



WayCarbon

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE 2014

Sustentar 2014
Outubro/2014
VERSÃO 01



AUTOR

Guilherme Pacheco Schuchter
Belo Horizonte, MG - Brasil
guilherme@waycarbon.com



COLABORADORES

Jussara Utsch
Belo Horizonte, MG - Brasil
jussara.utsch@scdcbrasil.com.br

Ana Luisa Bellavinha
Belo Horizonte, MG - Brasil
analuisa@sustentar.net

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Nome do documento	Data	Natureza da revisão/alteração
RELATORIO.SUSTENTAR_20140924	31/10/2014	Primeira versão

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	5
1.2 PRINCÍPIOS DE CONTABILIZAÇÃO E ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO	7
2. METODOLOGIA.....	7
2.1 ETAPAS DA COMPILAÇÃO DE INVENTÁRIO DE GEE	7
2.2 DEFINIÇÃO DE ABRANGÊNCIA	9
2.2.1 Fronteiras operacionais	9
2.3 CÁLCULO DE EMISSÕES.....	10
3. RESULTADOS.....	12
REFERÊNCIAS	15
GLOSSÁRIO.....	16

1. INTRODUÇÃO

1.1 INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Os problemas decorrentes do aquecimento global e das mudanças climáticas colocam o tema da economia de baixo carbono como uma questão central para o desenvolvimento sustentável. Isso é, cada vez mais buscam-se meios de compatibilizar o desenvolvimento econômico e da proteção do sistema climático. Neste contexto, torna-se muito relevante, quantificar e gerenciar emissões de GEE no âmbito corporativo.

O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa é o instrumento gerencial que permite quantificar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) de uma determinada organização. A partir da definição de sua abrangência, da identificação das fontes e sumidouros de GEE, e da contabilização de suas respectivas emissões ou remoções, o Inventário possibilita conhecer o perfil das emissões resultantes das atividades da organização.

As informações geradas a partir da elaboração de um Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa podem cumprir os seguintes objetivos:

- **Monitoramento de emissões de GEE:** acompanhar e registrar a evolução das emissões ao longo do tempo. Identificar oportunidades de ganhos de eficiência operacional e redução de custos;
- **Benchmarking:** comparar as emissões de cada unidade operacional ou de cada setor de uma organização;
- **Avaliação de riscos e oportunidades:** identificar e mitigar os riscos regulatórios e associados a futuras obrigações em relação a taxas de emissão de GEE ou restrições de emissão, bem como avaliar potenciais oportunidades custo-efetivas de reduções de emissão;
- **Estabelecimento de metas:** subsidiar o estabelecimento de metas de redução de emissões de GEE e o planejamento de estratégias de mitigação;

- **Acompanhamento de resultados ações de mitigação:** quantificar progressos e melhorias decorrentes de iniciativas estratégicas relacionadas à temática das Mudanças Climáticas;
- **Participação em programas de divulgação de pegada climática:** permitir a divulgação de informações sobre o desempenho climático da organização (e.g. *GHG Protocol*, ISE, ICO_2).

Quando aplicado à cadeia de valor de uma organização, o inventário permite também a avaliação da sustentabilidade climática de processos externos; e.g. produção de matérias primas, utilização e disposição de produtos e logística de distribuição.

Entre os protocolos e normas disponíveis para a compilação de inventários corporativos de GEE, neste estudo foram adotadas as seguintes referências:

- Norma NBR ISO 14064; Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2007 (ABNT, 2007);
- Especificações do Programa Brasileiro *GHG Protocol*; Especificações de Verificação do Programa Brasileiro *GHG Protocol*; *GHG Corporate Protocol* - Programa Brasileiro *GHG Protocol* (PBGHGP) - Fundação Getúlio Vargas; *World Resources Institute* (FGV/GVces; WRI, 2011);

Os protocolos listados acima possuem credibilidade internacional. A principal finalidade em adotá-los está em obter um relatório passível de comparação em âmbitos nacional e global.

Vale destacar que este inventário passível de verificação no âmbito dos protocolos listados acima. O objetivo da verificação deste inventário por uma terceira parte é a obtenção de uma declaração independente sobre a qualidade do inventário e a consistência das informações nele contidas, de modo a assegurar aos seus usuários uma avaliação acurada do padrão de emissões da cadeia de valor da organização.

1.2 PRINCÍPIOS DE CONTABILIZAÇÃO E ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO

Os seguintes princípios orientaram a elaboração deste estudo (FGV/GVces; WRI, 2011):

- **Relevância:** Assegurar que o Inventário de GEE reflita apropriadamente as emissões do processo em foco e que atenda as necessidades de tomada de decisão de seus usuários.
- **Completeza:** Registrar todas as fontes e atividades emissoras de GEE dentro dos limites selecionados do inventário. Documentar e justificar quaisquer exclusões específicas.
- **Consistência:** Utilizar metodologias reconhecidas e consubstanciadas tecnicamente, que permitam comparações das emissões com as de outros processos similares. Documentar claramente quaisquer alterações de dados, limites de inventário, métodos empregados ou quaisquer outros fatores relevantes no dado período de tempo.
- **Transparência:** Tratar todos os assuntos relevantes de forma coerente e factual, alicerçada em evidências objetivas. Revelar quaisquer suposições relevantes, bem como fazer referência apropriada às metodologias de cálculo e de registro e ainda às fontes de dados utilizadas.
- **Acuidade:** Por meio da aplicação de dados apropriados, de fatores de emissão ou estimativas, assegurar que a quantificação de emissões de GEE não esteja subestimada ou superestimada. Reduzir o viés e as incertezas ao mínimo possível e obter um nível de determinação que possibilite segurança nas tomadas de decisões.

2. METODOLOGIA

2.1 ETAPAS DA COMPILAÇÃO DE INVENTÁRIO DE GEE

As etapas conceituais utilizadas para a elaboração deste inventário são apresentadas no fluxograma abaixo e explicadas em seguida:

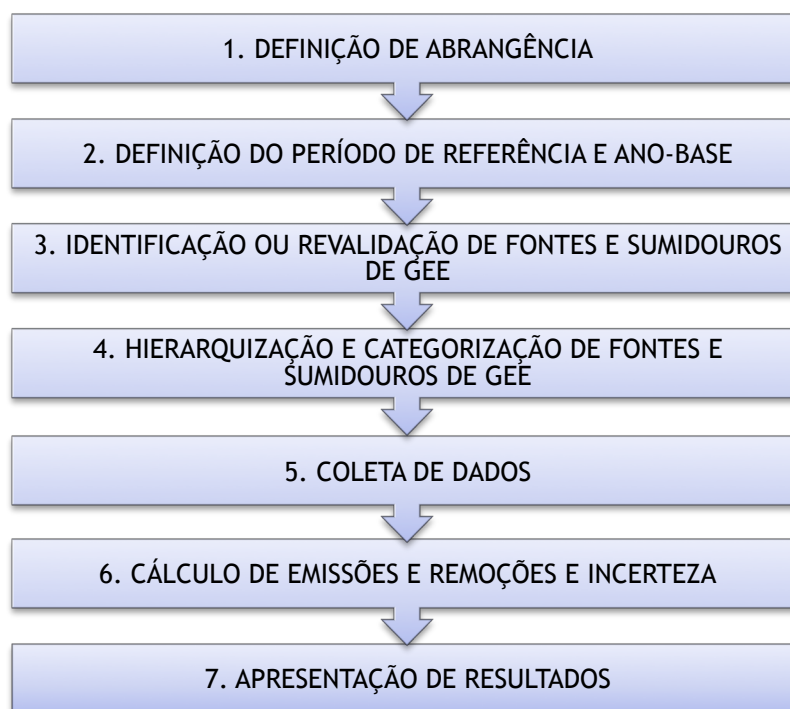


Gráfico 1: Fluxograma de etapas metodológicas para a realização de inventários

Primeiramente, define-se a abrangência do inventário (Etapa 1), ou seja, é necessário determinar quais instalações e atividades da organização serão contempladas pelo inventário, estabelecendo, assim, seu limite organizacional. Em seguida, define-se o período de referência e ano-base do inventário (Etapa 2).

São identificadas as fontes e sumidouros de GEE da organização (Etapa 3) que são, então, categorizadas e hierarquizadas (Etapa 4). Em seguida, realiza-se o processo de coleta de dados (Etapa 5). Para a realização do cálculo das emissões (Etapa 6), são utilizados os dados de atividades emissoras coletados, bem como os fatores de emissão (vide adiante). Por fim, os resultados são compilados em um relatório anual (Etapa 7).

2.2 DEFINIÇÃO DE ABRANGÊNCIA

2.2.1 Fronteiras operacionais

A definição de fronteiras operacionais leva em conta a identificação das fontes e sumidouros de GEE associadas às operações por meio de sua categorização em emissões diretas ou indiretas, utilizando-se o conceito de escopo. Abaixo, são definidas cada uma das três categorias adotadas pelo *GHG Protocol* e indicada(s) a(s) opção(ões) contemplada(s) neste inventário.

☐ Escopo 1: Emissões diretas de GEE provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização.

☒ Escopo 2: Emissões indiretas de GEE provenientes da aquisição de energia elétrica que é consumida pela organização.

☒ Escopo 3: Categoria de relato opcional, considera todas as outras emissões indiretas. São uma consequência das atividades da organização, mas ocorrem em fontes que não pertencem ou não são controladas por ela.

Devido ao fato deste inventário ser relativo a um evento que ocorreu durante um período de 2 dias (7 e 8 de maio de 2014), a definição de fronteira baseou-se na identificação das atividades que poderiam liberar GEE para a atmosfera durante a realização do evento. A identificação das fontes de emissão foi feita para as seguintes etapas do evento:

Transporte

- Deslocamento terrestre e aéreo dos participantes e expositores do seu local de origem ao evento e respectivo retorno;

Realização e Encerramento do Evento:

- Consumo de energia elétrica (iluminação, refrigeração, produção audiovisual);

- Geração de resíduos sólidos.

2.3 CÁLCULO DE EMISSÕES

As emissões e remoções de GEE são calculadas por cada fonte e sumidouro individualmente segundo fórmula a seguir:

$$E_{i,g,y} = DA_{i,y} \cdot FE_{i,g,y} \cdot PAG_g$$

Onde:

$E_{i,g,y}$	Emissões ou remoções do GEE g atribuíveis à fonte ou sumidouro i durante o ano y , em tCO ₂ e;
$DA_{i,y}$	Dado de atividade consolidado referente à fonte ou sumidouro i para o ano y , na unidade u . Como ressaltado anteriormente, o dado de atividade consolidado consistirá de todos os atributos registrados de cada fonte/sumidouro.
$FE_{i,g,y}$	Fator de emissão ou remoção do GEE g aplicável à fonte ou sumidouro i no ano y , em t GEE g/u^1 ;
PAG_g	Potencial de aquecimento global do GEE g , em tCO ₂ e/t GEE g^2 .
i	Índice que denota uma atividade da fonte ou sumidouro individual;
g	Índice que denota um GEE.
u	Índice que denota a unidade de um dado de atividade consolidado;
y	Ano de referência do relatório.

¹ Foram adotados os fatores de emissão de GEE disponíveis na literatura e em base de dados reconhecidas e revisadas. Foram priorizados os fatores de emissão locais, recentes e que refletissem o tipo de tecnologia das atividades da cadeia de valor da organização.

² O Potencial de Aquecimento Global (PAG) é um fator que descreve o impacto da força radiativa de uma unidade baseada na massa de um dado GEE relativa a uma unidade de dióxido de carbono equivalente durante um dado período.

A escolha do método de cálculo apropriado decorreu da disponibilidade de dados e de fatores de emissão específicos, das tecnologias de combustão utilizadas no processo, entre outros.

Os cálculos foram implementados por meio de operação de relacionamento entre o banco de dados de fontes de emissão, ora compilado, e banco de dados de fatores de emissão curado pela WayCarbon. Encontra-se anexo a relação de fatores de emissão empregados neste estudo.

Os resultados de emissão das fontes/sumidouros individuais foram agregados por meio de tabelas dinâmicas.

3. RESULTADOS

O inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa do evento Sustentar 2014 quantificou um total de 15,4 toneladas de CO₂e emitidas, conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 2: Emissões de GEE por fontes

Fonte de Emissão	tCO ₂ e	%
Transporte via ônibus e vans	0,4	2,5%
Transporte por veículos leves	5,2	33,8%
Consumo de Eletricidade	0,3	2,1%
Transporte aéreo	5,3	34,7%
Tratamento de Resíduos	4,2	27,0%
Total	15,4	100,0%

Como se pode verificar, o transporte aéreo e terrestre por veículos leves foi a principal fonte de emissão de GEE, contribuindo respectivamente com 34,7% e 33,8% do total emitido.

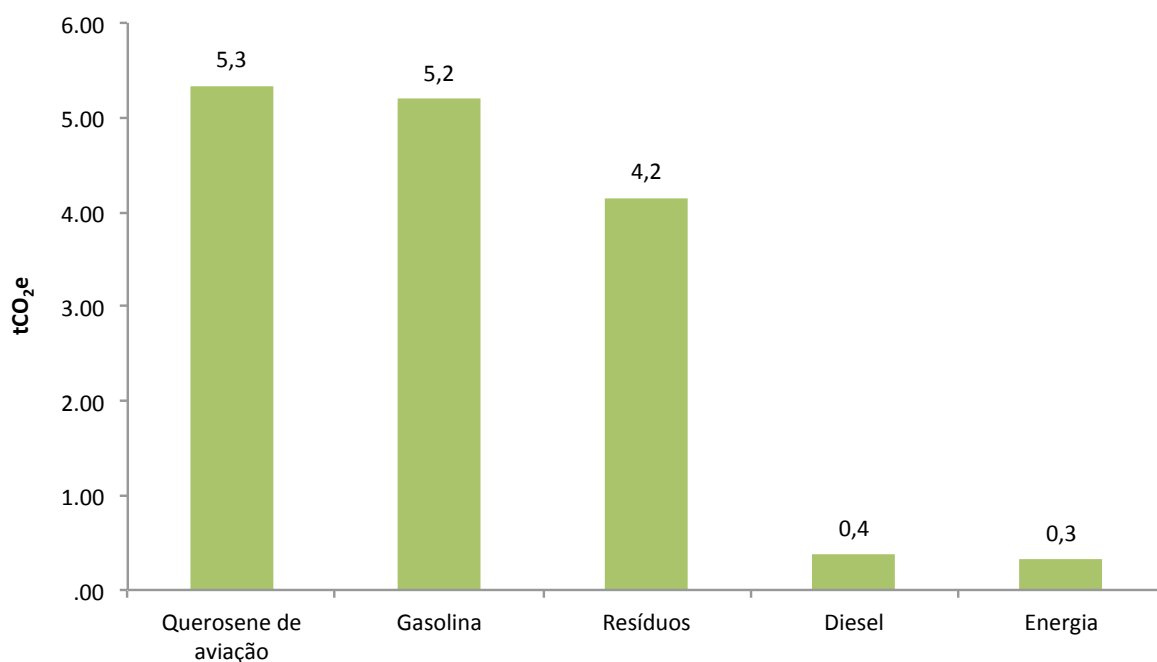


Figura 2: Emissões de GEE por fontes de emissão

A figura a seguir mostra a porcentagem relativa das emissões de GEE por tipo de precursor de emissão.

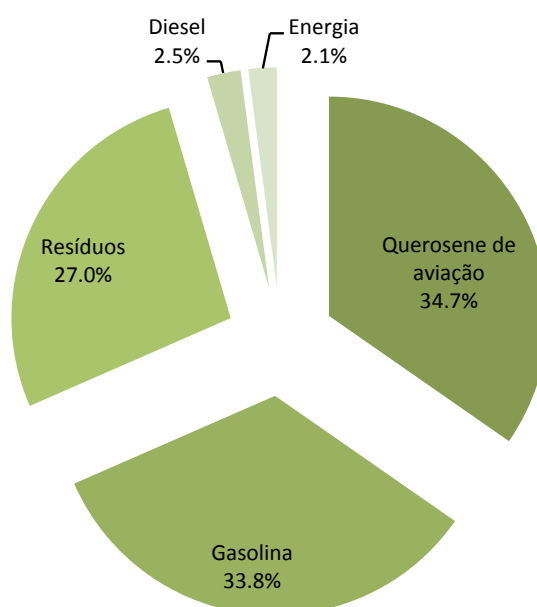


Figura 3: Representatividade das Emissões de GEE por precursor de emissão

O principal gás de efeito estufa emitido pelas atividades humanas e industriais é o dióxido de carbono (CO_2), representando 71,8% do total das emissões do evento. O metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O) representaram 27,1% e 1,2% das emissões, respectivamente.

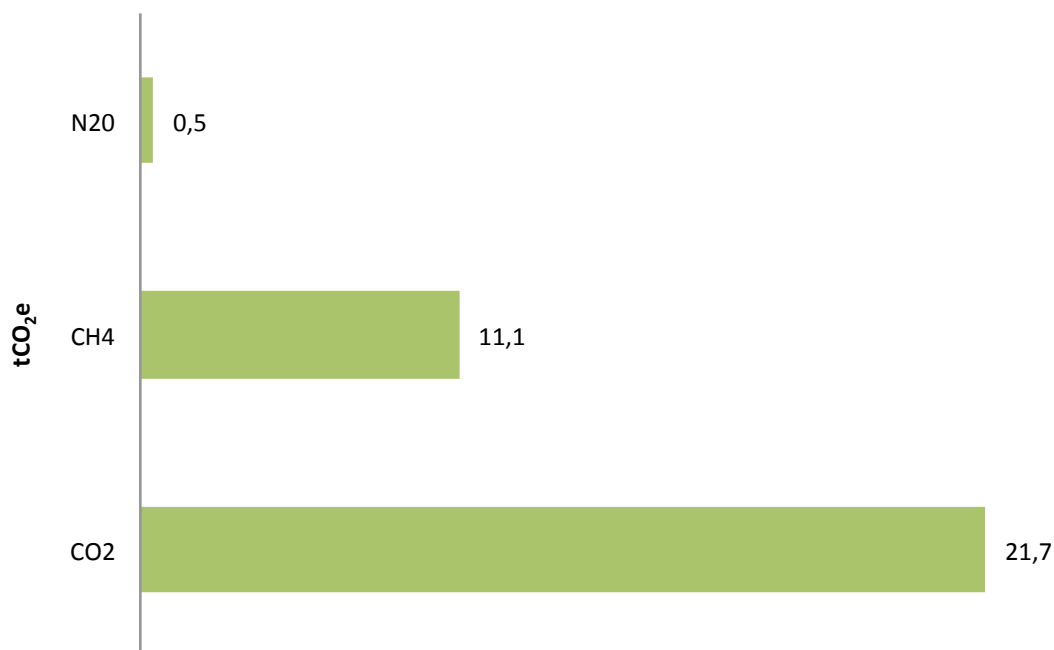


Figura 3: Emissões de GEE por tipo de GEE

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR ISO 14064-1. Gases de efeito estufa - Parte 1: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2007.

FGV/GVCES; WRI. Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa, 2011. Disponível em:
<<http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/cms/arquivos/ghgespec.pdf>>

IPCC. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Japan: IGES, 2006.

GLOSSÁRIO

Ano-base: período histórico especificado para o propósito das comparações das remoções e emissões de GEE, além de outras informações relacionadas.

Dióxido de carbono equivalente (CO₂e): unidade para comparação da força radiativa (potencial de aquecimento global) de um dado GEE à do CO₂.

Emissões de GEE: massa total de um GEE liberado para a atmosfera em um período específico de tempo.

Emissões diretas de GEE: emissões de GEE por fontes pertencentes ou controladas pela organização. Para estabelecer as fronteiras operacionais da organização são empregados os conceitos de controle financeiro e controle operacional.

Emissões indiretas de GEE relacionadas ao consumo de energia: emissões de GEE a partir da geração da energia elétrica, calor ou vapor, importada/consumida pela organização.

Escopo: o conceito de ‘escopo’ (*scope*) foi introduzido pelo GHG Protocol com a finalidade de auxiliar as empresas na definição de seus limites operacionais. Os escopos são diferenciados em 3 categorias, separadas em emissões diretas e emissões indiretas.

Escopo 1: Abrange a categoria das emissões diretas de GEE da organização, ou seja, que se originam em fontes que pertencem ou são controladas pela empresa dentro dos limites definidos. Como exemplo, pode-se citar as emissões da queima de combustíveis fósseis e de processos de fabricação.

Escopo 2: Abrange a categoria das emissões indiretas de GEE relacionadas à aquisição externa de energia. Exemplo disso é o consumo de energia elétrica gerada pelas concessionárias fornecedoras do Sistema Interligado Nacional (SIN) e energia térmica adquirida.

Escopo 3: Abrange a categoria das emissões indiretas de GEE por outras fontes, ou seja, emissões que ocorrem em função das atividades da organização mas que são originados em fontes não pertencentes ou não controladas pela mesma. Alguns exemplos de fontes de escopo 3 são: transportes de produtos em veículos que não pertencem à empresa, utilização de veículos de terceiros, transporte de funcionários e viagens de negócios.

Fator de emissão ou Fator de remoção de GEE: fator que relaciona dados de atividade a emissões e remoções de GEE.

Fonte de GEE: unidade física ou processo que libera GEE para a atmosfera.

Gás de Efeito Estufa (GEE): constituinte atmosférico, de origem natural ou antropogênica, que absorve e emite radiação em comprimentos de onda específicos dentro do espectro de radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, pela atmosfera e pelas nuvens. Entre os GEE, pode-se citar o Dióxido de Carbono (CO₂), o Metano (CH₄), o Óxido Nitroso (N₂O), os Hidrofluorcarbonos (HFC), os Perfluorcarbonos (PFC) e o Hexafluoreto de Enxofre (SF₆).

Inventário de emissões de GEE: documento no qual encontram-se detalhadas as fontes e sumidouros de GEE e encontram-se quantificadas as emissões e remoções de GEE durante um dado período.

Organização: companhia, corporação, empreendimento, autoridade, instituição - ou parte ou combinação de -, seja incorporado ou não, público ou privado, que possui suas próprias funções e administração.

Outras emissões indiretas de GEE: emissões de GEE diferentes daquelas emissões indiretas relacionadas ao consumo de energia. São consequência das atividades da organização, mas são oriundas de fontes cuja propriedade ou controle são realizados por outras organizações.

Potencial de aquecimento global: fator que descreve o impacto da força radiativa de uma unidade de massa de um dado GEE, em relação a uma unidade de massa de dióxido de carbono (CO₂) em um dado período de tempo.

Remoções de GEE: massa total de um GEE removido da atmosfera em um período específico de tempo.

Reservatório de GEE: unidade física ou componente da biosfera, da geosfera ou da hidrosfera com capacidade de armazenar ou acumular GEE removidos da atmosfera por um sumidouro ou GEE capturados de uma fonte. A massa total de carbono contida em um reservatório de GEE em um período específico de tempo pode ser referida como o estoque de carbono do reservatório. Um reservatório de GEE pode transferir seus gases para outro reservatório de GEE. A coleta de um GEE de uma fonte antes que esse GEE entre na atmosfera e o seu armazenamento em um reservatório pode ser referido como captura e armazenamento de GEE.

Sumidouro de GEE: unidade física ou processo que remove GEE da atmosfera.



Minas Gerais

BH-TEC - Parque Tecnológico de Belo Horizonte
Rua Professor José Vieira de Mendonça, 770 - Sala 210
Engenho Nogueira - Belo Horizonte - MG
CEP 31310 - 260
Telefone | Fax 55 31 3401-1074

www.waycarbon.com

A WayCarbon é referência em assessoria sobre Mudanças Globais do Clima, em gestão de ativos ambientais e em desenvolvimento de estratégias e estruturação de negócios visando ecoeficiência e economia de baixo carbono.