



COPPE/UFRJ

INVENTÁRIO E GERENCIAMENTO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO
ESTUFA NA INDÚSTRIA DE BEBIDAS: UM ESTUDO DE CASO NO BRASIL

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação em Planejamento
Energético, COPPE, da Universidade Federal do
Rio de Janeiro, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do título de Mestre em
Ciências em Planejamento Energético.

Orientador: Roberto Schaeffer

Rio de Janeiro

Abril de 2009

INVENTÁRIO E GERENCIAMENTO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO
ESTUFA NA INDÚSTRIA DE BEBIDAS: UM ESTUDO DE CASO NO BRASIL

Ingrid Person Rocha e Pinho

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA
(COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM CIÊNCIAS EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO.

Aprovada por:

Prof. Roberto Schaeffer, Ph.D.

Prof. Emilio Lebre La Rovere, D.Sc.

Dra. Carolina Burle Schimidt Dubeux, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

ABRIL DE 2009

Pinho, Ingrid Person Rocha e

Inventário e gerenciamento de emissões de gases de efeito estufa na indústria de bebidas: um estudo de caso no Brasil/ Ingrid Person Rocha e Pinho. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2009.

XV, 127 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Roberto Schaeffer

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2009.

Referencias Bibliográficas: p. 124-126.

1. Gerenciamento de Gases de Efeito Estufa. 2. *GHG Protocol* - aplicação prática da ferramenta. 3. Estudo de caso de contabilização de GEE numa típica indústria no setor de bebidas no Brasil. 4. Inventário de emissões de Gases de Efeito Estufa. I. Schaeffer, Roberto. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Planejamento Energético. III. Título.

*A todos que sempre me amaram,
acreditaram, e apoiaram o meu desejo
de contribuir para o presente e o futuro
de um planeta melhor.*

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Roberto Schaeffer, meu orientador e professor querido e admirado, obrigada pelo estímulo e apoio a todo o processo de desenvolvimento deste trabalho e conclusão do mestrado. Obrigada também pela paciência durante todo o período de convivência no PPE.

A todos, professores e funcionário, do PPE, principalmente Sandrinha, obrigada por todo apoio, carinho e eficiência durante nosso convívio.

Aos meus pais que sempre foram meu porto-seguro e base de amor. Obrigada por estimularem minha formação não apenas academicamente, mas principalmente como ser humano. Tenham certeza de que deixaram como legado os valores que norteiam a minha vida através do caminho reto, certo e do bem, já gravados em meu coração e em minhas atitudes.

Ao meu irmão que sempre me apoiou nos momentos de dúvida e se dispôs a me ouvir e debater minhas idéias e ideais. Obrigada por se preocupar comigo e me amar tanto.

À minha avó Ruth - gorda, gorda, gorda - que me ensinou o que é o amor incondicional, contribuindo para acalmar meu coração nos momentos de angústia e dúvida que o tema da dissertação despertou em mim.

Aos meus amigos, obrigada pelos incentivos e pela paciência com que ouviram meus longos questionamentos sobre o tema.

Ao Sr. Orlando, meu querido avô escolhido pelo coração, obrigada pelo sempre carinhoso incentivo e pelas orientações valiosas à minha busca por fazer o melhor.

À Eliane Saud obrigada por compartilhar sua inteligência, que tanto acrescentou a este trabalho, e por contribuir significativamente para revisão. De coração, muito obrigada.

Ao Paulo Braga por ter sido o primeiro a acreditar em mim e incentivar o caminho do trabalho com as Mudanças Climáticas.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências em Planejamento Energético (M.Sc.)

INVENTÁRIO E GERENCIAMENTO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA INDÚSTRIA DE BEBIDAS: UM ESTUDO DE CASO NO BRASIL

Ingrid Person Rocha e Pinho

Abril/2009

Orientador: Roberto Schaeffer

Programa: Planejamento Energético

As mudanças climáticas, resultantes da intensificação das concentrações de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, se tornaram o maior desafio da atualidade. Esta dissertação apresenta uma análise da aplicação prática do *GHG Protocol*, uma ferramenta que vem sendo amplamente utilizada para contabilização dessas emissões. Um estudo de caso sobre a aplicação de tal ferramenta em cinco indústrias típicas do setor de bebidas do Brasil é apresentado. Os desafios para a construção de um inventário de emissões consistente e de credibilidade, bem como a análise dos pontos críticos para o gerenciamento de GEE também são abordados. Apontamos a urgência de se iniciar um processo de difusão deste novo modelo de gestão nas indústrias brasileiras, vez que elas ainda não estão estruturadas cultural e operacionalmente para lidar com a questão climática. As empresas que pretenderem ser líderes em desempenho climático precisarão se comprometer com o gerenciamento de GEE no longo prazo.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science of Energetic Planning (M.Sc.)

INVENTORY AND GREENHOUSE GASES EMISSIONS MANAGEMENT AT
BEVERAGE INDUSTRY: A STUDY CASE IN BRAZIL

Ingrid Person Rocha e Pinho

April/2009

Advisor: Roberto Schaeffer

Department: Energetic Planning

Climate change, a result from the intensification of Greenhouse Gases (GHG) concentrations in the atmosphere, became one of the major challenges of present time. This work presents the analysis of a practical appliance of GHG Protocol, a tool which is being widely used for GHG accounting. The application of this tool at five typical industries from the drink consumer sector in Brazil is presented as the study case. The challenges to concept a consistent and reliable GHG inventory, plus an analysis of critical aspects for an effective GHG management are comprehend at this work. The results indicate the urgency of starting a process of diffusion of this new management model to the Brazilian industries, as they are not yet cultural and operationally structured to deal with the climate issue. The organizations who intend to be climate leaders will need to commit with GHG management in the long term.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 – O GERENCIAMENTO DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA INDÚSTRIA.....	11
1.1. O Gerenciamento de carbono	11
1.2. Apresentação das metodologias disponíveis para contabilização de GEE para a indústria brasileira: o <i>GHG Protocol</i> e a Norma ABNT NBR ISO 14.064-1: 2007	16
1.2.1. O que é <i>GHG Protocol</i> ?	17
1.2.1.1. O Programa Brasileiro de <i>GHG Protocol</i>	18
1.2.2. A Norma ABNT NBR ISO 14.064-1: 2007	19
1.3. Princípios.....	21
1.4. A aplicação do Manual Corporativo do <i>GHG Protocol</i>	21
1.4.1. A concepção do inventário de GEE.....	22
1.5. Limitação do <i>GHG Protocol</i> e incertezas associadas ao inventário.....	28
1.6. A neutralização das emissões de GEE numa indústria.....	28
CAPÍTULO 2 – ESTUDO DE CASO DE UMA TÍPICA INDÚSTRIA NO SETOR DE BEBIDAS NO PAÍS.....	34
2.1. Escopo	35
2.2. Resultados.....	35
2.2.1. Identificação das fontes	35
2.2.2. Escolha das metodologias de cálculo	37
2.2.3. Coleta dos dados de atividade e seleção dos fatores de emissão.....	38
2.2.4. Aplicação das metodologias de cálculo.....	40
2.2.5. Registro dos dados ao nível do grupo empresarial	40
2.3. Comunicação do inventário de GEE do estudo de caso Grupo 1 - com Co- geração - segundo as especificações preliminares do Programa Brasileiro <i>GHG</i> <i>Protocol</i>	40
2.3.1. Apresentação do Grupo 1	40
2.3.2. Resultados da aplicação das especificações preliminares do Programa Brasileiro <i>GHG Protocol</i> no Grupo 1	41
2.4. Comunicação do inventário de GEE do estudo de caso Grupo 2 - Sem Co- geração - segundo as especificações preliminares do Programa Brasileiro <i>GHG</i> <i>Protocol</i>	66

2.4.1.	Apresentação do Grupo 2	66
2.4.2.	Resultados da aplicação das especificações preliminares do Programa Brasileiro <i>GHG Protocol</i> no Grupo 2	66
2.5.	Análise das limitações da aplicação do <i>GHG Protocol</i>	94
CAPÍTULO 3 – QUESTÕES DECORRENTES DA APLICAÇÃO PRÁTICA DO <i>GHG PROTOCOL</i> E BOAS PRÁTICAS SUGERIDAS PARA O GERENCIAMENTO E CONTABILIZAÇÃO DE GEE		97
3.1.	Análise da aplicação do <i>GHG Protocol</i>	98
3.1.1.	Questões a cerca do conhecimento dos dados	98
3.1.2.	O relacionamento com as partes interessadas:	102
3.1.3.	Dificuldades operacionais no sistema de informações de carbono e no gerenciamento dos GEE	110
CONCLUSÕES		117
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		124

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução da oferta primária mundial de energia de 1971 a 2005 por combustível (em Mtoe).....	1
Figura 2 – Evolução das emissões mundiais de CO ₂ de 1971 a 2005 por tipo de combustível (em MtCO ₂)	1
Figura 3 – Emissões mundiais de CO ₂ por combustíveis de 1973 a 2005 (em MtCO ₂)...	2
Figura 4 – Tendência do aumento da temperatura devido à maior concentração de GEE2	
Figura 5 – Emissões de CO ₂ de processos industriais	5
Figura 6 – Emissões Globais do ano 2000 por setor	5
Figura 7 – Potencial de abatimento de emissões por setor por ano até 2030 (ao custo de 40 euros tCO ₂)	6
Figura 8 – Potencial de redução de GEE por região, em GtCO ₂ e por ano até 2030 ao custo de €40 a t CO ₂	7
Figura 9 - Gerenciamento de GEE para as emissões do escopo 1 e 2 do <i>GHG Protocol</i>	13
Figura 10 – Passo a Passo para identificação e cálculo de GEEs.....	23
Figura 11 - Escopos de emissões de GEE pelo <i>GHG Protocol</i>	24
Figura 12 – Definição da fronteira corporativa de neutralização de GEE a partir do inventário.....	30
Figura 13 - Gerenciamento de GEE no tempo	32
Figura 14 - A hierarquia do gerenciamento de carbono	33
Figura 15 – Emissões Escopo 1 - Diretas do Grupo 1	53
Figura 16 – Emissões Escopo 2 - Indiretas do Grupo 1	54
Figura 17 – Emissões Grupo 1 Por Escopo	54
Figura 18 – Emissões por GEE do Grupo 1- CO ₂	55
Figura 19 – Emissões por GEE do Grupo 1- CH ₄	56
Figura 20 – Emissões por GEE do Grupo 1- N ₂ O	56
Figura 21 – Emissões por GEE do Grupo 1- HFC 134A	57
Figura 22 – Emissões do Grupo 1 por categoria do GHG Protocol	57
Figura 23 - Combustão Estacionária por fonte do Grupo 1.....	58
Figura 24 - Combustão Móvel por fonte do Grupo 1	59
Figura 25 – Emissões Fugitivas por fonte do Grupo 1	60
Figura 26 – Emissões de Processo por fonte do Grupo 1	60

Figura 27 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 1: Fábrica	62
Figura 28 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 1: Frota.....	63
Figura 29 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 1: Mercado de Frio.....	64
Figura 30 – Emissões Indiretas do Grupo 1 - Escopo3	64
Figura 31 – Emissões Diretas Escopo 1 - do Grupo 2.....	79
Figura 32 – Emissões Indiretas Escopo 2 do Grupo 2.....	80
Figura 33 – Emissões Grupo 2 por Escopo	80
Figura 34 – Emissões por GEE do Grupo 2- CO ₂	82
Figura 35 – Emissões por GEE do Grupo 2- CH ₄	83
Figura 36 – Emissões por GEE do Grupo 2- N ₂ O.....	83
Figura 37 – Emissões por GEE do Grupo 2- HFC 134A	84
Figura 38 – Emissões por GEE do Grupo 2- R402B.....	84
Figura 39 – Emissões por GEE do Grupo 2- R404A	84
Figura 40 – Emissões por GEE do Grupo 2- R407A	85
Figura 41 – Emissões do Grupo 2 por categoria do <i>GHG Protocol</i>	86
Figura 42 – Combustão Estacionária por fonte do Grupo 2	86
Figura 43 – Combustão Móvel por fonte do Grupo 2	87
Figura 44 – Emissões Fugitivas por fonte do Grupo 2.....	88
Figura 45 – Emissões de Processo por fonte do Grupo 2.....	89
Figura 46 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 2: Fábrica	90
Figura 47 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 2: Frota.....	91
Figura 48 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 2: Mercado de Frio.....	92
Figura 49 – Emissões Indiretas do Grupo 2- Escopo 3	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo do Gerenciamento de GEE Adaptação da figura.....	14
Tabela 2 – Princípios que norteiam a aplicação das ferramentas <i>GHG Protocol</i> e ISO 14.064-1	21
Tabela 3 – Estrutura do Manual Corporativo do <i>GHG Protocol</i>	22
Tabela 4 – Classificação de emissões pelo <i>GHG Protocol</i> e ISO 14.064-1	23
Tabela 5 – Visão Global das ferramentas de cálculo GEE disponíveis no website do <i>GHG Protocol</i>	26
Tabela 6 – Unidades Fabris do estudo de caso e suas respectivas localizações	34
Tabela 7 – Fontes de Emissões Diretas – Escopo 1 por Unidade Fabril	36
Tabela 8 – Fontes de Emissões Indiretas- Escopo 2 por UF	37
Tabela 9 – Fontes de Emissões Indiretas- Escopo 3 por UF	37
Tabela 10 - UF Grupo 1: Emissões Diretas Escopo 1	45
Tabela 11 - UF A: Emissões Diretas Escopo 1	46
Tabela 12 - UF B: Emissões Diretas Escopo 1.....	46
Tabela 13 - UF Grupo 1: Emissões Indiretas Escopo 2.....	47
Tabela 14 - UF A Emissões Indiretas Escopo 2	47
Tabela 15 - UF B Emissões Indiretas Escopo 2	47
Tabela 16 - UF Grupo 1: Emissões Indiretas Escopo 3.....	47
Tabela 17 - UF A Emissões Indiretas Escopo 3	47
Tabela 18 - UF B Emissões Indiretas Escopo 3	48
Tabela 19 - Justificativa de exclusão de fontes de GEE no inventário da UF Grupo 1 de 2007	48
Tabela 20 - Justificativa de exclusão de fontes de emissões de GEE no inventário da UF A de 2007	49
Tabela 21 - Justificativa de exclusão de fontes de emissões de GEE no inventário da UF B de 2007.....	50
Tabela 22 – UF Grupo 2: Emissões Diretas Escopo 1	71
Tabela 23 – UF C: Emissões Diretas Escopo 1	72
Tabela 24 – UF D: Emissões Diretas Escopo 1	72
Tabela 25 – UF E: Emissões Diretas Escopo 1	72
Tabela 26 – UF Grupo 2: Emissões Indiretas Escopo 2	73
Tabela 27 – UF Grupo 2: Emissões Indiretas Escopo 3	73

Tabela 28 – UF C: Emissões Indiretas Escopo 3	73
Tabela 29 – UF D: Emissões Indiretas Escopo 3	73
Tabela 30 – E: Emissões Indiretas Escopo 3	74
Tabela 31 – Justificativa de exclusão de fontes de GEE no inventário da UF Grupo 2 de 2007	74
Tabela 32 – Justificativa de exclusão de fontes de GEE no inventário da UF C de 2007	75
Tabela 33 – Justificativa de exclusão de fontes de GEE no inventário da UF D de 2007	76
Tabela 34 – Justificativa de exclusão de fontes de GEE no inventário da UF E de 2007	76
Tabela 35 – Emissões da combustão de biomassa do Grupo 2	85
Tabela 36 – Fatores de emissão do SIN brasileiro para inventários corporativos e projetos de MDL em tCO ₂ e/MWh*	109
Tabela 37 – Conclusão sobre a contabilização das emissões por fonte baseada nos controles de monitoramento atuais das cinco UFs avaliadas	115

LISTA DE SIGLAS

A/C – Ar condicionado

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AIE – Agência Internacional de Energia

ANP – Agência Nacional do Petróleo

CCS – *Carbon Capture and Storage* (Captura e armazenamento de Carbono)

CD – Centro de Distribuição

CE – Comunidade Européia

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável

CH₄ – gás Metano

CO₂ – Dióxido de Carbono ou gás carbônico

COP – Conferência das Partes

DEFRA – *Department for Environment, Food and Rural Affairs* (Inglaterra)

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Efluentes

EB – Conselho Executivo do MDL

EU ETS – *European Emissions Trading Scheme* (Esquema europeu de comércio de emissões)

EUA – *European allowances* (Permissões de emissões européias)

FTSE – *joint venture* do *Financial Times* com a *London Stock Exchange*

GEE – Gases de Efeito Estufa

GRI – *Global Reporting Initiative* (Iniciativa de Comunicação Global)

GtCO₂e – Giga toneladas de dióxido de carbono equivalente

HFC 134A – gás refrigerante 1,1,1,2 - Tetrafluoroetano

IC – Mecanismo do Tratado de Kyoto de Implementação Conjunta

IPCC - *Intergovernmental Pannel on Climate Change* (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas)

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Tratado de Kyoto

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MtCO₂ – Milhões de toneladas de dióxido de carbono

MWh – Megawatt-hora

N₂O – Óxido nitroso

OECD - *Organisation for Economic Co-operation and Development* (Organização para cooperação econômica e desenvolvimento)

PAN – Plano de Alocação Nacional

PCI – Poder Calorífico Inferior

R 402B – gás refrigerante *blend* de HCFC-22 (40%), HFC 125 (38%) e R 290 (2%)

R 404A – gás refrigerante *blend* de R143A (52%), HFC 125 (44%) e R 290 (4%)

R 407A – gás refrigerante *blend* de R-32 (20%), HFC 125 (40%) e HFC 134A (40%)

SAP – Sistema automatizado de pagamentos de uma empresa

SGA – Sistema de Gestão Ambiental de uma empresa

SGI – Sistema de Gestão Integrada de uma empresa

SIN – Sistema Integrado Nacional

SQ – Sistema de Qualidade de uma empresa

tCO₂e – tonelada de dióxido de carbono equivalente

UF – Unidade fabril

UNFCCC – *United Nations Framework on Climate Change* (Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas)

WBCSD – *World Business Council for Sustainable Development*

WRI – *World Resources Institute*

INTRODUÇÃO

A queima dos combustíveis fósseis é, comprovadamente, a maior fonte de emissão de CO₂ do planeta (IPCC, 2006). A oferta primária de energia é, majoritariamente, baseada nos combustíveis fósseis como carvão, petróleo e gás natural, conforme explicitado na Figura 1, adaptada das estatísticas da Agência Internacional de Energia (AIE, 2007).

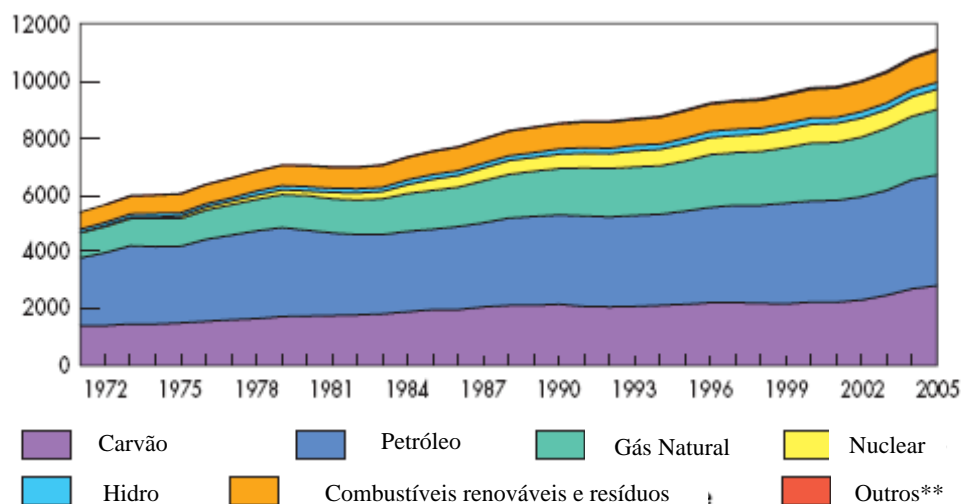


Figura 1 – Evolução da oferta primária mundial de energia de 1971 a 2005 por combustível (em Mtoe)¹

** Inclui energia geotérmica, solar, eólica, calor, etc.

A Figura 2, quando comparada à Figura 3, ambas adaptadas (AIE, 2007), demonstra a correlação direta entre a oferta primária global de energia, composta principalmente por combustíveis fósseis, e a evolução das emissões nos últimos 30 anos de gases de efeito estufa (GEE).

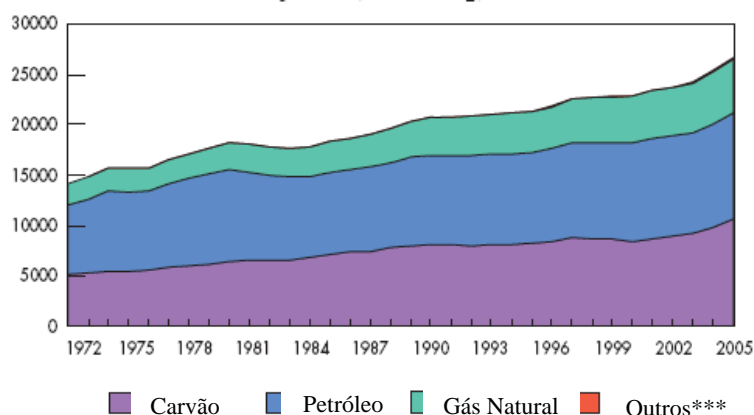


Figura 2 – Evolução das emissões mundiais² de CO₂ de 1971 a 2005 por tipo de combustível (em MtCO₂)

¹ Exclui eletricidade e comercialização de calor.

² Inclui aviação e *bunkers* marítimos internacionais.

***Inclui resíduos industriais e resíduos municipais não renováveis.

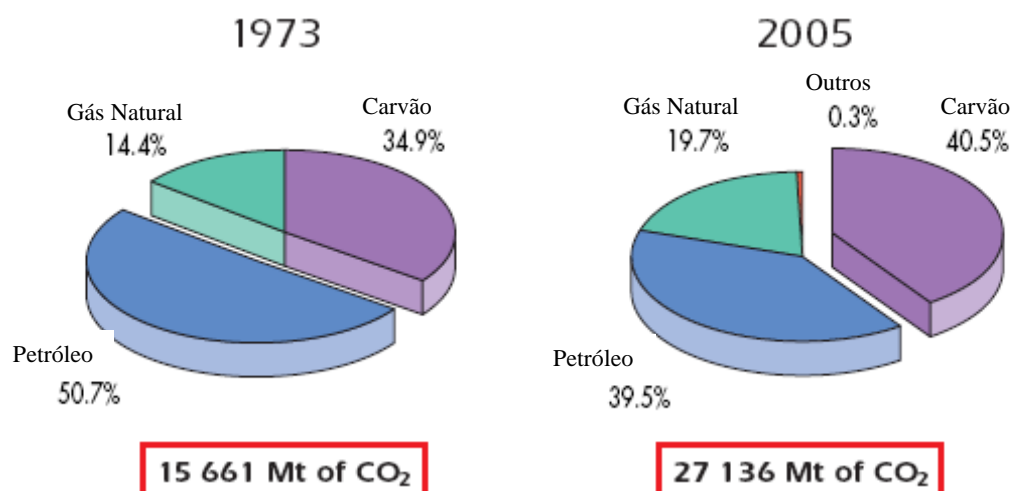


Figura 3 – Emissões mundiais³ de CO₂ por combustíveis de 1973 a 2005 (em MtCO₂)

Ou seja, com a crescente demanda mundial por energia, o acréscimo na quantidade de emissões foi significativo nas últimas três décadas, quando passamos de 15 661 Mt de CO₂, em 1973, para 27 136 Mt de CO₂, em 2005. As emissões praticamente dobraram em 30 anos, conforme demonstrado na Figura 3 acima.

Por essa razão, modificações nas concentrações dos GEE na atmosfera têm sido observadas, bem como suas relações com a intensificação do aquecimento global dentre outras mudanças climáticas. A Figura 4 abaixo ilustra a tendência de aumento na temperatura devido às maiores concentrações de GEE na atmosfera.

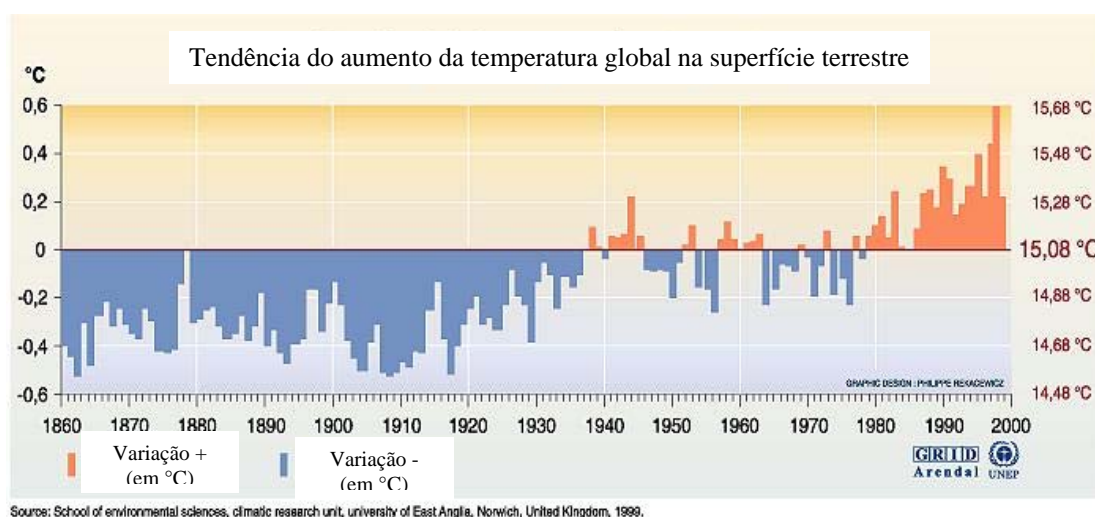


Figura 4 – Tendência do aumento da temperatura devido à maior concentração de GEE

³ Calculado usando IEA's *Energy Balance Tables* e o *Revised 1996 IPCC Guidelines*

Com o avanço do conhecimento científico sobre o efeito estufa e sobre as mudanças climáticas, resultantes das ações antropogênicas, a sociedade mundial começou a definir um novo quadro institucional na década de 90.

A primeira legislação internacional restritiva às emissões de GEE, que entrou em vigor em 2005, é o Tratado de Kyoto que, através de seus três mecanismos de atuação – Implementação Conjunta (IC), Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e Comércio de emissões - visa reduzir em 5,2% as emissões de GEE com relação ao ano-base 1990 para o primeiro período de compromisso, que compreende os anos de 2008 a 2012. Tal Tratado é resultado da *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) – Convenção Quadro nas Nações Unidas para as Mudanças Climáticas.

Como conseqüências dos acordos firmados pelos países do Anexo I⁴ para o primeiro período de compromisso, começaram a surgir legislações nacionais cada vez mais severas com relação às emissões, como os Planos de Alocação Nacionais europeus⁵ (PANs).

A Comunidade Européia (CE) atua de forma conjunta dentro do Tratado de Kyoto, o que permite a seus membros uma flexibilidade maior para atendimento das metas, devido à alocação inicial das permissões de emissões, as *European Allowances* (EAU). Assim, em 2005, foi estabelecido o Esquema europeu de comércio de emissões (EU ETS), que possibilita negociações de tais permissões entre seus membros, mas os penaliza com multas de €40 e de €100 por tCO₂e, caso suas metas não sejam cumpridas.

Como as empresas, principalmente as européias, não podem mais ignorar a questão das mudanças climáticas, muitas delas vêm se posicionando estrategicamente com relação a este assunto, introduzindo em suas corporações a cultura da Governança das Mudanças Climáticas.

⁴Países desenvolvidos que faziam parte da OCDE (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) em 1992 e alguns países de economias em transição, que são os maiores responsáveis pela concentração atual de GEE na atmosfera. São eles: Alemanha, Austrália, Áustria, Belarus, Bélgica, Bulgária, Canadá, Croácia, República Tcheca, Dinamarca, Estônia, Comunidade Européia, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Japão, Latvia, Liechtenstein, Lituânia, Luxemburgo, Mônaco, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, Romênia, Rússia, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Ucrânia, Inglaterra e Estados Unidos da América. Porém dentre eles, apenas os EUA não ratificaram Kuoto para o primeiro período de compromisso.

⁵National Allocation Plans – definem quanto cada tipo de indústria pode emitir GEE, dividindo as permissões por setor industrial.

Não apenas na Europa, como também os EUA, as empresas estão se mobilizando para tratar de forma mais contundente as alterações climáticas. A mudança recente do comportamento do governo federal americano, que não ratificou o Tratado de Kyoto, teve início com a eleição do presidente Barack Hussein Obama em dezembro de 2008. Na primeira semana de março de 2009, discutiram-se em Washington novas formas de combate às mudanças climáticas, visando a um novo acordo de redução de emissões na conferência das partes⁶ da UNFCCC, que ocorrerá em dezembro de 2009 em Copenhague. Dentre essas novas formas, foi discutida a inclusão de novos mecanismos financeiros e a promoção de assistência técnica a países em desenvolvimento para cooperarem com o abatimento das emissões⁷.

Presume-se que esta recente mudança de comportamento dos Estados Unidos da América venha a intensificar ainda mais a necessidade de uma corrida das indústrias para se organizarem de modo a atender ao chamado de conscientização mundial e às suas normatizações.

Com o intuito de antecipar legislações cada vez mais restritas sobre carbono as organizações do setor privado, em diversos países, já estão se posicionando de forma voluntária, adotando metodologias de contabilização e de comunicação de emissões de GEE. Ou seja, as corporações se movem em direção ao gerenciamento das emissões de GEE para evitar futuras sanções e diferenciar seu negócio através uma boa imagem corporativa de performance climática. Assim, a última etapa deste gerenciamento é a comunicação externa das emissões resultantes da contabilização, que diz respeito exatamente à publicidade da imagem climaticamente amigável da empresa. Atualmente existem as seguintes alternativas de comunicação externa das emissões: o CDP – *Carbon Disclosure Project*, o índice *Dow Jones* de Sustentabilidade, o GRI – *Global Reporting Initiative* e o FTSE, uma *joint venture* do jornal *Financial Times* e da *London Stock Exchange* que produz índices utilizados por investidores do mundo inteiro.

Dentre os vários setores responsáveis por emissões de GEE em grande escala, encontram-se as indústrias. Neste sentido é que escolhemos o setor industrial como alvo deste trabalho, pois acreditamos que suas emissões contribuem significativamente para

⁶ COP: Conferência das partes significa a reunião dos países que estão sob a UNFCCC.

⁷ Para fins deste trabalho as expressões redução, mitigação e abatimento de emissões todas se referem a diminuição de emissões GEE na atmosfera.

a problemática do aquecimento global, conforme apresentado na Figura 5 abaixo, adaptada da apresentação de lançamento do Relatório Stern⁸ (STERN, 2006).

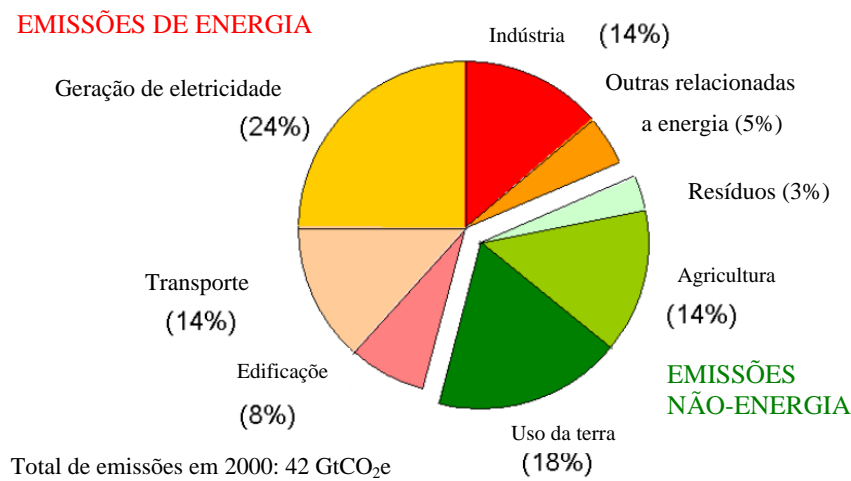


Figura 5 – Emissões de CO₂ de processos industriais

Contudo, ainda que a produção industrial seja uma das grandes responsáveis pelo aquecimento global, ela pode se tornar uma poderosa fonte de influência para grandes transformações que nos levem a um modo mais sustentável de se viver, na medida em que venha a adotar práticas ambientalmente corretas e amigáveis, que possam ser perpetuadas por toda cadeia de valor (emissões *up-strem* – à montante e *downstream* – à juzante).

Na Figura 6 abaixo são ilustradas as emissões globais de CO₂ a partir de atividades industriais (UNFCCC, 2005).

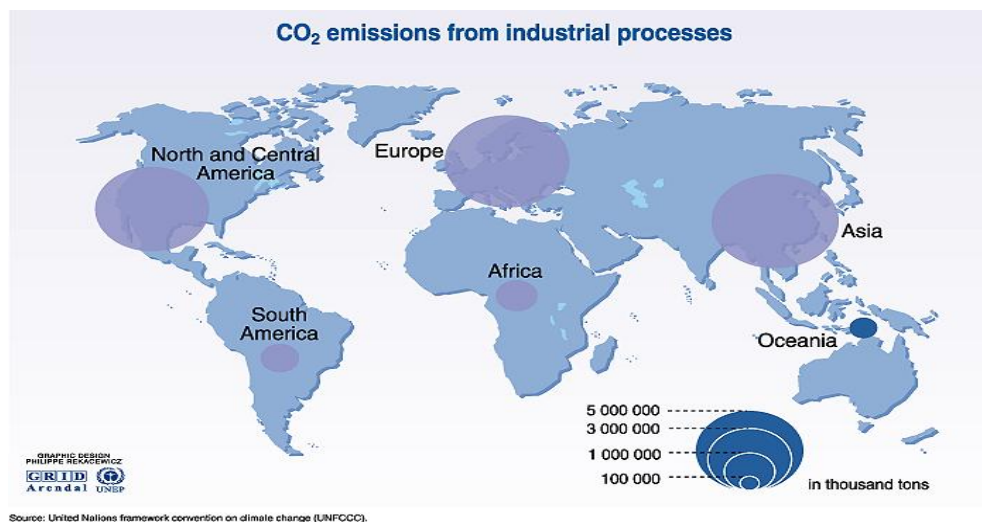


Figura 6 – Emissões Globais do ano 2000 por setor

⁸ Primeiro estudo internacional realizado em 2006 pelo governo inglês sobre o impacto das mudanças climáticas na economia mundial.

Segundo um relatório da consultoria Mckinsey (ENKVIST; NAUCLÉR; ROSANDER, 2007), o potencial de mitigação das emissões globais e suas possíveis ações de redução são apresentados conforme a Figura 7 abaixo, adaptada. As 6 (seis) GtCO₂e de potencial de redução anual até 2030 no setor industrial, representam 22% do total:

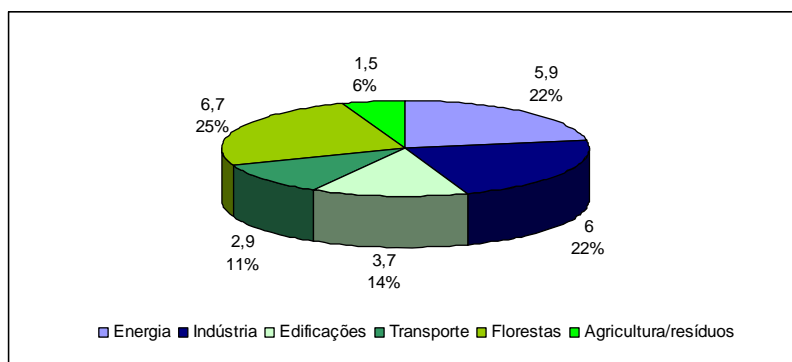


Figura 7 – Potencial de abatimento de emissões por setor por ano até 2030 (ao custo de 40 euros tCO₂)

As possibilidades de abatimento por setor seriam, então:

- Energia: Renováveis (energia eólica, solar e biomassa), nuclear e captura e armazenamento de Carbono (CCS - *Carbon capture and storage*);
- Indústria: Eficiência energética: (co-geração, troca de processos), troca de combustíveis fósseis para renováveis (biocombustíveis) e captura e armazenamento de Carbono em processos industriais;
- Edificações: Melhoramento no isolamento das construções, maior eficiência nos processos de refrigeração e aquecimento e eficiência energética nas aplicações de iluminação;
- Transporte: Veículos com melhor eficiência (ou seja, melhor performance km/l) e movidos a biocombustíveis;
- Floresta: desmatamento evitado, aflorestamento e reflorestamento; e
- Agricultura e resíduos: captura de metano de aterros sanitários, dentre outros e novos métodos de agricultura sem revolver o solo excessivamente.

Os autores do mesmo relatório (ENKVIST; NAUCLÉR; ROSANDER, 2007) mostram que, após a realização de uma análise econômica, as oportunidades de redução de emissões seguem uma curva de custo potencial de abatimento de CO₂ por tipo de ação de redução. As ações de custos mais elevados na curva representam as de transições de

geração de eletricidade e produção industrial a partir de fontes de energia renováveis. Tal relatório teve como horizonte o ano de 2030 que, segundo os autores:

Representa um período suficientemente longo para chegarem a conclusões significativas, porém curto o bastante para fazerem hipóteses razoavelmente factíveis.

O mesmo estudo resulta em conclusões interessantes, sob o ponto de vista industrial, para países em desenvolvimento. Mostra que mais da metade do potencial de abatimento, com custo de até 40 euros ou menos (custo-efetivo), se localiza nas economias de países em desenvolvimento. Ou seja, as economias de países em desenvolvimento terão um papel importante na redução das emissões de GEE, conforme ilustrado na Figura 8, a seguir.



Figura 8 – Potencial de redução de GEE por região, em GtCO₂e por ano até 2030 ao custo de €40 a t CO₂

Adicionalmente, os autores ressaltam que

Foi detectada uma correlação forte entre o crescimento econômico e a habilidade de se implementar medidas, que reduzam emissões e sejam de baixo custo, pois é mais barato aplicar tecnologia limpa (energia renovável) e eficiente quando se constrói uma nova planta de geração de eletricidade, uma nova casa, um carro novo, do que reformar o mais antigo.

As razões para isso são: populações maiores, o custo mais baixo de se reduzir emissões com novo crescimento econômico em oposição a reduzir emissões já existentes (como geração de eletricidade e produção industrial em países desenvolvidos) e o fato de os países tropicais possuírem maior potencial de emissões de desmatamento evitado no setor florestal por 40 euros ou menos a tonelada.

Assim, países em desenvolvimento, como o Brasil e sua indústria local, possuem papel importante na estratégia global de combate ao aquecimento global em conjunto ao potencial das emissões de desmatamento evitado.

Considerando a tendência de aquecimento da temperatura global devido à intensificação das concentrações de GEE na atmosfera, a mudança do quadro institucional global que trata este assunto e o caráter de urgência no combate às mudanças climáticas, sendo o setor industrial um dos principais emissores de GEE, escolhemos através desta dissertação, realizar uma análise da aplicação da ferramenta *GHG Protocol* no setor industrial brasileiro.

As metodologias de contabilização de GEE mais utilizadas no setor industrial segundo pesquisa de 2008 (HALL e LEE, 2008) com 11 empresas líderes no gerenciamento de carbono são: o *GHG Protocol Initiative*, ISO 14.064-1 e Defra, que visam uniformizar a maneira como as empresas devem calcular suas emissões.

As indústrias dos mais diversos setores e regiões do mundo vêm, desde 2001, adotando as práticas de contabilização de emissões de GEE descritas no *GHG Protocol*, justamente por esta ser a ferramenta mais reconhecida e consolidada internacionalmente.

A indústria brasileira está começando a adotar tal ferramenta, conforme a divulgação cada vez mais ampla do Programa Brasileiro do *GHG Protocol* lançado em Maio de 2008. Entretanto, existe um longo caminho a ser percorrido entre o que é solicitado na metodologia teórica e a prática de aplicação conforme a realidade operacional das indústrias, principalmente quando se trata de uma indústria ou corporação de um país em desenvolvimento como o Brasil.

A introdução do gerenciamento de carbono através de sua primeira etapa - a contabilização das emissões num inventário de GEE - é um processo de longo prazo que exige o comprometimento desde a alta administração até os funcionários.

Com esta dissertação pretendemos analisar a aplicação do *GHG Protocol* num estudo de caso de um diagnóstico de inventário preliminar em 5 (cinco) empresas que compõem a indústria do setor de bebidas no país. Para tanto, apresentaremos o conceito de gerenciamento de GEE e a indicação de algumas boas práticas. Os resultados

operacionais encontrados na aplicação do *GHG Protocol* no estudo de caso apontaram para a necessidade não apenas de executar ações de troca de tecnologia de combustíveis fósseis para renováveis como também de se construir e difundir uma cultura de conscientização e gerenciamento sobre as emissões de GEE nas indústrias brasileiras.

No capítulo 1, nos propomos a explicar o conceito do gerenciamento de GEE, ressaltando a sinergia estrutural com a gestão ambiental através do ciclo de Planejamento, Implantação e Operação, Verificação e Ação Corretiva e Revisão. Neste capítulo, também são apresentadas as metodologias de contabilização disponíveis no Brasil, com destaque para a aplicação do *GHG Protocol* que é objeto de análise deste trabalho, bem como o status do Programa Brasileiro do *GHG Protocol* que inicia sua atuação no país. E, finalmente, apresentamos a questão da compensação total das emissões por parte do setor industrial, que se caracteriza como o objetivo final do gerenciamento de GEE.

No capítulo 2 é apresentado o estudo de caso com as cinco empresas do setor de bebidas analisadas que serão divididas em dois grupos, sendo o primeiro com planta de co-geração⁹ e o segundo sem a geração própria de eletricidade. A estrutura da comunicação do inventário de GEE adotada segue as especificações iniciais do Programa Brasileiro do *GHG Protocol*, que até a presente data ainda encontra-se em fase de definição. O trabalho de contabilização para realização dos inventários foi realizado junto aos cinco grupos controladores das indústrias com o aval da empresa-mãe, que possui interesses no gerenciamento de suas emissões globais.

No capítulo 3, explicitamos os obstáculos encontrados durante a aplicação prática das regras do *GHG Protocol* na contabilização das emissões das cinco empresas, além de analisarmos pontos que necessitam ser operacional e culturalmente melhorados no gerenciamento das emissões. Ao fazer referências ao estudo de caso, são apresentados aspectos que requerem aprimoramento quando da aplicação prática da metodologia do *GHG Protocol* na realidade operacional das empresas. Boas práticas de gerenciamento de GEE também são apresentadas, objetivando o estabelecimento de um processo contínuo, consistente e confiável de contabilização e gerenciamento de GEE.

⁹ Por co-geração entende-se a geração de eletricidade, vapor e energia térmica a partir de motores geradores e caldeiras de recuperação que compreendem uma planta de co-geração típica.

Finalmente, no Capítulo 4 apresentamos as conclusões sobre o gerenciamento de GEE, revisitando os pontos de aprimoramento sobre a aplicação prática do *GHG Protocol* provenientes do estudo de caso, e apontamos o longo caminho a ser ainda percorrido não apenas na contabilização das emissões como também na mudança dos padrões, comportamento e tecnologias que promovam a redução de GEE de modo a se atingir no longo prazo a total compensação de tais emissões.

CAPÍTULO 1 – O GERENCIAMENTO DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA INDÚSTRIA

1.1. O Gerenciamento de carbono

À medida que a questão climática avança na agenda política mundial, algumas empresas já se preparam para legislações cada vez mais restritivas com relação às emissões de gases de efeito estufa (GEE).

O gerenciamento de GEE representa uma nova modalidade de gestão dentro das corporações na medida em que introduz uma nova cultura organizacional e demanda a implementação de novas rotinas operacionais que visam o controle eficaz dessas emissões.

Tal gerenciamento começa a partir do conhecimento de quanto uma empresa emite através dos inventários de emissões GEE (ou *carbon footprints*), que fornecem informações gerenciais para que sejam tomadas ações visando à redução de emissões, o que destaca tais empresas como líderes em desempenho climático. Estas empresas já entenderam que os custos com o gerenciamento de GEE são mais do que compensados pelos benefícios e pelas oportunidades criadas por este novo conceito de gestão, que além de mitigar seus impactos ambientais ainda agregam valor a sua imagem corporativa (HALL e LEE, 2008).

As vantagens de se investir no gerenciamento de GEE inserindo-o ou não no já implementado sistema de gestão ambiental das empresas são:

- Fazer negócios da maneira correta - significa priorizar a questão climática necessária para continuidade das atividades econômicas num mundo onde a questão ambiental ocupa cada vez mais espaço na agenda internacional, propiciando o desenvolvimento sustentável com respeito ao atendimento das necessidades de futuras gerações;
- Diminuição dos riscos ao negócio - diz respeito à melhora do desempenho climático através do gerenciamento de GEE com vistas a antecipação às normatizações e adaptação do processo produtivo da empresa às restrições de carbono que vem sendo aprovadas em legislações ambientais;

- Avaliação de oportunidades – através do gerenciamento de GEE uma empresa tem a oportunidade de avaliar todas as etapas de seu processo produtivo, podendo incluir sua cadeia de suprimentos, distribuição, revendedores e disposição final do produto, de forma que ações de redução de GEE sejam realizadas, visando a aumentar a eficiência dos processos e a incentivar a aplicação de novas tecnologias e práticas climaticamente amigáveis;
- Competitividade – ao executar as ações resultantes da avaliação das oportunidades identificadas no gerenciamento de GEE, a empresa se torna mais eficiente melhorando a performance de seus processos produtivos, evitando desperdício de energia e de outros insumos;
- Redução de custos – ao tornar os processos produtivos mais eficientes e climaticamente mais amigáveis a empresa diminui o consumo de insumos e combustíveis, reduzindo, assim seus custos operacionais e agregando valor ao seu negócio;
- Atendimento a pressão de partes interessadas – a partir do momento que uma empresa se posiciona com relação às suas emissões de GEE e gerencia tais emissões de forma a diminuir o impacto ambiental causado por suas atividades, os consumidores finais, investidores e organizações não-governamentais preocupados com o meio ambiente vêem suas demandas ambientais serem atendidas, o que acaba diminuindo as pressões sobre a empresa emitente;
- Ganhos de imagem corporativa – cada vez mais vê-se no mercado internacional o ganho de imagem que uma empresa tem com a divulgação de seus êxitos na redução das emissões de GEE. A reputação e a credibilidade da empresa são favorecidas na medida em que os consumidores finais a associam a um negócio que respeita o meio ambiente. Assim, com a empresa exposta à mídia, o ganho de imagem favorece a escolha por parte destes consumidores finais que praticam o consumo consciente, cada vez mais crescente no mundo.

Resumindo, a empresa ao se propor a identificar e mitigar os riscos ambientais associados às emissões de GEE se posiciona antecipando-se à legislações cada vez mais restritivas, que já começam a vigorar, criando assim oportunidade de introduzir atividades sustentáveis na sua rotina operacional. Esta atitude a torna mais eficiente, menos intensiva em carbono e mais responsável sócio-ambientalmente. Além, é claro,

de diminuir as emissões de GEE e obter ganhos de reputação e financeiros a partir disso.

O gerenciamento de GEE compreende: (i) a conscientização das partes interessadas desde os funcionários até a alta administração, passando por fornecedores e revendedores; (ii) a implementação de ferramentas para coleta e gerenciamento das informações de carbono necessárias aos cálculos das emissões; (iii) a verificação interna e externa dos cálculos e evidências comprobatórias das emissões; (iv) o estabelecimento de objetivos, planos e metas de redução de emissões; (v) a execução das ações de redução de emissões e finalmente, (vi) a comunicação interna e pública das emissões e do compromisso da empresa em abatê-las.

A Figura 9 e a Tabela 1 abaixo, adaptadas de (HALL e LEE, 2008), resumem o ciclo simples de gerenciamento de GEE dos escopos 1 e 2 do *GHG Protocol*, que deve ser expandido para as emissões do escopo 3 conforme este sistema de gestão for se consolidando. A classificação das emissões em escopos 1, 2 e 3 são explicadas mais adiante, assim como o *GHG Protocol*.

Tal processo de gerenciamento das informações de carbono obedece ao conceito de gestão ambiental - já amplamente estabelecido nas corporações em diversos países - que consiste em quatro etapas: Planejamento; Implantação e Operação; Verificação e Ação Corretiva; e Revisão, para atingir o melhoramento contínuo (CAJAZEIRA, 2003).

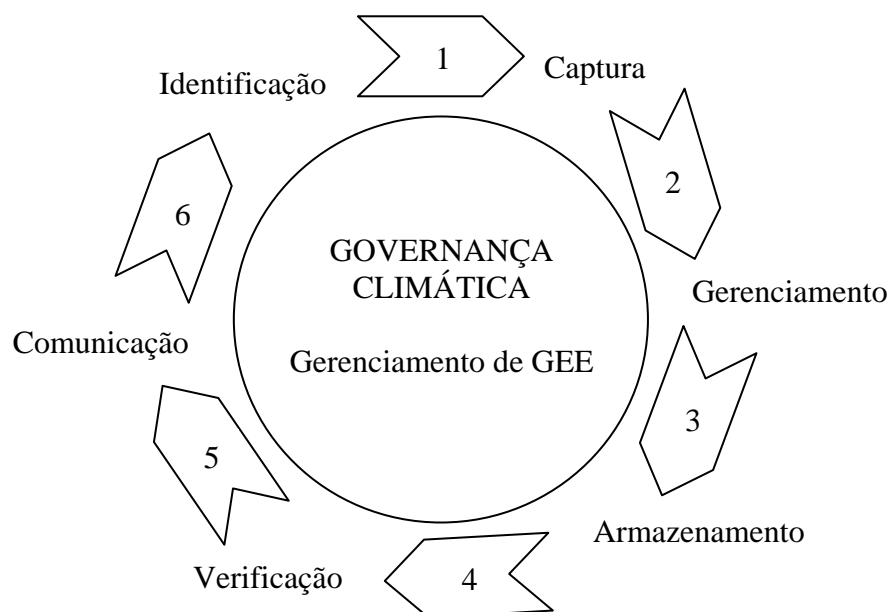


Figura 9 - Gerenciamento de GEE para as emissões do escopo 1 e 2 do *GHG Protocol*

Pela Figura 9, acima, as quatro etapas do processo de gestão podem ser representadas no gerenciamento de GEE de acordo com a Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Resumo do Gerenciamento de GEE Adaptação da figura

Planejamento
1 - Identificação: Identificação das fontes de emissão, definindo os escopos das emissões a serem gerenciadas Identificação das atividades mais impactantes, ou seja, mais intensivas em carbono (principais fontes emittentes)
Implantação e Operação
2 – Captura: Estruturação da coleta de dados Enquadramento das fontes de acordo com as categorias: combustão estacionária, móvel, emissões de processos físicos e químicos e emissões fugitivas Organização das fontes por unidades operacional do negócio Escolha de metodologias de contabilização padronizadas adequadas às fontes: ex. <i>GHG Protocol</i>
3 – Gerenciamento: Aplicação das ferramentas metodológicas de contabilização adequadas às fontes Criação e alimentação de uma base de dados de informações de carbono Checagem da precisão e robustez das informações através de auditorias internas na coleta e contabilização e auditorias externas para verificação
4 – Armazenamento: Armazenagem dos dados e evidências comprobatórias das emissões em controles locais, servidor da rede interna de computadores e/ou na base de dados central das informações de carbono Back up dos dados
Verificação e Ação Corretiva
5 – Avaliação: Comparação das emissões contabilizadas com as metas estabelecidas Atingimento das metas
Revisão
6 – Comunicação: Divulgação interna das emissões contabilizadas Divulgação pública das emissões contabilizadas Utilização dos dados das emissões para construção de uma reputação corporativa como um diferenciador nos negócios

Na fase de Planejamento, uma empresa ou organização precisa identificar todas as fontes de emissão relacionadas a seu processo produtivo. A seguir, essas as fontes devem ser enquadradas nos escopos 1, 2 ou 3 e a organização deve decidir quais dessas emissões serão gerenciadas, ou seja, sobre quais fontes a empresa tomará ações para reduzir as emissões. As fontes mais emittentes - aquelas que causam maior impacto climático - devem ser levadas em consideração na definição de uma estratégia de gerenciamento.

Já na fase de Implementação e Operação do gerenciamento, a captura dos dados precisa ser estruturada de forma que todas as unidades operacionais do negócio estejam compreendidas no inventário e todos os envolvidos com as informações necessárias ao cálculo das GEE estejam conscientes e sensibilizados não apenas da questão climática, mas, também, da importância da geração acurada dos dados. A introdução da cultura do gerenciamento de GEE nas empresas leva a uma maior confiabilidade sobre a qualidade dos dados apresentados e envolve os funcionários numa mudança de comportamento para atitudes climaticamente mais saudáveis tanto no ambiente corporativo quanto em suas vidas privadas.

Depois de identificadas as fontes e os responsáveis pelo envio das informações, as emissões são categorizadas em: combustão estacionária, combustão móvel, emissões de processos físicos e químicos e emissões fugitivas. Conhecidas as fontes a serem gerenciadas, seus respectivos responsáveis pelo envio de dados, passa-se à fase de categorização das emissões, calculadas de acordo com as metodologias adequadas. Para isso existem padrões internacionais de contabilização, como o *GHG Protocol*, que possibilita o cálculo das emissões através de diversas ferramentas de contabilização internacionalmente reconhecidas. A aplicação prática deste protocolo será vista mais adiante, no Capítulo 2, através do diagnóstico de inventário preliminar realizado em cinco indústrias do setor de bebidas no Brasil.

Uma vez escolhidas as metodologias de cálculo adequadas a cada tipo de fonte de emissão e coletados os dados de atividade necessários aos cálculos, as ferramentas são aplicadas. O resultado das emissões deve ser enviado para uma base de dados de informação de carbono, de forma que no futuro tais informações possam ser acessadas. Para tanto deve ser criada uma base de dados de informações de carbono, cuja alimentação seja constantemente realizada pelos envolvidos no processo de gerenciamento de tais emissões.

Como em qualquer processo de gestão deve haver uma checagem das informações e de seu fluxo de envio com o intuito de diminuir às incertezas associadas à contabilização, avaliando a precisão e a robustez dos resultados obtidos. Essa checagem ocorre de duas maneiras: i) Auditorias internas na coleta e contabilização e ii) Auditorias externas para verificação do que está sendo divulgado.

Vale ressaltar que em paralelo à coleta dos dados existe a questão de seu armazenamento. Não basta ter os dados guardados em computadores ou controles locais; são necessárias evidências que os comprovem. O consumo de óleo combustível de uma caldeira que gera vapor numa indústria, por exemplo, pode ser checado não apenas através de leituras diárias dos tanques de combustível, que permanecem normalmente em controles locais, como também tais dados podem ser cruzados com as notas fiscais de compra de tal combustível. Todas essas informações devem ser consolidadas, se possível, na base de dados de informações de carbono.

A base de dados de informações de carbono precisa estar disponível para ser acessada através do servidor da rede interna de computadores e/ou em sua central. Deve-se ter o cuidado de realizar uma cópia de segurança de tudo o que estiver registrado, de forma que, em caso de emergência, ou perda das informações da base central, os resultados das emissões possam vir a ser recuperados através do *back-up*.

Na fase de Verificação e Ação Corretiva da gestão, metas devem ser estabelecidas e constantemente verificadas para avaliação da eficácia do gerenciamento de GEE. Dessa forma novas medidas ou estratégias precisarão ser tomadas ou definidas de acordo com o resultado da avaliação.

A última fase da gestão normalmente se caracteriza pela Revisão da alta administração. Mas no caso do gerenciamento de GEE esta parte deve ser caracterizada como Comunicação. Ou seja, haverá necessidade de uma divulgação interna e externa das emissões contabilizadas. Neste sentido, a alta administração decide o que fica na alçada interna corporativa e o que será divulgado para seu público. Cabe lembrar que pode haver níveis de disponibilização de informação diferenciados, tratando-se de consumidores e investidores, por exemplo. Assim pode se fazer uso dos dados das emissões para construção de uma reputação corporativa climaticamente amigável.

1.2. Apresentação das metodologias disponíveis para contabilização de GEE para a indústria brasileira: o *GHG Protocol* e a Norma ABNT NBR ISO 14.064-1: 2007

Conforme mencionado anteriormente, o primeiro passo para o gerenciamento de GEE é a concepção de um inventário de emissões, no qual serão contabilizadas as fontes dentro do escopo de gerenciamento de uma organização/empresa.

No Brasil, a comunicação externa das emissões de GEE através do inventário ainda não é obrigatória por Lei. Porém, as empresas brasileiras¹⁰ que desejam se antecipar às futuras legislações já começam a desenvolver tal ferramenta como início do gerenciamento de seus GEE.

Existem três tipos de instrumentos que estão sendo amplamente utilizados e reconhecidos internacionalmente para quantificação das emissões: o *GHG Protocol*, a Norma ISO14.064,-1 e o PAS 2050 do Defra¹¹. No Brasil, os dois primeiros são mais recomendáveis. Contudo, nada impede uma empresa de relatar voluntariamente seus GEE sob as regras do instrumento PAS.

1.2.1. O que é *GHG Protocol*?

O *World Resources Institute* (WRI¹²), em conjunto com o *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD¹³), desenvolveu um programa voluntário de contabilização e comunicação das emissões de GEE – *GHG Protocol Initiative* - que conta com uma série de ferramentas metodológicas padronizadas de cálculo de emissões para diversas atividades, setores industriais e até mesmo para que um indivíduo ou empresa possa realizar seu inventário de emissões de GEE (*GHG Protocol Initiative*, 2009).

O Manual Corporativo deste Programa fornece normas e diretrizes para empresas e outros tipos de organizações que desejem preparar inventários de emissões de GEE. De acordo com o (*GHG Protocol Corporate Standard*, 2004), as normas e diretrizes foram concebidas levando em consideração os seguintes objetivos:

¹⁰Ver seção 1.2.1.1. O Programa Brasileiro de GHG Protocol (FGV e CEBDS). Fonte: site: <http://www.wri.org/stories/2008/05/brazil-launches-its-ghg-protocol-program>

¹¹Norma inglesa, seguida pelas corporações daquele país através do Defra.

¹²WRI – World Resources Institute: Instituto de Recursos Mundiais. É um centro de estudos ambientais voltado para pesquisa e desenvolvimento de novas práticas que protejam o meio ambiente e melhorem a qualidade de vida da sociedade.

¹³WBCSD (World Business council for Sustainable Development): Conselho Empresarial Mundial de Desenvolvimento Sustentável. É uma associação global liderada por CEOs com mais 200 empresas associadas que lidam exclusivamente com negócios e desenvolvimento sustentável.

- Ajudar as empresas a preparar um inventário de GEE que represente um registro justo e verdadeiro das suas emissões, através da utilização de princípios e abordagens padronizadas;
- Simplificar e reduzir os custos da compilação de um inventário de GEE;
- Fornecer às áreas de negócios informações necessárias para uma estratégia eficaz na gestão e redução de GEE;
- Fornecer a informação necessária, de maneira a facilitar a participação em programas voluntários e obrigatórios de GEE;
- Aumentar a conformidade e transparência dos registros e relatórios de GEE entre várias empresas e programas de GEE.

O programa macro da iniciativa voluntária *GHG Protocol* possui alguns desdobramentos por países. Até março de 2009, existiam seis programas locais disponíveis: México, Filipinas, China, Brasil, Estados Unidos da América e Índia. Na seção a seguir será melhor detalhado o status do Programa Brasileiro do *GHG Protocol*.

1.2.1.1. O Programa Brasileiro de *GHG Protocol*

Uma importante iniciativa brasileira sobre contabilização de GEE foi o lançamento do Programa Brasileiro de *GHG Protocol* ocorrido em Brasília no dia 12 de maio de 2008. Esta foi uma ação conjunta entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Centro de Estudos em Sustentabilidade da FGV, o WRI, o WBCSD e o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), que contou com o apoio financeiro da Embaixada Britânica e da Agência de Cooperação Americana USAID (CEBDS, 2008).

Dentre os membros fundadores do programa estavam quarenta empresas dos mais diversos setores da economia, que se comprometeram a medir e comunicar voluntariamente suas emissões, tais como: Alcoa (Alumínio), Anglo American (Mineração), Arcelor Mittal (Siderurgia), Banco do Brasil e Bradesco (Financeiro), CNEC (Engenharia), COPEL (Elétrico), Ford (Automotivo), Grupo Abril (Mídia), Natura e Boticário (Cosméticos), Nova Petroquímica (Química), Petrobras (Petróleo), Sadia (Alimentício), Votorantim (Produtivo) e WalMart Brasil (Varejo), dentre outras.

De acordo com (CEBDS, 2008):

As grandes empresas brasileiras reconhecem as oportunidades de uma produção de baixo carbono e sabem que, para aproveitá-las, é preciso

inovação tecnológica e cultural, mas não sem antes conhecer o perfil de suas emissões de gases de efeito estufa (GEE).

O Programa Brasileiro *GHG Protocol* visa à disseminação de metodologias para contabilização, elaboração de relatórios de GEE e gestão voluntária dessas emissões. Também permite o desenvolvimento da capacidade técnica e institucional de seus participantes e se propõe a constituir uma plataforma brasileira para publicação dos inventários de GEE corporativos e organizacionais (BRASIL, 2008). Após o lançamento foi discutida a adaptação desta ferramenta à realidade brasileira.

Em 25 de Setembro de 2008 foram enviadas para consulta pública as “Especificações Preliminares do Programa Brasileiro *GHG Protocol*”. Espera-se que o documento definitivo seja oficialmente lançado e consolidado ainda em 2009. Tais especificações serão as regras utilizadas para contabilizar e relatar as emissões do estudo de caso no Capítulo 2.

1.2.2. A Norma ABNT NBR ISO 14.064-1: 2007

A NBR ISO 14.064-1: 2007 (2007) é uma norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) elaborada no Comitê Brasileiro de Gestão Ambiental (ABNT/CB-38) pela Comissão de Estudo de Mudanças Climáticas (CE-38:009.01), cuja primeira edição é de 05.11.2007 com validade a partir de 05.12.2007. Esta norma é uma adoção idêntica da ISO internacional 14064-1:2006.

A Parte 1 da norma “Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa” detalha ‘princípios e requisitos’, visando ao planejamento, desenvolvimento, gerenciamento e à comunicação de inventários de GEE em organizações ou empresas (ABNT, 2007).

Esses ‘princípios e requisitos’ caracterizam a norma ISO como uma ferramenta mais ampla de gestão em comparação ao *GHG Protocol* que por sua vez detalha metodologias aplicadas tecnicamente à contabilização das emissões de GEE.

Na ISO 14.064 também estão compreendidas as exigências para se determinar os limites das fontes de emissão, quantificar emissões e remoções e, ainda, se identificar ações específicas ou atividades que tenham como objetivo o aperfeiçoamento do gerenciamento de GEE. Também foram abrangidos ‘requisitos e orientações’ sobre a

qualidade do gerenciamento do inventário, a elaboração de relatórios, a auditoria interna a ser realizada nas organizações e as responsabilidades destas na verificação das atividades corporativas (ABNT, 2007).

Esta norma incorpora conceitos-chave e determinações do WBCSD/WRI do Programa *GHG Protocol*, pois visa ao alinhamento com normas internacionais e protocolos já existentes sobre inventários corporativos. Por esta razão será apresentada a seguir a classificação das emissões segundo as definições contidas nestas duas ferramentas, para efeito de ilustração. Porém, ao longo do estudo de caso, serão utilizadas apenas as terminologias definidas no *GHG Protocol*.

1.3. Princípios

Ambas as ferramentas, *GHG Protocol* e ISO 14.064-1, exigem a aplicação de princípios que visam a assegurar um inventário de credibilidade cujas informações relacionadas ao GEE sejam descrições o mais precisas possível.

A Tabela 2, a seguir, apresenta os princípios segundo as definições do *GHG Protocol* e a ABNT NBR ISO14.064-1.

Tabela 2 – Princípios que norteiam a aplicação das ferramentas *GHG Protocol* e ISO 14.064-1

<i>GHG Protocol</i>	ABNT NBR ISO14064
Aplicabilidade: Assegurar que o relatório de GEE reflita com exatidão as emissões da empresa e que sirva às necessidades de decisão dos utilizadores – tanto aos níveis interno quanto externo à empresa	Relevância: Seleção das fontes, sumidouros, reservatórios de GEE, dados e metodologias apropriadas às necessidades do usuário pretendido.
Integralidade: Registrar e comunicar todas as fontes e atividades de emissão de GEE, dentro dos limites do inventário selecionado. Divulgar e justificar quaisquer exclusões específicas.	Integralidade: Inclusão de todas as emissões e remoções pertinentes de GEE.
Consistência: Utilizar metodologias consistentes, que permitam comparações relevantes de emissões ao longo do tempo. Documentar claramente quaisquer alterações de dados, limites de inventário, métodos ou quaisquer outros fatores relevantes nesse período de tempo.	Consistência: Possibilidade de comparações significativas de informações relacionadas ao GEE.
Exatidão: Assegurar que a quantificação de emissões de GEE não esteja sistematicamente acima ou abaixo do nível de emissões atuais, tanto quanto se julga, e que as incertezas sejam reduzidas ao mínimo. Conseguir uma exatidão suficiente para possibilitar aos utilizadores decidirem com uma certa segurança, quanto à integridade da informação comunicada.	Precisão: Redução de assimetrias e incertezas até onde seja viável
Transparência: Tratar todos os assuntos relevantes de forma coerente e factual, com base numa auditoria transparente. Revelar quaisquer suposições relevantes, bem como fazer referência apropriada às metodologias de cálculo e de registro e ainda às fontes de dados utilizadas.	Transparência: Divulgação de informações suficientes e apropriadas, relacionadas ao GEE para permitir ao usuário pretendido a tomada de decisões com razoável confiança

Fontes: Manual Corporativo do *GHG Protocol* e Norma ABNT NBR ISO14.064-1

Os princípios que norteiam a aplicação das ferramentas *GHG Protocol* e NBR ISO14.064-1 apresentam-se diferentes apenas com relação à terminologia empregada, sendo em sua interpretação de igual aplicação.

1.4. A aplicação do Manual Corporativo do *GHG Protocol*

O manual corporativo do *GHG Protocol* está estruturado em onze capítulos durante os quais fornece diretrizes e normas para que as empresas:

- Desenvolvam seus inventários de GEE;
- Comuniquem suas emissões; e
- Estabeleçam alvos de redução de emissões.

Esta estrutura encontra-se dividida conforme a Tabela 3 abaixo (*GHG Protocol Corporate Standard*, 2004):

Tabela 3 – Estrutura do Manual Corporativo do *GHG Protocol*

Introdução	O <i>Greenhouse Gas Protocol Initiative</i>
Capítulo 1	Princípios de registro e de relatório de GEE
Capítulo 2	Objetivos de negócio e concepção de inventário
Capítulo 3	O estabelecimento de fronteiras organizacionais
Capítulo 4	O estabelecimento de fronteiras operacionais
Capítulo 5	Monitoramento das emissões ao longo do tempo
Capítulo 6	Identificação e cálculo das emissões de GEE
Capítulo 7	Gestão da qualidade do inventário
Capítulo 8	Contabilização das emissões de GEE
Capítulo 9	Reportagem das emissões de GEE
Capítulo 10	Verificação de emissões de GEE
Capítulo 11	Estabelecimento de alvos de GEE
Anexo A	Registro de emissões indiretas de consumo de eletricidade
Anexo B	Registro do Carbono retido na atmosfera
Anexo C	Visão global dos programas de GEE
Anexo D	Setores e âmbitos industriais

Fontes: Manual Corporativo do *GHG Protocol*

Na seção a seguir serão resumidamente demonstradas as etapas para concepção de um inventário de GEE. Porém, sua aplicação prática, objeto do estudo de caso, será apresentada no Capítulo 2.

1.4.1. A concepção do inventário de GEE

A concepção do inventário compreende as etapas: identificação das fontes de emissão de GEE; escolha da metodologia apropriada para o cálculo; coleta dos dados de atividade e seleção dos fatores de emissão; aplicação das metodologias de cálculo; e registro dos dados ao nível do grupo empresarial, conforme ilustrado na Figura 10 adiante.

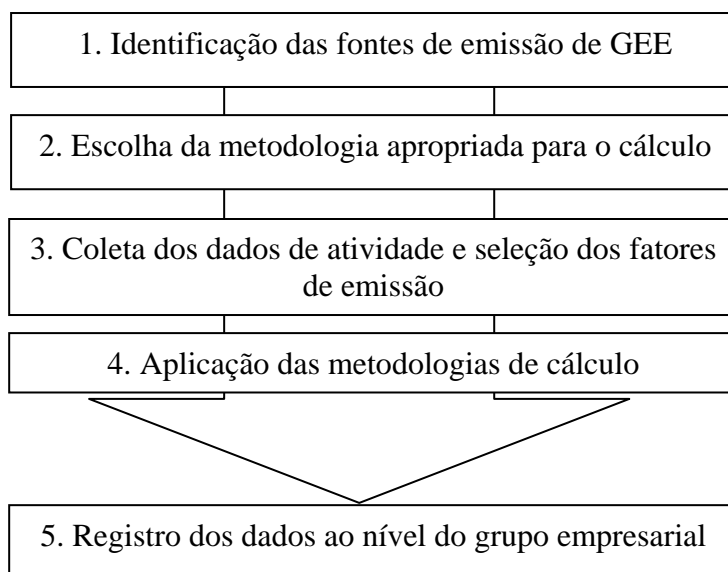


Figura 10 – Passo a Passo para identificação e cálculo de GEEs

Cada uma dessas etapas, brevemente descritas nas seções a seguir, será aplicada ao estudo de caso do Capítulo 2.

1 - Identificação das fontes de emissão de GEE

Para um registro mais preciso de suas emissões as empresas necessitam classificar e categorizar suas fontes de emissão.

Classificação das fontes de emissão de GEE

As fontes de emissão são classificadas em diretas e indiretas, divididas nos escopos 1, 2 e 3. A Tabela 4 abaixo apresenta um quadro comparativo dessa classificação, segundo as definições do *GHG Protocol* e a parte 1 da ABNT NBR ISO14.064-1.

Tabela 4 – Classificação de emissões pelo *GHG Protocol* e ISO 14.064-1

<i>GHG Protocol</i>	ABNT NBR ISO14064
Emissão Direta – Escopo 1: Emissão direta proveniente de fontes de emissão de propriedade ou controle operacional da empresa	Emissão Direta de GEE: Emissão de GEE de fonte de emissão de gases de efeito estufa pertencente ou controlada pela organização
Emissão Indireta – Escopo 2: Emissão indireta provenientes da geração de eletricidade, calor ou vapor consumidos pela empresa	Emissão Indireta de GEE por uso de energia: emissão de GEE na geração de eletricidade, calor ou vapor importados para organização para seu consumo
Emissão Indireta – Escopo 3: Emissão indireta que é consequência das atividades da empresa, porém não é de sua propriedade ou controle operacional	Outras emissões indiretas de GEE: emissões de GEE não associadas à energia importada e que sejam uma consequência de atividades da organização, mas advindas de fontes que pertencem ou são controladas por outras organizações

Fontes: Manual Corporativo do *GHG Protocol* e Norma ABNT NBR ISO14.064-1

Nota-se que a interpretação das duas é igual, porém as terminologias empregadas nas definições são diferentes. Na Figura 11 abaixo, adaptada de (BURTIS *et al*, 2008), são ilustrados exemplos de emissões por escopo:

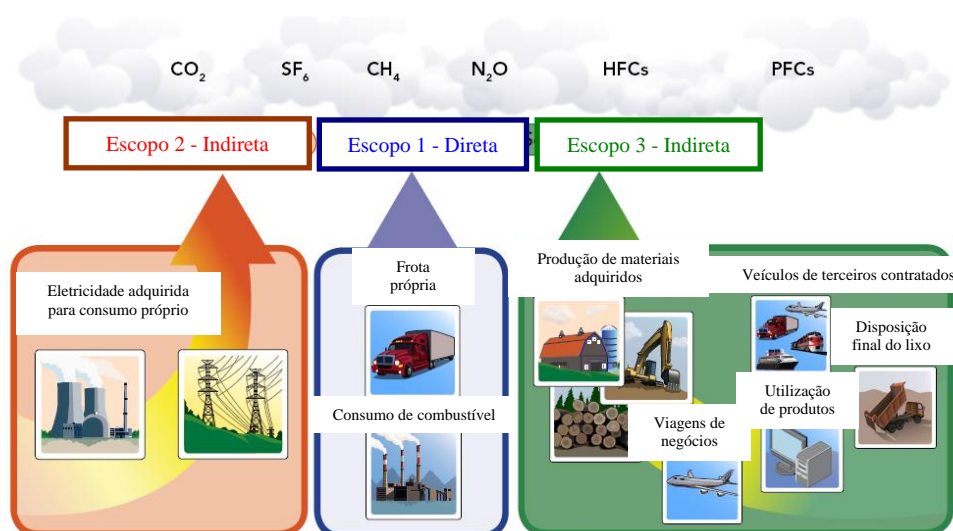


Figura 11 - Escopos de emissões de GEE pelo *GHG Protocol*

Emissões de Escopo 1

As indústrias que geram emissões de processos e que possuem ou controlam plantas de geração de eletricidade normalmente terão emissões diretas de todas as categorias principais de fontes. Já as empresas que possuem atividades em escritório poderão não ter quaisquer emissões diretas, exceto se possuírem ou operarem um veículo, equipamento que realize combustão ou equipamento de refrigeração e ar condicionado (*GHG Protocol Corporate Standard*, 2004).

Emissões de Escopo 2

São as emissões referentes ao consumo de eletricidade, calor ou vapor adquiridos por uma empresa/organização.

Quase todos os tipo de negócios geram emissões indiretas, devido à compra de eletricidade, que é utilizada em seus processos ou serviços (*GHG Protocol Corporate Standard*, 2004).

Emissões de Escopo 3

São as outras emissões indiretas provenientes de atividades *up-stream* (cadeia de suprimentos) e *downstream* (revendedores, distribuição, uso do produto, disposição final) de uma empresa, assim como emissões associadas aos contratos *outsourcing* de fábrica ou franchising, não incluídos nos escopos 1 e 2 (*GHG Protocol Corporate Standard*, 2004).

A inclusão de emissões indiretas Escopo 3, permite a expansão dos limites de inventário ao longo da cadeia de valor de uma organização. Assim são identificadas as fontes mais relevantes para o gerenciamento de GEE. Isto permite uma visão mais ampla das várias conexões do negócio de uma organização e possíveis oportunidades de reduções das emissões significativas, que poderão existir a níveis superiores e inferiores das operações imediatas de uma empresa (*GHG Protocol Corporate Standard*, 2004).

Categorização das fontes de emissão de GEE

As emissões de GEE ocorrem tipicamente a partir das seguintes categorias de fontes (*GHG Protocol Corporate Standard*, 2004):

- Combustão estacionária: combustão de combustíveis em equipamentos estacionários, como por exemplo, caldeiras, fornos, queimadores, turbinas, aquecedores, incineradoras, motores etc.
- Combustão móvel: combustão de combustíveis em veículos, como por exemplo, automóveis, caminhões, aviões, barcos, navios etc.
- Emissões de processos físicos ou químicos: emissões de processos físicos ou químicos provenientes do processo produtivo de alguma indústria. Exemplos são: CO₂ da calcinação, CO₂ das fendas dos catalisadores, no processamento petroquímico, emissões de PFC da fundição do alumínio, processo de floculação no tratamento de água, processo aeróbico de tratamento de efluentes, entre outros.
- Emissões fugitivas: descargas intencionais e não intencionais, tais como fugas em elos de ligação, nos selos, embalagens, assim como emissões fugitivas de montes de carvão, tratamento de águas residuais, poços, torres de arrefecimento, fábricas de processamento de gás, vazamentos nas aplicações de CO₂ numa fábrica de bebidas como no processo de carbonatação, limpeza da linha de produção, entre outros.

2 - Escolha da metodologia apropriada para o cálculo

O sexto capítulo do manual corporativo do *GHG Protocol* descreve as opções de ferramentas metodológicas disponíveis para utilização, conforme ilustrado a Tabela 5 a seguir (*GHG Protocol Corporate Standard*, 2004).

Há duas categorias principais de ferramentas de cálculo:

- Metodologias para diversos setores; e
- Metodologias específicas para determinados setores.

Tabela 5 – Visão Global das ferramentas de cálculo GEE disponíveis no website do GHG Protocol

Metodologias para diversos setores	Combustão estacionária
	Combustão móvel
	HFC da utilização do ar-condicionado e refrigeração
	Medidas e estimativas incerteza para emissões de GEE
	Produção de alumínio e outros metais não ferrosos
Metodologias específicas para determinados setores	Ferro e aço
	Fabricação de ácido nítrico
	Fabricação de amoníaco
	Fabricação de ácido adípico
	Cimento
	Limalha
	Produção de HFC-23 a partir de HFC-22
	Pasta e papel
	Produção de wafer semi condutores
	Guia para pequenas empresas de escritório

As indústrias normalmente necessitarão utilizar mais de uma metodologia para tratar todas as suas fontes de emissão de GEE. Cada ferramenta metodológica compreende uma seção de diretrizes e planilhas de cálculo automatizadas, com explicações sobre a sua utilização.

No Capítulo 2 serão apresentadas as ferramentas metodológicas aplicadas ao estudo de caso das cinco indústrias do setor de bebidas no Brasil.

3 - Coleta dos dados de atividade e seleção dos fatores de emissão

As emissões diretas Escopo 1 são calculadas com base na quantidade de combustíveis comerciais adquiridos, multiplicando tais dados de atividades por fatores de emissão publicados.

Já as emissões indiretas Escopo 2 são calculadas por métricas obtidas a partir do consumo de eletricidade, multiplicando tais dados de atividade por fatores de emissão

publicados ou de terceiros. Na maioria dos casos, se os fatores de emissão específicos das respectivas fontes ou locais estiverem disponíveis, são preferíveis em relação a fatores de emissão mais genéricos (*GHG Protocol Corporate Standard*, 2004).

4 - Aplicação das metodologias de cálculo

É recomendável a utilização das ferramentas metodológicas disponíveis no *website* do Programa *GHG Protocol*¹⁴ para contabilização das emissões. Contudo, as empresas podem utilizar os seus próprios métodos de cálculo de GEE, desde que sejam mais precisos que as ferramentas metodológicas disponibilizadas ou, pelo menos que estejam em conformidade com as abordagens do *GHG Protocol* (*GHG Protocol Corporate Standard*, 2004).

5 - Registro dos dados ao nível do grupo empresarial

Para comunicar o total das emissões as empresas precisam consolidar os dados das várias corporações, possivelmente de países diferentes, e unidades de negócios, quando for este o caso.

É de vital importância planejar cuidadosamente a consolidação dos dados ao nível do grupo empresarial, pois deve ser assegurado que todas as instalações recolham informações numa base consistente e aprovada.

As empresas devem integrar seus relatórios de GEE com suas ferramentas e processos de comunicação já existentes, como seus - SGA: sistema de gestão ambiental, SGQ: sistema de gestão da qualidade e SGI: sistema de gestão integrada, por exemplo.

Para comunicação internas até ao nível mais elevado da empresa, é recomendável que sejam usados formatos de comunicação padronizados para assegurar que os dados recebidos das várias unidades de negócio e instalações sejam comparáveis, e que as regras internas de comunicação sejam seguidas. Os formatos padronizados podem reduzir consideravelmente os riscos de erro.

¹⁴Website *GHG Protocol*, onde as ferramentas metodológicas encontram-se disponíveis nas suas versões mais atualizadas: www.ghgprotocol.org

1.5. Limitação do *GHG Protocol* e incertezas associadas ao inventário

A aplicação das regras do *GHG Protocol* para concepção de um inventário possui algumas limitações práticas. A primeira delas se caracteriza como uma limitação de empregabilidade de metodologia, pois o Programa *GHG Protocol* não desenvolveu ainda ferramentas metodológicas específicas para todos os tipos de setores industriais existentes.

Assim sendo, para determinados casos como decomposição do lixo orgânico em aterros sanitários e emissões do *flare* de estações de tratamento de efluentes, por exemplo, a contabilização das emissões pôde ser realizada através da aplicação de ferramentas metodológicas aprovadas no MDL do Tratado de Kyoto, disponíveis nas versões mais atualizadas em seu *website*¹⁵.

A segunda limitação se refere ao processo de coleta de dados para aplicação nas ferramentas metodológicas. Muitos dados de atividades necessários à contabilização ainda não são monitorados pelas empresas. Diversos controles de monitoramento precisam ser implementados, bem como precisa ser definida a responsabilidade sobre as emissões do Escopo 3, conforme será apresentado mais adiante no Capítulo 3.

1.6. A neutralização das emissões de GEE numa indústria

Por neutralização entende-se o processo de total compensação das emissões de GEE por determinada atividade antropogênica. Segundo (MURRAY; DEY, 2006),

O termo carbono neutro (ou neutralidade de carbono) está sendo utilizado para capturar o conceito de cancelamento do dano causado à atmosfera terrestre por um tipo de GEE proveniente de determinada atividade antropogênica, através de outra atividade que reduza ou evite as emissões de CO₂ numa quantidade, igual substituindo por uma alternativa produtiva menos intensiva ou sem carbono.

A neutralização dos GEE emitidos por uma empresa é o propósito do sistema de gerenciamento dessas emissões. Ela deve ser encarada como a meta mais ambiciosa a ser alcançada por uma organização.

¹⁵ <http://cdm.unfccc.int/index.html>

A compensação total das emissões de GEE das operações de uma indústria é mais complexa, pois esta se utiliza de equipamentos intensivos em consumo de combustíveis fósseis como caldeiras a óleo combustível, por exemplo, o que requer uma compensação de emissões mais pesada quando comparada a empresas que possuem atividades administrativas e consomem apenas eletricidade da rede, menos intensiva em carbono. Desta maneira, a neutralização de GEE representa um objetivo de longo prazo a ser alcançado pelo setor industrial, uma vez que a organização pode definir até mesmo pela troca de uma caldeira de óleo combustível por biomassa, por exemplo, como parte da sua estratégia de gerenciamento de GEE.

A neutralização envolve todo o ciclo de vida de um determinado produto. Assim, o gerenciamento de emissões de uma corporação que deseja se intitular ‘neutra em carbono’ deve incluir as atividades de sua cadeia de suprimentos (*upstream*), revenda, distribuição e disposição final (*downstream*), além das atividades já controladas pela própria empresa.

A estratégia de compensação/neutralização deverá ser definida de acordo com o posicionamento que a empresa terá com relação ao gerenciamento das emissões.

A Figura 12, adaptada de (BURTIS *et al*, 2008), a seguir, ilustra como a definição da estratégia de neutralização pode ter diferentes variações, de acordo com a definição da fronteira do inventário, que se expande ao longo do tempo.

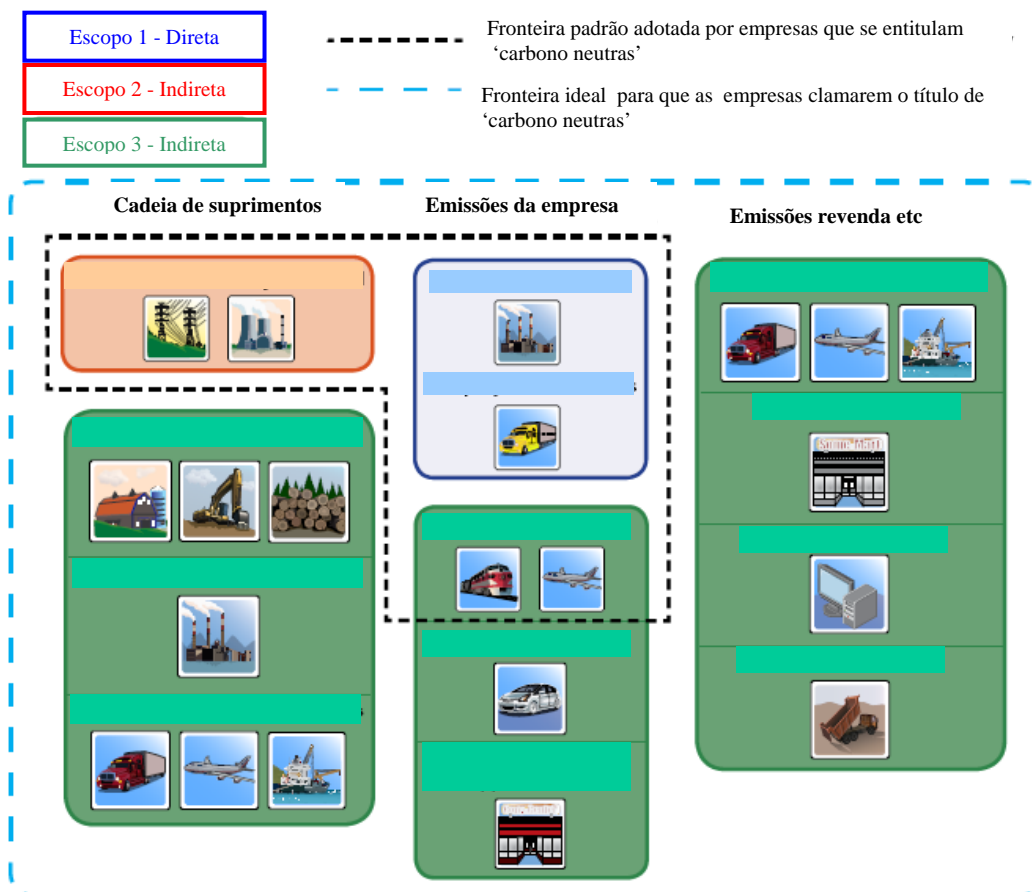


Figura 12 – Definição da fronteira corporativa de neutralização de GEE a partir do inventário

As emissões diretas do Escopo 1 compreendem as emissões de combustão em equipamentos próprios e a combustão em veículos da frota própria da empresa. Já as emissões indiretas do Escopo 2 se referem à geração de eletricidade, calor ou vapor, por terceiros, mas que são consumidos pela empresa. E as emissões indiretas do Escopo 3 compreendem: a produção das matérias primas necessárias ao processo produtivo da empresa, o processamento de materiais adquiridos, o transporte de materiais e matérias-primas adquiridas, as viagens corporativas, o deslocamento diário dos funcionários da empresa, serviços de terceiros de suporte às operações da empresa, distribuição dos produtos fabricados, revenda dos produtos, utilização dos produtos e disposição final dos produtos.

Ao analisar a figura, surge o seguinte questionamento: A responsabilidade pelo gerenciamento das emissões de uma empresa deve se restringir apenas às emissões diretas ou também deve abranger as emissões associadas ao uso de seus produtos e/ou serviços ou até mesmo sua cadeia de suprimentos? (BURTIS *et al*, 2008).

Da década de 1990 para cá, a questão da neutralização de emissões vem crescendo muito na Europa e agora, no final da década de 2000, chegou à América Latina. As empresas que até agora clamaram pela neutralização de suas emissões, em sua maioria, definiram a fronteira do inventário como sendo as emissões de Escopo 1 e 2 e as viagens de seus funcionários do Escopo 3. Entretanto, essas empresas possuem baixas emissões de Escopo 1 e 2, normalmente desenvolvendo atividades administrativas ou eventos. As indústrias possuem emissões de Escopo 1 e 2 muito maiores.

Como exemplos internacionais que adotaram este modelo de neutralização de emissões diretas estão bancos como HSBC e grandes empresas como a Dell e News Coporation (BURTIS *et al*, 2008).

Para uma empresa com poucas emissões associadas a sua cadeia de suprimentos e ao uso de seus produtos ou serviços, uma fronteira restrita a emissões diretas poderia parecer apropriada. Contudo, para uma companhia com emissões significativas originárias de sua cadeia de suprimentos, ou cujos produtos e/ou serviços resultem em emissões também significativas, o escopo das emissões 1 e 2 do *GHG Protocol* parece ser insuficiente (BURTIS *et al*, 2008).

De modo a que o inventário seja realizado de forma mais abrangente, cobrindo todas as etapas produtivas passíveis de controle e também o uso de seus produtos e serviços finais, as empresas que desejem neutralizar de maneira consistente seus GEE precisarão cobrar uma postura de monitoramento contínuo das variáveis necessárias ao cálculo das emissões por parte de seus fornecedores e contratados.

As partes interessadas, como acionistas, investidores e consumidores, vêm aumentando seu interesse no acompanhamento da performance climáticas das empresas e cada vez mais é dada atenção para as emissões de Escopo 3, principalmente se as empresas querem demonstrar liderança nessa questão. Se uma parte interessada deseja avaliar a performance climática, então a análise das emissões 1 e 2 cobrem apenas uma parte do todo que deverá ser analisado. O analista também estará interessado em saber se a companhia engaja seus fornecedores de modo a serem energeticamente mais eficientes ou se a venda de seus produtos ou serviços finais performam melhor em termos climáticos que seus concorrentes (BURTIS *et al*, 2008).

Assim, a delimitação da fronteira de neutralização apenas para as emissões diretas caracteriza apenas o primeiro passo no gerenciamento de GEE. A compensação das emissões diretas não é suficiente para a auto-intitulação de "Carbono Neutro, Carbono Free ou Carbono Zero" ou qualquer outro nome semelhante.

A neutralização das emissões por parte de uma indústria é um objetivo de longo prazo que deve ser perseguido não só pelas organizações como também pelos indivíduos.

A consolidação do sistema de gerenciamento de GEE através de um processo de monitoramento de todas as variáveis necessárias aos cálculos das emissões é muito importante, pois servirá de base no desenvolvimento de uma estratégia de redução e até neutralização dessas emissões. Dentro desta estratégia, o inventário do ano de base será construído para servir de referência para o estabelecimento de metas até se neutralizar a totalidade das emissões de todo ciclo de vida dos produtos produzidos por uma determinada corporação.

A Figura 13, a seguir, adaptada de (HALL e LEE, 2008), mostra que a contabilização e neutralização das emissões do Escopo 3, às quais a empresa não possui controle direto sobre as variáveis necessárias aos cálculos, são atingidas num prazo mais longo de tempo conforme a expansão do escopo de gerenciamento de GEE por parte da corporação, pois as informações são mais difíceis de serem adquiridas.

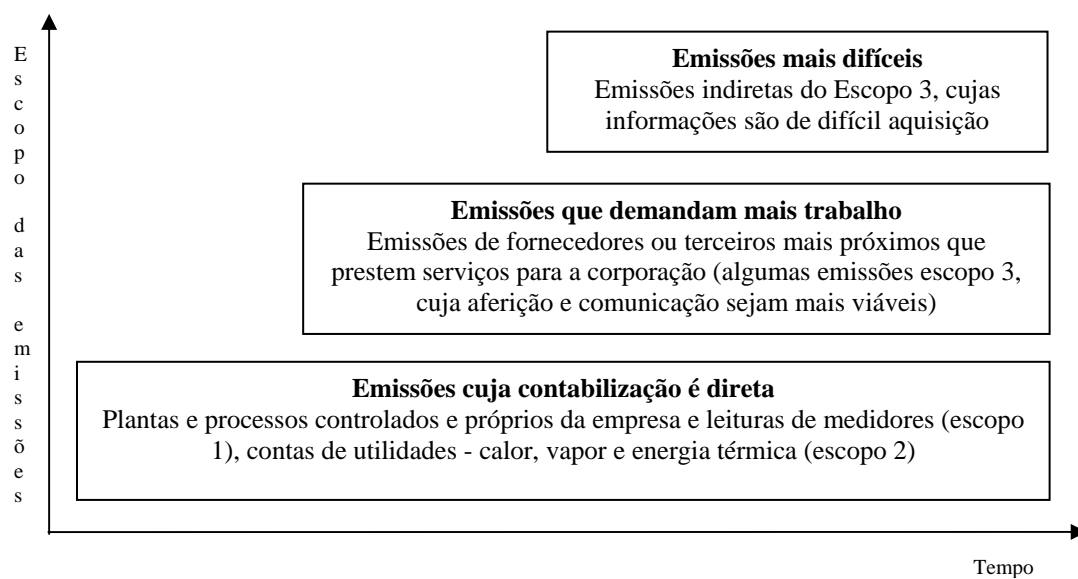


Figura 13 - Gerenciamento de GEE no tempo

Em 2008, os centros de estudo *Clean Air Cool Planet* (Estados Unidos) e *Forum for the Future* (Inglaterra) empreenderam uma pesquisa sobre a definição de neutralização de emissões de GEE num escopo de mais de quarenta corporações, na qual foram

analisadas e avaliadas diversas ações de neutralização em diferentes setores da economia. O objetivo da pesquisa era compreender o que cada empresa comunica publicamente como sendo sua total compensação de emissões e quais ações estratégicas de gerenciamento de GEE que foram adotadas para se atingir essa neutralização.

A estratégia de neutralização deve seguir a seguinte hierarquia de ações, conforme a Figura 14 abaixo, adaptada de (BURTIS *et al*, 2008) para que as emissões sejam completamente compensadas e seus resultados se perpetuem no longo prazo, confirmando a consistência e eficácia do gerenciamento de GEE.

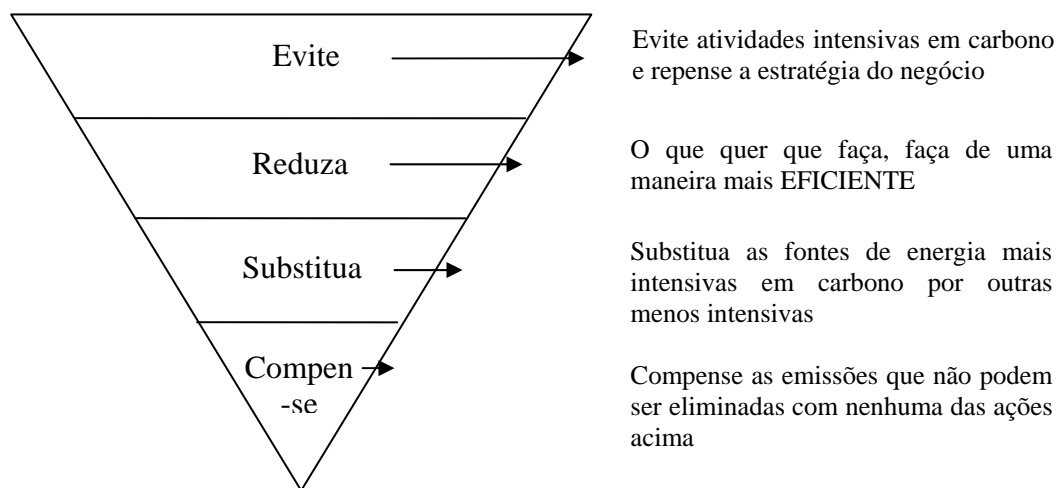


Figura 14 - A hierarquia do gerenciamento de carbono

A neutralização das emissões de GEE deve ser encarada como um compromisso de longo prazo para as indústrias e como um desafio operacional dinâmico e recorrente.

CAPÍTULO 2 – ESTUDO DE CASO DE UMA TÍPICA INDÚSTRIA NO SETOR DE BEBIDAS NO PAÍS

Segundo as regras definidas pelas Especificações Preliminares do Programa Brasileiro *GHG Protocol*, as empresas devem elaborar seus inventários de emissões em conformidade com os princípios de contabilização do Manual Corporativo do *GHG Protocol* e da norma ABNT NBR ISO 14.064-1:2007 (BRASIL, 2008).

Com o propósito de aplicarmos e avaliarmos os resultados da aplicação das regras e metodologias de cálculo do *GHG Protocol* na elaboração de um inventário de GEE para contabilização das emissões, realizamos um estudo de caso com 5 (cinco) fabricantes pertencentes ao setor de Alimentos e Bebidas da indústria brasileira, considerando dados de suas operações referentes ao ano de 2007.

Este trabalho representou o inventário preliminar para todas essas UFs e o primeiro passo para o desenvolvimento do sistema de quantificação e gerenciamento de GEE.

As Unidades Fabris (UFs) avaliadas pertencem a diferentes grupos empresariais cujos volumes de produção e suas respectivas localizações são apresentados na tabela 6 a seguir.

Tabela 6 – Unidades Fabris do estudo de caso e suas respectivas localizações

Unidade Fabril	Localização	Volume Envasado – 2007 (em – hL)
A	RJ	~800.000
B	SP 1	~1.400.000
C	DF	~250.000
D	SP 2	~380.000
E	MG	~550.000

Duas das UFs avaliadas, A e B, geram parte da eletricidade consumida através de plantas de co-geração, que utilizam gás natural como combustível. Diante deste fato, para efeito de apresentação do estudo de caso, consideramos necessário separar as cinco unidades fabris em dois grupos, vez que a geração própria de eletricidade impacta significativamente no volume total de emissões devido ao alto consumo de combustíveis para geração elétrica, o que acaba distorcendo a comparação entre elas:

- Grupo 1 – Co-geração: Duas Unidades Fabris com geração própria de eletricidade através de uma planta de co-geração de eletricidade, vapor e energia térmica.
- Grupo 2 – Sem co-geração: Unidades Fabris sem plantas de co-geração, ou seja, a totalidade da eletricidade consumida é proveniente das concessionárias locais interligadas ao *grid* nacional.

Cada um destes dois grupos será representado por uma unidade fabril média: UF 1 e UF 2.

2.1. Escopo

O escopo da avaliação para cada unidade fabril incluiu:

- As fontes de emissão localizadas geograficamente dentro das Unidades Fabris de Envasamento;
- As frotas envolvidas na distribuição dos produtos finais e nas operações da unidade fabril e dos centros de distribuição; e
- Os vazamentos dos gases refrigerantes dos equipamentos de frio de mercado, cuja propriedade e manutenção são de responsabilidade da unidade fabril. São eles: as geladeiras, *post mix*, *vending machines*, chopperias e pré-resfriadores que estão fisicamente localizados nos clientes.

2.2. Resultados

2.2.1. Identificação das fontes

Primeiro foram catalogadas as fontes de emissão direta dentro dos limites dessa empresa. Os resultados encontrados para cada Unidade Fabril são apresentados para os dois grupos - 1 e 2.

A Tabela 7, a seguir, apresenta as fontes de emissão diretas classificadas como Escopo 1, e informa se as mesmas foram contabilizadas no inventário de 2007 para cada Unidade Fabril analisada de acordo com a legenda a seguir, que servirá para a classificação dos Escopos 2 e 3, também mais adiante: X – emissões contabilizadas no inventário; N: emissões identificadas, porém não contabilizadas; NA: não aplicável; NR: emissões não reportadas.

Tabela 7 – Fontes de Emissões Diretas – Escopo 1 por Unidade Fabril

	Fonte	A	B	C	D	E
Combustão Estacionária	Geração de vapor caldeiras	X	X	X	X	X
	Co-geração: eletricidade, vapor e energia térmica	X	N	NA	NA	NA
	Geradores de emergência	N	N	NR	X	X
	Flare da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)	X	X	NA	X	X
	Fogões da cozinha industrial	X	N	X	X	X
	Partida das caldeiras de vapor	NA	NA	X	N	NA
	Motores da bomba de incêndio	N	NA	N	N	X
Combustão Móvel	Distribuição: Frota pesada própria ou alugada	X	X	X	X	X
	Empilhadeiras dos CDs	X	X	X	X	X
	Empilhadeiras fábrica	X	X	X	X	X
	Frota leve própria ou alugada	X	X	X	X	X
	Motos	NA/NR	X	X	X	X
	Outros: frota operacional, manutenção/reforma externa de equipamentos: Frota pesada própria ou alugada	N	X	X	X	X
Emissões de processos	Processo de floculação	X	N	X	X	X
	Tratamento aeróbico: sistema de lodo ativado; ex. tanque de aeração	X	N	NA	NA	X
Emissões Fugitivas	Equipamentos de frio industrial: Unidades Condensadoras	NR	NR	NR	X	NR
	Equipamentos de frio industrial: Centrais de Frio	X	NA	NA	NR/NA	X
	Equipamentos de frio industrial: <i>Chillers</i>	X	NA	NA	X	X
	Equipamentos de frio industrial: A/C de painéis elétricos	NR	X	NR	X	NR
	Equipamentos de frio industrial: Secadoras de ar	NA	NA	NA	X	NA
	Equipamentos de frio industrial: Câmaras frias	NR	N	NR	NR	NR
	Vazamentos nas aplicações de CO2 Carbonatação de refrigerantes; desaeração da água; liberação e limpeza da linha de envase	X	X	X	X	X
	Vazamentos de gases refrigerantes na instalação, manutenção ou disposição final dos equipamentos de frio de mercado	X	X	N	X	X

Depois foram catalogadas as fontes de emissão indireta escopo 2 e a seguir as de escopo 3, porém estas são opcionais, segundo as regras do *GHG Protocol*.

A Tabela 8, a seguir, apresenta as fontes de emissão indiretas classificadas como Escopo 2.

Tabela 8 – Fontes de Emissões Indiretas- Escopo 2 por UF

	Fonte	A	B	C	D	E
Combustão Estacionária	Consumo de eletricidade grid	X	X	X	X	X

Já a Tabela 9, a seguir, apresenta as fontes de emissão indiretas, classificadas como Escopo 3.

Tabela 9 – Fontes de Emissões Indiretas- Escopo 3 por UF

	Fonte	A	B	C	D	E
Combustão Estacionária	Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)	N	N	N	N	N
Combustão Móvel	Distribuição: Carros de apoio associados	N	N	X	X	X
	Transporte de resíduos: frota pesada a diesel terceiros (aterro sanitário, incineração e reciclagem)	N	X	N	X	N
	Transporte de matérias-primas: frota pesada a diesel terceiros	N	N	N	N	N
	Transporte ativos de mercado para manutenção/destinação final: frota pesada própria ou de terceiros	N	X	X	X	X
	Transporte dos cilindros de CO ₂ dos ativos de mercado para recarga: frota pesada própria ou de terceiros	N	N	X	X	X
	Viagens funcionários	N	X	N	X	N
Emissões Fugitivas	Decomposição no aterro sanitário dos resíduos orgânicos na fábrica	X	X	N	X	X
	Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros dos equipamentos de frio de mercado	N	N	N	N	X

2.2.2. Escolha das metodologias de cálculo

As metodologias de contabilização a partir do *GHG Protocol* foram utilizadas para as emissões de: Combustão estacionária: *Calculation Tool for Direct Emissions from Stationary Combustion. Calculation worksheets. December 2007. Version 3.1*; Combustão móvel: *Mobile Combustion CO₂ Emissions Calculation Tool. June 2003. Version 1.2*; Equipamentos de frio: *Calculating HFC and PFC Emissions from the Manufacturing, Servicing, and/or Disposal of Refrigeration and Air-Conditioning Equipment. Version 1.0*.

Já os outros tipos de emissões, que não possuem metodologia de cálculo no *GHG Protocol*, tiveram que ser contabilizados através das metodologias de cálculo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) da UNFCCC. A seguir são descritas as

metodologias da UNFCCC utilizadas para: Decomposição de Lixo orgânico no aterro sanitário: *Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site (version 4)*, EB 41; e Flare da ETE: *Methodological Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane Annex 13*, EB28¹⁶.

Além das ferramentas metodológicas do *GHG Protocol* e do MDL da UNFCCC também foram utilizados cálculos customizados para: Estação de Tratamento de água (ETA) - cálculos de estequiometria da reação do processo de floculação pelo especialista em tratamento de água da empresa-mãe, responsável pelas UFs avaliadas (VIEGAS, 2008). Entretanto, conforme alertado pelo próprio especialista parte do CO₂ se solubiliza dependendo das condições de pH e temperatura da água. Com isso a massa de CO₂ gerada é variável. O cálculo utilizado é considerado conservador; Perdas de CO₂ no processo produtivo - Perda enviada pelas UFs; e Digestão aeróbica - planilha customizada.

2.2.3. Coleta dos dados de atividade e seleção dos fatores de emissão

Coleta dos dados de atividade

O diagnóstico de inventário preliminar foi realizado, segundo a seguinte metodologia básica no recolhimento das informações e dados pertinentes:

Primeiro foi realizado um encontro com cada coordenador de meio ambiente de cada UF para explicar o trabalho. A partir desse encontro foram enviados questionários sobre as possíveis diversas fontes de GEE para as áreas de Meio Ambiente para que internamente elas pudessem repassá-los para as áreas responsáveis pelas respostas. Num segundo momento foram realizadas visitas de campo às Unidades Fabris, nas quais os responsáveis pelos envios das informações foram entrevistados. Após as visitas iniciou-se o processo de troca de informações via contato telefônico e mensagem eletrônica – e-mail. Cada responsável por uma informação do questionário foi contatado e lhe foi explicado a razão do trabalho e a importância da precisão dos dados a serem fornecidos. Após inúmeros contatos uma estimativa de emissões foi realizada e foi emitido um relatório preliminar para as unidades fabris comentarem. Após os devidos acertos e comentários foi emitido o Relatório Final.

¹⁶ Idem nota de rodapé anterior

No trabalho de recolhimento das informações e coleta de dados de atividade, que se estendeu por nove meses, parte destas informações foi conseguida através dos Sistemas de Informações Gerenciais como SAP e similares, em cada uma das UFs. Entretanto muitas das informações requeridas pelo *GHG Protocol* não encontravam-se disponíveis, ou existiam apenas em controles locais realizados de forma manual e restritos a uma área e/ou departamento específico, como por exemplo leituras de consumo de combustível de caldeiras.

Isto acarretou na identificação de diversas inconsistências e na constatação de que algumas informações estavam incompletas. Diante destas situações, cada informação foi analisada caso a caso, para verificar qual das alternativas para contabilização no inventário seria adotada:

- Não considerar a fonte de emissão no Inventário, por falta de dados; ou
- Realizar uma estimativa, baseada em dados históricos de unidades similares; ou
- Realizar uma estimativa utilizando dados de literatura pertinente.

Seleção dos fatores de emissão

Fatores de emissão

Nos cálculos do inventário com relação aos combustíveis, foram utilizados os fatores de emissão internacionais, cuja fonte foi o documento “2006 IPCC¹⁷ *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*”. A utilização deste recurso deveu-se ao fato de que o Brasil ainda não conta com fatores de emissões nacionais. Obtivemos esta informação através de consulta ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), em Dezembro de 2008. Conforme fomos informados, estes fatores estão sendo ainda construídos para a divulgação da próxima Comunicação Nacional Brasileira, a qual está prevista para o final do ano de 2009.

Já, para a eletricidade que provém do Sistema Integrado Nacional (SIN) brasileiro, pudemos contar com o fator que se encontra disponibilizado pelo MCT para inventários corporativos em seu site: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/75293.html#>. Assim, utilizamos o fator médio anual referente ao ano de 2007: 0,0293 tCO₂/ MWh.

¹⁷O IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, é uma organização técnica independente da UNFCCC (United Nations Framework on Climate Change).

Os cálculos foram realizados utilizando-se este fator médio, pois as quantidades de MWh fornecidas pelas UFs avaliadas referem-se ao somatório de todos os meses do ano de 2007. Caso o valor fornecido tivesse sido mensal, as emissões teriam que ter sido contabilizadas de acordo com o fator médio de cada mês divulgado pelo MCT.

PCIs (Poder calorífico inferior) e densidades:

A fonte do PCI e densidade dos combustíveis é o Anuário Estatístico da Agência Nacional do Petróleo (ANP) 2008 com valores referentes a 2007. Estes valores foram utilizados nos casos onde a unidade fabril não proveu informações específicas sobre as características dos combustíveis usados. Tal fato ocorre, pois ainda não são itens de monitoramento do controle industrial as informações referentes ao combustível, que podem ser conseguidas através de solicitação aos próprios fornecedores dos combustíveis.

2.2.4. Aplicação das metodologias de cálculo

Foram aplicados os dados de atividades coletados, os valores dos fatores de emissão e características dos combustíveis (PCI e densidades) nas planilhas de cálculo, conforme as instruções de cada metodologia. A partir daí resultados da contabilização das emissões de GEE foram obtidos. Tais resultados numéricos serão apresentados mais adiante nas seções de comunicação dos inventários para os grupos 1 e 2 do estudo de caso.

2.2.5. Registro dos dados ao nível do grupo empresarial

O resultado das emissões não foi consolidado até o nível do grupo empresarial, pois nem todas as unidades de negócio de tais grupos fizeram parte do escopo deste trabalho, conforme já explicado acima na seção 2.1.

2.3. Comunicação do inventário de GEE do estudo de caso Grupo 1 - com Co-geração - segundo as especificações preliminares do Programa Brasileiro *GHG Protocol*

2.3.1. Apresentação do Grupo 1

O Grupo 1 é composto pelas duas maiores fábricas do total de cinco avaliadas – a UF A e UF B. Ambas possuem plantas de co-geração, fornecendo utilidades (eletricidade, vapor e energia térmica) para suas operações.

A média de produção de bebidas em 2007 para este grupo ficou em 1.100.000.000 litros.

2.3.2. Resultados da aplicação das especificações preliminares do Programa Brasileiro *GHG Protocol* no Grupo 1

Os resultados da contabilização das emissões de GEE para o Grupo 1 através da aplicação das ferramentas metodológicas do *GHG Protocol* bem como a concepção do inventário abaixo seguindo as regras preliminares do Programa Brasileiro são apresentados a seguir.

Por se tratar de um relatório preliminar alguns itens não puderam ser aplicados

Limites organizacionais:

1. Descrição do limite organizacional escolhido:

Opção 2 - Informações de emissões de GEE com base no Controle Operacional.

Uma lista das entidades e operações nas quais a organização tem uma participação acionária, mas sobre as quais ela não tem o controle operacional, não foi incluída por se tratar de um inventário cujo escopo não abrangeu essas entidades e operações.

2. Lista de unidades e operações sobre as quais a empresa tem participação acionária e controle operacional:

- Unidades: As fábricas engarrafadoras no Rio de Janeiro – RJ e Jundiaí - SP;
- Operações dos Equipamentos do Mercado de frio: Os equipamentos de frio, que compreendem os ativos de mercado, que fisicamente estão espalhados pelos diversos clientes, ou em estoque, e são gerenciados pelas unidades operativas de cada fábrica;
- Operações dos Centros de Distribuição (CD): apenas as fontes ‘Distribuição: frota própria ou alugada’ desde a fábrica até os clientes finais, e as ‘Empilhadeiras’ foram contabilizadas. Os CDs da UF A estão localizados em: Cabo Frio - RJ, Campos - RJ,

Vitória - ES, Jacarépaguá - RJ e Nova Iguaçu – RJ, sendo os dois últimos na cidade do Rio de Janeiro. Já os CDs da UF B estão localizados em: Jundiaí - SP, Caraguatatuba - SP, Cosmópolis - SP, Osasco - SP, Santos - SP, Ipiranga - SP, Itaim - SP e Jurubatuba – SP, sendo os três últimos na cidade de São Paulo.

3. Se a empresa utiliza apenas controle operacional para definir os limites organizacionais, deverão ser apresentados os seguintes elementos:

(a) Porcentagem de propriedade da empresa em cada unidade ou operação inventariada:

- Fábricas engarrafadoras no Rio de Janeiro – RJ e Jundiaí – SP: 100%;
- Equipamentos do Mercado de frio: 100% dos equipamentos pertencentes às organizações;
- Centros de Distribuição (CD): 100% das fontes ‘Distribuição: frota própria ou alugada’ e ‘Empilhadeiras’.

(b) Identificação da entidade legal que detém controle operacional sobre as unidades e operações listadas: Esta instrução foi por nós utilizada quando da aplicação da ferramenta. Contudo, apenas pudemos ter acesso aos dados que utilizamos nesta dissertação por termos assumido um compromisso de sigilo com o nome da empresa que nos recebeu e permitiu a realização de nosso estudo. Mas cadê ressaltar que em situações normais, deve-se mencionar os nomes dos grupos empresariais controladores das unidades e operações listadas.

(c) Uma breve descrição das atividades emissoras e do padrão de emissões para cada unidade e operação listada:

Descrição das atividades emissoras

- Fábricas engarrafadoras no Rio de Janeiro – RJ e Jundiaí – SP: As atividades emissoras que se localizam dentro dos limites geográficos das unidades fabris engarrafadores compreendem:
 - A combustão estacionária de Gás Natural na geração de eletricidade, vapor e energia térmica através das plantas de co-geração e das caldeiras de vapor;

- A combustão nos fogões da cozinha industrial, geradores de emergência e nos motores das bombas de incêndio;
- A combustão do biogás no flare ligado ao reator anaeróbico das Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs) das duas UFs;
- Os vazamentos dos equipamentos que utilizam gases refrigerantes classificados como GEE para geração do frio industrial necessário para climatização dos ambientes de trabalho e dos processos produtivos como: unidades condensadoras, centrais de frio, *chillers* fixos e móveis, A/C de painéis elétricos, câmaras frias e secadores de ar;
- Os vazamentos nas aplicações de CO₂ do processo produtivo como: carbonatação de refrigerantes, desaeração da água, limpeza e liberação das linhas de envase;
- Os vazamentos na injeção de CO₂ nos cilindros dos equipamentos de frio de mercado;
- A liberação de CO₂ na etapa no tratamento aeróbico da ETE;
- A liberação de CO₂ no processo de floculação no tratamento de água da Estação de Tratamento de Água (ETA); e
- A combustão móvel dos veículos próprios ou contratados cujo controle operacional é das próprias UFs, tais como: empilhadeiras que operam dentro da fábrica e as frotas leve e pesada que realizam diversos tipos de transportes para as operações da fábrica, que não a distribuição do produto final.

Fora dos limites das engarrafadoras, porém relacionadas com as operações da fábrica, foram identificadas as atividades emissoras, que são as seguintes:

- A combustão estacionária das usinas geradoras da eletricidade consumida a partir das concessionárias locais que estão ligadas ao *grid* nacional;
- A combustão dos resíduos perigosos nas empresas incineradoras contratadas para tal serviço;
- A liberação de metano (CH₄) resultante da decomposição dos resíduos orgânicos gerados na fábrica e enviados ao aterro sanitário;

- A combustão móvel dos veículos de terceiros que realizam diversos tipos de transportes para as operações da fábrica, que não a distribuição do produto final, e cujo controle operacional é do terceiro.
- Equipamentos do Mercado de frio: Os vazamentos dos equipamentos que utilizam gases refrigerantes classificados como GEE para geração do frio nos ativos de mercado como: geladeiras, *post mix*, *vending machines*, ‘chopperias’ e ‘pré-resfriadores’;
- Centros de Distribuição (CD): ‘Distribuição: frota própria ou alugada’ e ‘Empilhadeiras’ dos CDs.

Padrão de emissões

Um padrão de emissões não pôde ser verificado, pois este item deve ser avaliado ao longo do tempo permitindo comparações entre dados históricos, e depende da contínua medição das variáveis necessárias a contabilização de GEE. Portanto, por se tratar de um inventário preliminar um padrão de emissões é um requisito que não pôde ser atendido.

Observação: Atualmente apenas o item (a) Porcentagem de propriedade da empresa em cada unidade ou operação inventariada é obrigatório no relatório de comunicação das emissões de GEE pelas especificações preliminares do Programa Brasileiro *GHG Protocol*.

4. As subsidiárias, cuja matriz não participar do Programa *GHG Protocol*, deverão divulgar sua matriz e submeter um organograma que defina claramente a relação da subsidiária participante com sua matriz, bem como com outras subsidiárias da mesma matriz.

O requisito acima é obrigatório pelo Programa Brasileiro *GHG Protocol*, porém não pôde ser aplicado para o Grupo 1, pois as empresas pertencem a diferentes grupos controladores com organogramas e estruturas totalmente distintos.

Limite Operacional: Identificação das emissões associadas com as operações da empresa.

5. Uma visão geral dos limites operacionais incluídos e, se for incluído o Escopo 3, uma lista que especifique os tipos de atividades do Escopo 3 incluídos:

Como o Grupo 1 representa uma média das UFs A e B, não é possível apresentar neste item a realidade das emissões consolidadas, uma vez que cada UF tem sua característica própria com relação a delimitação dos limites operacionais. Assim sendo, para este requisito a visão geral dos limites operacionais precisa ser aberta por UF para apresentar a situação real individual de cada UF.

Porém para efeito de estudo de caso, as emissões foram classificadas de acordo com premissas baseadas na realidade operacional de ambas. As duas as situações são apresentadas nas tabelas 10, 11 e 12 para emissões do Escopo 1, 13, 14 e 15 para as emissões do Escopo 2 e 16, 17 e 18 para as emissões do Escopo 3, a seguir.

Tabela 10 - UF Grupo 1: Emissões Diretas Escopo 1

FÁBRICA	Combustão estacionária		Geração de vapor caldeiras próprias
			Co-geração: eletricidade, vapor e energia térmica
			Fogões da cozinha industrial
			Geradores de emergência a diesel
			Flare da ETE
			Motores das bombas de incêndio
	Fugitivas	Equipamentos de frio industrial	Equipamentos de frio industrial: unidades condensadoras, centrais de geração de frio, chillers, A/Cs de painéis elétricos, câmaras frias e secadoras de ar
		Aplicações de CO ₂ no processo de fabricação	Vazamentos nas aplicações de CO ₂ : Carbonatação de refrigerantes; desaeração da água; liberação e limpeza da linha de envase.
	Processos físicos e químicos	ETA	Processo de floculação
		ETE	Tratamento aeróbico: sistema de lodo ativado => tanques de aeração
MERCADO DE FRIO	Fugitivas	Equipamentos mercado de frio	Vazamentos de gases refrigerantes na instalação, manutenção ou disposição final dos equipamentos de frio de mercado
FROTA	Combustão móvel		Frota leve própria ou alugada para diversos tipos de deslocamentos, como marketing, técnicos de manutenção dos equipamentos de frio de mercado, dentre outros
			Outros: frota operacional, manutenção/reforma externa de equipamentos: Frota pesada própria ou alugada
			Distribuição: Frota pesada própria ou alugada
			Empilhadeiras das unidades operativas dentro da fábrica e nos centros de distribuição

Tabela 11 - UF A: Emissões Diretas Escopo 1

FÁBRICA	Combustão estacionária		Geração de vapor 2 caldeiras próprias
			Co-geração
			Fogões da cozinha industrial
			8 Geradores de emergência
			Flare da ETE
			Motores das bombas de incêndio
	Fugitivas	Equipamentos de frio industrial	Eventuais vazamentos compressor da central de frio a HFC134A
			Eventuais vazamentos 2 compressores da central de frio R-407C
			Eventuais vazamentos chiller móvel da sopradora R-404 ^a
	Processos físicos e químicos	Aplicações de CO ₂ no processo de fabricação	Vazamentos nas aplicações de CO ₂ Carbonatação de refrigerantes; desaeração da água; liberação e limpeza da linha de envase.
		ETA	Processo de floculação
		ETE	Tratamento aeróbico: sistema de lodo ativado; ex. tanque de aeração
MERCADO DE FRIO	Fugitivas	Equipamentos mercado de frio	Eventuais vazamentos na instalação, manutenção, disposição final dos equipamentos de frio que compõem os ativos de mercado
FROTA	Combustão móvel		Frota leve própria a gasolina
			Frota pesada própria (2 caminhões)
			Frota leve alugada a gasolina (27 carros)
			Frota leve alugada a GNV (246 carros)
			Frota pesada alugada (distribuição produto final)
			Empilhadeiras fábrica
			Empilhadeiras CDs

FÁBRICA	Combustão estacionária		Fogões da cozinha industrial
			Flare da ETE
	Fugitivas	Equipamentos de frio industrial	Eventuais vazamentos na instalação, manutenção, disposição final dos equipamentos de frio industrial: Câmaras frias cozinhas, A/Cs de painéis de comando elétrico
		Aplicações de CO ₂ no processo de fabricação	Vazamentos nas aplicações de CO ₂ carbonatação de refrigerantes; desaeração da água; liberação e limpeza da linha de envase
	Processos físicos e químicos	ETA	Processo de floculação
		ETE	Tratamento aeróbico: sistema de lodo ativado; ex. tanque de aeração
MERCADO DE FRIO	Fugitivas	Equipamentos mercado de frio	Eventuais vazamentos na instalação, manutenção, disposição final dos equipamentos de frio que compõem os ativos de mercado
FROTA	Combustão móvel		Frota leve alugada a gasolina
			Frota leve alugada a diesel
			Frota leve própria executivo (diretoria) a gasolina
			Frota leve própria job car (gerência) a gasolina
			Frota própria operacional a gasolina
			Frota própria operacional a diesel
			Frota própria pesada diesel Papa Pallet
			Frota pesada alugada T1: distribuição produto final no trajeto fábrica => CDs
			Frota pesada alugada T2: distribuição produto final no trajeto CDs=> fábrica
			Empilhadeiras fábrica
			Empilhadeiras CDs

Tabela 12 - UF B: Emissões Diretas Escopo 1

Tabela 13 - UF Grupo 1: Emissões Indiretas Escopo 2

FÁBRICA	Combustão estacionária	Consumo de eletricidade grid
---------	------------------------	------------------------------

Tabela 14 - UF A Emissões Indiretas Escopo 2

FÁBRICA	Combustão estacionária	Consumo de eletricidade grid
---------	------------------------	------------------------------

Tabela 15 - UF B Emissões Indiretas Escopo 2

FÁBRICA	Combustão estacionária	Geração de vapor das 2 caldeiras próprias
		Consumo de eletricidade grid
		Co-geração de eletricidade, vapor e energia térmica de terceiros

Tabela 16 - UF Grupo 1: Emissões Indiretas Escopo 3

FÁBRICA	Combustão estacionária		Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)
	Fugitivas	Resíduos	Decomposição no aterro sanitário dos resíduos orgânicos gerados na fábrica
		Aplicações de CO ₂ no processo de envase	Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros dos equipamentos de frio de mercado
FROTA	Combustão móvel		Distribuição: Carros de apoio associados
			Transporte de resíduos para aterro sanitário, incineração e reciclagem: frota pesada terceiros
			Viagens funcionários
			Transporte de matérias-primas: frota pesada terceiros
			Transporte equipamentos de frio de mercado para manutenção/destinação final: frota pesada própria ou de terceiros
			Transporte dos cilindros de CO ₂ dos equipamentos de frio de mercado para recarga: frota pesada própria ou de terceiros

Tabela 17 - UF A Emissões Indiretas Escopo 3

FÁBRICA	Combustão estacionária		Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)
	Fugitivas	Resíduos	Decomposição no aterro sanitário dos resíduos orgânicos
		Aplicações de CO ₂ no processo de envase	Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros para ativos de mercado
FROTA	Combustão móvel		Viagens funcionários
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte de matérias primas
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte de resíduos para aterro sanitário, incineração e reciclagem
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte dos cilindros de CO ₂ dos ativos de mercado para recarga (clientes=>UF=>terceiro=>UF=>clientes)
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte dos ativos de mercado para manutenção/destinação final (clientes=>UF=>oficinas 3 ^{as} =>UF=>clientes)
			Frota leve terceiros - transporte dos técnicos das oficinas 3 ^{as} que atendem a chamados de manutenção dos ativos de mercado nos clientes (oficina 3 ^a =>clientes=>oficina 3 ^a)
			Frota pesada a diesel terceiros - outros transportes como manutenção/reforma externa de equipamentos (ex chillers das sopradoras)
			Frota operacional - carros elétricos, carretas e pequenos caminhões

		Frota leve terceiros – carros de socorro mecânico dentre outros
--	--	---

Tabela 18 - UF B Emissões Indiretas Escopo 3

FÁBRICA	Combustão estacionária		Geradores de emergência
			Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)
	Fugitivas	Resíduos	Decomposição no aterro sanitário dos resíduos orgânicos
		Aplicações de CO ₂ no processo de envase	Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros para ativos de mercado
FROTA	Combustão móvel		Carros de apoio de terceiros associados a T2 (distribuição do produto final)
			Frota entrega direta fábrica clientes
			Viagens aéreas
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte de matérias primas
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte recarga cilindros de CO ₂
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte resíduos
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte ativos de mercado

6. Período coberto pelo relatório:

O período coberto pelo relatório 01.01.2007 a 31.12.2007.

7. Informação sobre o andamento da verificação do inventário, a verificação do escopo, sumário do relatório de verificação e da entidade verificadora:

O inventário preliminar do ano 2007 das UFs A e B poderá ser submetidos para verificação. O sistema de quantificação de GEE ainda precisa ser implementado e consolidado para que depois seja realizada a verificação do inventário.

8. Descrição de qualquer exclusão específica de fontes, instalações e/ou operações do relatório de GEE.

Este requisito apresenta a mesma limitação do item 5, pois o Grupo 1 representa uma média das UFs A e B. Assim para este requisito a exclusão específica de fontes, instalações e/ou operações precisa ser aberta por UF.

Certas fontes de emissões foram excluídas de acordo com premissas baseadas na realidade operacional das UFs. Ambas as situações são apresentadas nas tabelas 19, 20 e 21 a seguir.

Tabela 19 - Justificativa de exclusão de fontes de GEE no inventário da UF Grupo 1 de 2007

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
Produção das matérias primas	Excluídas, por não haver controle das variáveis necessárias para o cálculo das emissões.
Processamento de materiais adquiridos	

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
Transporte de materiais adquiridos	
Transporte de funcionários	
Pontos de venda dos produtos finais: (ex eletricidade consumida pelos ativos de mercado no site dos clientes)	
Consumo dos produtos finais: CO ₂ que é liberado pelo consumo do refrigerante	
Geradores de emergência a diesel	Excluídas. Não houve contabilização pois a UF A não monitorou a quantidade de diesel consumida nos geradores ao longo de 2007. A UF B anualmente faz paradas de manutenção programada e durante este período uma empresa terceira é contratada para prover a eletricidade necessária para as atividades administrativas da fábrica. Como o consumo de diesel dos geradores que são levados até a fábrica pelo terceiro não é requerido pela empresa contratante, não foi possível contabilizar essa fonte de emissão para o ano de 2007
Motores das bombas de incêndio	Não houve contabilização por falta de dados da UF A e na UF B o sistema de combate a incêndio utiliza-se de gravidade para levar a água até os hidrantes do sistema de incêndio espalhados pela fábrica
Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)	Não houve contabilização por falta de dados monitorados pela empresa terceira que presta este tipo de serviço para as UFs.
Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros dos equipamentos de frio de mercado	Excluída, pois a empresa terceirizada responsável pela operação de recarga dos cilindros dos ativos de mercado, não realiza o registro do CO ₂ residual contido nos cilindros antes de executar a recarga.
Transporte de matérias-primas: frota pesada terceiros	Excluída, pois as UF A e B não têm controle sobre os veículos que são de propriedade de terceiros que detém o controle operacional sobre os mesmos.
Transporte dos cilindros de CO ₂ dos equipamentos de frio de mercado para recarga: frota pesada própria ou de terceiros	

Tabela 20 - Justificativa de exclusão de fontes de emissões de GEE no inventário da UF A de 2007

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
Produção das matérias primas	Excluídas, por não haver controle das variáveis necessárias para o cálculo das emissões.
Processamento de materiais adquiridos	
Transporte de materiais adquiridos	
Transporte de funcionários	
Pontos de venda dos produtos finais: (ex eletricidade consumida pelos ativos de mercado no site dos clientes)	
Consumo dos produtos finais: CO ₂ que é liberado pelo consumo do refrigerante	
8 Geradores de emergência	Excluídas. Para o ano de 2007 não houve controle da quantidade de diesel consumida. Entretanto, essas emissões classificadas como diretas, devem, necessariamente, entrar no inventário de emissões de GEE para o próximo ano.
Motores das bombas de incêndio	
Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)	Excluída. Para o ano de 2007 a UF A não possui os dados sobre a queima de seus resíduos perigosos nas empresas incineradoras.
Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros para ativos de mercado	Excluída, pois a empresa terceirizada responsável pela operação de recarga dos cilindros dos ativos de mercado, não realiza o registro do CO ₂ residual contido nos cilindros antes de executar a recarga.
Viagens funcionários	Excluída. Pois em 2007 a UF A não monitorou os dados de viagens dos funcionários dos diversos modais de transporte

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
	utilizados.
Frota pesada a diesel terceiros - transporte de matérias primas	Excluída, pois a UF A não tem controle sobre os veículos que são de propriedade de terceiros que detém o controle operacional sobre os mesmos.
Frota pesada a diesel terceiros - transporte de resíduos para aterro sanitário, incineração e reciclagem	
Frota pesada a diesel terceiros - transporte dos cilindros de CO ₂ dos ativos de mercado para recarga (clientes=>UF=>terceiro=>UF=>clientes)	
Frota pesada a diesel terceiros - transporte dos ativos de mercado para manutenção/destinação final (clientes=>UF=>oficinas terceirizadas=>UF=>clientes)	
Frota leve terceiros - transporte dos técnicos das oficinas terceirizadas que atendem a chamados de manutenção dos ativos de mercado nos clientes (oficina <=>clientes)	
Frota pesada a diesel terceiros - outros transportes como manutenção/reforma externa de equipamentos (ex chillers das sopradoras)	Excluída. Os carros elétricos já tiveram suas emissões contabilizadas no consumo total de eletricidade da fábrica. Já os outros veículos movidos a combustível fóssil que não fazem parte da frota própria da UF A e realizam diversas movimentações internas na fábrica não foram monitorados.
Frota operacional – carros elétricos, carretas e pequenos caminhões	

Tabela 21 - Justificativa de exclusão de fontes de emissões de GEE no inventário da UF B de 2007

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
Produção das matérias primas	Excluídas, por não haver controle das variáveis necessárias para o cálculo das emissões.
Processamento de materiais adquiridos	
Transporte de materiais adquiridos	
Transporte de funcionários	
Pontos de venda dos produtos finais (ex: consumo de eletricidade dos ativos de mercado)	
Consumo dos produtos finais	
Geradores de emergência	Excluída, pois a UF B não tem controle sobre os geradores que são de propriedade de terceiros que detém o controle operacional sobre os mesmos. Os geradores são levados a UF B sempre que há uma parada programada da fábrica. Porém, por pertencerem a empresa terceira contratada, nunca foi exigida a quantidade de diesel utilizada durante as operações para geração de eletricidade para área administrativa nestes períodos de parada programada.
Fogões da cozinha industrial	Excluída, pois a UF B não tem controle sobre a compra do GLP utilizada nos fogões da cozinha em 2007. A empresa terceirizada que opera o restaurante da fábrica é a responsável pela compra do GLP dos fogões. Em 2007, a terceirizada detinha o contrato da operação da cozinha, entretanto esta empresa não realizou o controle do consumo de GLP. Assim, o consumo de GLP da UF B não é controlado nem pela terceira e nem é requerido contratualmente pela contratante.

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)	Excluída, pois a UF B não tem controle sobre os dados da queima de seus resíduos perigosos nas empresas incineradoras..
Consumo de eletricidade, vapor e energia térmica de terceiros	Excluída, pois a UF B não tem controle sobre a operação de co-geração de vapor, eletricidade e energia térmica, pois são terceirizadas. Como os gases de combustão dos motogeradores são filtrados para produção de CO ₂ para processos foram consideradas 0 emissões para a planta de co-geração da terceirizada.
Eventuais vazamentos na instalação, manutenção, disposição final dos equipamentos de frio industrial: Câmaras frias cozinhas e A/Cs climatização ambientes administrativos	Câmaras frias da cozinha: excluídas, pois a empresa que operava o restaurante em 2007 foi trocada em 2008 e com isso perderam-se os registros do HFC134a deste equipamentos que eram operados por terceiros. A/C para climatização dos ambientes administrativos: Foram excluídos pois todos os aparelhos possuem gás refrigerante R22, conforme infos providas pela terceirizada que realiza a manutenção destes equipamentos.
Tratamento aeróbico: sistema de lodo ativado => tanques de aeração	Excluída, pois os dados informados não foram considerados nos cálculos.
Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros para ativos de mercado	Excluída, pois a empresa terceira responsável pela operação de recarga dos cilindros dos ativos de mercado, não realiza o registro do CO ₂ residual contido nos cilindros antes de executar a recarga.
Processo de floculação	Excluídas, por não haver controle das variáveis necessárias para o cálculo das emissões.
Carros de apoio de terceiros associados a T2 (distribuição do produto final)	Excluídas, pois a UF B não tem controle sobre os veículos que são de propriedade de terceiros que detém o controle operacional sobre os mesmos.
Frota entrega direta fábrica clientes	
Frota pesada a diesel terceiros - transporte de recarga dos cilindros de CO ₂	

9. Descrição da comparação entre a performance medida e benchmarks internos e externos:

Por estarmos tratando do inventário preliminar das UFs A e B, cujos sistemas de quantificação de emissões ainda não foram implementados, não foi possível realizar comparações com benchmarks tanto internos quanto externos, pois os mesmos ainda não foram desenvolvidos.

10. Indicador relevante (opcional):

Não existe ainda nenhum indicador de GEE para o setor de bebidas. Porém faz sentido construir um indicador por litro ou 1000 litros (hectolitro). Assim sugere-se tCO₂e por hectolitro (1000 l) de bebida produzida. No caso do Grupo 1 isso representaria para o ano de 2007 = 0,0373 tCO₂e/hL

11. Descrição de programas ou estratégias de redução/gerenciamento de GEE:

As UF A e B ainda não participaram de nenhum programa de redução de GEE e ainda não possuíam gerenciamento destas emissões, nem mesmo um sistema consolidado de quantificação. Este trabalho representou o inventário preliminar de ambas e o primeiro passo para o desenvolvimento do sistema de quantificação e gerenciamento de GEE.

12. Informação sobre quaisquer provisões contratuais relacionadas a riscos e obrigações vinculados a GEE:

Até o momento que foi realizado este trabalho tais provisões e obrigações ainda não existiam.

13. Informações sobre a qualidade do inventário e uma descrição das políticas em andamento que tratam da melhoria da qualidade do inventário:

O inventário preliminar foi realizado com dados provenientes dos sistemas SAP das UFs, do registro de operações dos ativos de mercado e do consumo de combustível ou quilometragem percorrida e performance dos veículos que se teve controle. No caso de veículos de terceiros as informações foram providas pelos mesmos com base em seus controles operacionais. Entretanto as UFs A e B não exigiam, por vias contratuais, de sua cadeia de suprimentos, as informações necessárias ao cálculo das emissões. Até o momento da conclusão deste trabalho não existia um sistema de gerenciamento / quantificação de GEE ou qualquer política que trate da melhoria da qualidade dos inventários.

Dados sobre emissões:

14. As emissões totais do Escopo 1 e 2, independentemente de: (a) qualquer comércio de GEE, como vendas, compras, transferências ou estocagem de permissões e créditos de compensação; e (b) seqüestro de carbono em biomassa, matéria orgânica e solos.

As emissões totais Escopo 1 - Diretas do Grupo 1 totalizam 39.252 tCO₂e. Na figura 15 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

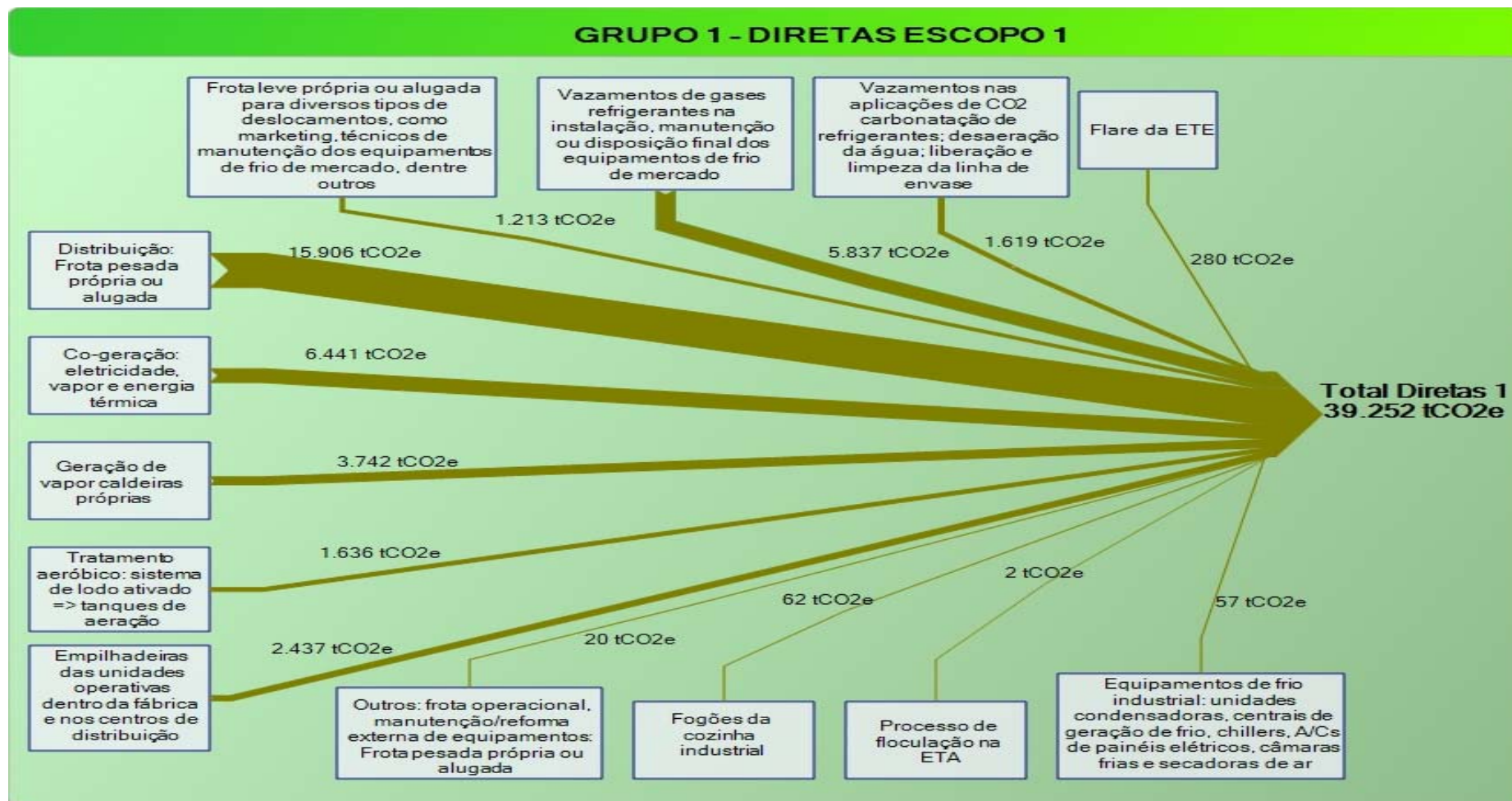


Figura 15 – Emissões Escopo 1 - Diretas do Grupo 1

As emissões totais Escopo 2 - Indiretas do Grupo 1 totalizam 605 tCO₂e compostas apenas pela fonte 'Consumo de eletricidade do grid'. Na figura 16 abaixo são apresentadas essas emissões.

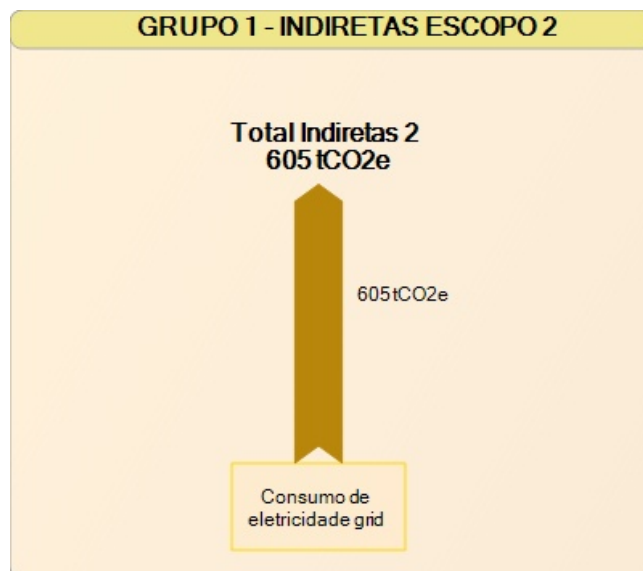


Figura 16 – Emissões Escopo 2 - Indiretas do Grupo 1

15. Dados de emissões separados por Escopo.

Das emissões cuja contabilização foi possível com base em dados de atividade realmente monitorados para o ano de 2007, mesmo sem um sistema de quantificação e controles de monitoramento implementados, as Diretas – Escopo 1 representaram 96% do total.

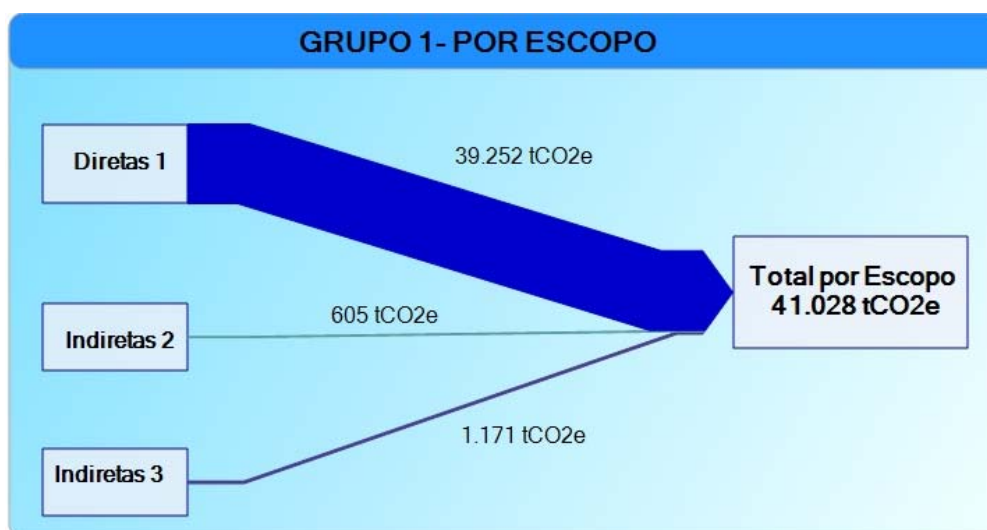


Figura 17 – Emissões Grupo 1 Por Escopo

16. Dados de emissões para todos os GEE distintamente:

As emissões do GEE - CO₂ - do Grupo 1 totalizaram 34.197 tCO₂. Na figura 18 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

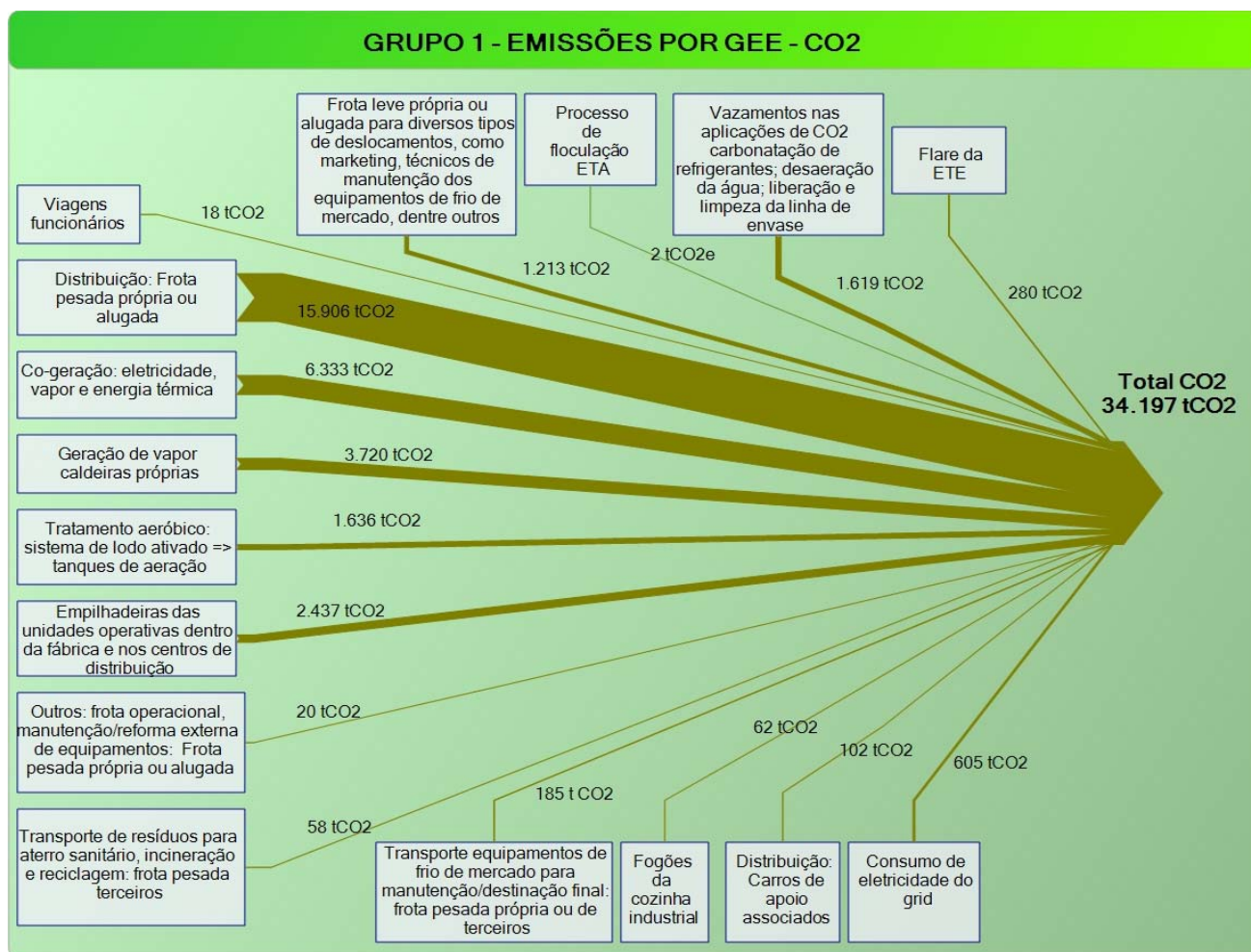


Figura 18 – Emissões por GEE do Grupo 1- CO₂

As emissões do GEE – CH₄ - do Grupo 1 totalizam 39 tCH₄ ou o equivalente a 812 tCO₂e. Na figura 19 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

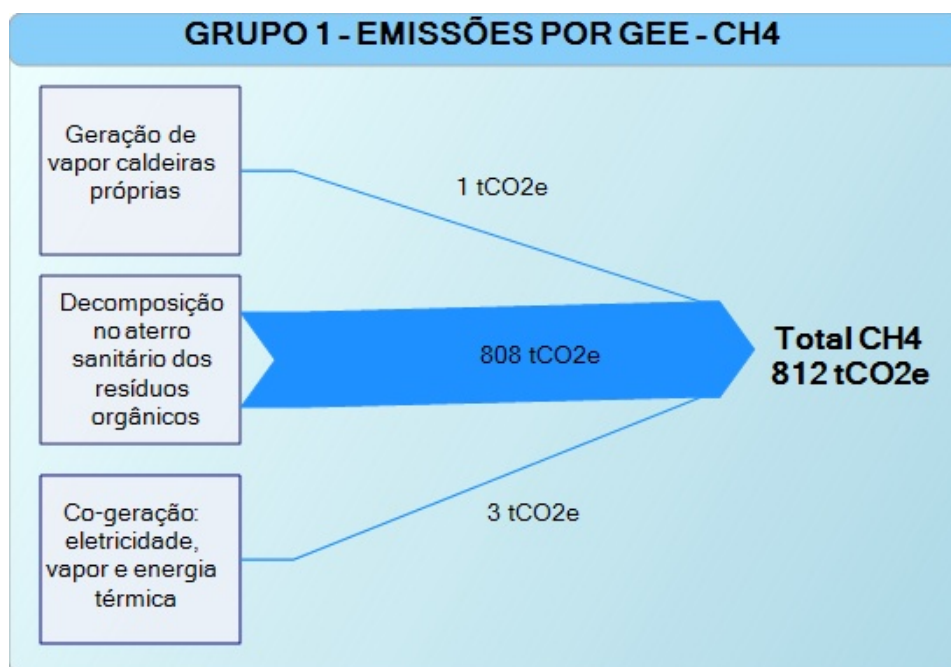


Figura 19 – Emissões por GEE do Grupo 1- CH₄

As emissões do GEE - N₂O - do Grupo 1 totalizaram 405 kg N₂O ou o equivalente a 126 tCO₂e. Na figura 20 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

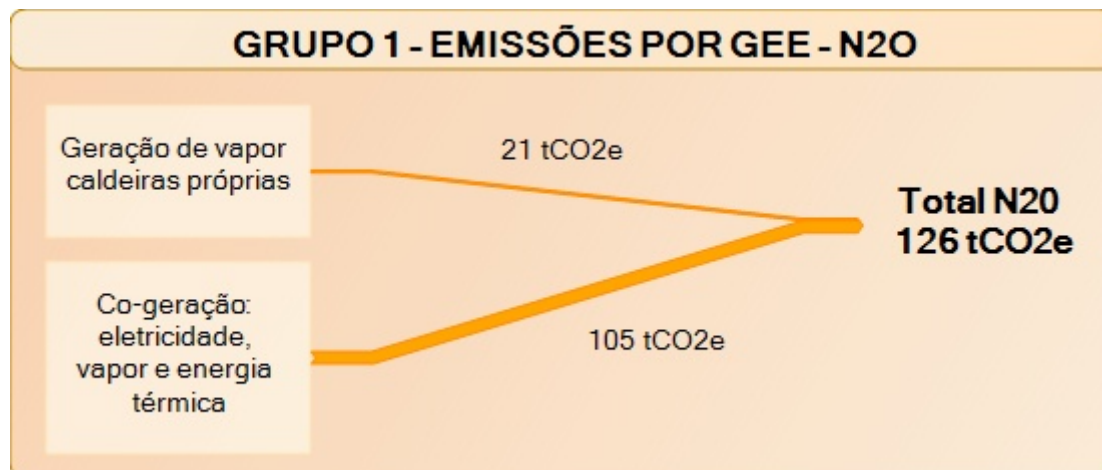


Figura 20 – Emissões por GEE do Grupo 1- N₂O

As emissões do GEE – HFC 134A - do Grupo 1 totalizaram 4.534 kg HFC 134A ou o equivalente a 5.894 tCO₂e. Na figura 21 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

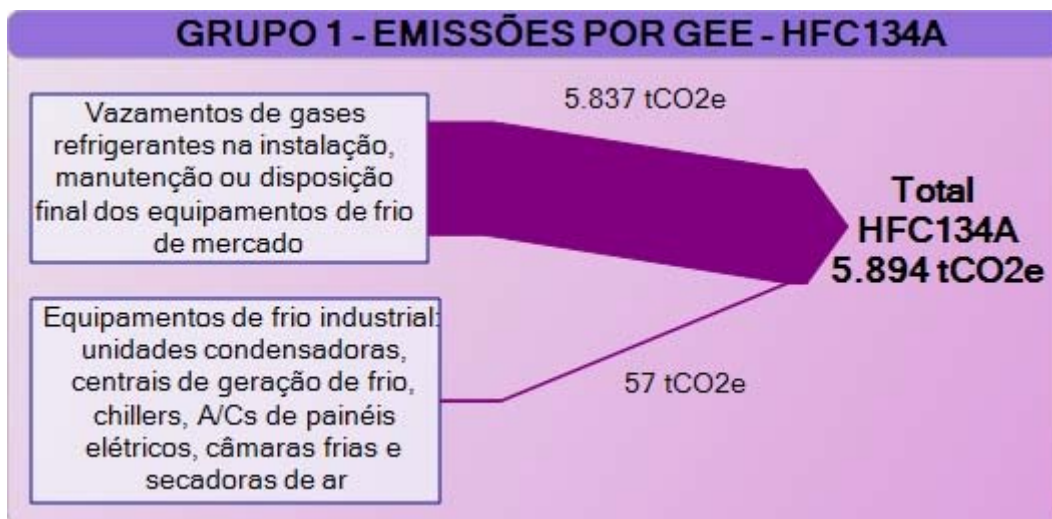


Figura 21 – Emissões por GEE do Grupo 1- HFC 134A

17. Dados de emissões diretas de CO₂ advindos da combustão de biomassa, informados distintamente dos Escopos:

Não houve queima de biomassa no ano de 2007.

18. Emissões desagregadas por tipos de fontes (combustão estacionária, combustão móvel, emissões de processos e fugitivas).

O resultado consolidado da contabilização das emissões pelas categorias de fontes é apresentado na figura 22 a seguir.

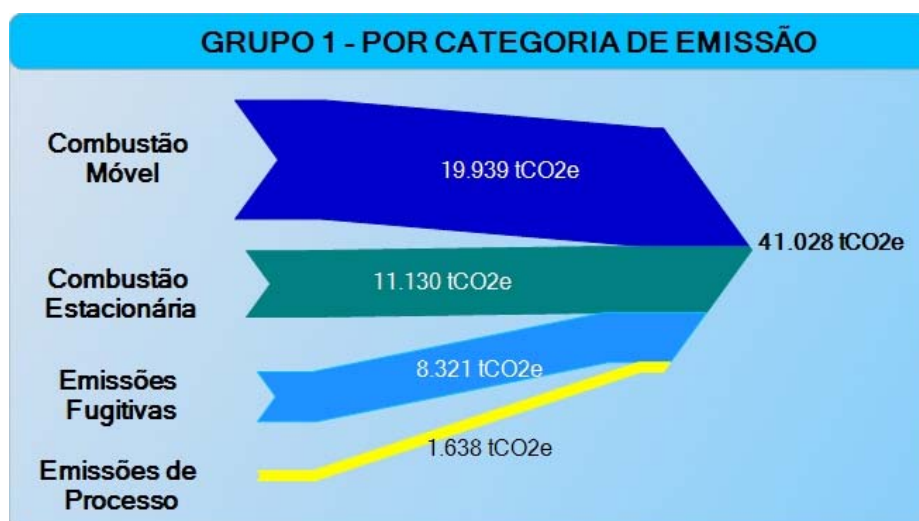


Figura 22 – Emissões do Grupo 1 por categoria do GHG Protocol

Abaixo são apresentadas as categorias de emissões abertas por fonte.

Combustão Estacionária Grupo 1. As fontes contabilizadas apresentaram os resultados conforme ilustrado na figura 23 abaixo.

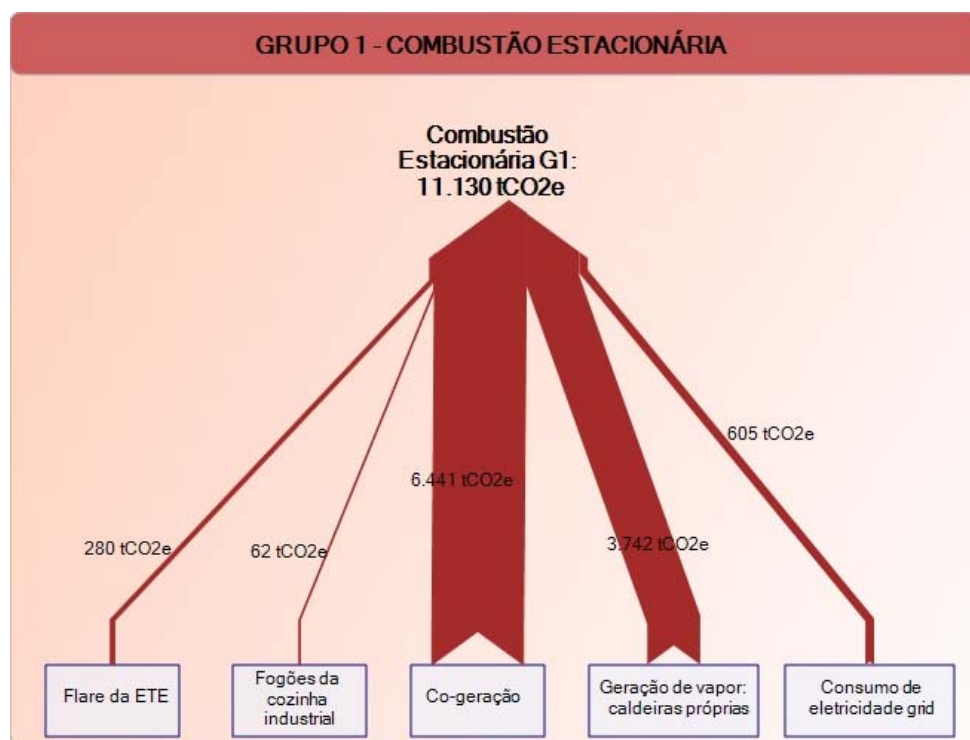


Figura 23 - Combustão Estacionária por fonte do Grupo 1

Combustão Móvel Grupo 1. As fontes contabilizadas apresentaram os resultados conforme ilustrado na figura 24 abaixo.

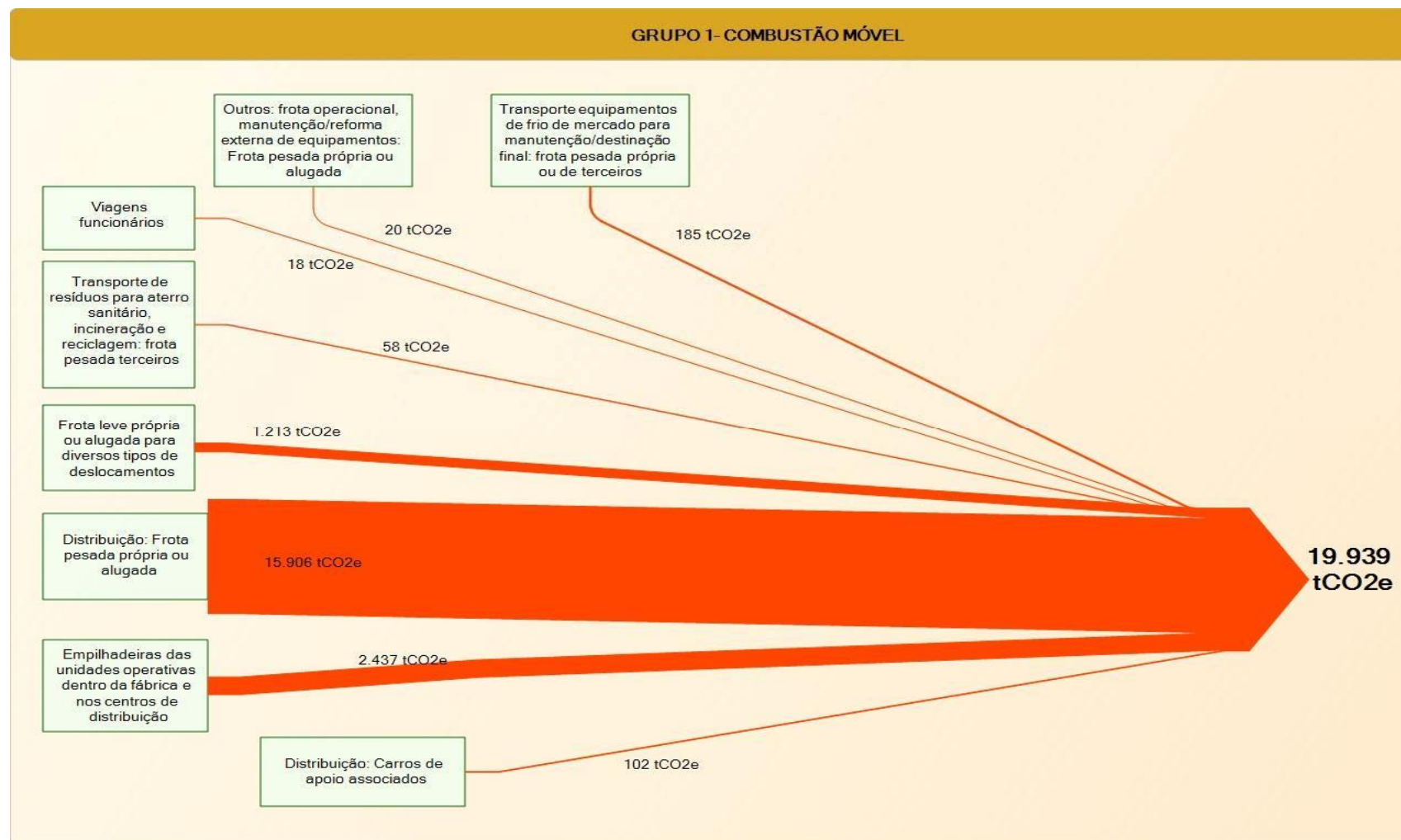


Figura 24 - Combustão Móvel por fonte do Grupo 1

Emissões Fugitivas Grupo 1. As fontes contabilizadas apresentaram os resultados conforme ilustrado na figura 25 abaixo.

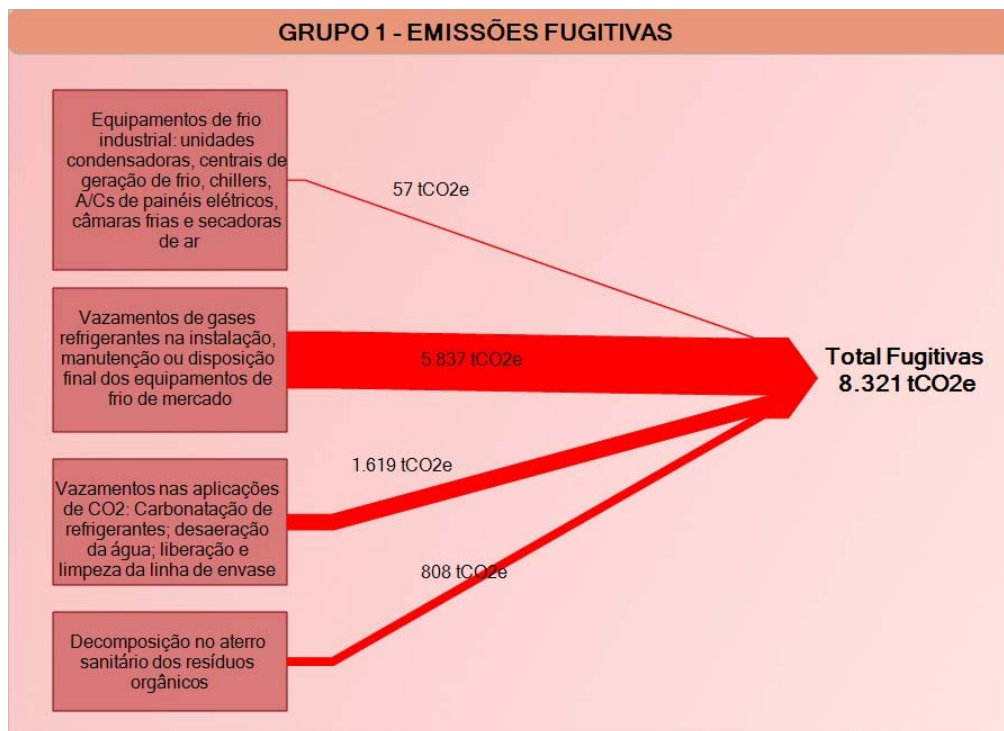


Figura 25 – Emissões Fugitivas por fonte do Grupo 1

Emissões de Processo Grupo 1. As fontes contabilizadas apresentaram os resultados conforme ilustrado na figura 26 abaixo.

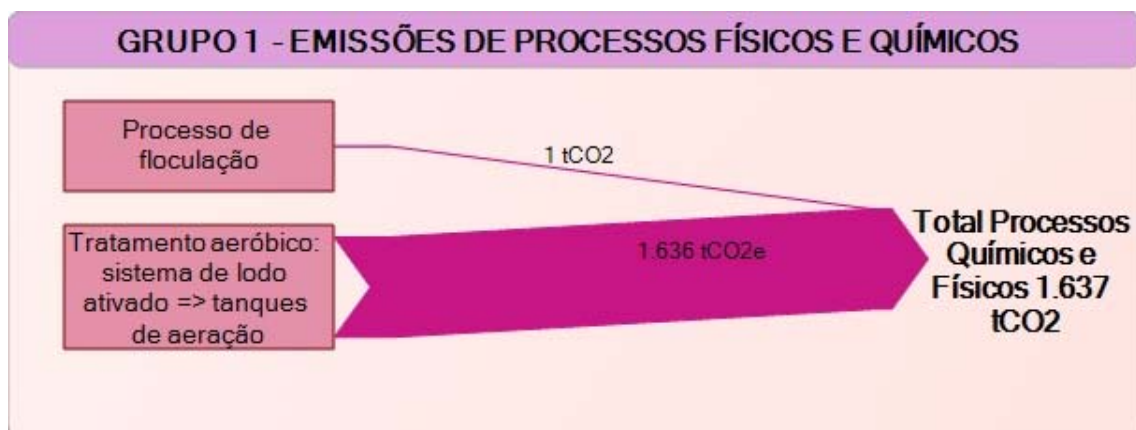


Figura 26 – Emissões de Processo por fonte do Grupo 1

19. Emissões desagregadas por unidade de operação.

As emissões abaixo serão apresentadas segundo a classificação: Fábrica, Frota e Mercado de Frio.

Fábrica representa todas as emissões das fontes que se localizam geograficamente dentro da fábrica ou que são consequência das atividades da mesma.

Já a frota, em sua grande parte, é composta pelos veículos que realizam o transporte do produto final da fábrica até os clientes e outros que são necessários às operações da fábrica. Tais veículos de distribuição do produto final e as empilhadeiras operaram fisicamente nos centros de distribuição que são unidades operacionais geograficamente localizadas em sítios distintos. Contudo, o controle das variáveis necessárias ao cálculo dos GEE foi realizado pela área de logística das UFs, que se localiza na própria fábrica ou numa unidade administrativa específica da organização. Todas as outras emissões relacionadas ao funcionamento dos CDs, que não ‘Distribuição: Frota pesada própria ou alugada’ e ‘Empilhadeiras nos centros de distribuição’ não foram avaliadas neste escopo de trabalho.

Já a unidade Mercado de Frio representou as emissões que ocorrem devido aos vazamentos de gases refrigerantes nos equipamentos de frio que estão localizados nos clientes das UFs ou no estoque das mesmas.

A figura 27 abaixo ilustra as emissões da unidade Fábrica.

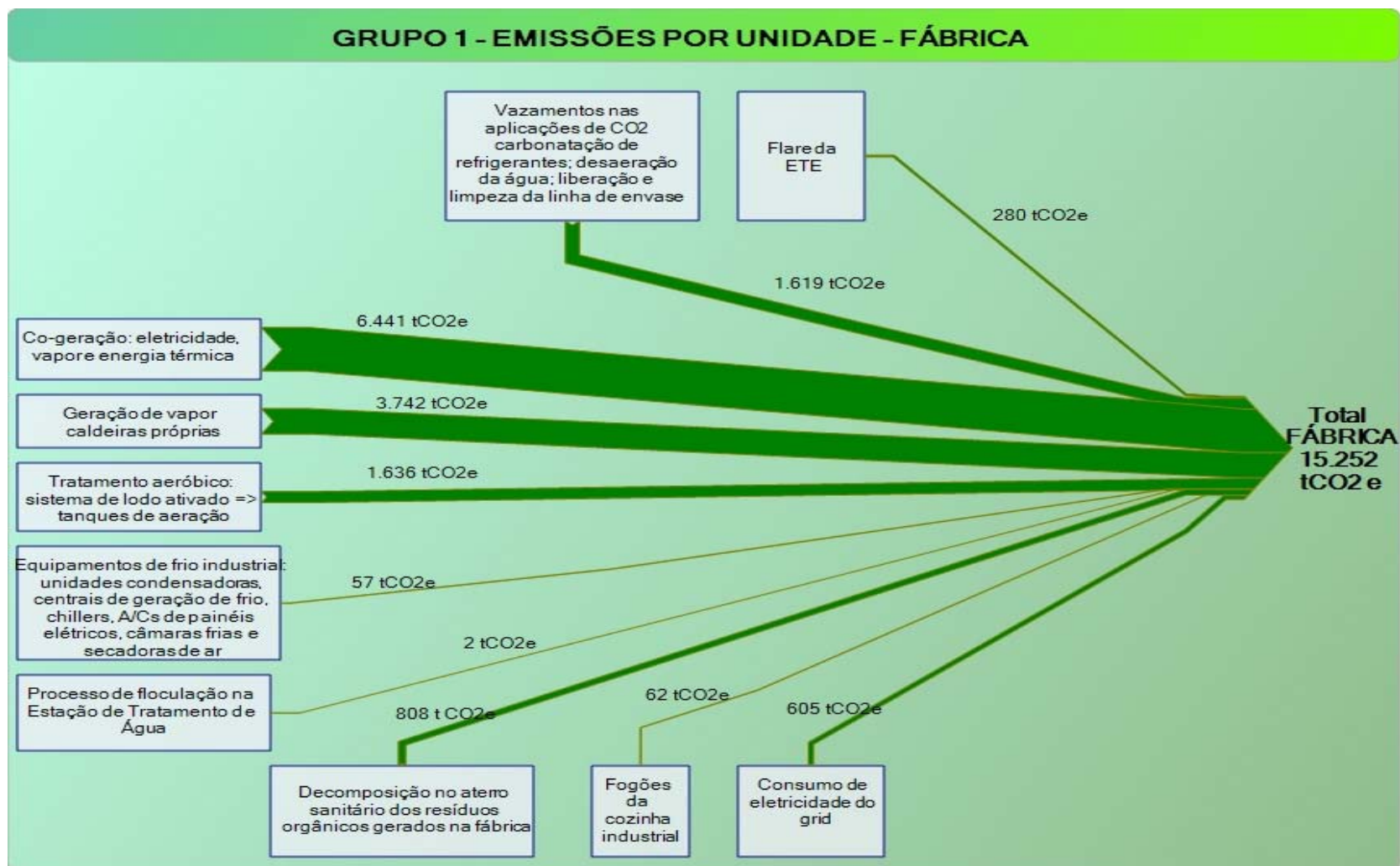


Figura 27 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 1: Fábrica

Já a figura 28 a seguir ilustra as emissões das operações da Frota:

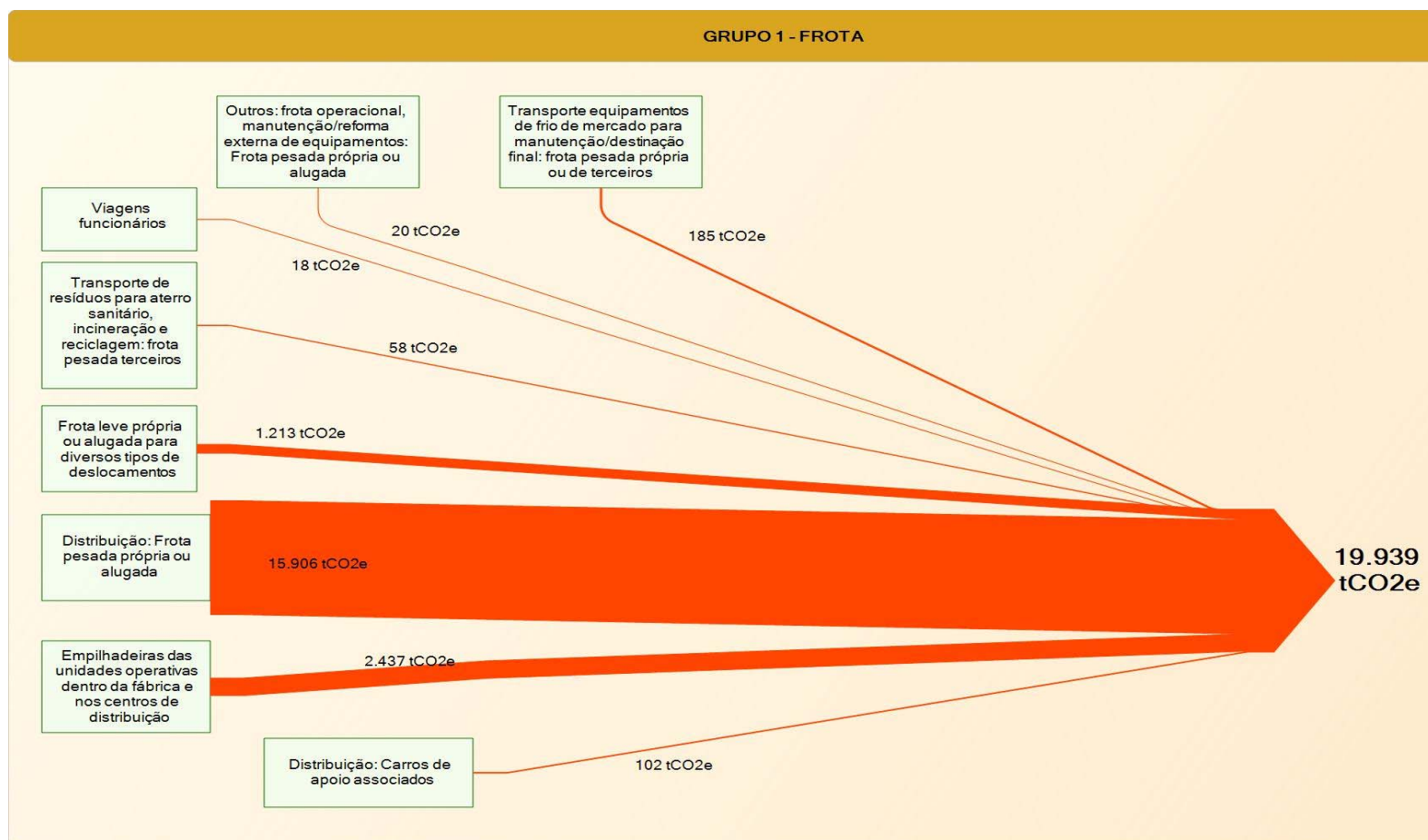


Figura 28 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 1: Frota

A última unidade de operação a ser apresentada na figura 29 abaixo representa as emissões dos equipamentos do Mercado de Frio:

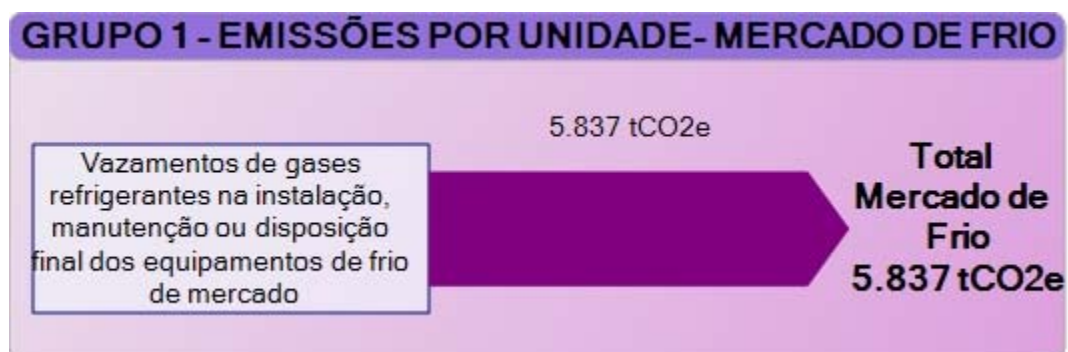


Figura 29 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 1: Mercado de Frio

20. Emissões relacionadas ao Escopo 3.

As fontes contabilizadas como Indiretas Escopo 3 apresentaram os resultados conforme ilustrado na figura 30 a seguir.

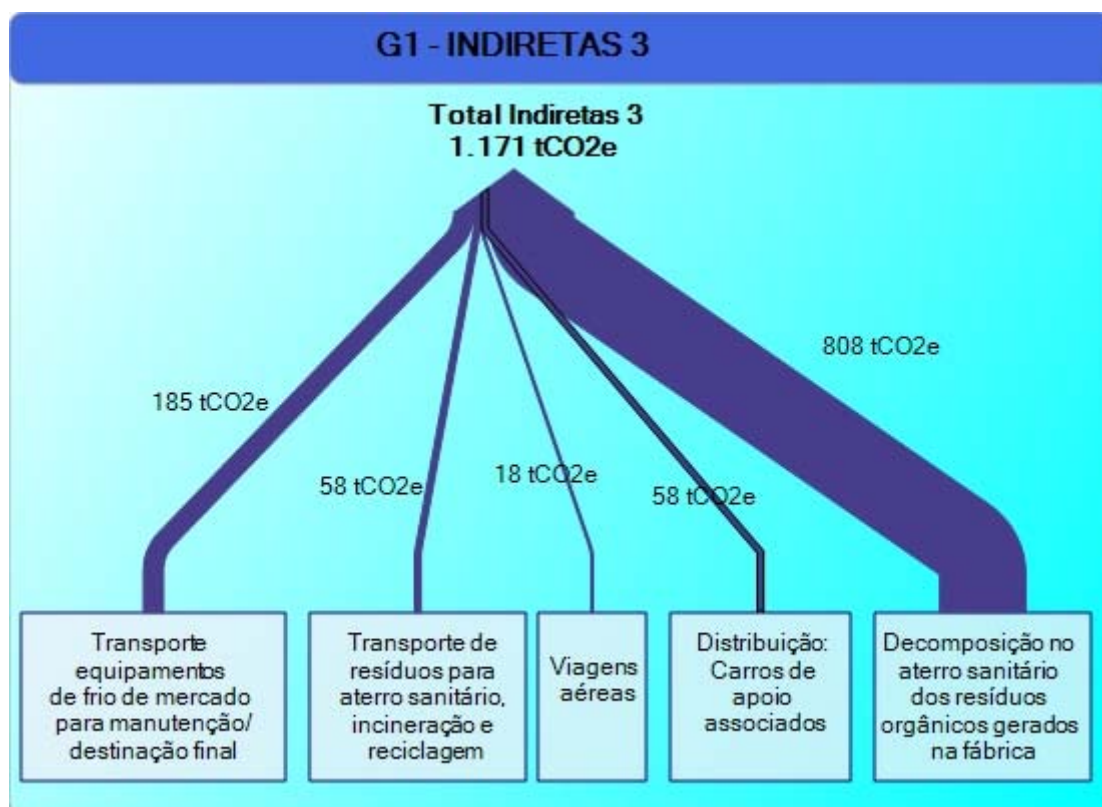


Figura 30 – Emissões Indiretas do Grupo 1 - Escopo3

21. Dados das emissões associados à geração própria de eletricidade, calor ou vapor que é vendida ou transferida para outra organização.

As UFs A e B que compõem o Grupo1 não venderam ou transferiram para outra organização eletricidade, calor ou vapor.

22. Dados das emissões associados com a compra de eletricidade, calor e vapor que serão revendidos para consumidores não finais.

As UFs A e B que compõem o Grupo1 não revenderam para consumidores não finais eletricidade, calor ou vapor.

23. Emissões de GEE não contempladas pelo Tratado de Kyoto (por exemplo, CFCs, NOx), deverão ser reportadas separadamente dos Escopos.

As emissões não contempladas pelo Tratado de Kyoto não foram objeto deste trabalho.

Ano Base

24. O ano escolhido como ano base, bem como o perfil das emissões ao longo do tempo, deve ser compatível com a política escolhida para recalcular as emissões do ano base.

Por tratar-se de um diagnóstico preliminar do inventário de emissões e por ser a primeira ação que essas empresas executaram no sentido de contabilizar seus GEE, não foi possível o atendimento a este requisito, na medida em que a partir deste relatório a empresa se posicionará com relação a uma política de gerenciamento de GEE.

Portanto, em relação a este item tal contabilização não deve ser verificada até que o sistema de quantificação de GEE venha a ser implementado através de controles de monitoramento. Assim, após a implementação e consolidação de tal sistema um novo inventário deverá ser realizado de forma que o novo relatório sirva então como ano base para decisões de políticas e gerenciamento de GEE.

25. Contexto apropriado para quaisquer mudanças significativas de emissões que levem ao recálculo das emissões do ano base (por exemplo, aquisições, terceirização, mudanças nos limites para os relatórios, etc.).

Por se tratar de um relatório preliminar este item não se aplica.

26. Informação sobre as causas que provocam mudanças nas emissões que não impliquem em recálculo das emissões do ano base (por exemplo, mudanças em processos, aumento da eficiência, fechamento de plantas etc.).

Por se tratar de um relatório preliminar este item não se aplica.

27. Dados das emissões de GEE para todos os anos entre o ano base e o ano que será reportado (incluindo razões para recálculos, se necessário).

Por se tratar de um relatório preliminar este item não se aplica.

2.4. Comunicação do inventário de GEE do estudo de caso Grupo 2 - Sem Co-geração - segundo as especificações preliminares do Programa Brasileiro *GHG Protocol*

2.4.1. Apresentação do Grupo 2

O Grupo 2 é composto por três fábricas do total de cinco avaliadas – as UFs C, D e E. Neste grupo todas consomem eletricidade do *grid* para suas operações e não possuem plantas de co-geração provendo energia térmica ou vapor para suas operações.

A média de produção de bebidas em 2007 para este grupo ficou em 384.000.000 litros.

Em comparação ao Grupo 1 as UFs do Grupo 2 produzem menos da metade do volume de bebidas. Já ao comparar entre elas, as UFs D e E podem ser equivalentes em termos de volume de produção, ainda que a UF C represente a menor dentre todas.

2.4.2. Resultados da aplicação das especificações preliminares do Programa Brasileiro *GHG Protocol* no Grupo 2

Os resultados da contabilização das emissões de GEE para o Grupo 2 através da aplicação das ferramentas metodológicas do *GHG Protocol* bem como a concepção do inventário abaixo seguindo as regras preliminares do Programa Brasileiro são apresentados a seguir.

Por se tratar de um relatório preliminar alguns itens não puderam ser aplicados

Limites organizacionais

1. Descrição do limite organizacional escolhido:

Opção 2 - Informações de emissões de GEE com base no Controle Operacional.

Uma lista das entidades e operações nas quais a organização tem uma participação acionária, mas sobre as quais ela não tem o controle operacional, não foi incluída por se tratar de um inventário cujo escopo não abrangeu essas entidades e operações.

2. Lista de unidades e operações sobre as quais a empresa tem participação acionária e controle operacional:

- Unidades: As fábricas engarrafadoras em Brasília – DF, Ribeirão Preto – SP e Belo Horizonte - MG;
- Operações dos Equipamentos do Mercado de frio: Os equipamentos de frio, que compreendem os ativos de mercado, que fisicamente estão espalhados pelos diversos clientes, ou em estoque, e são gerenciados pelas unidades operativas de cada fábrica;
- Operações dos Centros de Distribuição (CD): apenas as fontes ‘Distribuição: frota própria ou alugada’ desde a fábrica até os clientes finais, e as ‘Empilhadeiras’ foram contabilizados. Os CDs da UF C estão localizados em: Catalão e Formosa - GO. Já os CDs da UF D estão localizados em: Araraquara, Franca e Mococa – SP. E os CDs da UF E se localizam em Contagem, Sete Lagoas, Curvelo, Montes Claros, Janaúba, Leopoldina, Juiz de Fora, Governador Valadares, Ipatinga, Divinópolis, Mariana, Lavras - MG e Petrópolis - RJ.

3. Se a empresa utiliza apenas controle operacional para definir os limites organizacionais deverão ser apresentados os seguintes elementos:

(a) Porcentagem de propriedade da empresa em cada unidade ou operação inventariada:

- As fábricas engarrafadoras em Brasília – DF, Ribeirão Preto – SP e Belo Horizonte - MG: 100%;
- Equipamentos do Mercado de frio: 100% dos equipamentos pertencentes às organizações;

- Centros de Distribuição (CD): 100% das fontes ‘Distribuição: frota própria ou alugada’ e ‘Empilhadeiras’.

(b) Identificação da entidade legal que detém controle operacional sobre as unidades e operações listadas: Esta instrução foi por nós utilizada quando da aplicação da ferramenta. Contudo, apenas pudemos ter acesso aos dados que utilizamos nesta dissertação por termos assumido um compromisso de sigilo com o nome da empresa que nos recebeu e permitiu a realização de nosso estudo. Mas cadê ressaltar que em situações normais, deve-se mencionar os nomes dos grupos empresariais controladores das unidades e operações listadas.

(c) Uma breve descrição das atividades emissoras e do padrão de emissões para cada unidade e operação listada:

Descrição das atividades emissoras:

- Fábricas engarrafadoras em Brasília – DF, Ribeirão Preto – SP e Belo Horizonte - MG: As atividades emissoras que se localizam dentro dos limites geográficos das unidades fabris engarrafadores compreendem:
 - A combustão estacionária de Gás Natural, óleo combustível, óleo de soja e sebo bovino na geração vapor através das caldeiras;
 - A combustão também estacionária nos fogões da cozinha industrial, geradores de emergência e nos motores das bombas de incêndio;
 - A combustão do biogás no *flare* ligado ao reator anaeróbico das ETEs de 2 das UFs – D e E;
 - Os vazamentos dos equipamentos que utilizam gases refrigerantes classificados como GEE para geração do frio industrial necessário para climatização dos ambientes de trabalho e dos processos produtivos como: unidades condensadoras, centrais de frio, *chillers* fixos e móveis, A/C de painéis elétricos, câmaras frias e secadores de ar;
 - Os vazamentos nas aplicações de CO₂ do processo produtivo como: carbonatação de refrigerantes, desaeração da água, limpeza e liberação das linhas de envase;

- Os vazamentos na injeção de CO₂ nos cilindros dos equipamentos de frio de mercado;
- A liberação de CO₂ na etapa do tratamento aeróbico das ETEs; e
- A liberação de CO₂ no processo de floculação no tratamento de água da ETA; e
- A combustão móvel dos veículos próprios ou contratados cujo controle operacional é das próprias UFs, como: empilhadeiras que operam dentro da fábrica e as frotas leve e pesada que realizam diversos tipos de transportes para as operações da fábrica, que não a distribuição do produto final.

Fora dos limites das engarrafadoras, porém relacionadas com as operações da fábrica foram identificadas as atividades emissoras:

- Combustão estacionária das usinas geradoras da eletricidade consumida a partir das concessionárias locais que estão ligadas ao *grid* nacional;
 - A combustão dos resíduos perigosos nas empresas incineradoras contratadas para tal serviço;
 - A liberação do gás metano (CH₄) resultante da decomposição dos resíduos orgânicos gerados nas UFs e enviados ao aterro sanitário;
 - A combustão móvel dos veículos de terceiros que realizam diversos tipos de transportes para as operações da fábrica, que não a distribuição do produto final, e cujo controle operacional é do terceiro.
- Equipamentos do Mercado de frio: Os vazamentos dos equipamentos que utilizam gases refrigerantes classificados como GEE para geração do frio nos ativos de mercado como: geladeiras, *post mix*, *vending machines*, ‘chopperias’ e ‘pré-resfriadores’;
 - Centros de Distribuição (CD): ‘Distribuição: frota própria ou alugada’ e ‘Empilhadeiras’ dos CDs.

Padrão de emissões

Um padrão de emissões não pôde ser verificado, pois este item deve ser avaliado ao longo do tempo permitindo comparações entre dados históricos, e depende da contínua

medição das variáveis necessárias a contabilização de GEE. Portanto, por se tratar de um inventário preliminar um padrão de emissões é um requisito que não pôde ser atendido.

Observação: Atualmente apenas o item (a) é obrigatório no relatório de comunicação das emissões de GEE pelas especificações preliminares do Programa Brasileiro *GHG Protocol*.

4. As subsidiárias, cuja matriz não participar do Programa *GHG Protocol*, deverão divulgar sua matriz e submeter um organograma que defina claramente a relação da subsidiária participante com sua matriz, bem como com outras subsidiárias da mesma matriz.

O requisito acima é obrigatório pelo Programa Brasileiro *GHG Protocol*, porém não pôde ser aplicado para o Grupo 2, pois as empresas pertencem a diferentes grupos controladores com organogramas e estruturas totalmente distintos.

Limite Operacional: Identificação das emissões associadas com as operações da empresa.

5. Uma visão geral dos limites operacionais incluídos e, se for incluído o Escopo 3, uma lista que especifique os tipos de atividades do Escopo 3, incluídos:

Como o Grupo 2 representa uma média das UFs C, D e E, não foi possível apresentar neste item a realidade das emissões consolidadas, uma vez que cada UF teve sua característica própria com relação a delimitação dos limites operacionais. Assim sendo, para este requisito a visão geral dos limites operacionais precisa ser aberta por UF para apresentar a situação real individual de cada uma.

Porém para efeito de estudo de caso, as emissões foram classificadas de acordo com premissas baseadas na realidade operacional de ambas. As duas as situações são apresentadas nas tabelas 22, 23 e 24 para emissões do Escopo 1, 25, 26 e 27 para as emissões do Escopo 2 e 28, 29 e 30 para as emissões do Escopo 3, a seguir.

Tabela 22 – UF Grupo 2: Emissões Diretas Escopo 1

FÁBRICA	Combustão estacionária		Geração de vapor caldeiras próprias
			Fogões da cozinha industrial
			Geradores de emergência a diesel
			Flare da ETE
			Motores das bombas de incêndio
			Partida das caldeiras de vapor
	Fugitivas	Equipamentos de frio industrial	Equipamentos de frio industrial: unidades condensadoras, centrais de geração de frio, chillers, A/Cs de painéis elétricos, câmaras frias e secadoras de ar
		Aplicações de CO ₂ no processo de fabricação	Vazamentos nas aplicações de CO ₂ : Carbonatação de refrigerantes; desaeração da água; liberação e limpeza da linha de envase.
	Processos físicos e químicos	ETA	Processo de floculação na ETA
		ETE	Tratamento aeróbico: sistema de lodo ativado => tanques de aeração
MERCADO DE FRIO	Fugitivas	Equipamentos mercado de frio	Vazamentos de gases refrigerantes na instalação, manutenção ou disposição final dos equipamentos de frio de mercado
FROTA	Combustão móvel		Distribuição: Frota pesada própria ou alugada
			Distribuição: Carros de apoio associados
			Empilhadeiras das unidades operativas dentro da fábrica e nos centros de distribuição
			Frota leve própria ou alugada para diversos tipos de deslocamentos, como marketing, técnicos de manutenção dos equipamentos de frio de mercado, dentre outros
			Motos
			Outros: frota operacional, manutenção/reforma externa de equipamentos: Frota pesada própria ou alugada

A diferença entre essa classificação e a do Grupo 1 se limita apenas às seguintes fontes de emissão:

- Partida das caldeiras de vapor: essa fonte foi adicionada ao Grupo 2, pois duas das UFs – C e D – utilizam óleo combustível nas caldeiras. Nestes casos uma pequena quantidade de diesel é requerida para dar partida nas caldeiras, e este consumo precisa entrar na contabilização das emissões de GEE;
- Frota de Motos: essa fonte foi adicionada ao Grupo 2 pois duas das UFs – C e E – possuíam frota própria de motos, utilizadas para atender a diversos tipos de deslocamentos, inclusive distribuição do produto final; e
- Distribuição: Carros de apoio associados: essa fonte foi adicionada ao Grupo 2 pois todas as três UFs – C, D e E – possuíam frota própria leve dentre os diversos tipos de deslocamentos que são realizados por estes veículos estão os carros de apoio associados às atividades de distribuição.

Tabela 23 – UF C: Emissões Diretas Escopo 1

FÁBRICA	Combustão estacionária		Geração de vapor 2 caldeiras próprias
			Fogões da cozinha industrial
			Motor da bomba de incêndio
			Partida das 2 caldeiras de vapor
	Fugitivas	Aplicações de CO ₂ no processo de fabricação e envase	Vazamentos nas aplicações de CO ₂ Carbonatação de refrigerantes; desaeração da água; liberação e limpeza da linha de envase e injeção de CO ₂ em cilindros para ativos de mercado
MERCADO DE FRIO	Fugitivas	ETA	Processo de floculação
		ETE	Decomposição dos efluentes industriais e esgoto => Concessionária local de tratamento de esgoto
FROTA	Combustão móvel	Equipamentos mercado de frio	Eventuais vazamentos na instalação, manutenção, disposição final dos ativos de mercado
			Frota pesada própria a diesel (caminhões e carretas)
			Frota pesada própria a diesel (cavalos mecânicos)
			Frota para transporte de clientes e visitas a fábrica (Vans)
			Frota para transporte de clientes e visitas a fábrica (Ônibus)
			Frota leve própria
			Frota própria motos
			Empilhadeiras das unidades operativas dentro da fábrica e nos centros de distribuição

Tabela 24 – UF D: Emissões Diretas Escopo 1

FÁBRICA	Combustão estacionária		Geração de vapor 2 caldeiras próprias
			3 Geradores de emergência
			Fogões e caldeiras cozimento - cozinha industrial
			Motor Bomba de incêndio
			Partidas das 2 caldeiras de vapor
			Flare da ETE
	Fugitivas	Equipamentos de frio industrial	Eventuais vazamentos nas 4 Unidades Condensadoras e 25 A/C de painéis elétricos (HFC134A)
			Eventuais vazamentos 1 unidade condensadora (R402B)
			Eventuais vazamentos nas 7 secadoras de ar e 8 chillers (R404A)
			Eventuais vazamentos em 2 chillers (R407A)
	Processos físicos e químicos	Aplicações de CO ₂ no processo de fabricação	Vazamentos nas aplicações de CO ₂ Carbonatação de refrigerantes; desaeração da água; liberação e limpeza da linha de envase
			Processo de floculação
MERCADO DE FRIO	Fugitivas	Equipamentos mercado de frio	Eventuais vazamentos na instalação, manutenção, disposição final dos ativos de mercado
FROTA	Combustão móvel		Frota própria pesada (caminhões carretas e bi-trem)
			Frota leve própria (130 carros) e motos (12) a gasolina
			Frota leve própria a GNV (Palio)
			Empilhadeiras das unidades operativas dentro da fábrica e nos centros de distribuição

Tabela 25 – UF E: Emissões Diretas Escopo 1

FÁBRICA	Combustão estacionária		Geração de vapor 2 caldeiras próprias
			Fogões da cozinha industrial
			Motor Bomba de incêndio
			Gerador de emergência (área de TI)
			Flare da ETE

	Fugitivas	Equipamentos de frio industrial	Eventuais vazamentos nos 2 chillers sopradoras e 2 centrais de refrigeração
		Aplicações de CO ₂ no processo de fabricação e envase	Vazamentos nas aplicações de CO ₂ Carbonatação de refrigerantes; desaeração da água; liberação e limpeza da linha de envase e injeção de CO ₂ em cilindros para ativos de mercado
	Processos físicos e químicos	ETA	Processo de floculação
		ETE	Tratamento aeróbico: sistema de lodo ativado => tanques de aeração
MERCADO DE FRIO	Fugitivas	Equipamentos mercado de frio	Eventuais vazamentos na instalação, manutenção, disposição final dos ativos de mercado
FROTA	Combustão móvel		Frota pesada (215 próprios e 70 alugados caminhões, carretas e cavalos mecânicos)
			Frota motos (70 próprias)
			Frota leve (65 próprios e 227 alugados)
			Empilhadeiras fábrica e centros de distribuição

Tabela 26 – UF Grupo 2: Emissões Indiretas Escopo 2

FÁBRICA	Combustão estacionária	Consumo de eletricidade <i>grid</i>
---------	------------------------	-------------------------------------

Para as UFs C, D e E individualmente as emissões classificadas como Indiretas Escopo 2 também se referem apenas ao consumo de eletricidade do *grid* nacional.

Tabela 27 – UF Grupo 2: Emissões Indiretas Escopo 3

FÁBRICA	Combustão estacionária		Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)
	Fugitivas	Resíduos	Decomposição no aterro sanitário dos resíduos orgânicos gerados na fábrica
		Aplicações de CO ₂ no processo de envase	Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros dos equipamentos de frio de mercado
FROTA	Combustão móvel		Transporte de resíduos para aterro sanitário, incineração e reciclagem: frota pesada terceiros
			Transporte de matérias-primas: frota pesada terceiros
			Transporte equipamentos de frio de mercado para manutenção/destinação final: frota pesada própria ou de terceiros
			Transporte dos cilindros de CO ₂ dos equipamentos de frio de mercado para recarga: frota pesada própria ou de terceiros
			Viagens funcionários

Tabela 28 – UF C: Emissões Indiretas Escopo 3

FÁBRICA	Combustão estacionária		Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)
	Fugitivas	Resíduos	Decomposição no aterro sanitário dos resíduos orgânicos
FROTA	Combustão móvel		Viagens funcionários
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte de matérias primas
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte de resíduos para aterro sanitário, incineração e reciclagem

Tabela 29 – UF D: Emissões Indiretas Escopo 3

FÁBRICA	Combustão estacionária		Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)
	Fugitivas	Resíduos	Decomposição no aterro sanitário dos resíduos orgânicos
		Aplicações de	Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros para ativos de mercado

		CO ₂ no processo de envase	
FROTA	Combustão móvel		Viagens funcionários
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte de matérias primas
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte reciclagem (fábrica=>compradores reciclagem)
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte resíduos orgânicos para aterro sanitário (fábrica=>aterro)
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte incineração (fábrica=>incineradora)

Tabela 30 – E: Emissões Indiretas Escopo 3

FÁBRICA	Combustão estacionária		Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)
	Fugitivas	Resíduos	Decomposição no aterro sanitário dos resíduos orgânicos
FROTA	Combustão móvel		Viagens funcionários
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte de matérias primas
			Frota pesada a diesel terceiros - transporte de resíduos para aterro sanitário, incineração e reciclagem

6. Período coberto pelo relatório:

O período coberto pelo relatório 01.01.2007 a 31.12.2007.

7. Informação sobre o andamento da verificação do inventário, a verificação do escopo, sumário do relatório de verificação e da entidade verificadora:

O inventário preliminar do ano 2007 das UFs C, D e E poderá ser submetidos para verificação. O sistema de quantificação de GEE ainda precisa ser implementado e consolidado para que depois seja realizada a verificação do inventário.

8. Descrição de qualquer exclusão específica de fontes, instalações e/ou operações do relatório de GEE.

Este requisito apresenta a mesma limitação do item 5 pois o Grupo 2 representa uma média das UFs C, D e E. Assim para este requisito a exclusão específica de fontes, instalações e/ou operações será aberta por UF.

Certas fontes de emissões foram excluídas de acordo com premissas baseadas na realidade operacional das UFs. Ambas as situações são apresentadas nas tabelas 31, 32, 33 e 34 a seguir.

Tabela 31 – Justificativa de exclusão de fontes de GEE no inventário da UF Grupo 2 de 2007

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
Produção das matérias primas	Excluídas, por não haver controle das variáveis necessárias para o cálculo das emissões.
Processamento de materiais adquiridos	
Transporte de materiais adquiridos	
Transporte de funcionários	
Pontos de venda dos produtos finais: (ex: eletricidade consumida pelos ativos de mercado no site dos clientes)	
Consumo dos produtos finais: CO ₂ que é liberado pelo consumo do refrigerante	
Motores das bombas de incêndio	Não houve contabilização por falta de dados das UF C, D e E.
Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)	Não houve contabilização por falta de dados monitorados pela empresa terceira que presta este tipo de serviço para as UFs.
Distribuição: Carros de apoio associados	Esta fonte não será contabilizada separadamente, pois suas emissões já foram contabilizadas como emissões da fonte 'frota leve ou alugada para diversos tipos de deslocamentos.'
Transporte de matérias-primas: frota pesada terceiros	Excluídas, pois as UFs C, D e E não possuem controle sobre os veículos que são de propriedade de terceiros que detém o controle operacional sobre os mesmos.
Transporte equipamentos de frio de mercado para manutenção/destinação final: frota pesada própria ou de terceiros	
Transporte dos cilindros de CO ₂ dos equipamentos de frio de mercado para recarga: frota pesada própria ou de terceiros	
Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros dos equipamentos de frio de mercado	Excluída, pois a empresa terceirizada responsável pela operação de recarga dos cilindros dos ativos de mercado, não realiza o registro do CO ₂ residual contido nos cilindros antes de executar a recarga.

Tabela 32 – Justificativa de exclusão de fontes de GEE no inventário da UF C de 2007

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
Produção das matérias primas	Excluídas, por não haver controle das variáveis necessárias para o cálculo das emissões.
Processamento de materiais adquiridos	
Transporte de materiais adquiridos	
Transporte de funcionários	
Pontos de venda dos produtos finais (ex: consumo de eletricidade dos ativos de mercado)	
Consumo dos produtos finais: CO ₂ que é liberado pelo consumo do refrigerante	
Motor Bomba de incêndio	Excluída, pois o consumo de diesel específico do motor não foi controlado no ano de 2007. Este motor só funciona em períodos de teste.
Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)	Excluída, pois a UF C não possui controle sobre os dados da queima de seus resíduos perigosos nas empresas incineradoras.
Decomposição dos efluentes industriais e esgoto gerados => Concessionária local de tratamento de esgoto	Excluída. Pois não há funcionamento da ETE, sendo todo efluente industrial e esgoto lançados na rede de coleta da concessionária local. O monitoramento das variáveis necessárias a contabilização de GEE's não foi realizado em 2007. Esta contabilização é extremamente complexa e requer um amplo programa de monitoramento a ser implementado
Decomposição no aterro sanitário dos resíduos orgânicos	Excluída, por falta de controle do volume de resíduos orgânico gerado na UF C em 2007.
Eventuais vazamentos na instalação, manutenção, disposição final dos ativos de mercado	Excluída, por não haver controle das variáveis necessárias para o cálculo das emissões dos vazamentos dos ativos de mercado em 2007. Porém em 2008 os controles de compra de gás, reciclagem e reutilização foram implementados em junho. Controles adicionais ainda necessitam ser implantados
Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros para ativos de mercado	Excluída, pois durante a operação de injeção de CO ₂ nos cilindros dos ativos de mercado, não é realizado o registro do gás residual contido nos cilindros antes de executar tal recarga.
Viagens funcionários	Excluída. Pois em 2007 a UF C não monitorou os dados de viagens dos funcionários dos diversos modais de transporte utilizados.
Frota pesada a diesel terceiros - transporte de matérias primas	Excluída, pois a UF C não possui controle sobre os veículos que são de propriedade de terceiros que detém o controle operacional sobre os

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
Frota pesada a diesel terceiros - transporte de resíduos para aterro sanitário, incineração e reciclagem	mesmos.

Tabela 33 – Justificativa de exclusão de fontes de GEE no inventário da UF D de 2007

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
Produção das matérias primas	Excluídas, por não haver controle das variáveis necessárias para o cálculo das emissões.
Processamento de materiais adquiridos	
Transporte de materiais adquiridos	
Transporte de funcionários	
Pontos de venda dos produtos finais: (ex eletricidade consumida pelos ativos de mercado no site dos clientes)	
Consumo dos produtos finais: CO ₂ que é liberado pelo consumo do refrigerante	
Motor Bomba de incêndio	Excluída, pois o consumo de diesel específico do motor da ETA não foi controlado no ano de 2007. Este motor só funciona em períodos de teste mensais.
Partida das 2 caldeiras de vapor	Excluída, pois em 2007 a UF D não monitorou o consumo de diesel para partida das caldeiras. Em abril de 2008 um medidor de vazão foi instalado.
Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)	Excluída, pois a UF D não possui controle sobre os dados da queima de seus resíduos perigosos nas empresas incineradoras.
Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros para ativos de mercado	Excluída, pois a empresa terceirizada responsável pela operação de recarga dos cilindros dos ativos de mercado, não realiza o registro do CO ₂ residual contido nos cilindros antes de executar a recarga.
Frota pesada a diesel terceiros - transporte de matérias primas	Excluída, pois a UF D não possui controle sobre os veículos que são de propriedade de terceiros que detém o controle operacional sobre os mesmos.

Tabela 34 – Justificativa de exclusão de fontes de GEE no inventário da UF E de 2007

Fontes identificadas	Justificativa exclusão inventário 2007
Produção das matérias primas	Excluídas, por não haver controle das variáveis necessárias para o cálculo das emissões.
Processamento de materiais adquiridos	
Transporte de materiais adquiridos	
Transporte de funcionários	
Pontos de venda dos produtos finais (ex: consumo de eletricidade dos ativos de mercado)	
Consumo dos produtos finais: CO ₂ que é liberado pelo consumo do refrigerante	
Incineração dos resíduos Classe 1 (perigosos)	Excluída, pois a UF E não possui controle sobre os dados da queima de seus resíduos perigosos nas empresas incineradoras..
Viagens funcionários	Excluída. Pois em 2007 a UF E não monitorou os dados de viagens dos funcionários dos diversos modais de transporte utilizados.
Frota pesada a diesel terceiros - transporte de matérias primas	Excluídas, pois a UF E não possui controle sobre os veículos que são de propriedade de terceiros que detém o controle operacional sobre os mesmos.
Frota pesada a diesel terceiros - transporte de resíduos para aterro sanitário, incineração e reciclagem	

9. Descrição da comparação entre a performance medida e benchmarks internos e externos:

Por estarmos tratando do inventário preliminar das UFs C, D e E, cujos sistemas de quantificação de emissões ainda não foram implementados, não foi possível realizar comparações com benchmarks tanto internos quanto externos, pois os mesmos ainda não foram desenvolvidos.

10. Indicador relevante (opcional):

Não existe ainda nenhum indicador de GEE para o setor de bebidas. Porém faz sentido construir um indicador por litro ou 1000 litros (hectolitro). Assim sugere-se tCO₂e por hectolitro (1000 l) de bebida produzida. No caso do Grupo 2 isso representaria para o ano de 2007 = 0,0399 tCO₂e/hL

11. Descrição de programas ou estratégias de redução/gerenciamento de GEE:

As UF C, D e E não participaram de nenhum programa de redução de GEE e ainda não possuíam gerenciamento destas emissões, nem mesmo um sistema consolidado de quantificação. Este trabalho representou o inventário preliminar para todas essas UFs e o primeiro passo para o desenvolvimento do sistema de quantificação e gerenciamento de GEE.

12. Informação sobre quaisquer provisões contratuais relacionadas a riscos e obrigações vinculados a GEE:

Até o momento que foi realizado este trabalho tais provisões e obrigações ainda não existiam.

13. Informações sobre a qualidade do inventário e uma descrição das políticas em andamento que tratam da melhoria da qualidade do inventário:

O inventário preliminar foi realizado com dados provenientes dos sistemas SAP das UFs, do registro de operações dos ativos de mercado e do consumo de combustível ou quilometragem percorrida e performance dos veículos que se teve controle. No caso de veículos de terceiros as informações foram providas pelos mesmos com base em seus controles operacionais. Entretanto as UFs A e B não exigiam, por vias contratuais, de sua cadeia de suprimentos, as informações necessárias ao cálculo das emissões. Até o momento da conclusão deste trabalho não existia um sistema de gerenciamento / quantificação de GEE ou qualquer política que trate da melhora da qualidade dos inventários.

Dados sobre emissões:

14. As emissões totais do Escopo 1 e 2, independentemente de: (a) qualquer comércio de GEE, como vendas, compras, transferências ou estocagem de permissões e créditos de compensação; e (b) seqüestro de carbono em biomassa, matéria orgânica e solos.

As emissões totais Escopo 1 - Diretas do Grupo 2 totalizam 14.102 tCO₂e. Na figura 31 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

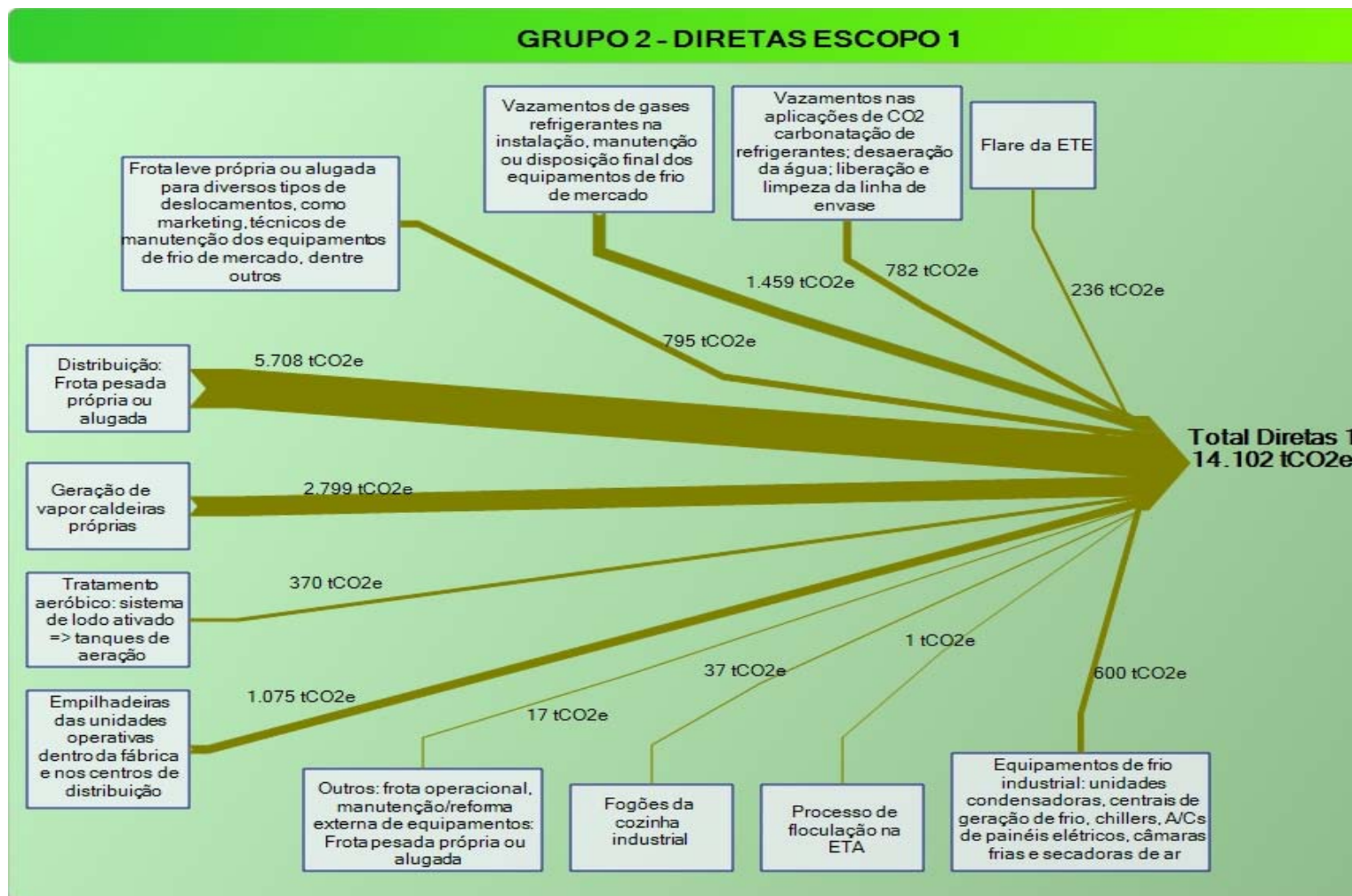


Figura 31 – Emissões Diretas Escopo 1 - do Grupo 2

As emissões totais Indiretas - Escopo 2 do Grupo 2 totalizam 636 tCO₂e compostas apenas pela fonte 'Consumo de eletricidade do grid'. Na figura 32 abaixo são apresentadas essas emissões.

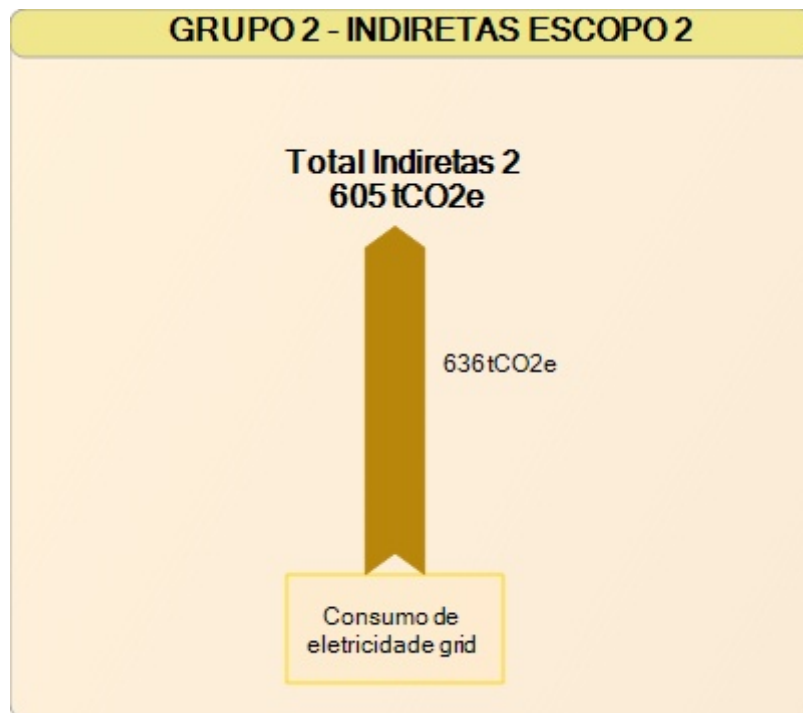


Figura 32 – Emissões Indiretas Escopo 2 do Grupo 2

15. Dados de emissões separados por Escopo.

Das emissões cuja contabilização foi possível com base em dados de atividade realmente monitorados para o ano de 2007, mesmo sem um sistema de quantificação e controles de monitoramento implementados, as Diretas – Escopo 1 do Grupo 2 representaram 92% do total.

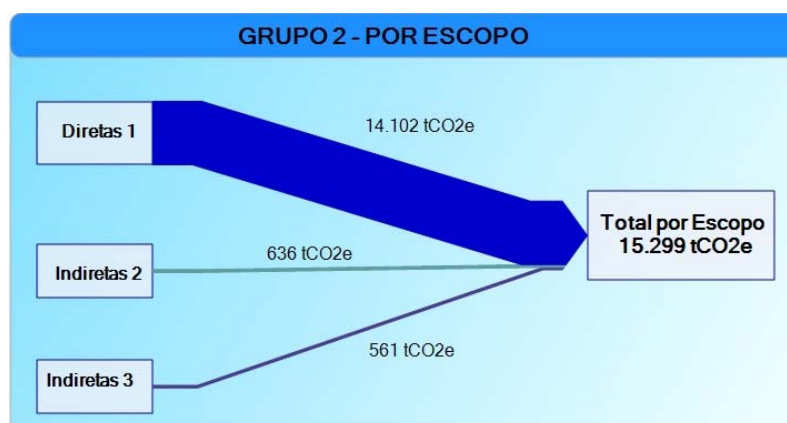


Figura 33 – Emissões Grupo 2 por Escopo

16. Dados de emissões para todos os GEE distintamente:

As emissões do GEE - CO₂ - do Grupo 2 totalizaram 12.784 tCO₂. Na figura 34 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

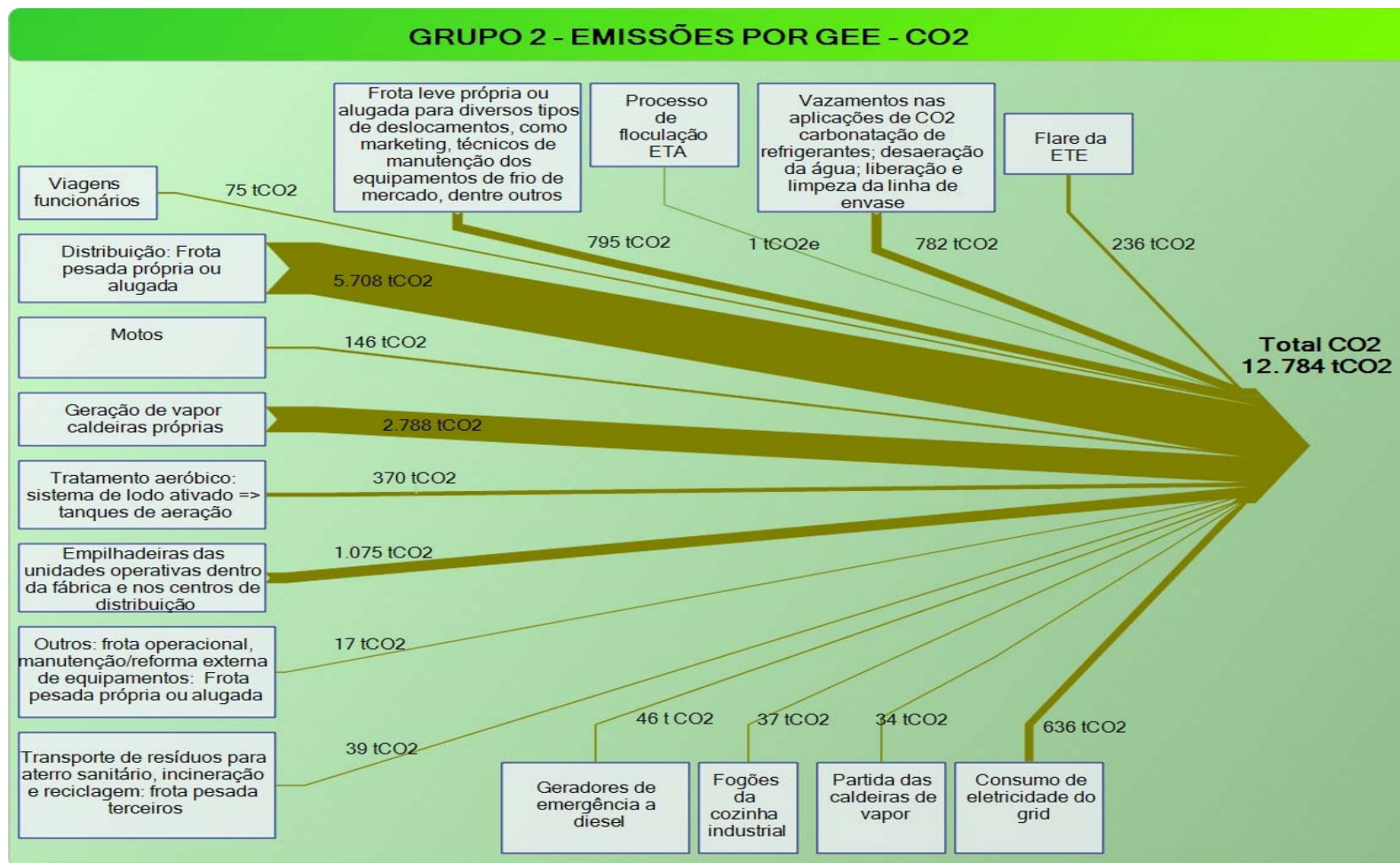


Figura 34 – Emissões por GEE do Grupo 2- CO₂

As emissões do GEE – CH₄ - do Grupo 2 totalizaram 21 tCH₄ ou o equivalente a 447 tCO₂e. Na figura 35 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

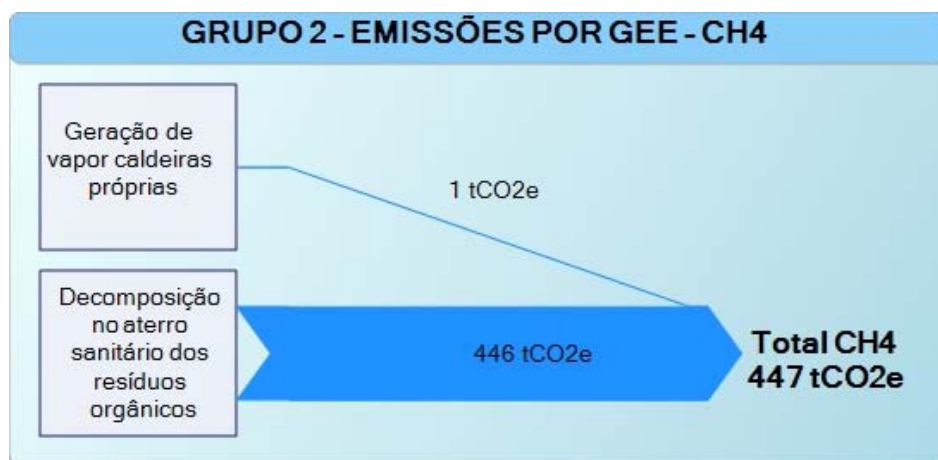


Figura 35 – Emissões por GEE do Grupo 2- CH₄

As emissões do GEE – N₂O - do Grupo 2 totalizaram 31,4 kg N₂O ou o equivalente a 10 tCO₂e. Na figura 36 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.



Figura 36 – Emissões por GEE do Grupo 2- N₂O

As emissões do GEE – HFC 134A - do Grupo 2 totalizaram 1.190 kg HFC134A ou o equivalente a 1.635 tCO₂e. Na figura 37 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

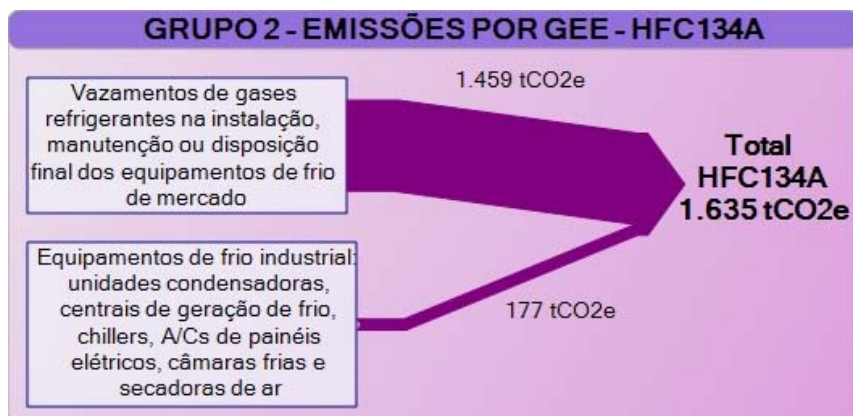


Figura 37 – Emissões por GEE do Grupo 2- HFC 134A

As emissões do GEE – R 402B - do Grupo 2 totalizaram 0,25 kg R 402B ou o equivalente a 0,3 tCO₂e. Na figura 38 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

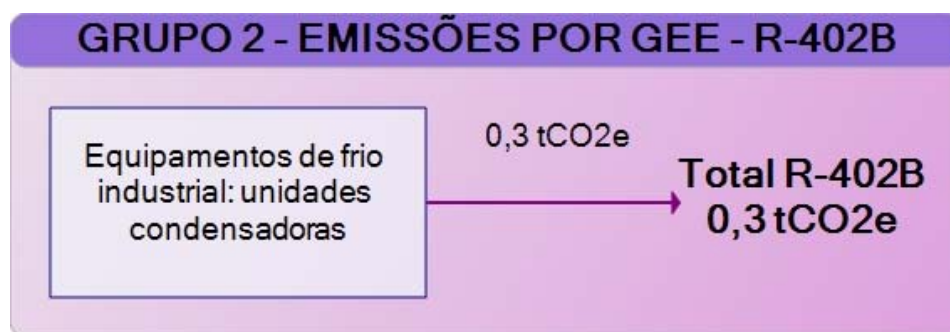


Figura 38 – Emissões por GEE do Grupo 2- R402B

As emissões do GEE – R 404A - do Grupo 2 totalizaram 130 kg R 404A ou o equivalente a 422 tCO₂e. Na figura 39 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.

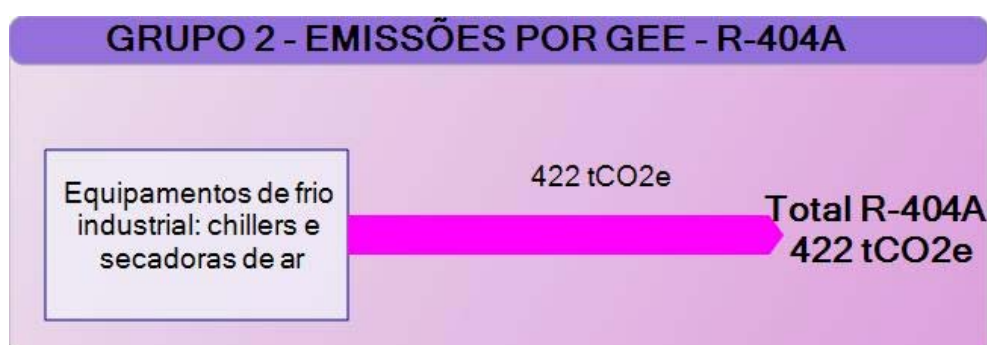


Figura 39 – Emissões por GEE do Grupo 2- R404A

As emissões do GEE – R 407A - do Grupo 2 totalizaram 0,25 kg R 407A ou o equivalente a 0,4 tCO₂e. Na figura 40 abaixo são apresentadas essas emissões abertas por fonte.



17. Dados de emissões diretas de CO₂ advindos da combustão de biomassa, informados distintamente dos Escopos:

Em 2007 a UF C queimou óleo de soja e sebo bovino nas caldeiras de vapor. As emissões de CO₂, CH₄ e N₂O provenientes de fontes renováveis são reportadas separadamente e apresentadas sob as regras do *GHG Protocol* conforme a Tabela 35 a seguir.

Tabela 35 – Emissões da combustão de biomassa do Grupo 2

Combustível	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tCO ₂ e
Sebo bovino	564,17	0,0213	0,0043	565,93
Óleo de soja	1.317,70	0,0497	0,0099	1.321,82

As empresas que utilizam biomassa como fonte de energia já contam com a compensação das emissões de CO₂, uma vez que este gás é absorvido durante o processo de fotossíntese, caracterizando assim o combustível renovável. Entretanto, durante a queima destes combustíveis também são liberados, mesmo que em pouca quantidade, os gases CH₄ e N₂O. As empresas devem ter atenção a estes gases e para ser o mais correta possível, incluir tais gases na estratégia de compensação de suas emissões de GEE.

18. Emissões desagregadas por tipos de fontes (combustão estacionária, combustão móvel, emissões de processos e fugitivas).

O resultado consolidado da contabilização das emissões pelas categorias de fontes é apresentado na figura 41 a seguir.



Figura 41 – Emissões do Grupo 2 por categoria do *GHG Protocol*

Abaixo são apresentadas as categorias de emissões abertas por fonte.

Combustão Estacionária Grupo 2. As fontes contabilizadas apresentaram os resultados conforme ilustrado na figura 42 abaixo.

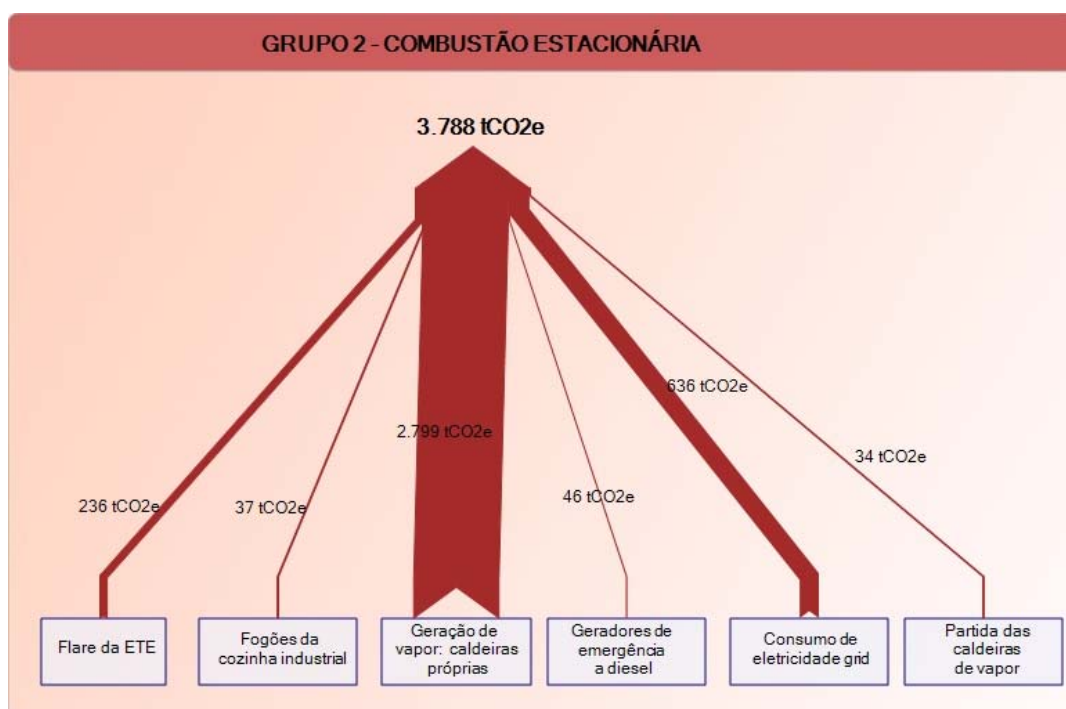


Figura 42 – Combustão Estacionária por fonte do Grupo 2

A Figura 42 acima mostra claramente que as fontes mais significativas para este grupo foram a geração de vapor pelas caldeiras próprias e o consumo de eletricidade do *grid*.

Combustão Móvel Grupo 2. As fontes contabilizadas apresentaram os resultados conforme ilustrado na figura 43 abaixo.

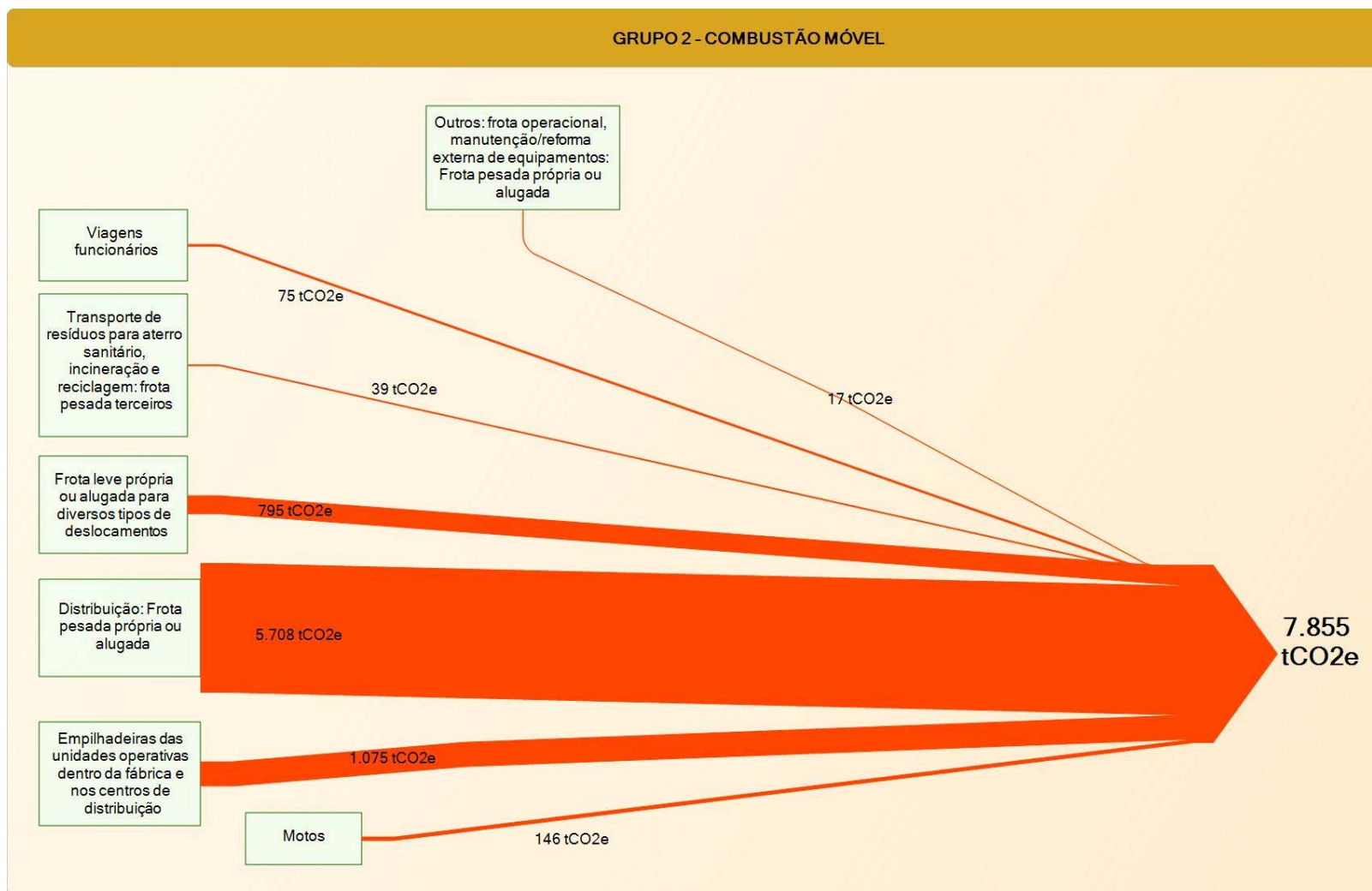


Figura 43 – Combustão Móvel por fonte do Grupo 2

Pelo resultado apresentado pela Figura 43 acima podemos perceber que a maior fonte de emissão é a distribuição do produto final que ocorre através de caminhões, carretas, bitrens dentre outros veículos normalmente movidos a diesel, responsáveis pela entrega das bebidas desde a fábrica até os clientes.

Emissões Fugitivas Grupo 2. As fontes contabilizadas apresentaram os resultados conforme ilustrado na figura 44 abaixo.

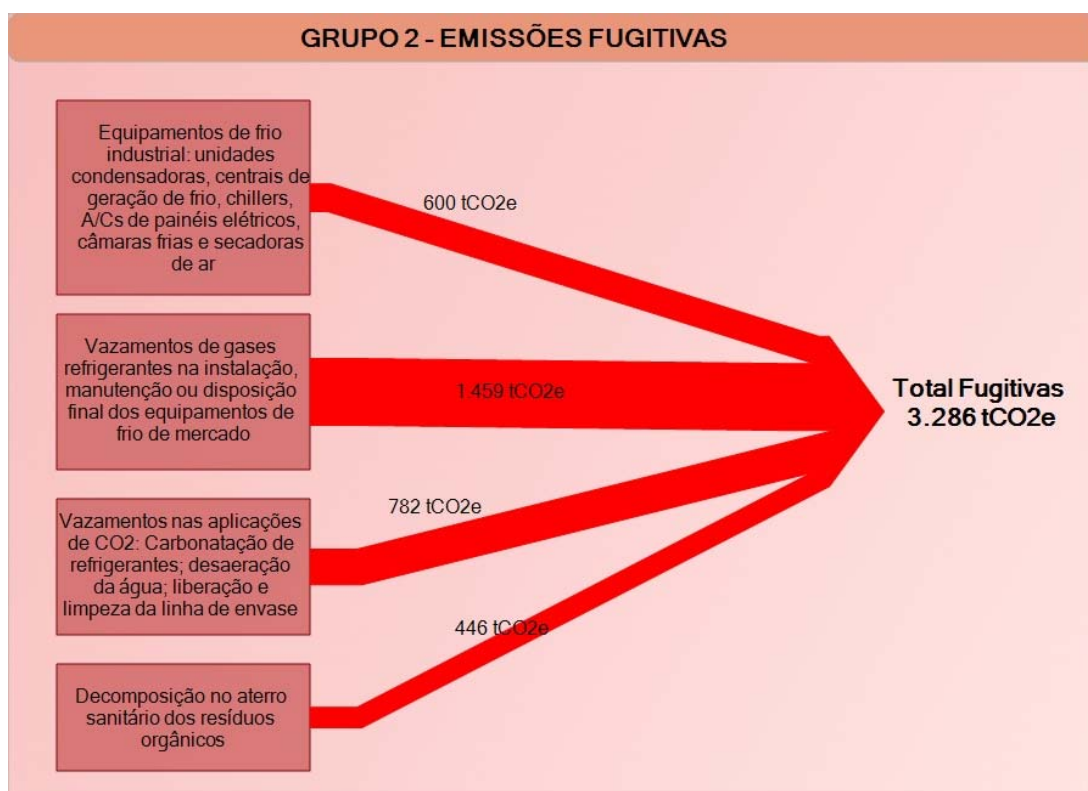
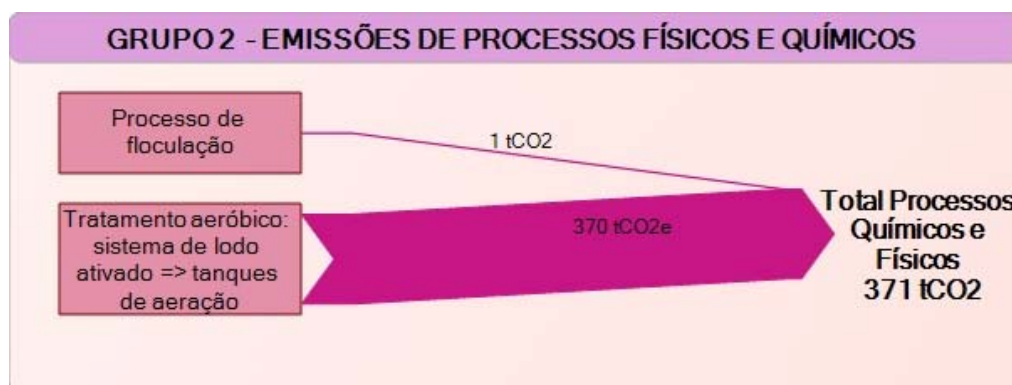


Figura 44 – Emissões Fugitivas por fonte do Grupo 2

Emissões de Processo Grupo 1. As fontes contabilizadas apresentaram os resultados conforme ilustrado na figura 45 a seguir.



19. Emissões desagregadas por unidade de operação.

As emissões abaixo serão apresentadas segundo a classificação: Fábrica, Frota e Mercado de Frio.

Fábrica representa todas as emissões das fontes que se localizam geograficamente dentro da fábrica ou que são consequência das atividades da mesma.

Já a frota, para essas UFs, é composta por diversos veículos próprios que realizam diferentes tipos de deslocamentos relacionados com as operações das UFs. As emissões mais significativas contabilizadas foram relacionadas à frota pesada que além de realizava o transporte do produto final da fábrica até os clientes também realiza o deslocamento de equipamentos de frio de mercado. Todo controle das variáveis necessárias ao cálculo dos GEE da frota foi realizado pela área de logística das UFs, que se localiza na própria fábrica ou numa unidade administrativa específica da organização. Todas as outras emissões relacionadas ao funcionamento dos CDs, que não ‘Distribuição: Frota pesada própria ou alugada’ e ‘Empilhadeiras nos centros de distribuição’ não foram avaliadas neste escopo de trabalho, por falta de monitoramento dos dados de atividade.

Já a unidade Mercado de Frio representa as emissões que ocorreram devido aos vazamentos de gases refrigerantes nos equipamentos de frio que estavam localizados nos clientes das UFs ou no estoque das mesmas.

A seguir, a figura 46 ilustra as emissões da unidade Fábrica para o Grupo 2.

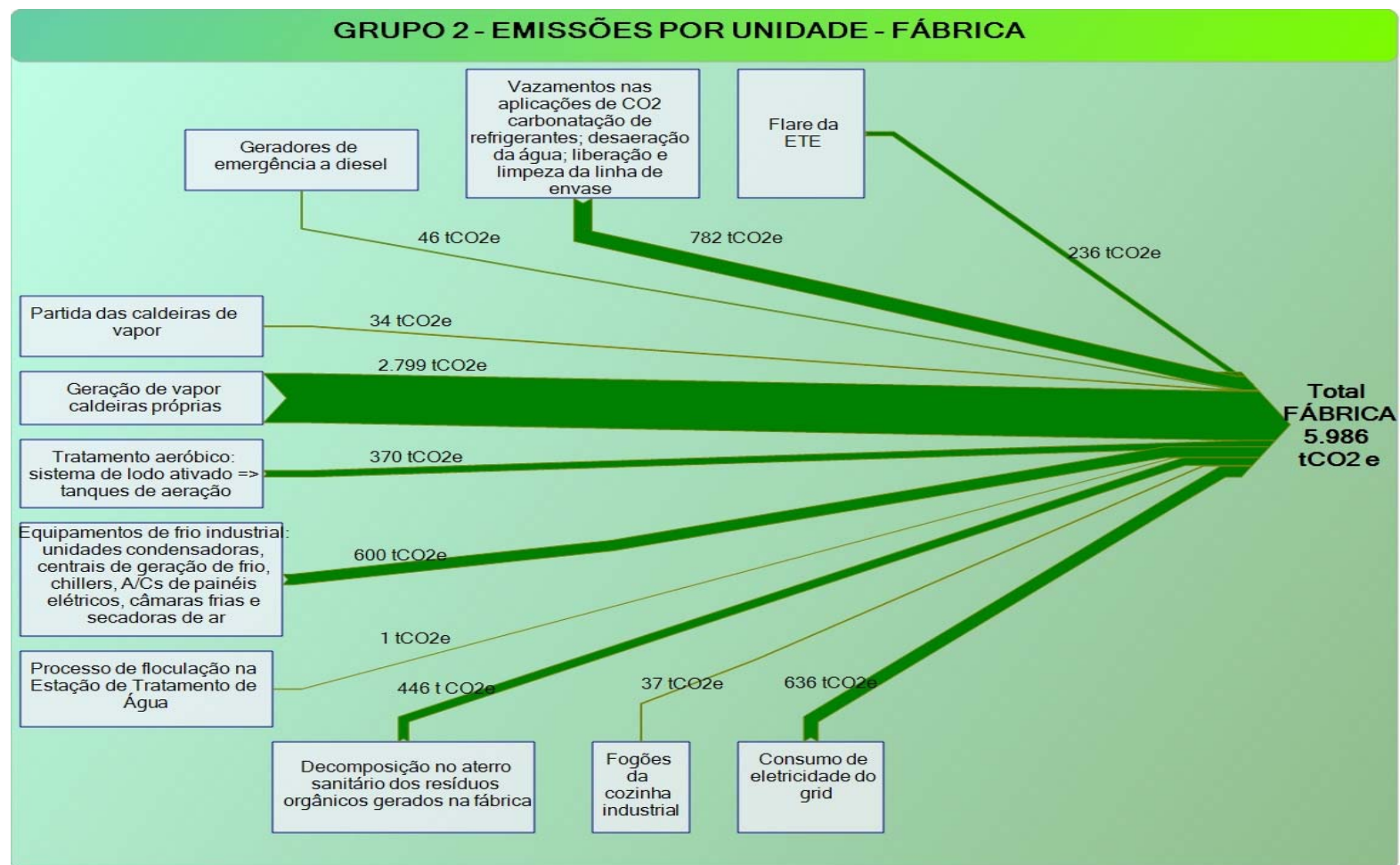


Figura 46 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 2: Fábrica

Já a figura 47 a seguir ilustra as emissões das operações da Frota no Grupo 2:

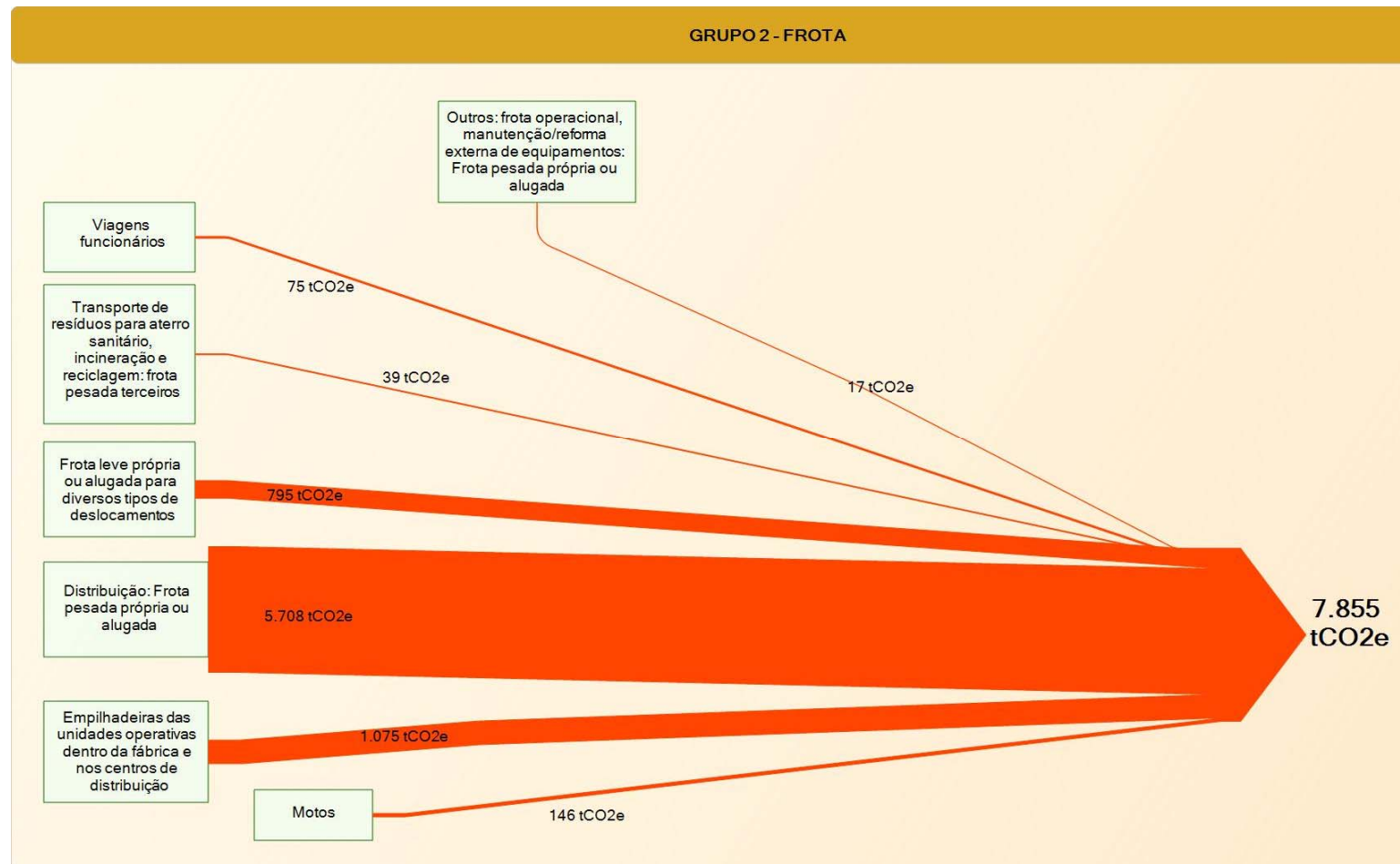


Figura 47 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 2: Frota

A última unidade de operação a ser apresentada na figura 48 abaixo representa as emissões dos equipamentos do Mercado de Frio do Grupo 2:

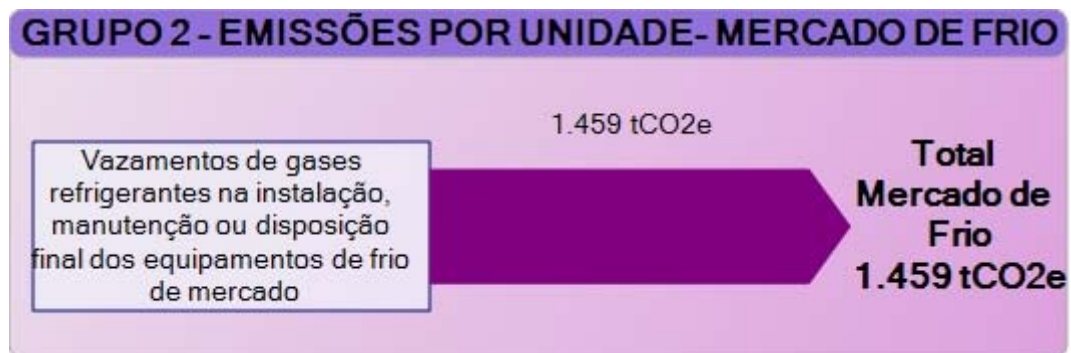


Figura 48 – Emissões por Unidade de Operação do Grupo 2: Mercado de Frio

20. Emissões relacionadas ao Escopo 3.

As fontes contabilizadas como Indiretas - Escopo 3 apresentaram os resultados para o Grupo 2, conforme ilustrado na figura 49 a seguir.

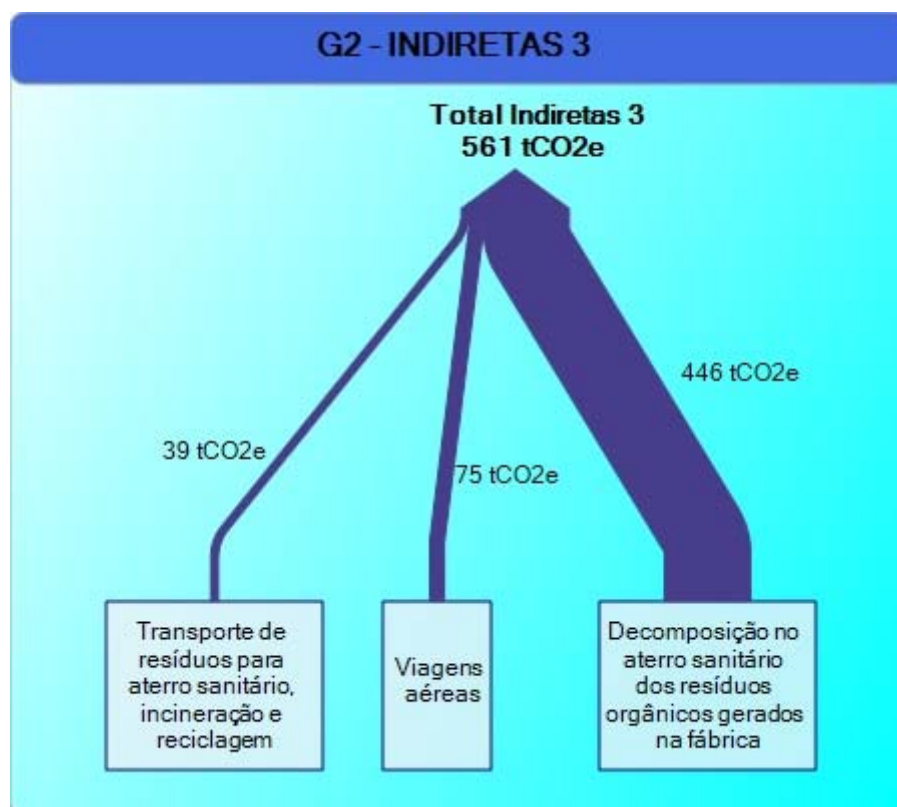


Figura 49 – Emissões Indiretas do Grupo 2- Escopo 3

21. Dados das emissões associados à geração própria de eletricidade, calor ou vapor que é vendida ou transferida para outra organização.

As UFs C, D e E que compõem o Grupo2 não venderam ou transferiram para outra organização eletricidade, calor ou vapor.

22. Dados das emissões associados com a compra de eletricidade, calor e vapor que serão revendidos para consumidores não finais.

As UFs C, D e E que compõem o Grupo 2 não revenderam para consumidores não finais eletricidade, calor ou vapor.

23. Emissões de GEE não contempladas pelo Tratado de Kyoto (por exemplo, CFCs, NOx), deverão ser reportadas separadamente dos Escopos.

As emissões não contempladas pelo Tratado de Kyoto não foram objeto deste trabalho.

Ano Base

24. O ano escolhido como ano base, bem como o perfil das emissões ao longo do tempo, deve ser compatível com a política escolhida para recalcular as emissões do ano base.

Por tratar-se de um diagnóstico preliminar do inventário de emissões e por ser a primeira ação que essas empresas executaram no sentido de contabilizar seus GEE, não foi possível o atendimento a este requisito, na medida em que a partir deste relatório a empresa se posicionará com relação a uma política de gerenciamento de GEE.

Portanto, em relação a este item tal contabilização não deve ser verificada até que o sistema de quantificação de GEE venha a ser implementado através de controles de monitoramento. Assim, após a implementação e consolidação de tal sistema um novo inventário deverá ser realizado de forma que o novo relatório sirva então como ano base para decisões de políticas e gerenciamento de GEE.

25. Contexto apropriado para quaisquer mudanças significativas de emissões que levem ao recálculo das emissões do ano base (por exemplo, aquisições, terceirização, mudanças nos limites para os relatórios, etc.).

Por se tratar de um relatório preliminar este item não se aplica.

26. Informação sobre as causas que provocam mudanças nas emissões que não impliquem em recálculo das emissões do ano base (por exemplo, mudanças em processos, aumento da eficiência, fechamento de plantas etc.).

Por se tratar de um relatório preliminar este item não se aplica.

27. Dados das emissões de GEE para todos os anos entre o ano base e o ano que será reportado (incluindo razões para recálculos, se necessário).

Por se tratar de um relatório preliminar este item não se aplica.

2.5. Análise das limitações da aplicação do *GHG Protocol*

Ao aplicar as metodologias de contabilização do *GHG Protocol* e atender às exigências para reportar a comunicação das emissões segundo este protocolo, pôde ser verificado que as cinco UFs avaliadas ainda não estão preparadas estrutural e culturalmente para o gerenciamento das emissões de GEE.

Além disso, ao se realizar a identificação de todas as fontes de emissão pertencentes às UFs verificou-se que nem todas possuem ferramentas de cálculo disponíveis por este protocolo. Nos casos das emissões provenientes do *flare* da ETE e da decomposição da matéria orgânica encaminhada aos aterros sanitários, por exemplo, foram utilizadas metodologias de cálculo do MDL, da UNFCCC. Adicionalmente também foi identificada a limitação com relação às emissões do processo físico-químico nos tanques de aeração da ETE, que não contam com metodologias de cálculo nem na UNFCCC e tampouco no *GHG Protocol*. Tais limitações indicam que as ferramentas metodológicas aprovadas no MDL vêm a complementar a deficiência do *GHG Protocol*, porém não a supre integralmente. A maioria das empresas irá efetivamente necessitar usar mais do que uma ferramenta de cálculo, para tratar todas as suas fontes de emissão de GEE.

Cada fábrica possui uma situação única e que requer avaliação individual das fontes para se estruturar um sistema de gerenciamento de informações de carbono. Os controles já existentes não permitem a contabilização efetiva e muitas variáveis ainda não são monitoradas de forma a se obter um valor confiável de emissões. Isto pode ser ilustrado com o exemplo das fábricas que possuem frota própria. Estas realizam o

controle do volume de combustível consumido. Já as que contratam terceiros para realizar a entrega do produto final, só possuem dados teóricos de km traçados por um software de roteirização, que assim permite apenas uma estimativa das emissões deste tipo de fonte baseada neste valor teórico de km, que não representa a realidade monitorada das operações.

Este, dentre outros obstáculos, conforme pontuados a seguir, serão objetos de discussão do próximo capítulo. São eles:

- Falta de conhecimento da empresa com relação aos dados necessários ao gerenciamento das emissões.
- Falta de posicionamento da empresa com relação a uma política ou estratégia de gerenciamento de GEE.
- Falta de regras e definições claras quanto à extensão da responsabilidade da organização com relação às emissões de GEE.
- Inexistência de provisões ou definições contratuais com a cadeia de suprimentos e revendedores sobre o monitoramento das variáveis necessárias aos cálculos das GEE.
- Falta de conscientização da organização com relação à questão das mudanças climáticas - desde a alta administração até os funcionários;
- Falta de comprometimento da Alta administração com o gerenciamento das emissões de GEE;
- Falta de comunicação e inexistência de influência sob a cadeia de suprimentos e revendedores no tocante ao posicionamento da empresa com relação à questão climática.
- Inexistência de uma série de controles de monitoramento de variáveis necessárias aos cálculos das emissões.
- Falta de evidências comprobatórias das emissões de GEE;
- Falta de um processo organizado de coleta de dados de carbono e das evidências de tais dados;
- Dificuldade dos funcionários em responder com qualidade sobre os dados reportados para os cálculos das emissões.
- Inexistência de auditorias de verificação interna e externa dos dados reportados para o inventário.

- Problemas operacionais como: perda de dados históricos pela não compatibilidade de novas versões de sistemas de gerenciamento de dados da organização com sistemas mais antigos.
- Inexistência de cláusulas contratuais junto a fornecedores sobre o envio de dados de carbono e suas respectivas evidências.
- Inexistência de um Gerente de Informações de Carbono dentro da organização.
- Inexistência de um sistema estruturado de coleta, quantificação e comunicação das emissões de GEE.
- Inexistência de um ou alguns funcionário(s) com responsabilidade e atividades relacionadas ao gerenciamento de GEE.

Para as cinco UFs avaliadas nenhuma delas possuía qualquer política ou estratégia de GEE. Assim, a partir do inventário inicial realizado, estas empresas poderão começar a se posicionar internamente sobre o gerenciamento de GEE e traçar metas de redução.

Atualmente no Brasil não possuímos metas de redução de emissões de GEE para o setor industrial determinadas por qualquer tipo de legislação. Porém internacionalmente as legislações cada vez mais restritas ao carbono estão exigindo o estabelecimento de metas que possam ser concretamente alcançadas de forma a atender essas restrições. Na Europa o esquema de comércio de emissões começou em 2001 com os setores mais intensivos em carbono como geração elétrica e siderurgia.

Já a indústria de bebidas não é tão intensiva em emissões diretas de GEE em comparação com os setores intensivos em carbono como os citados anteriormente. Porém, o maior desafio do setor de bebidas é com relação ao impacto causado pelas embalagens amplamente utilizadas para o consumo. Essa característica trás para o setor a extensão da responsabilidade sobre o gerenciamento das emissões indiretas Escopo 3 no que diz respeito tanto à produção quanto à disposição final das embalagens.

No capítulo seguinte serão detalhados os pontos a serem aprimorados que foram identificados durante a aplicação prática do *GHG Protocol*. Eles serão analisados visando a superação dos obstáculos encontrados através da implementação de um sistema de gerenciamento com boas práticas a partir das lições aprendidas.

CAPÍTULO 3 – QUESTÕES DECORRENTES DA APLICAÇÃO PRÁTICA DO *GHG PROTOCOL* E BOAS PRÁTICAS SUGERIDAS PARA O GERENCIAMENTO E CONTABILIZAÇÃO DE GEE

Após termos trabalhado, por um período de nove meses, no processo de contabilização das emissões de GEE, nas cinco fábricas avaliadas, aplicando os requisitos do *GHG Protocol*, pudemos constatar que os requisitos desta metodologia, para serem atendidos em sua totalidade, pressupõem que uma empresa possua estruturas organizacionais e operacionais que já contemplem um sistema de quantificação de emissões consistente e confiável e uma cultura preocupada com as mudanças climáticas em todos os níveis corporativos.

Inicialmente a coleta das informações e dados necessários ao cálculo das emissões e à aplicação das metodologias parecem ser óbvios. Porém sua implementação, na prática, é bem mais complexa que a teoria da simples aplicação de metodologias já prontas.

Uma série de pontos a serem melhorados foram aparecendo durante a execução do trabalho nas cinco UFs, uma vez que a contabilização realizada neste trabalho representa a primeira ação de contabilização de GEE nessas indústrias.

Este capítulo se dedica a fazer a análise destes pontos, de forma que aos obstáculos identificados durante o processo, percebamos lições aprendidas, de modo a contribuir para ações de melhoria e desenvolvimento de um sistema consistente e confiável de informações e gerenciamento de GEE nas empresas. Adicionalmente são sugeridas boas práticas para este novo tipo de gerenciamento corporativo.

A partir daí o processo de contabilização de GEE se desdobra para uma segunda etapa – a ação - ou seja, a execução de projetos introduzindo novas tecnologias ou aperfeiçoando as já existentes de forma que se diminuam efetivamente as emissões de GEE. Entretanto, para se alcançar esta segunda fase do gerenciamento, a primeira é fundamental, haja visto que decisões importantes de investimento serão tomadas com base nas medições realizadas pelo sistema de monitoramento de informação de carbono, que quantificará as emissões e ditará as prioridades.

3.1. Análise da aplicação do *GHG Protocol*

O trabalho de diagnóstico preliminar de inventário de emissões realizado nas cinco UFs foi uma demanda da empresa-mãe junto aos diferentes grupos industriais que são franquias autorizadas desta companhia.

A princípio pretendíamos que o trabalho do diagnóstico de inventário preliminar, através da aplicação das ferramentas metodológicas do *GHG Protocol*, fosse realizado em cinco meses, levando-se em consideração os controles de monitoramento já existentes nas fábricas. Como muitos dos dados necessários aos cálculos das emissões ainda não possuíam controles consolidados, ou apresentavam inconsistências que precisavam ser equacionadas, ou até mesmo em alguns casos não havia o monitoramento da variável exigida pela metodologia de contabilização, o trabalho se estendeu por mais três meses.

Os pontos que ainda precisam ser estruturados e consolidados num processo sistemático de quantificação de GEE, cuja identificação só foi possível através da aplicação inicial do *GHG Protocol*, serão discutidos a seguir.

3.1.1. Questões a cerca do conhecimento dos dados

Para iniciar o trabalho de contabilização das emissões de GEE foi realizada uma apresentação com os gerentes e/ou coordenadores de meio ambiente de todas as fábricas, explicando o que seria feito com o propósito de contabilizar as emissões de GEE. Ao mesmo tempo, um trabalho de conscientização da importância da questão climática foi realizado junto a esses gerentes.

Em seguida diversos questionários foram enviados para as áreas de Meio Ambiente de cada fábrica para que internamente houvesse a divisão de quais áreas de cada unidade operativa seria envolvida no sistema de coleta de dados, de acordo com os dados de atividade necessários aos cálculos das emissões.

Pretendíamos obter em duas semanas, no máximo, as primeiras respostas aos questionários. Entretanto, não antes de quarenta e cinco dias chegaram as primeiras informações. Isso ocorreu, acreditamos, devido ao fato de as áreas responsáveis não terem cobranças sobre a geração de tais dados por parte de um executivo

hierarquicamente superior. Como o envio de tais informações foi considerado um trabalho extra, fora da rotina operacional dos funcionários, houve demora na coleta e consolidação para envio das informações que seriam insumos para a aplicação das ferramentas de contabilização. A demora na obtenção das respostas iniciais e na interação com as áreas responsáveis demonstrou claramente algumas dificuldades:

1. Desconhecimento da empresa com relação aos dados necessários ao gerenciamento das emissões;
2. Ausência de uma política ou estratégia corporativa que compreenda o gerenciamento de GEE;
3. Inexistência de regras e definições claras quanto à extensão da responsabilidade da organização com relação às emissões de GEE.
4. Inexistência de provisões ou definições contratuais com a cadeia de suprimentos e revendedores sobre o monitoramento das variáveis necessárias aos cálculos das GEE.

Ainda que esperássemos que os três primeiros itens acima fossem encontrados para um cenário de uma empresa que nunca realizou um inventário de emissões, pressupúnhamos que alguns controles de dados de atividades já existissem, mesmo sem o propósito da contabilização. Isto fez com que o horizonte esperado para obtenção das primeiras respostas fosse o cenário de duas semanas, o que acabou não ocorrendo na prática.

As lições aprendidas com a constatação dos fatos acima ensinam que:

Os primeiros passos para o gerenciamento de GEE estão relacionados à identificação do escopo do que será inventariado e das atividades mais intensivas em carbono. Para o atendimento desta etapa inicial da aplicação da ferramenta *GHG Protocol*, identificamos que a empresa precisaria já ter a compreensão das fontes e das informações relacionadas a estas, que seriam necessárias ao gerenciamento de carbono e ainda qual a extensão de sua responsabilidade sobre as emissões. Essa compreensão engloba desde os dados a serem coletados para os cálculos, até o posicionamento político e estratégico no gerenciamento de GEE para comunicação externa das emissões e divulgação do comprometimento de objetivos e metas a serem alcançados.

O *GHG Protocol* pressupõe que a empresa seja clara sobre a precisão e confiabilidade de suas emissões, bem como sobre os limites organizacionais e operacionais adotados, bem como no uso da terminologia utilizada para essas limitações.

Na identificação do escopo do que será inventariado precisa constar uma discussão acerca da definição dos limites organizacionais e operacionais solicitados pela ferramenta. O limite organizacional deve seguir o mesmo utilizado na contabilidade financeira, uma vez que cada empresa possui uma estrutura legal e suas operações variam desde as que são de sua total propriedade até as de *joint ventures* incorporadas, ou não, dentre outras.

No caso das cinco UFs avaliadas a abordagem escolhida foi a do controle operacional, que é definido como a empresa tendo autoridade absoluta para introduzir e implementar políticas na operação em questão. Entretanto, mesmo que a empresa detenha controle operacional sobre certa operação, identificamos que nem sempre todos os controles de monitoramento das variáveis necessárias aos cálculos encontram-se estabelecidos.

Um exemplo claro disso é a fonte ‘Distribuição: Frota pesada própria ou alugada’. No caso das três UFs do Grupo 2, o controle operacional era integral, vez que as frotas dos veículos utilizados para entrega do produto final eram de propriedade das próprias empresas e estas realizavam o monitoramento da quantidade de combustível consumida. Já nas duas UFs do Grupo 1, os veículos eram terceirizados. Identificamos que não havia uma exigência contratual sobre a comunicação do consumo de combustível pelos veículos que realizavam esse transporte. O que existia para o Grupo 1 eram contratos de remuneração baseados numa quilometragem estimada através de um software que faz um roteiro teórico do que seria rodado pela área de logística das UFs.

Com isso, os dados de atividade não puderam ser controlados de maneira tão precisa pelas UFs do Grupo 1 quanto foram pelas UFs do Grupo 2, que possuíam frota própria. Contudo, mesmo sem os dados monitorados consideramos a realização de uma estimativa, mesmo sendo uma *proxi* não tão precisa, para as UFs do Grupo 1 através da abordagem de controle operacional com os dados de quilometragem que estavam disponíveis para o ano de 2007, o que nos permitiu, assim, realizar a quantificação desta fonte de emissão.

Já o limite operacional deve ser definido através da classificação das emissões associadas às operações. No caso da fonte citada acima, a classificação foi determinada como emissões diretas Escopo 1, uma vez que as cinco UFs controlam as operações de distribuição do seu produto final.

Como sugestão de boas práticas a serem adotadas, uma empresa deve conhecer seus dados, estabelecendo critérios para mensuração das emissões, precisa considerar o monitoramento por certo período de tempo antes de definir e comunicar suas metas de redução, e ainda necessita priorizar as emissões que se tenha controle e nas quais as metas de redução tenham um maior impacto no total mensurado.

Ao definir metas de redução de GEE para qualquer atividade uma empresa deve levar em consideração suas estratégias de crescimento orgânico e não orgânico, permitindo o crescimento e mudanças nos negócios. Faz-se extremamente importante a inclusão do gerenciamento de GEE nesta estratégia específica de crescimento dos negócios

Existem diferentes formas de se definir uma meta de redução. Alguns exemplos são:

- Redução de GEE em 5% por ano em relação ao ano base X;
- Compensação das emissões da frota própria até 2012;
- Diminuição das emissões de GEE em 50% até 2020 etc.

Porém, metas que expressem a intensidade de carbono no produto final são preferíveis às metas absolutas, pois, assim, permitem uma abordagem mais ampla na questão da eficiência de todos os processos e operações relacionados à produção de um determinado produto. No caso das cinco UFs avaliadas foi sugerido o indicador - tCO₂e/hl produzido - de forma que este possa servir de base para o estabelecimento de metas futuras.

A precisão do monitoramento dos dados necessários ao cálculo das emissões mostrou-se imprescindível para o estabelecimento de metas de redução. Contudo o mais importante é realizar um gerenciamento de GEE consistente através de investimentos em novas tecnologias ou no melhoramento da eficiência dos processos de forma que não se perca o foco no objetivo maior que é a efetiva diminuição das emissões.

Para um bom gerenciamento de GEE com metas adequadas, que não venha a criar falsas expectativas às partes interessadas ou possa cair no descrédito, uma empresa deve incorporar as metas de emissões nos indicadores-chave de performance do negócio e traçar uma estratégia estabelecendo objetivos que gerem benefícios, sempre comunicando esses objetivos internamente e revisando-os de forma a avaliar o que foi alcançado e o que pode ser melhorado.

3.1.2. O relacionamento com as partes interessadas:

Durante a interação com as fábricas e áreas envolvidas no envio das informações e dados de carbono, ficou claro para nós que a demanda por tais informações deveria ser organizada e explicada de forma que o fluxo de informações pudesse atingir o objetivo pretendido, que seria a aplicação das metodologias de cálculo das emissões.

Visitas in loco, para identificação das fontes de emissão, foram realizadas, além de entrevistas e explicações sobre as informações necessárias ao cálculo das emissões com os responsáveis pelas respectivas áreas e unidades de operação.

Mesmo com a visita física e as explicações prévias que consideramos necessárias à coleta dos dados, o retorno das informações para a devida contabilização não ocorreu de maneira satisfatória, conforme o cenário de duas semanas esperado. É possível que por não estarem ainda conscientes de seu importante papel dentro do sistema de gerenciamento de GEE e por não existir ainda uma cobrança direta por parte de seus superiores, os empregados tenham optado por priorizar mais as suas tarefas operacionais cotidianas do que o envio das informações no prazo solicitado e com a qualidade requerida pela ferramenta.

Situações como o não envio de informações, ou envio, porém, de informações divergentes a partir de base de dados ou de áreas diferentes, dificultam a contabilização e consequentemente podem comprometer a credibilidade e a consistência dos cálculos. Esta é uma questão importante, que advém da inexistência de uma cultura organizacional voltada para a gestão de GEE neste momento nas empresas.

Ou seja, identificamos, ao aplicar o *GHG Protocol*, a necessidade básica de a Alta administração se envolver e cobrar resultados com relação às práticas ambientais em suas organizações na medida em que a cultura corporativa é diretamente influenciada

por seus dirigentes. Assim, os funcionários dos níveis operacionais mais baixos só manifestarão preocupação com a questão ambiental se isto for um direcionamento advindo da cultura corporativa vigente. O mesmo acontece quando se analisa a cadeia de suprimentos e revenda até o consumidor final desta organização.

De acordo com os resultados da pesquisa (HALL e LEE, 2008) executivos mais experientes, que já são considerados seniores, sabem que a redução dos GEE significa também diminuição no consumo de energia e combustíveis, bem como ganhos de eficiência operacional. Pelo que pudemos perceber no decorrer do diagnóstico de inventário preliminar, de fato, o gerenciamento de GEE pode representar uma maior eficiência nos processos produtivos de forma que além do ganho ambiental também haja o ganho financeiro da diminuição dos custos e de melhoria operacionais. Um exemplo disso para as UFs avaliadas tanto no Grupo 1 quanto no Grupo 2 é o caso da pressão do ar comprimido na linha de envasamento dos equipamentos conhecidos como sopradores. A empresa-mãe de todas as fábricas mostrou para os gerentes e coordenadores de meio ambiente das fábricas, durante um encontro de gestão, um estudo realizado por engenheiros de outras UFs localizadas em outros países. Nele era demonstrado que ao regular a pressão das sopradoras há um ganho no consumo de eletricidade nessa etapa do processo produtivo. Porém, apesar de instruídas, nem todas as fábricas adotaram medidas de regulação para estas máquinas, o que de novo nos informa o estágio ainda incipiente de cultura organizacional voltado para o gerenciamento de emissões nas indústrias do país.

Tal estágio, no que tange ao relacionamento com as partes interessadas, implica em um ambiente organizacional com baixa consciência em relação à questão das mudanças climáticas - desde a alta administração até os funcionários e pouco comprometimento da Alta administração, decorrendo daí uma comunicação precária e a inexistência de influência sob a cadeia de suprimentos e revendedores no tocante ao posicionamento da empresa com relação à questão climática.

Diante das dificuldades apresentadas pelo atual estágio das organizações, através de nosso estudo de caso pudemos aprender algumas lições:

Para que o sistema de coleta de informações funcione efetivamente é necessário que os envolvidos estejam conscientes de suas funções dentro deste contexto e seus superiores hierárquicos cobrem os resultados efetivos sobre o gerenciamento de GEE.

Para isso acreditamos ser necessário um amplo programa de conscientização da questão climática não só para Alta administração como também para todos os funcionários, desde os que estiverem envolvidos na coleta de dados do sistema de informação de carbono até os que não possuam esta responsabilidade específica, mas cujo comportamento também poderá ser influenciado para diminuir as emissões de GEE.

Para o desenvolvimento de um sistema de informações de carbono, que sirva de base para o gerenciamento de GEE, entendemos ser necessário que a empresa envolva diferentes funções específicas para o processo de contabilização das emissões como: a área de compras, o gerenciamento das utilidades (eletricidade, energia térmica e calor), auditorias internas para assegurar a credibilidade dos números que suportam os cálculos do inventário, auditorias externas de verificação do inventário e área responsável pela comunicação externa do desempenho climático da organização.

Acreditamos que ações como a regulação das sopradoras, conforme exemplo citado anteriormente, seriam realizadas, caso tivessem sido apoiadas pela Alta administração e pelos executivos mais seniores. Consequentemente, emissões de GEE diminuiriam e o processo produtivo ficaria mais eficiente.

Não é apenas a Alta administração que precisa se posicionar e influenciar os funcionários para um gerenciamento consistente de GEE. O nível de gerência, que está em contato direto com os responsáveis pelo fornecimento dos dados de atividades necessários a contabilização dos GEE, também desempenha papel muito importante. Compete à gerência a liderança e influência direta nas operações cotidianas das unidades de negócio. Neste caso o estímulo vindo da Alta administração em prover condições para gerência participar em fóruns, seminários e cursos que promovam maior responsabilidade e comprometimento interno com a questão climática, parece ser uma boa prática a se adotar no tocante à influência direta no dia a dia das operações através da liderança e comprometimento exercidos por seus gerentes. Estes por sua vez estimularão seus funcionários e assim por diante.

Todo apoio através de recursos humanos e financeiros providos pela Alta administração e pelas lideranças seniores necessários ao gerenciamento efetivo do sistema de informação de carbono é fundamental para a coleta dos dados e gerenciamento dos GEE dentro do contexto de inovação, custos, lucratividade e objetivos de crescimento do negócio.

O compromisso de apoiar um sistema consistente de coleta de informações e gerenciamento das emissões irá demonstrar uma preocupação e uma consciência da Alta administração com a questão climática, que já se torna crucial para os negócios num mundo cada vez mais voltado para uma economia descarbonizada.

O comportamento dos funcionários está diretamente relacionado com a percepção que estes têm do comprometimento da Alta administração. É importante lembrar que são os funcionários que provém os dados sobre as emissões e os repassam para o sistema de informações de carbono, cuja contabilização servirá de base para a tomada das decisões relacionadas ao gerenciamento dos GEE. Assim, um fluxo de informações corretas e acuradas mostra ser essencial para a estratégia de redução das emissões. As pessoas envolvidas neste processo devem estar conscientes de suas atribuições dentro do sistema de informações de carbono e entender a sua importância dentro do processo como um todo.

Assim, pudemos aprender com a aplicação inicial do *GHG Protocol* no estudo de caso que quando os funcionários são devidamente estimulados e conscientizados de seu papel na gestão dos GEE, a coleta de dados e o fluxo de envio dos mesmos tornam-se mais acurados, o que consequentemente pode gerar maior credibilidade ao sistema.

Por diversas vezes nos vimos em situações de explicar a importância do gerenciamento de GEE. Muitas vezes através da medição dos dados e do engajamento dos funcionários no gerenciamento, estes puderam inclusive contribuir com idéias criativas para redução das emissões, principalmente nas atividades administrativas e viagens, onde o comportamento humano é fator crucial nas emissões de GEE.

Reforçando as lições aprendidas e as boas práticas já descritas acima, o recente estudo de 2008 da IBM (HALL e LEE, 2008), em parceria com CDP (Carbon Disclosure Project) com líderes de carbono nas empresas, sugere que:

1. No relacionamento com as partes interessadas as organizações devem estimular o apoio da Alta administração na tarefa de gerenciamento de carbono além de envolvê-la na responsabilidade da contabilização das emissões, assegurando assim informações confiáveis e o efetivo funcionamento do sistema;
2. A execução de uma ampla ação de conscientização da questão climática através de palestras e ações internas, que ensinem sobre o que são as emissões de GEE e seus efeitos como as mudanças climáticas;
3. Se estabeleça um grupo de ações climáticas composto de representante de várias unidades operativas e liderado por um gerente sênior;
4. Uma empresa não imponha metas de redução de emissões sem antes levar em consideração as informações e sugestões de diferentes unidades operativas da organização e de seus fornecedores. Associado a isto, a organização deve interagir junto a estas unidades operacionais, dando um retorno sobre suas performances climáticas e ensinando-as melhorá-las. Quando apropriado, as empresas podem estabelecer metas sobre as viagens para cada unidade de negócio, de forma que todos sejam conscientes e fiquem envolvidos através de sua participação efetiva no comprometimento de redução de emissões;
5. Adicionalmente ações educativas devem ser realizadas através de ‘semanas de sensibilização sobre carbono’ voltadas para conscientização e mudança no comportamento dos funcionários. Tal conscientização pode estender o resultado das boas práticas comportamentais à vida doméstica. Tais ações educativas também podem se tornar extensivas aos consumidores do produto final ensinando-os sobre os riscos e implicações das mudanças climáticas para o negócio; e finalmente
6. A empresa deve se engajar em organizações ou associações industriais do mesmo setor de atuação de forma que seja aberta uma discussão sobre as melhores práticas e procedimentos na indústria.

As emissões de GEE ao longo de todo ciclo de vida do produto precisam ser tratadas não apenas pela empresa que o fabrica como também pelo comportamento da cadeia de suprimentos, dos revendedores e consumidores finais envolvidos. No caso da cadeia de suprimentos, conhecida como montante (*upstream*), o envolvimento de fornecedores é crucial no recolhimento de informações e dados para se ter uma idéia mais realista possível do impacto climático de um determinado fornecedor no total das emissões do

ciclo de vida do produto. Já as ações de educação dos revendedores e consumidores finais, ou *downstream*, influenciam a comunicação das organizações de forma que estes passem a perceber a importância do gerenciamento climático no processo de venda do produto e a fazer escolhas, praticando o consumo consciente.

Ao envolver a cadeia de suprimentos uma organização estará lidando com informações que estão fora de suas fronteiras físicas. Portanto a qualidade, acuidade e confiabilidade do dado adquirido podem variar. O envolvimento da cadeia de suprimentos na contabilização dos GEE pode reduzir as estimativas das emissões, podendo vir à expor contudo, a estrutura de custos de seu fornecedor, dificultando com isso, a aquisição de dados.

Outro aspecto importante a ser evidenciado é que durante o processo de coleta de informações, que num segundo momento produzirão dados para comunicação externa dos GEE, existe também o relacionamento com partes interessadas externas, o que procuramos ilustrar com o exemplo a seguir.

Na contabilização das fontes estacionárias de combustão é exigido, por exemplo, o Poder Calorífico Inferior (PCI) dos combustíveis que são queimados nas caldeiras de geração de vapor. Tanto as empresas do Grupo 1 quanto as do Grupo 2, até aquele momento não haviam realizado qualquer medição sobre o PCI dos combustíveis utilizados. Ao realizar a coleta dos dados para contabilização dos GEE, foi solicitada uma evidência sobre o PCI dos combustíveis. Tal evidência poderia ser uma declaração ou nota de descrição das características do combustível por parte de seu fornecedor. Ou alternativamente, medições que a empresa pudesse realizar para verificar tal PCI. Nenhuma das opções se mostrou viável para apresentação da evidência por dois motivos: Primeiro, como já dissemos nenhuma das cinco UFs realizava as medições. Segundo, ao solicitar a declaração do fornecedor às áreas responsáveis dentro de cada UF, identificamos que não existia tal documento e que segundo nos foi reportado a obtenção do mesmo seria de grande dificuldade junto aos fornecedores. Ou seja, através deste episódio pudemos contatar que a interação com o fornecedor, que deveria resultar na divulgação de uma informação necessária ao cálculo das emissões da empresa, não se mostrou possível.

Diante disto a decisão que tomamos para obter um valor o mais próximo possível da realidade operacional foi a utilização dos valores consultados junto a Agência Nacional do Petróleo (ANP), que divulga em seu *website* na internet o PCI e a densidade dos combustíveis produzidos no Brasil, anualmente. Assim, constatamos que não apenas as partes interessadas internas precisam ser envolvidas no processo de contabilização, como também as externas. Porém, com base nos estudos já apontados, podemos supor que o apoio da Alta administração ao sistema de informações de carbono poderia ter ocorrido no sentido de, estabelecer uma cláusula com vistas à provisão de evidência sobre o PCI dos combustíveis no contrato com os fornecedores. Desta forma seria criada uma rotina para atualização desta informação. Com este exemplo podemos verificar que externamente outras entidades devem colaborar com o envio de informações que servirão para contabilização dos GEE.

De um modo geral identificamos a participação das seguintes entidades na contabilização das emissões para o trabalho realizado no estudo de caso:

- Para eletricidade: o fator de emissão¹⁸ (em tCO₂e/MWh) do sistema elétrico brasileiro (grid), conhecido como Sistema Interligado Nacional (SIN) é divulgado no *website* do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) tanto para projetos de MDL do Tratado de Kyoto, como também para inventários corporativos. A Tabela 36 a seguir apresentados este fator de emissão, conforme acesso ao site do MCT nos links:
 - Fatores de emissão para inventários corporativos:
<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74694.html>. Acesso em 07/02/2009.
 - Fatores de emissão para projetos de MDL:
<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74689.html>. Acesso em 07/02/2009.

¹⁸ O fator de emissão do SIN brasileiro ainda não contempla as emissões geradas pela decomposição da matéria orgânica que compreende as áreas alagadas dos reservatórios. Encontra-se em fase de discussão a contabilização de tais emissões no fator que é disponibilizado pelo MCT em seu *website*.

Tabela 36 – Fatores de emissão do SIN brasileiro¹⁹ para inventários corporativos e projetos de MDL em tCO₂e/MWh*

Ano	Inventários corporativos	Projetos de MDL
2006	0,0323	0,2023
2007	0,0293	0,1842
2008	0,0484	ND

* Adotando-se como premissa 50% para Margem de construção e 50% para Margem de Operação

- Para características dos combustíveis como PCI, densidade, conteúdo de carbono: tais informações devem ser obtidas através de consulta direta aos fornecedores ou, em caso de não envolvimento do fornecedor, alternativamente pode-se consultar o anuário estatístico da ANP (Agência nacional do petróleo);
- Para dados quantitativos sobre viagens realizadas por funcionários deve-se recorrer a informações providas diretamente pelas agências de viagens contratadas;
- Para outros dados quantitativos sugere-se a consulta direta a cadeia de suprimentos, conforme o caso.

Portanto a interação com as partes interessadas é essencial para coleta e troca de dados com associações do setor industrial, investidores, consumidores finais, órgãos reguladores e fornecedores, de forma que se obtenha uma estimativa consistente sobre os GEE.

Feitas as reflexões sobre as lições aprendidas e sugeridas as boas práticas, resta-nos constatar a necessidade de se desenvolver uma ação educativa dentro e fora da empresa, visando à difusão da cultura das mudanças climáticas que por sua vez envolveria não apenas a Alta administração, que exerce o papel de lideranças, como também as partes interessadas internas e externas, que, como pudemos ver, são também cruciais tanto para a coleta das informações necessárias ao cálculo das emissões como para o efetivo gerenciamento dos GEE.

¹⁹A diferença entre os valores dos fatores de emissão para inventário corporativo e projetos de MDL se deve ao fato de que a metodologia da UNFCCC, que normalmente utiliza o conceito de margem combinada, obriga os projetos a trabalharem com “margem de operação” e “margem de construção” para, assim, formar o valor da margem combinada olhando de 7 a 10 anos pra frente. Já os inventários corporativos trabalham diretamente com a “operating margin”, ou seja, o que foi realmente despachado no SIN durante período avaliado para o inventário.

3.1.3. Dificuldades operacionais no sistema de informações de carbono e no gerenciamento dos GEE

Durante o período da coleta dos dados de atividades nos deparamos com alguns entraves operacionais. Apresentamos alguns destes entraves através de diferentes situações exemplificadas a seguir.

Em algumas das UFs avaliadas houve substituição para versões mais modernas de sistemas de gerenciamento das atividades operacionais, como SAP por exemplo, o que comprometeu a compatibilização dos dados históricos, levando a inconsistências ou até mesmo perda de dados de atividades. Este fato acabou por comprometer a contabilização de forma fiel a realidade ocorrida, porém estimativas foram realizadas para preenchimento dessa lacuna.

Além disso, nos deparamos também com a questão da falta de monitoramento de diversas variáveis que não fazem parte do cotidiano operacional das operações correntes. Estas situações podem ser ilustradas com os exemplos a seguir.

Exemplo da incompatibilidade de sistemas de gerenciamento. Numa das UFs do Grupo 1, para se realizar a contabilização das emissões do gás HFC134A, utilizado nos equipamentos de refrigeração, contou-se com os dados do sistema SAP, que registra todas as compras efetuadas pela empresa. Entretanto, no ano seguinte ao dos dados utilizados para essa contabilização, houve uma troca da versão deste sistema e muitos dos registros históricos de compra foram perdidos ou simplesmente não correspondiam aos registros das oficinas de manutenção dos equipamentos. Ou seja, na troca da versão do sistema não houve o cuidado de se preservar o histórico da empresa, o que comprometeu a real situação do ano de 2007, que deveria ser analisada para o escopo do inventário de trabalho de diagnóstico de inventário preliminar das emissões de GEE. Desta forma, uma *proxi* com os dados de 2008 precisou ser utilizada como estimativa para o que aconteceu em 2007. Apesar de ser uma estimativa baseada em premissas próximas à realidade operacional de 2007, as emissões contabilizadas não representam o valor correto do ano do inventário. Porém, com a limitação dada pela falta de compatibilização das versões do sistema de gerenciamento da empresa, a melhor solução possível foi a que adotamos, uma vez que não seria adequado simplesmente

ignorar tal fonte de emissão para o inventário de 2007, já que os vazamentos do gás HFC134A representam uma fonte significativa para as operações das empresas.

Exemplo de falta de monitoramento de variáveis necessárias ao cálculo das emissões de GEE. Em quatro das cinco UFs avaliadas as próprias empresas realizavam a manutenção dos equipamentos de refrigeração. A metodologia de contabilização de gases refrigerantes prevê 2 tipos de abordagens – uma quando a empresa faz a manutenção dos equipamentos e outra quando esta manutenção é realizada por terceiros. Nos dois casos, diversas variáveis são necessárias para o cálculo das emissões como, por exemplo, a quantidade de gás refrigerante coletada dos equipamentos enviados para disposição final, ou a quantidade de gás inserida por terceiros quando os equipamentos ainda encontram-se na garantia do fornecedor. Ao avaliarmos todas as UFs que realizavam a manutenção própria, verificou-se que apenas uma das quatro realizava o controle da coleta do gás que é retirado dos equipamentos quando estes são destinados ao descarte final. Todas as outras não possuíam tal controle. Este fato compromete a estimativa realizada através da metodologia do *GHG Protocol*, uma vez que ficam faltando variáveis necessárias à estimativa de vazamento dos gases refrigerantes. Outra situação é a falta de monitoramento do gás que é inserido pelos fornecedores dos equipamentos quando estes ainda estão na garantia. O que ocorria na prática é que quando uma geladeira nova quebra por algum motivo no cliente da UF avaliada, este equipamento novo, ainda em garantia, era enviado para o fabricante. Lá era realizado o conserto, e caso houvesse adição de gás HFC134A devido a vazamentos anteriores, esta quantidade não era informada a UF, dona do equipamento, e nem mesmo ao cliente onde o tal equipamento estava alocado. A descrição da ordem de serviço realizada no equipamento em garantia não era exigida pela UF proprietária da geladeira. Porém tal informação é necessária e indispensável para contabilização proposta pela metodologia do *GHG Protocol*.

Além dos entraves exemplificados acima, algumas dificuldades operacionais foram encontradas para a efetiva contabilização das emissões, dada a inexistência de:

1. Auditorias de verificação interna e externa dos dados reportados para o inventário;
2. Cláusulas contratuais junto a fornecedores sobre o envio de dados de carbono e suas respectivas evidências;

3. Um Gerente de Informações de Carbono dentro da organização;
4. Funcionários com responsabilidades e atividades relacionadas ao gerenciamento de GEE nos diversos níveis da organização;

Acreditamos que o processo de gerenciamento das emissões de GEE funciona como qualquer outro sistema de gestão e precisa ser planejado, executado, avaliado e revisado, buscando o aperfeiçoamento contínuo.

O planejamento consiste em identificar as fontes e os escopos a serem contabilizados, estruturar a captura dos dados nas unidades operacionais, categorizar as fontes e padronizar a contabilização das emissões. Para se planejar é necessário que a empresa se posicione com relação ao gerenciamento de GEE. A partir daí será traçada a estratégia de priorização dos investimentos no monitoramento das fontes com maior impacto, ou seja, as principais emissoras, bem como a forma com que os dados relacionados a estas fontes serão colhidos, checados internamente e verificados externamente. Em paralelo, objetivos, metas e planos de redução devem ser definidos.

Um dos maiores desafios é justamente estruturar um sistema de informação de carbono, já que a cada dia novas tecnologias de medição mais acuradas surgem, novas operações entram na rotina operacional e acabam por impactar na base de dados de contabilização, bem como a introdução de novas variáveis nesta contabilização. Assim, uma boa prática a ser sugerida é que ao se implementar os controles de monitoramento dos GEE uma empresa não saia imediatamente divulgando seus resultados. Com o passar do tempo haverá uma consolidação do sistema de coleta de dados e seu respectivo amadurecimento, que pode levar até três anos para que a empresa esteja com o seu *carbon footprint* ajustado.

Já a execução do gerenciamento consiste em gerir a base de dados visando que ela seja robusta, acurada e consistente, desenvolvendo formulários padrões para as unidades operacionais e realizando auditorias internas para checar a consistência da coleta dos dados. Uma boa prática a ser sugerida é a contratação de auditorias externas para verificar as abordagens e controles estabelecidos no gerenciamento de GEE da empresa de maneira que falhas possam ser detectadas e ações futuras sejam implementadas para saná-las o que, consequentemente, possam tornar o sistema mais confiável.

Para o monitoramento é imprescindível que os termos e fronteiras dos dados coletados sejam claramente definidos e explicados de modo que a informação seja adquirida o mais facilmente possível e ao mesmo tempo seja consistente. Para isso se torna necessário desenvolver controles de monitoramento customizados a cada unidade operacional em conjunto com treinamentos constantes junto aos responsáveis por reportar tais dados. O envolvimento das pessoas é crucial para a consistência e credibilidade do dado reportado. Lembretes e cobranças de submissão dos dados de carbono nos prazos previamente estabelecidos se confirmam como uma boa prática para obter as respostas dos usuários do sistema de informações de carbono, já que economizam tempo no esforço de checagem desses dados.

Para ilustrar um exemplo da importância desse envolvimento pessoal tomemos a questão das viagens de funcionários. Parte-se do pressuposto que a empresa já possui um formulário de monitoramento das emissões relacionadas a viagens de trabalho. O treinamento para o preenchimento de tal formulário e a conscientização desta ação através de campanhas de sensibilização aos funcionários serão determinantes para a efetiva contabilização destas emissões. Uma boa prática seria, por exemplo, dar um retorno aos funcionários informando-os sobre suas emissões, ou de suas unidades operacionais, mostrando as alternativas de transporte menos intensivas em carbono, com seus respectivos volumes de emissão, para que as próprias pessoas passem a planejar de maneira menos impactante seus deslocamentos associados às operações da empresa. Assim elas efetivamente preencheriam o formulário que resulta no conhecimento do volume de emissões e mudariam seu comportamento, em último caso evitando até mesmo que o deslocamento ocorresse. Algumas empresas adotaram a tecnologia da videoconferência como uma ação de redução de emissões de viagens (HALL e LEE, 2008), a partir do momento que tomaram conhecimento do impacto climático das viagens de seus funcionários. Outras exigem que o funcionário marque reuniões até um determinado raio de distância de sua localização-base (MELGES, 2009). Isso significa uma mudança cultural que deve ser estimulada ao longo do tempo.

Ainda dentro da execução do gerenciamento existe a questão do armazenamento dos dados e evidências comprobatórias das emissões. Um sistema de coleta e guarda de informações de carbono é crucial para a verificação tanto interna quanto externa do volume de emissões contabilizado. Como em qualquer auditoria as evidências são

necessárias para comprovar o que está sendo avaliado. Assim, uma boa prática seria a criação de um sistema eletrônico de coleta de informações de carbono ou uma conexão com o SGA (Sistema de Gestão Ambiental) já existente, de forma que as evidências possam sempre ser rastreadas. Como de praxe, deve existir o cuidado com o *back-up* das informações para evitar perda de dados e permitir uma organização para o rápido acesso às informações no caso de uma verificação interna ou externa.

No decorrer dos meses em que estivemos junto às UFs procedendo a coleta de dados suportados por representantes da empresa-mãe, que possui um forte interesse na contabilização de suas atividades mundialmente, foi possível desenvolvermos nossa relação junto à direção das fábricas e aos funcionários, o que acabou por sensibilizá-los, mesmo que num prazo maior do que o esperado, para a necessidade de se concluir o trabalho de contabilização inicial das emissões por nós empreendido.

Na Tabela 37 abaixo, procuramos resumir a forma de contabilização das emissões do ano de 2007 para as UFs avaliadas.

Tabela 37 – Conclusão sobre a contabilização das emissões por fonte baseada nos controles de monitoramento atuais das cinco UFs avaliadas

	Fonte	Estimativa	Contabilização verificável
Combustão Estacionária	Geração de vapor caldeiras		X
	Co-geração: eletricidade, vapor e energia térmica	X	
	Geradores de emergência		X
	Consumo de eletricidade grid		X
	Flare da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)	X	
	Fogões da cozinha industrial		X
	Partida das caldeiras de vapor		X
	Motor Bomba de incêndio		X
ETE	Tratamento aeróbico: sistema de lodo ativado; ex. tanque de aeração	X	
Geração de frio industrial	Unidades condensadoras	X	
	Centrais de frio	X	
	Chillers	X	
	A/C de painéis elétricos	X	
	Secadoras de ar	X	
Outros	Decomposição no aterro sanitário dos resíduos orgânicos na fábrica	X	
	Vazamentos na injeção de CO ₂ em cilindros dos equipamentos de frio de mercado	X	
	Vazamentos nas aplicações de CO ₂ Carbonatação de refrigerantes; desaeração da água; liberação e limpeza da linha de envase		X
	Câmaras frias	X	
	Processo de floculação	X	
Combustão Móvel	Distribuição: Frota pesada própria ou alugada		X
	Distribuição: Carros de apoio associados		X
	Empilhadeiras dos CDs		X
	Empilhadeiras fábrica		X
	Frota leve própria ou alugada		X
	Motos		X
	Transporte de resíduos: frota pesada a diesel terceiros (aterro sanitário, incineração e reciclagem)	X	
	Transporte de matérias-primas: frota pesada a diesel terceiros	X	
	Transporte ativos de mercado para manutenção/destinação final: frota pesada própria ou de terceiros		X
	Transporte dos cilindros de CO ₂ dos ativos de mercado para recarga: frota pesada própria ou de terceiros		X
	Outros: frota operacional, manutenção/reforma externa de equipamentos: Frota pesada própria ou alugada		X
	Viagens funcionários	X	
Equipamentos de frio de mercado	Vazamentos de gases refrigerantes na instalação, manutenção ou disposição final dos equipamentos de frio de mercado	X	

Como pudemos verificar pelos dados apresentados acima ficou claro para a empresa-mãe, que possui interesse em gerenciar suas emissões de GEE, a importância do desenvolvimento de um sistema de coleta de informações de carbono de forma que as mesmas possam ser verificadas. Com base na contabilização das informações colhidas e verificadas é que a empresa-mãe poderá traçar uma estratégia de gerenciamento de GEE.

Depois de analisadas as dificuldades encontradas durante o processo de aplicação do *GHG Protocol*, para concepção dos inventários das cinco UFs do estudo de caso, pudemos constatar que a implementação prática de um novo sistema de gestão de GEE se caracteriza como um processo de longo prazo, no qual a inserção da cultura das mudanças climáticas nas operações das empresas se apresenta como um aprendizado constante e dinâmico.

Mesmo quando a contabilização não resulta em emissões precisas, porém baseadas em estimativas, ainda assim a aplicação dos requisitos da ferramenta metodológica *GHG Protocol* pode servir para ajudar na identificação das principais fontes de emissão, cujos dados de atividades devem ser monitorados para que uma próxima contabilização seja mais acurada.

Dessa forma a aplicação do *GHG Protocol* como um diagnóstico inicial das emissões de GEE, conforme o estudo de caso realizado nas cinco fábricas, contribuiu para a definição de uma estratégia ou política corporativa de gerenciamento de GEE, que a partir desse mapeamento inicial irá traçar prioridades tanto nos investimentos de controle de monitoramento quanto de ações efetivas de redução de emissões.

CONCLUSÕES

O novo quadro institucional mundial não deixa dúvidas de que a questão do gerenciamento climático não pode mais ser ignorada pelo setor industrial.

Empresas dos países desenvolvidos, que já tiveram restrições legislativas impostas pelos governos locais, ainda estão em processo de desenvolvimento de seus sistemas de gerenciamento de GEE, seja pelas metodologias *GHG Protocol* ou ISO 14.064-1.

O gerenciamento de GEE é novo e se caracteriza como um processo de aprendizagem durante sua própria execução.

No Brasil este novo conceito de gestão está começando a ser implementado e conta com o Programa Brasileiro do *GHG Protocol* como uma iniciativa voluntária para difusão desta nova prática de gerenciamento desde Maio de 2008.

A contabilização das emissões através do *GHG Protocol* exige preparação por parte das empresas. Tanto na questão da sensibilização, sendo introduzida a cultura das mudanças climáticas, quanto estruturalmente, ao se desenvolver um processo contínuo e consistente de coleta de dados e evidências comprobatórias das emissões que servirão de base para a definição de uma estratégia de redução e até mesmo compensação de GEE.

O processo de sistematização da coleta dos dados de atividade requer um treinamento de todos os funcionários e/ou colaboradores envolvidos. Nesse contexto enquadra-se todo um processo de educação e sensibilização de todos os níveis corporativos, ou seja, desde a alta administração até os funcionários em todos os níveis operacionais.

Além do treinamento dos funcionários, a empresa necessita se posicionar com relação à responsabilidade sobre certas fontes, como no caso da ‘Distribuição: frota própria ou alugada’ do estudo de caso. Mesmo sendo a distribuição do produto final um transporte terceirizado, esta fonte deve ser incluída no sistema de coleta dos dados de atividade das UFs, uma vez que esta foi identificada como a fonte mais significativa. Assim, as corporações devem assumir responsabilidade sobre ela. Desta forma, a cobrança realizada pelas UFs, por vias contratuais, dos dados de atividades das transportadoras

contratadas, contribui para propagação da cultura do gerenciamento de GEE e introduz esse novo conceito de gestão estabelecendo uma nova relação entre as partes.

Com o aprofundamento da inserção da cultura da governança climática nas operações de uma corporação através do gerenciamento das emissões de GEE, as ações de redução, cujo resultado é alcançado num longo prazo são as que dependem da mudança comportamental dos indivíduos. Quanto mais cedo isto ocorrer mais rápido o objetivo de estabilização das concentrações de GEE na atmosfera será atingido.

Segundo os resultados encontrados no estudo de caso as fontes de emissão que devem ser priorizadas em investimentos tanto para controle de monitoramento dos dados de atividade quanto para ações de redução de emissões foram, por ordem decrescente de significância - com relação ao total de emissões contabilizado para o ano de 2007:

1. Distribuição: frota própria ou alugada: ~40%
2. Equipamentos de combustão estacionária como caldeiras e plantas de co-geração (moto geradores e caldeiras de recuperação de calor): ~20%
3. Vazamento de gás refrigerante em equipamento de frio de mercado: ~10%

A definição da estratégia de gerenciamento de GEE, ou seja, desde a contabilização até as ações de redução dependerá da relação custo/benefício de cada ação e de sua significância.

Como produto resultante do diagnóstico de inventário preliminar nas cinco fábricas do estudo de caso poderia ser traçado um rascunho da estratégia de gerenciamento de GEE seguindo a pirâmide da hierarquia do gerenciamento de carbono da Figura 14 do Capítulo 1²⁰.

1 – Exemplos de atividades menos intensivas em carbono e redirecionamento da estratégia do negócio levando em consideração uma política de gerenciamento de GEE:

- Fornecedores sem sanções ou cláusulas contratuais que especifiquem obrigações com relação ao gerenciamento das emissões de GEE X Fornecedores que atendem às cláusulas contratuais de “*Green supplychain*” ou seja, cláusulas que especifiquem obrigações ambientais como por exemplo

²⁰ Ver Capítulo 1 desta dissertação.

- Cobrança das transportadoras terceirizadas que realizam a distribuição do produto final o monitoramento e relato constantes dos dados de atividade como quilometragem percorrida, performance do veículo em km/h e consumo de combustível em litros.
- Política de estímulo à utilização de biocombustíveis como etanol, biodiesel ou gás natural comprimido de origem renovável (GNR).
- O mesmo acima para as transportadoras contratadas para realizar o deslocamento das matérias-primas.
- Geração de resíduos de matéria orgânica e efluentes industriais sem aproveitamento do biogás como fonte de energia para operações da fábrica X Aproveitamento da matéria orgânica gerada não só pela empresa como também pela comunidade ou cidade no entorno da fábrica para um projeto de aproveitamento do biogás na combustão das caldeiras ou empilhadeiras da fábrica
- Uma política de estímulo de mudança comportamental, visando à sensibilização e à educação de longo prazo com relação à questão climática como, por exemplo:
 - Deslocamento diário de funcionários: carro individual *versus* Estímulo de uso ao transporte público ou bicicleta ou andar a pé
 - Desperdício de eletricidade como apagar a luz ao deixar um ambiente, ou manter fechado um ambiente com refrigeração *versus* Medidas de conservação de energia.

2 – Exemplos de atividades de redução de emissões através do aumento da eficiência dos processos:

- Identificação de oportunidades de melhoria nos processos produtivos como por exemplo:
 - Regulagem do ar comprimido das sopradoras nas linhas de produção economizando eletricidade
 - Melhorias da eficiência do tratamento anaeróbico das ETE (Estações de Tratamento de Efluentes Industriais), visando o aumento da geração de biogás a ser purificado e reaproveitado como insumo energético.

3 – Exemplos de substituição das fontes de energia mais intensivas em carbono por outras menos intensivas:

- Troca de combustíveis fósseis nas caldeiras de vapor e plantas de co-geração por renováveis: Exemplos de combustíveis fósseis utilizados em caldeiras de vapor de uma típica indústria de bebidas - Óleo combustível, Gás natural de origem de exploração de petróleo e gás por renováveis - Exemplos de combustíveis renováveis: Biomassa => resíduos agrícolas, resíduos florestais provenientes de florestas plantadas para fins energéticos e madeira de florestas plantadas para fins energéticos; e Gás Natural de origem renovável => Biogás proveniente do processo de decomposição da matéria orgânica que será purificado a partir:
 - A própria ETE da fábrica;
 - Da própria ETE da fábrica + digestão dos resíduos orgânicos gerados pela própria fábrica;
 - ETE da cidade onde se localiza a fábrica;
 - Aterro da cidade;
 - De uma planta dedicada de geração de biogás a partir da destinação final de resíduos locais.

Para uma contabilização consistente e de credibilidade de GEE são apontadas as seguintes ações como boas práticas para a concepção de um inventário através da aplicação das ferramentas metodológicas do *GHG Protocol*.

1. Conscientizar desde a Alta administração até toda equipe de colaboradores, sejam eles funcionários da própria empresa ou terceiros que trabalhem fisicamente dentro dos limites da organização, difundindo a “cultura” do gerenciamento de GEE;
2. Comprometer a Alta administração na supervisão dos recursos humanos para o efetivo gerenciamento das emissões;
3. Comprometer a Alta administração na provisão de recursos financeiros para o desenvolvimento do processo sistemático de quantificação de emissões;
4. Planejar e desenvolver um sistema de monitoramento eletrônico de controle das variáveis necessárias ao cálculo das emissões através da consolidação de uma base de dados de gerenciamento de GEE com os sistemas já existentes nas empresas,

como SAP, SGI, SGA e SQ, evitando assim duplicidade e burocratização da criação de mais controles;

5. Desenvolver controles customizados às diferentes áreas de negócios da empresa;
6. Prover treinamento específico de gerenciamento de informações para as áreas que geram os dados de monitoramentos das variáveis necessárias ao cálculo das emissões;
7. Formar um gestor de emissões de GEE como responsável pelo gerenciamento da empresa ou de diferentes áreas de negócios;
8. Investir em equipamentos de controle, aferição e coleta das informações. Utilizar valores do Anuário estatístico na ANP para indústria brasileira quando o PCI do combustível não for conhecido por falta de informação do fornecedor do mesmo.
9. Realizar análise estatística dos dados monitorados para assegurar a consistência e qualidade do inventário;
10. Realizar auditorias internas e de terceira parte para verificação do inventário de emissões;
11. Ampliar a conscientização sobre o gerenciamento de GEE para fora das fronteiras operacionais da empresa, envolvendo o máximo possível das partes interessadas, desde sua cadeia de suprimentos (fornecedores e parceiros) até os revendedores e consumidores dos produtos, incluindo a destinação final dos resíduos gerados pelo consumo.

Contudo, o próprio *GHG Protocol* ainda não é um instrumento completo, pois nem todas as ferramentas metodológicas de contabilização disponíveis abordam todos os tipos de fontes e atividades industriais existentes. Neste sentido existe uma complementaridade com o MDL, onde outras metodologias de cálculo podem servir para complementar a concepção de inventários de emissões. Além disso, novas abordagens, como o tratamento das emissões a partir da cadeia de suprimentos, ainda estão em fase de estudo pelo WRI, que pretende lançar futuramente uma ferramenta que lide com as emissões à montante das atividades imediatas de uma organização. Ou seja, o *GHG Protocol*, sendo uma ferramenta confiável para contabilização de GEE bem completa e reconhecida internacionalmente, ainda se apresenta como um processo contínuo de aprimoramento o que permite uma versatilidade na sua aplicação.

Portanto o *GHG Protocol* requer adaptações à realidade brasileira, principalmente no tocante aos fatores de emissão nacionais a serem utilizados na contabilização. Isto foi discutido no lançamento desta ferramenta, no Programa Brasileiro do *GHG Protocol*²¹.

Entretanto, não é apenas o *GHG Protocol* que precisa ser adaptado. O estudo de caso permite evidenciar que durante sua primeira aplicação prática como um diagnóstico de inventário preliminar as empresas necessitam se preparar previamente para criar um ambiente que atenda aos requisitos desta metodologia. Ou seja, para que estes sejam atendidos em sua totalidade, pressupõe-se que uma empresa possua uma estrutura organizacional e operacional que já contemple um sistema de quantificação de emissões consistente e confiável, além de uma cultura preocupada com as mudanças climáticas em todos os níveis corporativos.

Essa necessidade de preparação prévia da empresa gera uma lacuna entre o que é solicitado nas regras e o que é realmente colocado em prática durante a aplicação do *GHG Protocol*. Por este motivo a concepção de um inventário consolidado e a tomada de ações de redução até a total compensação das mesmas se caracteriza como compromisso de longo prazo para um eficaz gerenciamento de GEE.

A despeito de que o *GHG Protocol* estabeleça uma metodologia e requisitos que pressupõem um ambiente amigável e uma política direcionada ao gerenciamento das emissões de GEE, o que entendemos não ser possível encontrar nas organizações brasileiras neste momento, identificamos a partir do estudo de caso que sua aplicabilidade mostra-se extremamente útil para instruir a preparação do ambiente corporativo na contabilização e redução de GEE.

Portanto a aplicação preliminar do *GHG Protocol* para a concepção de um inventário de GEE presta-se a identificar e planejar quais serão os pontos a serem estruturados internamente para o desenvolvimento de uma contabilização consistente e de credibilidade que forneça valores que representem a realidade operacional da empresa. Serve também para mapear e identificar ações que deverão ser executadas em conjunto com as partes interessadas como fornecedores, revendedores etc, estabelecendo uma nova relação entre todos. Além de evidenciar quais os controles que precisarão ser

²¹ Ver Capítulo 1 desta dissertação.

estabelecidos para se coletar os dados de atividades que servem como insumos para as ferramentas metodológicas de contabilização disponíveis no *website* do *GHG Protocol*.

Conforme os resultados apresentados nos capítulos anteriores, a aplicação do *GHG Protocol* como um diagnóstico de inventário preliminar nas unidades fabris do estudo de caso deste trabalho, cujo foco foi o setor de bebidas da indústria brasileira, mostrou que os grupos empresariais controladores ainda não possuem um efetivo gerenciamento de GEE. Essa situação não ocorre apenas no Brasil, mas, sim, no mundo inteiro, conforme pesquisa com diversos líderes empresariais (HALL e LEE, 2008).

A aplicação preliminar do *GHG Protocol* de maneira a preparar o ambiente da empresa para contabilização das emissões num inventário, ou no chamado *carbon footprint*, é o passo fundante para definição da estratégia que poderá ser traçada pelas corporações para redução das emissões de GEE, o que representa o objetivo a ser alcançado no longo prazo. A estratégia de compensação/neutralização deverá ser definida de acordo com o posicionamento que a empresa terá com relação ao gerenciamento das emissões.

Desta forma torna-se mais do que relevante a necessidade do desenvolvimento de inventários de emissões consistentes, transparentes e que tenham credibilidade, pois só assim será possível uma quantificação apurada da performance climática de uma empresa.

O novo processo de gestão dos GEE precisa de um certo tempo para sua consolidação. Porém a urgência da questão climática torna o gerenciamento de GEE um fator de pressão que pode diferenciar a continuidade ou não de um negócio para o cenário de economia descarbonizada que se projeta para um futuro sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/files/ghg-protocol-revised.pdf>>. Acesso em: 15 julho 2008.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (AIE). **Key-World Energy Statistics 2007**. Paris: 2007, p. 6.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Norma Brasileira ABNT ABNT:2007**. 1. ed. 05.11.2007 válida a partir de 05.12.2007. Rio de Janeiro: [2007].

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Fatores de Emissão de CO₂ para utilizações que necessitam do fator médio de emissão do Sistema Interligado Nacional do Brasil, como, por exemplo, inventários corporativos**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/74694.html>>. Acesso em: 28 janeiro 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Brasileiro GHG Protocol. **Especificações preliminares do Programa Brasileiro GHG Protocol - Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventário de Gases de Efeito Estufa**. Versão Preliminar, de 25 set. 2008. Disponível em: <http://www.portaldomeioambiente.org.br/JMA-txt_importante/downloads/especificacoes-programa-brasileiro-GHG-Protocol-v10-250908.pdf>.

BURTIS, Bill *et al.* **Getting to Zero: Defining Corporate Carbon Neutrality**. [2008]. Disponível em: < <http://www.forumforthefuture.org/>>. Acesso em: 10 dezembro 2008.

CAJAZEIRA, Jorge E. R. **ISO14001 – Manual de Implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2003.

CEBDS. **Energia e Mudança do Clima**. [2008]. Disponível em: <<http://www.cebds.org.br/cebds/noticias.asp?ID=296>>. Acesso em: 10 novembro 2008.

ENKVIST, Per-Anders; NAUCLÉR, Tomas; ROSANDER, Jerker. **The Mckinsey Quarterly 2007-Number 1: A cost curve for GHG reduction**. [2007]. Disponível em: < <http://www.abir.org.br/>>. Acesso em: 10 novembro 2008.

FRANSEN, Taryn. **Brazil Launches Its GHG Protocol Program**. [2008]. Disponível em: <<http://www.wri.org/stories/2008/05/brazil-launches-its-ghg-protocol-program>>. Acesso em: 15 junho 2008.

GHG Protocol Corporate Standard (The Greenhouse Gas Protocol). [2004]. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/>>. Acesso em: 10 abril 2008.

HALL, Gill; LEE, Joanna. **Making Advances in Carbon Management - Best practice from the Carbon Information Leaders**. [s.l.]: A Joint CDP and IBM study, 2008

INFORMAÇÕES institucionais do WBCSD e sobre o GHG Protocol. Disponível em: <<http://www.wbcsd.org>>. Acesso em: 15 setembro 2008.

INFORMAÇÕES institucionais do WRI e sobre o GHG Protocol. Disponível em: <<http://www.wri.org>>. Acesso em: 20 fevereiro 2008.

IPCC. **Guidelines for national greenhouse gas inventories: workbook**. Revised. Bracknell: UNEP, OECD, IEA, IPCC, 1996.

MELGES, Luis. **Medidas de redução de emissões relacionadas a deslocamentos corporativos** [comunicação pessoal]. Em jan.; fev. 2009.

METODOLOGIA de contabilização do GHG Protocol para Combustão estacionária: Calculation Tool for Direct Emissions from Stationary Combustion. Calculation worksheets. December 2007. Version 3.1. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso em: julho 2008.

METODOLOGIA de contabilização do GHG Protocol para Combustão móvel: Mobile Combustion CO2 Emissions Calculation Tool. June 2003. Version 1.2. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso em: julho 2008.

METODOLOGIA de contabilização do GHG Protocol para Equipamentos de frio: Calculating HFC and PFC Emissions from the Manufacturing, Servicing, and/or Disposal of Refrigeration and Air-Conditioning Equipment. Version 1.0. Disponível em: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>. Acesso em: julho 2008.

METODOLOGIA de contabilização do MDL da UNFCCC para Decomposição de Lixo orgânico no aterro sanitário: Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site (version 4), EB 41. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/index.html>>. Acesso em: julho 2008.

METODOLOGIA de contabilização do MDL da UNFCCC para Flare da ETE: Methodological Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane Annex 13, EB28. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/index.html>>. Acesso em: julho 2008.

MURRAY, J.; DEY, C. **Carbon Neutral – sense and sensibility**. Centre for Integrated Sustainability Analysis, The University of Sydney, Austrália, 2006. Disponível em: <<http://www.isa.org.usyd.edu.au/publications/CarbonNeutral.pdf>>. Acesso em: 10 dezembro 2008.

STERN Review. Disponível em: <http://www.hm-treasury.gov.uk/d/Slides_for_Launch.pdf>. Acesso em: 10 novembro 2008.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE, 1., 2005, Montreal. **Kyoto Protocol Reference Manual on Accounting of Emissions and Assigned Amount**. Montreal: UNFCCC, 2005. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/publications/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf>. Acesso em: 02 maio 2008.

VIEGAS, Sérgio. **Tratamento de água da empresa-mãe** [comunicação pessoal]. Em jul. 2008.