cada uma delas, demonstrando as peculiaridades da operação da empresa.

3.2.1. DEFINIÇÃO DOS LIMITES DO INVENTÁRIO

3.2.1.1. Limites geográficos

Foi realizada a contabilização das emissões de GEE no território brasileiro.

Atendendo às especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol, as emissões relacionadas aos percursos que iniciaram ou terminaram no Brasil também foram contabilizadas, mesmo que parte destas emissões tenha ocorrido fora do Brasil.

Os dados de emissão serão apresentados neste relatório de forma desagregada por unidade de operação e também de forma consolidada. Emissões de fontes móveis que operam além dos limites das unidades serão associadas a uma única unidade, de forma que não haja contabilização em duplicidade.

3.2.1.2. Limites organizacionais

Inventários corporativos de GEE possibilitam que sejam utilizadas duas abordagens distintas para se consolidar as emissões de GEE: a Participação de Capital e a abordagem de Controle Operacional. Optou-se pela abordagem de **CONTROLE OPERACIONAL** para compilação das emissões em nível organizacional.

Nesta abordagem são contabilizadas 100% das emissões de fontes sobre o controle da empresa, ou seja, nas quais a empresa possui autoridade absoluta para introduzir e implementar políticas de funcionamento. Não são contabilizadas emissões de fontes que não estejam sob seu controle, independentemente da sua participação societária.

Assim, neste inventário serão contabilizadas as emissões das operações:

- **Operações da Concrejato no Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul**
- **Contrato com a Naturgy:**
    - **Unidade manutenção, construção e reparo de rede de gás natural – Rio de Janeiro – RJ**
    - **Unidade manutenção, construção e reparo de rede de gás natural – Sorocaba – SP**

3.2.1.3. Limites operacionais

Serão utilizados no presente inventário limites operacionais abrangentes, que compreendem tanto emissões diretas (resultante de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa) quanto emissões indiretas (proveniente de fontes que pertencem ou são controladas por outra organização). Mais detalhes dos itens que foram considerados no presente inventário são apresentados no item **Identificação das Emissões**.

3.2.1.4. Emissão biogênica

As emissões de CH_4 e N_2O relacionadas à queima da biomassa (etanol, por exemplo) serão incluídas normalmente nos escopos, porém a emissão de CO_2 não, sendo apresentada à parte. Isso se justifica uma vez que o CO_2 liberado na combustão é igual ao retirado da atmosfera durante a fotossíntese da planta. Este procedimento está de acordo com as especificações do GHG Protocol.

3.2.1.5. Período inventariado

O período inventariado é o ano de **2024.**

3.2.2. IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES DE EMISSÃO

Tendo o conhecimento do fluxograma das unidades, as peculiaridades dos processos e o banco de dados da empresa, foi possível diagnosticar quais são as fontes de emissão de GEE, os itens a serem considerados e como estão compilados os dados que alimentaram o inventário.

As fontes de emissão foram divididas nos três escopos do inventário, a saber:

- **Escopo 1:** São emissões diretas provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa.
- **Escopo 2:** São emissões indiretas provenientes do consumo de eletricidade dentro do limite operacional da empresa.
- **Escopo 3:** São todas as emissões indiretas que ocorrem em consequência da operação do negócio.

A seguir é apresentada tabela com as unidades consideradas no presente inventário, fontes de emissão e respectivos escopos.

Local / Unidade	Fontes de emissão		
	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
Sede, filiais e contratos	• Combustão Estacionária (gerador) • Combustão Móvel (veículos da empresa) • Acetileno (frente de operações) • Emissões Fugitivas (extintores de Incêndio e ar condicionado)	• Aquisição de energia elétrica	• Resíduos Sólidos • Efluentes Domésticos

3.2.3. OBTENÇÃO DOS DADOS

Os dados foram fornecidos pelo interessado e foram compilados pela Pró-Ambiente.

3.2.4. SELEÇÃO DAS METODOLOGIAS DE CÁLCULO E DE FATORES DE EMISSÃO

Para quantificar as emissões de cada etapa do processo foram utilizadas diferentes fórmulas e fatores de acordo com os padrões do Programa Brasileiro GHG Protocol, que é compatível com as normas da *International Organization for Standardization* (ISO) e com as metodologias de quantificação do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC). Foi utilizada a ferramenta de cálculo disponível no website do Programa Brasileiro GHG Protocol, que foi acessada no mês de março/2024 e, portanto, encontra-se atualizada para o Ciclo 2024 do Programa.

A emissão de cada GEE foi calculada separadamente e então convertidas para equivalente de CO_2 (CO_2e) com base em seu Potencial de Aquecimento Global (PAG) ou Global Warming Potential (GWP).

3.2.5. APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE CÁLCULO

Tendo estabelecidos as fontes de emissão, as metodologias, as fórmulas e os dados gerais, a próxima etapa é realizar os cálculos de emissão. Os detalhes de cada cálculo e as considerações feitas podem ser observados nas planilhas eletrônicas do padrão GHG que estão sendo apresentadas em conjunto com o presente estudo. A seguir seguem algumas considerações que devem ser levadas em conta para esse inventário:

- Combustão estacionária:
    - A empresa utiliza diesel e gasolina nos geradores;
    - Nas frentes de obras é utilizado o acetileno

- Efluentes: foram somados todos os efluentes gerados nas operações da empresa e foi considerado:
    - O valor de DBO sendo 10 kg DBO/m³ de efluente (valor médio para efluentes com características domésticas) e após o tratamento o efluente sendo lançado com 2 kg DBO/m³
    - Tratamento sendo realizado por meio de lagoa anaeróbica profunda
- O consumo de energia e geração de efluentes foi considerado apenas para os escritórios RJ e SP e unidades fixas da Concrejato. Além do contrato com a Naturgy, já que nas outras frentes de obra, o cliente é quem é responsável.

Nas atividades desenvolvidas pela empresa é utilizado o gás N_2 nos processos de manutenção das tubulações, porém esse gás só é transformado em N2O em processos naturais (fixação do nitrogênio no solo e plantas) e em processos industriais. Assim, não foi contabilizado esse gás nesse inventário.

3.3. RESUMO DAS EMISSÕES

3.3.1. OPERAÇÕES TOTAIS - CONCREJATO

A tabela a seguir apresenta o resumo das emissões no período analisado e permite inferir que:

- O Escopo mais representativo da empresa é Escopo 3
- O ponto que mais emite GEEs é o tratamento de efluente seguido da combustão móvel (frota da empresa).

Tabela Resumo das Emissões TOTAIS por gás e escopo – OPERAÇÃO TOTAL DA CONCREJATO

	Em toneladas de gás				Em toneladas métricas de CO_2 equivalente (tCO_2e)			
GEE	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra	Escopo 3
CO_2	1.017,74	17,42	-	-	1.017,74	17,42	-	-
CH_4	0,33	-	-	54,57	9,23	-	-	1.528,03
N_2O	0,07	-	-	-	19,62	-	-	-
HFC	-			-	-			-
PFC	-			-	-			-
SF_6	-			-	-			-
NF_3	-			-	-			-
Total					**1.046,59**	**17,42**	**-**	**1.528,03**

Tabela Resumo das Emissões por escopo desagregadas por categoria

Emissões de Escopo 1 desagregadas por categoria

Categoria	Emissões tCO_2e	Emissões de CO_2 biogênico	Remoções de CO_2 biogênico
Combustão móvel	853,48	705,57	-
Combustão estacionária	192,35	34,18	-
Processos industriais	-	-	-
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	-	-	-
Fugitivas	0,76	-	-
Atividades agrícolas	-	-	-
Mudança no uso do solo	-	-	-
Total de emissões - Escopo 1	**1.046,59**	**739,74**	**-**

Emissões de Escopo 2 desagregadas por categoria

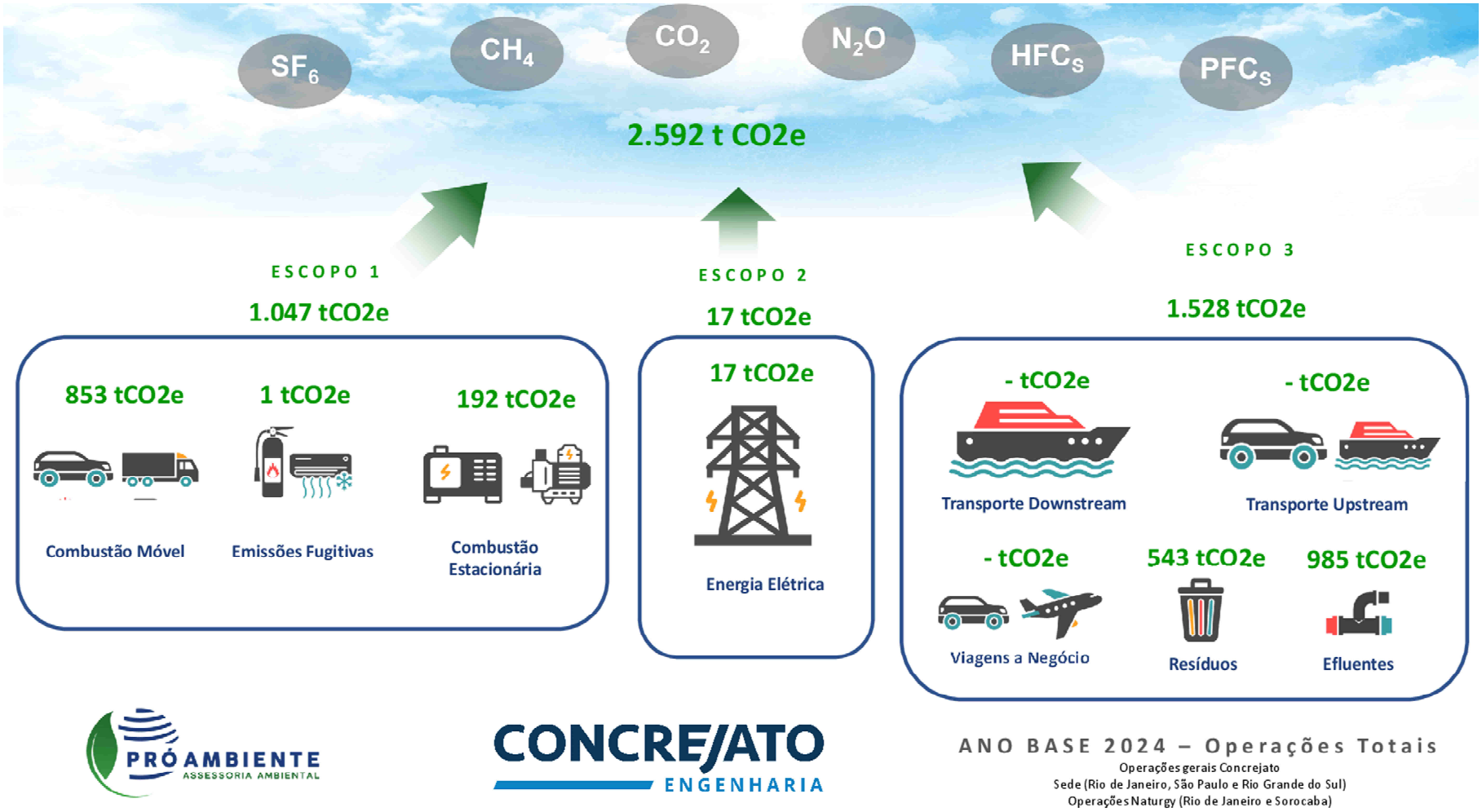
Abordagem baseada na localização	Emissões tCO_2e	Emissões de CO_2 biogênico	Remoções de CO_2 biogênico
Aquisição de energia elétrica	17,42	-	-
Aquisição de energia térmica	-	-	-
Perdas por transmissão e distribuição	-	-	-
Total de emissões - Escopo 2 (localização)	**17,42**	**-**	**-**

Emissões de Escopo 3 desagregadas por categoria

Categoria	Emissões tCO_2e	Emissões de CO_2 biogênico	Remoções de CO_2 biogênico
1. Bens e serviços comprados	-	-	-
3. Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	-	-	-
4. Transporte e distribuição (upstream)	-	-	-
5. Resíduos gerados nas operações	1.528,03	-	-
6. Viagens a negócios	-	-	-
7. Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)	-	-	-
9. Transporte e distribuição (downstream)	-	-	-
Total de emissões - Escopo 3	**1.528,03**	**-**	**-**

3.3.1.1. INFOGRÁFICO

O infográfico a seguir demonstra as fontes de emissões das operações totais da empresa, por escopo.



3.3.2. OPERAÇÕES TOTAIS – Contrato Naturgy

A tabela a seguir apresenta o resumo das emissões no período analisado e permite inferir que:

- O Escopo mais representativo da empresa é Escopo 1
- O ponto que mais emite GEEs é a combustão móvel (frota da empresa), seguido do tratamento de efluentes

Tabela Resumo das Emissões TOTAIS por gás e escopo – OPERAÇÃO NATURGY

	Em toneladas de gás				Em toneladas métricas de CO_2 equivalente (tCO_2e)			
GEE	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra	Escopo 3	Escopo 1	Escopo 2 - Abordagem localização	Escopo 2 - Abordagem escolha de compra	Escopo 3
CO_2	685,09	7,40	-	-	685,09	7,40	-	-
CH_4	0,20	-	-	11,34	5,53	-	-	317,53
N_2O	0,05	-	-	-	12,67	-	-	-
HFC	-			-	-			-
PFC	-			-	-			-
SF_6	-			-	-			-
NF_3	-			-	-			-
Total					**703,30**	**7,40**	**-**	**317,53**

Tabela Resumo das Emissões por escopo desagregadas por categoria

Emissões de Escopo 1 desagregadas por categoria

Categoria	Emissões tCO_2e	Emissões de CO_2 biogênico	Remoções de CO_2 biogênico
Combustão móvel	621,37	460,41	-
Combustão estacionária	81,38	14,52	-
Processos industriais	-	-	-
Resíduos sólidos e efluentes líquidos	-	-	-
Fugitivas	0,54	-	-
Atividades agrícolas	-	-	-
Mudança no uso do solo	-	-	-
Total de emissões - Escopo 1	**703,30**	**474,93**	**-**

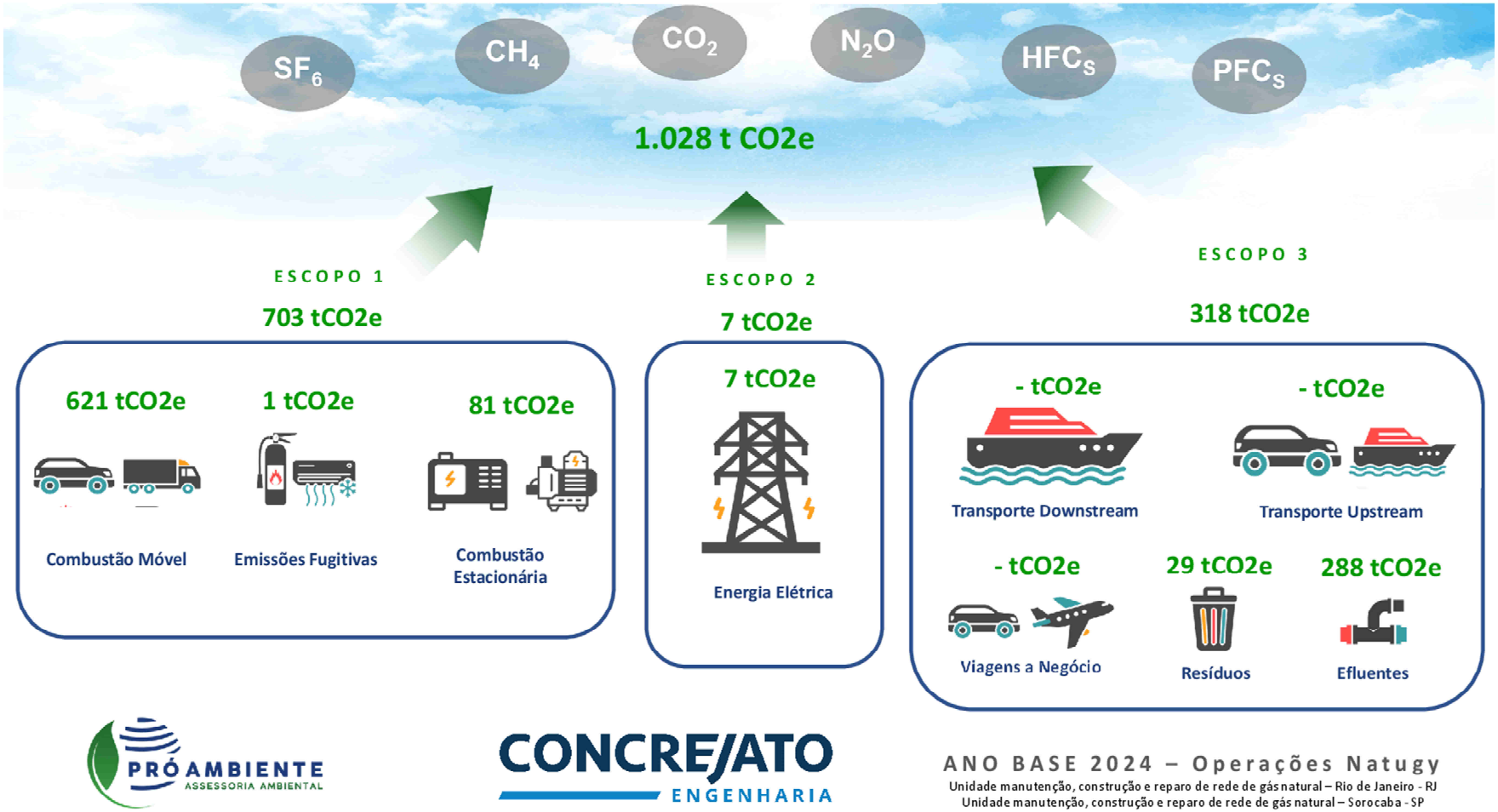
Emissões de Escopo 2 desagregadas por categoria

Abordagem baseada na localização	Emissões tCO_2e	Emissões de CO_2 biogênico	Remoções de CO_2 biogênico
Aquisição de energia elétrica	7,40	-	-
Aquisição de energia térmica	-	-	-
Perdas por transmissão e distribuição	-	-	-
Total de emissões - Escopo 2 (localização)	**7,40**	**-**	**-**

Emissões de Escopo 3 desagregadas por categoria

Categoria	Emissões tCO_2e	Emissões de CO_2 biogênico	Remoções de CO_2 biogênico
1. Bens e serviços comprados	-	-	-
3. Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	-	-	-
4. Transporte e distribuição (upstream)	-	-	-
5. Resíduos gerados nas operações	317,53	-	-
6. Viagens a negócios	-	-	-
7. Deslocamento de funcionários (casa-trabalho)	-	-	-
9. Transporte e distribuição (downstream)	-	-	-
Total de emissões - Escopo 3	**317,53**	**-**	**-**

Esse outro infográfico demonstra as fontes de emissões das operações da empresa no contrato com a Naturgy



PRÓ AMBIENTE ASSESSORIA AMBIENTAL

CONCREJATO ENGENHARIA

ANO BASE 2024 – Operações Natugy

Unidade manutenção, construção e reparo de rede de gás natural – Rio de Janeiro - RJ
Unidade manutenção, construção e reparo de rede de gás natural – Sorocaba - SP

3.3.3. EVOLUÇÃO DOS INVENTÁRIOS

As tabelas abaixo mostram a evolução dos inventários nos últimos anos:

Emissões - Concrejato	
Item	**2023-2024**
Combustão móvel	-24%
Combustão estacionária	86%
Fugitivas	0%
Resíduos gerados nas operações	160%
Efluentes gerados nas operações	47%
Total de emissões - Escopo 1	-15%
Total de emissões - Escopo 2	132%
Total de emissões - Escopo 3	74%
TOTAL	**22%**

Para as emissões da Concrejato, os itens de resíduos e efluentes foram os que mais contribuíram em termos nominais para o crescimento das emissões. A combustão móvel teve uma queda significativa no último ano.

Já com relação as emissões do contrato com a Naturgy tiveram uma redução total, puxada principalmente pelo resíduo e efluente.

Emissões - Naturgy	
Item	**2023-2024**
Combustão móvel	-4%
Combustão estacionária	-21%
Fugitivas	88%
Resíduos gerados nas operações	-54%
Efluentes gerados nas operações	-18%
Total de emissões - Escopo 1	-6%
Total de emissões - Escopo 2	93%
Total de emissões - Escopo 3	-23%
TOTAL	**-12%**

4. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS PARA MINIMIZAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL RESULTANTE DAS EMISSÕES DE GEEs

Como descrito nos capítulos iniciais, o inventário de carbono é uma ferramenta que quantifica o impacto que um empreendimento causa na questão do efeito estufa.

Para reduzir e mitigar esse impacto é possível adotar uma série de ações. Porém, é necessário ressaltar que somente é possível garantir resultados efetivos nos âmbitos 1 e 2, uma vez que a empresa tem poder e controle direto apenas sobre as emissões desses escopos.

Para os pontos de emissão dos outros âmbitos, serão fomentadas medidas de redução de emissões, mas essas fogem do controle direto da empresa.

4.1. REDUÇÃO DAS EMISSÕES

4.1.1. Escopo 1

A emissão mais importante no Escopo 1 contempla as emissões provenientes da queima de combustível para os veículos e equipamentos. Para reduzir essas emissões é proposta a troca de combustíveis (estudar a viabilidade de realizar troca de combustível poluente por combustível mais limpo no gerador e na frota).

Também pode ser implantado um programa de conscientização nos motoristas para reduzir o consumo de combustível (ex: evitar o uso de ar condicionado em determinadas situações, entre outras ações). Também pode ser estudado a aquisição de um sistema de logística mais moderno que otimize o transporte e assim reduza o consumo de combustível.

4.1.2. Escopo 2

O Âmbito 2 aborda as emissões advindas do consumo e produção de eletricidade. Para reduzir as emissões de cada um desses pontos, seguem abaixo algumas medidas que podem ser avaliadas:

- Consumo de eletricidade:
- ✓ Desligamento de equipamentos em períodos ociosos e da iluminação quando desnecessária,
- ✓ Substituição de equipamentos por outros mais eficientes,
- ✓ Instalação de painéis solares para geração de energia.
- ✓ Substituição de lâmpadas comuns por lâmpadas de LED,

4.1.3. Escopo 3

No escopo 3 uma ação que a empresa pode adotar é a implementação de um sistema que registra as variáveis necessárias para a contabilização. Esse inventário realizou uma série de hipóteses para cálculo das emissões, mas com variáveis mais reais o inventário traria uma melhor expressão do que ocorre na realidade das operações da empresa.

Outra ação para redução das emissões é um programa de conscientização ambiental dos colaboradores, com relação a geração de resíduos e efluentes. Com uma conscientização maior, a geração pode ser reduzida e a disposição ser mais adequada, reduzindo as emissões desses itens.

4.2. NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES

Para realizar a neutralização das emissões de GEEs existem algumas possibilidades, como plantio de mudas ou compra de créditos de carbono.

4.2.1. Neutralização através de plantio de mudas

Inúmeros estudos técnicos mostram a capacidade de absorção de CO_2 pelas árvores. Árvores absorvem CO_2 pela fotossíntese, que é armazenado na biomassa. Elas também emitem CO_2 quando respiram e quando morrem. Sendo assim, quando o carbono absorvido em uma floresta excede a emissão de CO_2 pela respiração das árvores, ocorre o chamado sequestro de carbono. A neutralização de carbono pelo plantio de árvores **ocorre através desse sequestro de carbono da atmosfera**.

Para orientar as campanhas de neutralização, no estado de São Paulo, por exemplo, existe a Resolução SMA 030/2009, que apoiada nos estudos técnicos, define que "O estoque máximo acumulado de carbono a ser previsto nos projetos deve ser de 350 tCO_2 por hectare". Como os plantios preveem 1668 árvores por hectare, cada árvores sequestra em média 0,21 tCO_2.

Com base nesta média é determinada a quantidade de árvores que serão necessárias para neutralizar as emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE). Assim, para neutralizar todas as emissões da Concrejato em 2024 seria necessário o plantio de mudas, como segue.

- **Escopo 1 e 2 (de responsabilidade direta da empresa)**
  Escopo 1 (1.047 tCO2e) – 4.984 mudas
  Escopo 2 (17 tCO2e) – 81 mudas
  Totalizando – 5.065 mudas

Isso garantiria que a empresa seria neutra em carbono (operações de 2024), mitigando totalmente os impactos ambientais relacionados as mudanças climáticas. Para tanto, é necessário um projeto técnico específico, com previsão do local para sua implantação desse plantio.

4.2.2. Neutralização através da compra de Créditos de Carbono

Crédito de carbono é um conceito, surgido a partir do Protocolo de Kyoto em 1997, que visa à diminuição dos gases de efeito estufa, que provocam diversos problemas ambientais associados às mudanças climáticas.

Esses créditos fazem parte de um mecanismo de flexibilização que auxilia os países que possuem metas de redução da emissão de gases poluentes a alcançá-las. Considerados a moeda do chamado mercado de carbono, os créditos de carbono representam a não emissão de dióxido de carbono para a atmosfera.

A cada uma tonelada não emitida, gera-se um crédito de carbono. Assim, quando um país consegue reduzir a emissão dessa tonelada, ele recebe uma certificação emitida pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), ou seja, recebe os créditos que estarão disponíveis para serem comercializados com os países que não alcançaram suas metas.

O mercado de carbono existe no mundo todo e é regulado em cada país por uma legislação, como é o caso do Brasil, que o regulamenta por meio do Decreto nº 5.882 de 2006. Basicamente, o mercado de carbono é caracterizado pela venda dos créditos de carbono entre um país que os detém, ao ter reduzido sua emissão de dióxido de carbono, e um país que precisa diminuir suas emissões, mas não atingiu suas metas.

O mercado de carbono funciona através da comercialização de certificados de emissão de gases do efeito estufa em Bolsas de Valores, fundos ou através de brokers. Muitas empresas são especializadas na compra e venda de créditos de carbono, e o valor do crédito é variável no mercado.

Um crédito de carbono é gerado a cada tonelada de carbono que deixa de ser emitida.

Assim, para neutralizar todas as emissões da Concrejato seria necessário a compra de créditos de carbono, como segue.

- **Escopo 1 e 2 (de responsabilidade direta da empresa)**
  Escopo 1 (1.047 tCO2e) – 1.047 créditos
  Escopo 2 (17 tCO2e) – 17 créditos
  Totalizando – 1.064 créditos

5. RECOMENDAÇÕES

O inventário de emissões de GEE é uma ferramenta que demonstra o perfil das emissões de uma corporação e possibilita o conhecimento da abrangência do impacto das suas ações no meio ambiente. A partir deste documento surgem algumas recomendações que se julgam pertinentes, a fim de dar continuidade ao trabalho e consequente contribuição para mitigar os efeitos negativos da mudança do clima.

Recomenda-se que sejam executadas algumas atividades internas para redução progressiva das emissões, mesmo sabendo que as reduções serão relativamente baixas e difíceis de serem mitigadas pelo fato de não envolver nenhuma atividade produtiva direta.

Outra ação importante é criar um banco de dados e documentos para registrar todas as variáveis a serem consideradas no inventário. Quanto maior for a rastreabilidade dos dados maior será a consistência e integralidade do inventário.

Recomenda-se também que todo o processo do inventário e suas ações de redução seja amplamente divulgado para todos os stakeholders da empresa. A transparência e clareza desses processos farão a diferença na construção da imagem que a empresa quer ter perante a sociedade.

6. CONCLUSÃO

O inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) é uma ferramenta que quantifica o impacto ambiental que um determinado empreendimento possui na questão do efeito estufa. Além de quantificar, o objetivo do inventário é propor medidas que reduzirão e mitigarão esse impacto.

Para elaborar o inventário de GEEs do interessado foram estabelecidos diversos parâmetros que atendem as peculiaridades do empreendimento, definidas as unidades funcionais e os pontos de emissão.

Com todas essas considerações, as operações da empresa no ano de 2024 emitiram **2.592 toneladas de CO2 e.** Desse total, 1.028 toneladas de CO_2 foram referentes as operações voltadas para o contrato com a Naturgy.

Os principais focos para a redução das emissões sob responsabilidade da empresa deverão ser ações de redução no consumo de energia, a substituição progressiva dos combustíveis utilizados em sua frota.

7. ASSINATURA E LISTA DE ANEXOS

ANEXOS:

- **ART - Anotação de Responsabilidade Técnica**

Campinas, 8 de março de 2025

Tairi Tonon Gomes

Economista - Corecon 33.049
Especialista em sustentabilidade e responsabilidade corporativa
Biólogo – CrBio 116.015/01-D
ART Nº 2025/02310
PRÓ-AMBIENTE ASSESSORIA AMBIENTAL

8. BIBLIOGRAFIA

Banco Mundial. State and trends of the carbon Market, 2010.

Belo Horizonte. Câmara Municipal de Belo Horizonte. Projeto de Lei 155 de 10 de março de 2009 Institui a Política de Mitigação dos Efeitos da Mudança Climática no Município de Belo Horizonte. 2009

Belo Horizonte. Câmara Municipal de Belo Horizonte. Lei 9.415, de 25 de julho de 2007 Institui a Política Municipal de Incentivo ao Uso de Formas Alternativas de energia e dá outras providências. 2007.

BLOOMBERG, State of voluntary carbon markets, 2010.

Brasil. Plano Nacional sobre Mudança do Clima, dezembro de 2008.

Brasil. Lei nº12.187 de 29 de dezembro de 2009.

Brasil. Lei nº 12.114 de 9 de dezembro de 2009.

Brasil. Decreto nº 7.390 de 9 de dezembro de 2010.

BRASIL G. H.; DE SOUZA JR., P. A.; CARVALHO JR., J. A. Incertezas em Inventários Corporativos de Gases de Efeito Estufa, XXXIX SBPO: A Pesquisa Operacional e o Desenvolvimento Sustentável, 28 a 31 de agosto de 2007, Fortaleza, CE, Brasil,

Cadernos IBRI. Série sustentabilidade- O mercado de carbono, 2009. Disponível em: <http://www.ibri.com.br >.

California Climate Action Registry. Annual Report, 2008.

California. Health and Safety Code, 2005

Canadell et al. (2007) Contributions to accelerating atmospheric CO2 growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. PNAS Early Edition. Edited by William C. Clark, Harvard University, Cambridge, MA, approved September 17, 2007. Disponível em www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0702737104..

Climate Group, The. (2008) Breaking the Climate Deadlock: a global deal for our low-carbon future. Disponível em www.theclimategroup.org.

Climate Action Reserve. Cap-and-trade in California, webnar, 2011.

Cogan, Doug, Megan Good, Geri Kantor, e Emily McAteer. 2008. Climate Change and Corporate Governance. Ceres/RiskMetrics Group, Dezembro. http://www.ceres.org/Page. aspx?pid=1047.

COORDENACÃO-GERAL DE MUDANCAS GLOBAIS DO CLIMA, Ministério da Ciência e Tecnologia, Comunicação Nacional Inicial do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, 2004; http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/21037.html.

Clutter, J. L.; Fortson, J. C.; Pienaar, L. V.; Brister, G. H. & Bailey, R. L. (1983) Timber management: a quantitative approach. John Wiley & Sons, New York. 333 pp.

Daniel, O. (2006) Apostila de Silvicologia - Cultivo de Árvores. Universidade Federal da Grande Dourados.

DE SOUZA JR.; P. A., BRASIL G H; CARVALHO JR., J. A. O que faltou na ISO 14064?

Espírito Santo. Lei nº 9.531 de 17 de setembro de 2010

GHG Protocolo Brasil.

Global Reporting Initiative www.globalreporting.org

HILL, J.; JENNINGS, T.; VANEZI, E. The emissions trading Market: risks and challenges. Financial Services Authority, 2008.

IBRI - Instituto Brasileiro de Relações com Investidores, 2007

ISO/IEC (1995) Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement. Guide 98-3, first edition 2008.

ISO/TC ISO 207. 2007. ISO 14064-1:2006, Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals. Multiple. Distributed through American National Standards Institute (ANSI), Agosto 23.

IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

Japão. Overview of the bill of the basic act on global warming countermeasures, 2010.

McCarthy et al., (2001) Climate Change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability. IPCC Third Assessment Report.

McKinsey&Company (2009) Caminhos para uma economia de baixo carbono no Brasil.

Minas Gerais. Deliberação Normativa COPAM nº 151 de 01 de julho de 2010.

Minas Gerais. Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Decreto nº 45.229 de 13 de dezembro de 2009.

Ministério da Ciência e Tecnologia. Questões atuais sobre o Brasil e a Mudança do Clima: perguntas e respostas, 2008

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Bolsa de Mercadorias & Futuros. Banco de Projetos BM&F, 2009.

Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 418 de 25 de novembro de 2009.

Ministério das Relações Exteriores, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério do Meio Ambiente, Ministério de Minas e Energia e Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Contribuição do Brasil para evitar a mudança do clima, 2007.

OREGON. Oregon strategy for greenhouse gas reductions. Dezembro de 2004.
Pew Center on Global Climate Change, 2010. Disponível em: http://www.pewclimate.org

Ribeiro, Francisco de Assis, e José Zani Filho. 1993. Variação da densidade básica da madeira em espécies/procedências de Eucalyptus spp. Scientia Forestalis, dezembro.

Rio de Janeiro. Lei nº 5.690 de 14 de abril de 2010.

São Paulo. Lei nº 14.933 de 5 de junho de 2009.

São Paulo. Política Estadual de Mudanças Climáticas. Lei nº 13.798 de 9 de novembro de 2009.

The Climate Action Reserve. Annual Report, 2009.

Ugalde, L. and Perez, O. (2001). Mean annual volume increment of selected industrial forest plantation species. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.

WCI – Western Climate Initiative. Brochure, 2010. Disponível em: http://www.westernclimateinitiative.org/

WBCSD, e WRI. 2006. Greenhouse Gas Protocol: The GHG Protocol for Project Accounting. World Resources Inst, janeiro 30.

Vanclay, J. (1994) Modelling Forest Growth and Yield: applications to mixed tropical forests. CAB International. UK. 312 p.

Saliba, Sergio Esper - ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA E SEQUESTRO DE CARBONO EM UM SISTEMA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA – UFSCAR – 2015

Rodacoski, Jaime Lima - Cálculos e análises para o plantio de árvores na compensação das emissões de gases do efeito estufa emitido pelo gado – 2014