

SGS



Declaração BR14/8260

Declaração de Verificação de Gases de Efeito Estufa

O inventário das emissões de Gases de Efeito Estufa do ano de 2014 da

Tractebel Energia S.A

Rua Phascoal Apostolo Pítsica, nº 5064
Florianópolis – SC – 88025-255 – BR

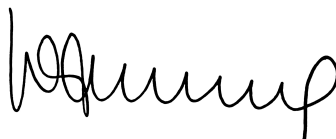
foi verificado de acordo com a ISO 14064-3:2006 em atendimento
aos requisitos da

ISO 14064-1:2007 e Programa Brasileiro GHG Protocol

Para as seguintes atividades:

“Geração de Energia Elétrica”

Autorizado por



Vanda Nunes

Diretora

Data: 4 April 2015

SGS ICS Certificadora Ltda.
Avenida Andrómeda, 832 – 5º. and
06473-000 – Barueri - SP - Brasil
Fone: 11-3883 8880 / Fax: 11-3883 8899
www.br.sgs.com

Página 1 de 8



Esta Declaração não é válida sem a declaração completa de Gases de Efeito Estufa e do escopo de verificação, objetivos, critérios e conclusões disponíveis nas páginas 3 a 8 da presente Declaração.

A SGS foi contratada pela TRACTEBEL Energia S.A. (aqui denominada como "CLIENTE"), Rua Phascoal Apostolo Pitsica, 5.064 – Florianópolis – SC – CEP: 88025-255, para a verificação das emissões diretas e indiretas de Gases de Efeito Estufa de acordo com a ISO 14064 e Programa GHG Protocol.

ISO 14064-3: 2007

Como fornecido pela TRACTEBEL Energia S.A. (aqui denominada como "Parte Responsável"), Rua Phascoal Apostolo Pitsica, 5.064 – Florianópolis – SC – CEP: 88025-255, da declaração de Gases de Efeito Estufa na forma do inventário documentado cobrindo as emissões de GEE do período de 2014.

Funções e responsabilidades

A Gestão de Meio Ambiente da TRACTEBEL Energia S.A. é responsável pelo sistema de informação de GEE da organização, desenvolvimento e manutenção dos registros e procedimentos de relatório de acordo com esse sistema, incluindo os cálculos e determinação das emissões de GEE e o relatório das emissões de GEE.

É de responsabilidade da SGS expressar uma opinião independente de verificação das emissões de GEE como fornecido na Declaração de GEE para o período de 2014.

A SGS conduziu uma verificação de Terceira parte da declaração de GEE fornecida em relação aos princípios da ISO 14064-1:2007 e ISO 14064-3:2007 e Programa Brasileiro GHG Protocol no período de 2014. A verificação foi baseada no escopo de verificação, objetivos e critérios como acordado entre TRACTEBEL Energia S.A. e a SGS em 23 a 27/03/2015.

Nível de Confiança

O nível de confiança acordado é razoável.

Escopo

A TRACTEBEL Energia S.A. solicitou uma verificação independente pela SGS ICS Certificadora Ltda do relatório de emissões de GEE, do período 2014, decorrente das atividades de geração de energia elétrica para estabelecer a conformidade com os princípios da ISO 14064 dentro do escopo de verificação como indicado abaixo.

Os dados e informações que suportam a declaração de GEE foram calculados com base em dados monitorados e históricos.

Este compromisso inclui a verificação das emissões de fontes antropogênicas de gases de efeito estufa incluídos nos limites organizacionais e esta baseado na ISO 14064-3:2007.

O limite organizacional foi estabelecido seguindo a abordagem de controle operacional.

Título ou descrição das atividades: Geração de Energia Elétrica.

Localização/limites das atividades: Localização das Unidades da empresa, conforme Anexo A.

Infraestrutura física, atividades, tecnologias e processos da organização: Escritórios e Usinas de Geração de Energia Elétrica, conforme Anexo A.

Fontes de GEE, sumidouros e/ou reservatório incluídos: Escopo 1, Escopo 2 e Escopo 3.

Tipo de GEE considerados: CO₂; CH₄; N₂O; HFCs; PFCs; SF₆; e, NF₃.

Ações Dirigidas: N.A.

As informações de GEE para o seguinte período foram verificadas: 2014.

Usuários pretendidos da declaração de verificação: TRACTEBEL Energia S.A., ISE – Índice de Sustentabilidade Empresarial, entre outras.



Objetivo

O propósito do presente exercício de verificação é, através da revisão das evidências objetivas, e uma revisão independente determinar:

Se as emissões de GEE estão, conforme afirmado pela declaração de GEE da organização.

Se os dados reportados estão corretos, completos, consistentes, transparentes e livres de erros ou omissões.

Critério

Crítérios segundo os quais a verificação é realizada são os princípios da ISO 14064 e Programa Brasileiro GHG Protocol.

Materialidade

A materialidade requerida para a verificação foi considerada pela SGS como 5%, de acordo com a necessidade do usuário pretendido da declaração de GEE.

Conclusão

A TRACTEBEL Energia S.A. forneceu a declaração de GEE baseada nos requerimentos da ISO14064-1:2007 e do GHG Protocol. As informações de GEE para o período de 2014 contendo as emissões de 6.413.949,50 de toneladas métricas de CO2 equivalente (para Controle Operacional) e 6.415.233,72 de toneladas métricas de CO2 equivalente (para Participação Societária) foram verificadas pela SGS a um nível razoável de confiança, consistente com o escopo de verificação acordado, objetivos e critérios.

Emissões de GEE por tipo de gás e fonte da TRACTEBEL Energia S.A. – Controle Operacional

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	CO ₂ e
Escopo 1							
Combustão estacionária	6.311.343,55	355,18	128,66	-	-	-	6.358.562,58
Combustão móvel	655,11	0,13	0,04	-	-	-	671,54
Processos	4.120,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.120,11
Emissões fugitivas	5,26	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	26,14
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,02	-	-	-	4,63
Resíduos sólidos	0,00	0,01	0,00	-	-	-	0,37
Total do Escopo 1	6.316.124,03	355,32	128,72	0,01	0,00	0,00	6.363.385,37
Escopo 2							
Compra de eletricidade da rede	18.711,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18.711,25
Escopo 3							
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	1.641,27	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1.642,86
Transporte e distribuição (upstream)	18.350,53	1,24	1,00	-	-	-	18.679,86
Resíduos gerados nas operações	0,00	19,92	0,01	-	-	-	502,26
Viagens a negócios	652,96	0,04	0,03	-	-	-	662,60
Deslocamento de funcionários (casa – trabalho)	338,27	0,03	0,02	-	-	-	345,10
Transporte e distribuição (downstream)	9.847,70	0,60	0,53	-	-	-	10.020,20
Total do Escopo 3	30.830,74	21,86	1,60	0,00	0,00	0,00	31.852,87
Total de emissões	6.365.666,02	377,18	130,31	0,01	0,00	0,00	6.413.949,50



Emissões de GEE por tipo de gás e fonte da TRACTEBEL Energia S.A. – Participação Societária

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	CO ₂ e
Escopo 1							
Combustão estacionária	6.311.349,07	337,10	126,24	-	-	-	6.357.397,51
Combustão móvel	676,87	0,13	0,05	-	-	-	693,97
Processos	4.120,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.120,11
Emissões fugitivas	5,31	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05	1.170,04
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,04	-	-	-	11,21
Resíduos sólidos	0,00	0,01	0,00	-	-	-	0,37
Total do Escopo 1	6.316.151,35	337,24	126,33	0,01	0,00	0,05	6.363.393,22
Escopo 2							
Compra de eletricidade da rede	19.670,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19.670,31
Escopo 3							
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	1.641,27	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1.642,86
Transporte e distribuição (upstream)	18.467,88	1,26	1,01	-	-	-	18.800,61
Resíduos gerados nas operações	0,00	19,96	0,01	-	-	-	503,31
Viagens a negócios	707,98	0,04	0,03	-	-	-	718,35
Deslocamento de funcionários (casa – trabalho)	475,63	0,04	0,03	-	-	-	484,87
Transporte e distribuição (downstream)	9.847,70	0,60	0,53	-	-	-	10.020,20
Total do Escopo 3	31.140,46	21,93	1,62	0,00	0,00	0,00	32.170,20
Total de emissões	6.366.962,12	359,17	127,95	0,01	0,00	0,05	6.415.233,72

(Fonte: Relatório Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do ano de 2014 Versão 3, 31/03/2015 – tabela 79).

A abordagem da SGS é baseada no risco, recorrendo a uma compreensão dos riscos associados com a comunicação de informações de emissões de GEE e os controles para mitigar esses. Nossa análise incluiu a avaliação, com base em testes, de evidências relevantes das quantidades e informações divulgadas das emissões relatadas de GEE da organização.

Planejamos e realizamos nosso trabalho de verificação para obter as informações, explicações e evidências consideradas necessárias para obter um nível razoável de confiança de que as emissões de GEE para o período de 2014 é razoavelmente declarado.

Conduzimos nossa verificação de acordo com a declaração de GEE da TRACTEBEL Energia S.A., incluindo a verificação do sistema de informação de GEE, monitoramento e plano de relatório/protocolo. Essa verificação incluiu a coleta de evidências que sustentam os dados reportados, e verificação se as disposições do protocolo de referência foram consistentemente e adequadamente aplicadas.

Na opinião da SGS a declaração de GEE apresentada é materialmente correta e é uma representação justa dos dados e informação de GEE, e Foi preparado de acordo com a ISO14064-1:2007 na quantificação de GEE, monitoramento e relatórios.



Esta declaração deve ser interpretada com a declaração de GEE da TRACTEBEL Energia S.A. (Relatório Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do ano de 2014 Versão 3, 31/03/2015) em conjunto.

Nota: Esta declaração é emitida em nome do cliente, pela **SGS ICS Certificadora Ltda** ("SGS") de acordo com as suas Condições Gerais de Verificação de Gases de Efeito Estufa disponível em http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm. Os resultados registrados são baseados na auditoria realizada pela SGS. Uma cópia completa desta declaração, os resultados e a declaração de suporte de GEE podem ser consultadas com a **TRACTEBEL Energia S.A.** Esta declaração não dispensa o cliente do cumprimento de quaisquer estatutos federal, nacional ou atos regionais e regulamentos ou qualquer diretriz emitida nos termos dos referidos regulamentos. Definições em contrário não são vinculativas para a SGS e a SGS não terá responsabilidade vis-à-vis além do seu Cliente.

ANEXO A – LISTA DAS UNIDADES INCLUÍDAS NO ESCOPO

ESCRITÓRIO / USINA

ENDEREÇO

Sede da Tractebel Energia

Rua Pascoal Apóstolo
Pitsica, 5064 DIB Mussi, 366
Bairro: Agrônômica
CEP: 88.025-255
Florianópolis – SC

SEDE

Escritório da Tractebel Energia

Al. Santos, 905 – 4º andar
Bairro: Cerqueira César
CEP: 01419-001 São Paulo - SP

Escritório SP

Complexo Termelétrico
Jorge Lacerda

Av. Paulo Santos Mello, s/nº
Bairro: Centro
CEP: 88.745-000
Capivari de Baixo – SC

CTJL

Usina Termelétrica Charqueadas

Rua Geólogo White, s/nº
Bairro: Centro
CEP: 96.745-000
Charqueadas – RS

UTCH

Usina Termelétrica Alegrete

Rua João Galart, s/nº
Bairro: Ibirapuitã
CEP: 97.546-330
Alegrete - RS



UTAL

Usina Termelétrica William Arjona

Rodovia BR 060, s/nº
Estrada Vicinal – Distrito Imbirissu
Cep:79115-540
Campo Grande - MS

UTWA

Usina Termelétrica Ibitiúva Bioenergética

Fazenda Piratininga, s/nº
Bairro: Pitangueiras
CEP: 14.750-000
Pitangueiras – SP

UTIB

Usina Termelétrica Ferrari/Ferrari
Termoelétrica S/A

Fazenda da Rocha, s/nº
Bairro: Zona Rural
CEP: 13.631-301
Pirassununga – SP

UTFE

Unidade de Cogeração Lages

R.Vivandério Santos do Vale, s/n
Bairro: Caroba
CEP: 88.516-600
Lages – SC

UCLA

Usina Hidrelétrica Itá

Volta do Uvã R.Geólogo White,sn
CEP: 99.770-000
Aratiba – RS

UHIT

Usina Hidrelétrica Machadoinho

Linha São Paulo, s/nº
CEP: 89.667-000
Piratuba – SC

UHMA

Usina Hidrelétrica Salto Santiago

Rodovia BR 158, KM 442,5
CEP: 85.568-000
Saudade do Iguaçu – PR

UHSS

Usina Hidrelétrica Salto Osório

Rodovia PR 473, KM 33
CEP: 85.575-000
São Jorge D'Oeste – PR

UHSO

Usina Hidrelétrica Passo Fundo

Usina Hidrelétrica Passo Fundo,s/n
CEP: 99.645-000
Entre Rios do Sul - RS



UHPF

Usina Hidrelétrica Cana Brava

**UHE – Cana Brava
Zona Rural
Bairro: Cana Brava
CEP: 73.790-000
Cavalcante - GO**

UHCB

Usina Hidrelétrica São Salvador

**Rod TO 387 PRN São Salvador
Km 40 à Esquerda + 20 Km
Bairro: Zona Rural
CEP: 77.360-000
Paraná – TO**

UHSA

Usina Hidrelétrica Estreito

**Rod BR 230, KM 8, s/nº
Zona Rural
CEP: 65.975-000
Estreito – MA**

UHET

Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra

**Estr UHE – Ponte de Pedra, s/nº
Zona Rural
Cep: 78790-000
Itiquira – MT**

UHCB

PCH Areia Branca

**Fazenda Cachoeira Bonita, s/nº
Santo Antonio do Manhuaçu
Bairro: Zona Rural
CEP: 35.321-000
Caratinga – MG**

PHAB

PCH José Gelásio

**Rodovia BR 163 Km 102, s/nº
Ribeirão de Ponte de Pedra
Bairro: Zona Rural
CEP: 78.740-275
Rondonópolis – MT**

PHJG

PCH Rondonópolis

**Rodovia BR 163 KM 102, s/nº
Ribeirão de Ponte de Pedra
Bairro: Zona Rural
CEP: 78.740-275
Rondonópolis - MT**



PHRO

Usina/Central Eólica Beberibe

**Faz.Uberaba, s/nº Praia das Fontes
Cep: 62840-000
Beberibe – MT**

UEBB

Usina/Central Eólica Pedra do Sal

**Praia Pedra do Sal, s/nº
Bairro: Zona Rural
CEP: 64.200-000
Parnaíba – Piauí**

UEPS

Usina/Central Eólica Guajirú

**Sítio Manguinhos, s/nº
Bairro: Manguinhos
CEP: 62.690-000
Trairi – CE**

UEGU

Usina/Central Eólica Mundaú

**Fazenda Boca da Mata, s/nº
Bairro: Zacarias
CEP: 62.690-000
Trairi – CE**

UEMU

Usina/Central Eólica Fleixeiras I

**Sítio Canaã, s/nº
Bairro: Canaã
CEP: 62.690-000
Trairi – CE**

UEFL

Usina/Central Eólica Trairi

**Sítio Estrela, s/nº
Bairro: Sítio Estrela
CEP: 62.690-000
Trairi – CE**

UETR

Usina Fotovoltaica Cidade Azul

**BR 101, s/nº - KM 329
Bairro: Revoredo
CEP: 88704-700
Tubarão – SC**

UFCA



RELATÓRIO

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DO ANO DE 2014

Tractebel Energia S/A



Adelino Ricardo Jacintho Esparta
Diretor Técnico

31/03/2015

Versão 3

Sumário

1. Abreviaturas e Siglas	11
2. Sinopse dos Resultados 2014	13
3. Introdução	14
4. A Tractebel Energia S.A.	15
5. Empresa Responsável e Profissionais Envolvidos na Elaboração do Inventário ...	16
5.1. Responsáveis - EQAO	16
5.2. Responsáveis - Tractebel Energia (AMA e RCs)	16
6. Metodologia	20
6.1. Gases Considerados	20
6.2. Limites do Inventário de Emissões de GEE	20
6.2.1. Limites Organizacionais	21
6.2.2. Limites Operacionais	23
6.3. Coleta de Dados.....	30
6.4. Bases e Referências.....	32
6.5. Alterações metodológicas em comparação ao ano de 2013	45
7. Resultados do Inventário	47
7.1. Controle Operacional	47
7.1.1. Emissões Totais.....	51
7.1.1.1. Escopo 1	51
7.1.1.2. Escopo 2	52
7.1.1.3. Escopo 3	53
7.1.1.4. Emissões de biomassa	53
7.1.1.5. Emissões de gases não-Quito	54
7.1.2. Emissões por unidade	55
7.1.2.1. Eólicas	57
7.1.2.2. Usinas Fotovoltaicas	63
7.1.2.3. Pequenas Centrais Hidrelétricas.....	63
7.1.2.4. Hidrelétricas	69
7.1.2.5. Termelétricas.....	81
7.1.2.6. Escritórios	96
7.2. Participação Societária	100
7.2.1. Emissões Totais.....	101
7.2.1.1. Escopo 1	101
7.2.1.2. Escopo 2	102
7.2.1.3. Escopo 3	102
7.2.1.4. Emissões de biomassa	103
7.2.1.5. Emissões de gases não-Quito	103

7.2.2. Emissões por Unidade	103
7.2.2.1. Eólicas	105
7.2.2.2. Usinas Fotovoltaicas	105
7.2.2.3. Pequenas Centrais Hidrelétricas.....	105
7.2.2.4. Hidrelétricas	105
7.2.2.5. Termelétricas.....	111
7.2.2.6. Escritórios	114
8. Análise das Emissões.....	115
8.1. Controle Operacional Vs. Participação Societária	115
8.2. Avaliação de Incertezas	116
8.2.1. Análise Qualitativa	116
8.2.2. Análise Quantitativa	117
8.3. Evolução de Emissões.....	131
8.3.1. Emissões Totais.....	131
8.3.2. Emissões por Unidade	140
8.3.2.1. Eólicas	141
8.3.2.2. Pequenas Centrais Hidrelétricas.....	142
8.3.2.3. Hidrelétricas	145
8.3.2.4. Termelétricas.....	153
8.3.2.5. Escritórios	164
8.4. Balanço de Emissões	166
8.4.1. Geração de Eletricidade para a Rede	166
8.4.2. Sumidouros por Plantio de Floresta	171
8.4.3. Conclusão.....	174
8.5. Indicadores	176
9. Oportunidades de Redução de Emissões	180
10. Sugestões de Melhoria	182
11. Referências	183
Anexo I	187
Anexo II	190
Anexo III	197

Lista de Figuras

Figura 1 - Fluxograma ilustrativo das categorias de emissões.....	24
Figura 2 - Fluxo de informações para a elaboração do inventário de GEE da Tractebel Energia S/A.....	31
Figura 3 - Representatividade das emissões de GEE da UEBB por escopo	57
Figura 4 - Representatividade das emissões de GEE da UEBB por fonte.....	57
Figura 5 - Representatividade das emissões de GEE da UEPS por escopo.....	60
Figura 6 - Representatividade das emissões de GEE da UEPS por fonte.....	60
Figura 7 - Representatividade das emissões de GEE da UETR por escopo.....	61
Figura 8 - Representatividade das emissões de GEE da UETR por fonte.....	62
Figura 9 - Representatividade das emissões de GEE da PHAB por escopo.....	64
Figura 10 - Representatividade das emissões de GEE da PHAB por fonte.....	64
Figura 11 - Representatividade das emissões de GEE da PHJG por escopo	65
Figura 12 - Representatividade das emissões de GEE da PHJG por fonte	66
Figura 13 - Representatividade das emissões de GEE da PHRO por escopo.....	67
Figura 14 - Representatividade das emissões de GEE da PHRO por fonte.....	68
Figura 15 - Representatividade das emissões de GEE da UHCB por escopo	69
Figura 16 - Representatividade das emissões de GEE da UHCB por fonte	70
Figura 17 - Representatividade das emissões de GEE da UHPF por escopo	71
Figura 18 - Representatividade das emissões de GEE da UHPF por fonte	72
Figura 19 - Representatividade das emissões de GEE da UHPP por escopo	73
Figura 20 - Representatividade das emissões de GEE da UHPP por fonte	74
Figura 21 - Representatividade das emissões de GEE da UHSO por escopo	75
Figura 22 - Representatividade das emissões de GEE da UHSO por fonte (excluindo Escopo 2)	76
Figura 23 - Representatividade das emissões de GEE da UHSS por escopo.....	77
Figura 24 - Representatividade das emissões de GEE da UHSS por fonte	78
Figura 25 - Representatividade das emissões de GEE da UHSA por escopo.....	79
Figura 26 - Representatividade das emissões de GEE da UHSA por fonte	80
Figura 27 - Representatividade das emissões de GEE da UTAL por escopo	82
Figura 28 - Representatividade das emissões de GEE da UTAL por fonte	82
Figura 29 - Representatividade das emissões de GEE da UTCH por escopo.....	84
Figura 30 - Representatividade das emissões de GEE da UTCH por fonte (excluindo combustão estacionária).....	84
Figura 31 - Representatividade das emissões de GEE da CTJL por escopo	86
Figura 32 - Representatividade das emissões de GEE da CTJL por fonte (excluindo combustão estacionária).....	87
Figura 33 - Representatividade das emissões de GEE da UTWA por escopo	89
Figura 34 - Representatividade das emissões de GEE da UTWA por fonte (excluindo combustão estacionária).....	89
Figura 35 - Representatividade das emissões de GEE da UCLA por escopo	91

Figura 36 – Representatividade das emissões de GEE da UCLA por fonte	91
Figura 37 - Representatividade das emissões de GEE da UTFE por escopo	93
Figura 38 - Representatividade das emissões de GEE da UTIB por escopo.....	94
Figura 39 – Representatividade das emissões de GEE da UTIB por fonte (excluindo combustão estacionária).....	95
Figura 40 - Representatividade das emissões de GEE da sede em Florianópolis por escopo ..	97
Figura 41 – Representatividade das emissões de GEE por fonte da sede da Tractebel Energia	97
Figura 42 - Representatividade das emissões de GEE do escritório em São Paulo por escopo	99
Figura 43 – Representatividade das emissões de GEE por fonte do escritório da Tractebel Energia em São Paulo	99
Figura 44 – Representatividade das emissões de GEE da UHET por escopo	106
Figura 45 – Representatividade das emissões de GEE da UHET por fonte.....	106
Figura 46 – Representatividade das emissões de GEE da UHIT por escopo – Participação societária	108
Figura 47 – Representatividade das emissões de GEE da UHIT por fonte	108
Figura 48 – Representatividade das emissões de GEE da UHMA por escopo – Participação societária	110
Figura 49 – Representatividade das emissões de GEE da UHMA por fonte	110
Figura 50 – Representatividade das emissões de GEE da UTIB por escopo – Participação societária	112
Figura 51 – Representatividade das emissões de GEE da UTIB por fonte (excluindo combustão estacionária).....	113
Figura 52 – Gráfico de incerteza para das unidades da Tractebel Energia em relação a média agregada total.....	122
Figura 53 – Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas eólicas UEFL, UEGU e UEMU	123
Figura 54 – Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas eólicas UEBB, UEPS e UETR	123
Figura 55 – Análise de incerteza das emissões de GEE das PCHs	124
Figura 56 – Análise de incerteza das emissões de GEE dos escritórios da Tractebel Energia	125
Figura 57 – Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas UHSS, UHSO e UHMA.....	126
Figura 58 – Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas UHCB, UHIT, UHET e UHPF	127
Figura 59 Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas UHPP e UHSA	127
Figura 60 – Análise de incerteza das emissões de GEE da CTJL	128
Figura 61 – Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas UTCH e UTWA	129
Figura 62 - Análise de incerteza das emissões de GEE da unidade UTAL	129
Figura 63 – Análise de incerteza das emissões de GEE da UCLA, UTIB e UTFE	130
Figura 64 – Análise de incerteza das emissões de GEE da unidade UFCA	130
Figura 65 – Evolução das emissões do Escopo 1 da Tractebel Energia – Controle Operacional (2010 – 2014)	132

Figura 66 – Evolução das emissões do Escopo 2 e 3 da Tractebel Energia– Controle Operacional (2010 – 2014).....	133
Figura 67 – Fator de emissão de CO ₂ mensal do SIN em tCO ₂ /MWh (2010 – 2014).....	134
Figura 68 – Evolução das emissões da combustão de biomassa da Tractebel Energia – Controle Operacional (2010 – 2014)	135
Figura 69 – Evolução das emissões de gases não-Quioto (R-22) da Tractebel Energia – Controle Operacional (2010 – 2014)	137
Figura 70 – Evolução das emissões do Escopo 1 da Tractebel Energia – Participação Societária	138
Figura 71 – Evolução das emissões do Escopo 2 e 3 da Tractebel Energia– Participação Societária	139
Figura 72 – Evolução das emissões da combustão de biomassa da Tractebel Energia – Participação Societária	139
Figura 73 - Evolução das emissões de gases não-Quioto da Tractebel Energia – Participação Societária	140
Figura 74 – Evolução de emissões de GEE da UEBB em tCO ₂ e	141
Figura 75 – Evolução de emissões de GEE da UEPS em tCO ₂ e	142
Figura 76 – Evolução de emissões de GEE da PHAB em tCO ₂ e	143
Figura 77 – Evolução de emissões de GEE da PHJG em tCO ₂ e.....	144
Figura 78 – Evolução de emissões de GEE da PHRO em tCO ₂ e.....	145
Figura 79 – Evolução de emissões de GEE da UHCB em tCO ₂ e.....	146
Figura 80 – Evolução de emissões de GEE da UHET em tCO ₂ e - Participação Societária	147
Figura 81 – Evolução de emissões de GEE da UHIT em tCO ₂ e – Participação Societária	148
Figura 82 – Evolução de emissões de GEE da UHMA em tCO ₂ e – Participação Societária	149
Figura 83 – Evolução de emissões de GEE da UHPF em tCO ₂ e	150
Figura 84 – Evolução de emissões de GEE da UHPP em tCO ₂ e	150
Figura 85 – Evolução de emissões de GEE da UHSO em tCO ₂ e.....	151
Figura 86 – Evolução de emissões de GEE da UHSS em tCO ₂ e.....	152
Figura 87 – Evolução de emissões de GEE da UHSA em tCO ₂ e.....	153
Figura 88 – Evolução de emissões de GEE no escopo 2 e 3 da UTAL em tCO ₂ e	154
Figura 89 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da UTAL em tCO ₂ e.....	155
Figura 90 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da UTCH em tCO ₂ e	156
Figura 91 – Evolução de emissões de GEE no escopo 2 e 3 da UTCH em tCO ₂ e.....	156
Figura 92 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da CTJL em tCO ₂ e	157
Figura 93 – Evolução de emissões de GEE no escopo 2 e 3 da CTJL em tCO ₂ e	158
Figura 94 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da UTWA em tCO ₂ e	159
Figura 95 – Evolução de emissões de GEE no escopo 2 e 3 da UTWA em tCO ₂ e	159
Figura 96 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da UTIB em tCO ₂ e – Controle Operacional	160
Figura 97 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 2 e 3 da UTIB em tCO ₂ e – Controle Operacional	160
Figura 98 – Evolução de emissões de biomassa da UTIB em tCO ₂ e – Controle Operacional	161

Figura 99 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da UTIB em tCO ₂ e – Participação Societária	161
Figura 100 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 2 e 3 da UTIB em tCO ₂ e – Participação Societária	162
Figura 101 - Evolução de emissões de biomassa da UTIB em tCO ₂ e – Participação Societária	162
Figura 102 – Evolução de emissões de GEE da UCLA em tCO ₂ e.....	163
Figura 103 – Evolução de emissões de biomassa da UCLA em tCO ₂ e	164
Figura 104 – Evolução de emissões de GEE da sede em Florianópolis em tCO ₂ e.....	164
Figura 105 – Evolução de emissões de GEE do escritório em São Paulo em tCO ₂ e	165
Figura 106 - Evolução de emissões por energia gerada da Tractebel Energia em tCO ₂ e/MWh (2010-2014).....	179
Figura 107 – Representatividade das emissões de GEE da UHET por escopo (100% das emissões).....	190
Figura 108 – Representatividade das emissões de GEE da UHET por fonte (100% das emissões).....	191
Figura 109 – Representatividade das emissões de GEE da UHIT por escopo (100% das emissões).....	192
Figura 110 – Representatividade das emissões de GEE da UHIT por fonte (100% das emissões).....	193
Figura 111 – Representatividade das emissões de GEE da UHMA por escopo (100% das emissões).....	194
Figura 112 – Representatividade das emissões de GEE da UHMA por fonte (100% das emissões).....	195

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Responsáveis pela coleta de dados para a elaboração do inventário GEE da Tractebel Energia do ano de 2014.....	18
Tabela 2 - Sumário dos limites organizacionais.....	21
Tabela 3 – Parque gerador da Tractebel Energia S.A.	22
Tabela 4 - Escopos de emissão de GEE.....	24
Tabela 5 - Fontes de emissão de GEE descritas no GHG Protocol	25
Tabela 6 - Fontes de emissão de GEE do inventário de 2014	26
Tabela 7 – Fatores de emissão de 2014 para combustão estacionária.....	33
Tabela 8 – Fatores de emissão de 2014 para combustão móvel por tipo de combustível	34
Tabela 9 – Fatores de emissão de 2014 para combustão móvel por tipo de frota	34
Tabela 10 – Fatores de emissão de 2014 para viagens aéreas.....	35
Tabela 11 – Fatores de emissão de 2014 para resíduos	35
Tabela 12 – Fatores de emissão de 2014 para o uso de fertilizantes.....	35
Tabela 13 – Fatores de emissão de 2014 do SIN	36

Tabela 14 – Fatores de emissão de CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O do setor de energia para o carvão de vapor betuminoso e sub-betuminoso (em kg/TJ)	36
Tabela 15 – Metodologia e fontes dos fatores de emissão considerados	37
Tabela 16 – Poder Calorífico Inferior (PCI) monitorado pela Tractebel Energia	39
Tabela 17 – Percentual de nitrogênio presente nos fertilizantes utilizados pela Tractebel Energia	40
Tabela 18 – Emissões do processo de dessulfurização da UTCH baseadas na quantidade de gesso produzido em 2014.....	43
Tabela 19 – Emissões do processo de dessulfurização da UTCH baseadas na quantidade de calcário utilizada em 2014	44
Tabela 20 – Usinas incluídas no inventário em 2014.....	45
Tabela 21 – Evolução da média anual do fator de emissão do SIN, percentual de biodiesel adicionado ao óleo diesel e etanol adicionado na gasolina (2012 – 2014).....	46
Tabela 22 - Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as usinas eólicas – Controle Operacional.....	47
Tabela 23 - Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as usinas hidrelétricas – Controle Operacional.....	48
Tabela 24 – Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as PCHs e a usina fotovoltaica – Controle Operacional	48
Tabela 25 – Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as termelétricas à combustível fóssil – Controle Operacional.....	49
Tabela 26 – Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as termelétricas à biomassa – Controle Operacional	50
Tabela 27 – Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para os escritórios e a Tractebel Energia – Controle Operacional.....	50
Tabela 28 – Emissões de GEE do Escopo 1 – Controle Operacional.....	52
Tabela 29 – Emissões de GEE do Escopo 3 – Controle Operacional.....	53
Tabela 30 – Emissões de combustão de biomassa da Tractebel Energia distribuídos nos Escopos 1 e 3.....	54
Tabela 31 – Emissões de GEE Tractebel Energia por escopo e usina – Controle Operacional (em tCO ₂ e).....	56
Tabela 32 – Emissões por GEE da UEBB (em toneladas)	58
Tabela 33 – Emissões por GEE da UEPS (em toneladas)	60
Tabela 34 – Emissões por GEE da UETR (em toneladas)	62
Tabela 35 – Emissões por GEE da PHAB (em toneladas)	64
Tabela 36 – Emissões por GEE da PHJG (em toneladas)	66
Tabela 37 – Emissões por GEE da PHRO (em toneladas).....	68
Tabela 38 – Emissões por GEE da UHCB (em toneladas).....	70
Tabela 39 – Emissões por GEE da UHPF (em toneladas)	72
Tabela 40 – Emissões por GEE da UHPP (em toneladas)	74
Tabela 41 – Emissões por GEE da UHSO (em toneladas)	76
Tabela 42 – Emissões por GEE da UHSS (em toneladas).....	78
Tabela 43 – Emissões por GEE da UHSA (em toneladas).....	81

Tabela 44 – Emissões por GEE da UTAL (em toneladas)	83
Tabela 45 – Emissões por GEE da UTCH (em toneladas)	85
Tabela 46 – Emissões por GEE da CTJL (em toneladas)	87
Tabela 47 – Emissões por GEE da UTWA (em toneladas)	90
Tabela 48 – Emissões por GEE da UCLA (em toneladas)	91
Tabela 49 – Emissões por GEE da UTFE (em toneladas).....	93
Tabela 50 – Emissões por GEE da UTIB (em toneladas).....	95
Tabela 51 – Emissões por GEE da sede em Florianópolis (em toneladas)	97
Tabela 52 – Emissões por GEE do escritório em São Paulo (em toneladas).....	99
Tabela 53 - Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as unidades UHET, UHMA, UHIT e Tractebel Energia – Participação Societária.....	100
Tabela 54 – Emissões de GEE do Escopo 1 – Participação Societária	102
Tabela 55 – Emissões de GEE do Escopo 3 – Participação Societária	103
Tabela 56 – Emissões de GEE Tractebel Energia por escopo e usina –	104
Tabela 57 - Emissões por GEE da UHET (em toneladas).....	107
Tabela 58 - Emissões por GEE da UHIT (em toneladas)	109
Tabela 59 - Emissões por GEE da UHMA (em toneladas).....	110
Tabela 60 – Emissões por GEE da UTIB (em toneladas).....	113
Tabela 61 - Comparação das emissões de cada usina nas abordagens de Controle Operacional e Participação Societária.....	115
Tabela 62 – Valor e referência da incerteza do fator de emissão	118
Tabela 63 – Classificação de incerteza para medições	118
Tabela 64 – Classificação de incerteza do dado da atividade	119
Tabela 65 – Análise de incerteza para as unidades da Tractebel Energia.....	121
Tabela 66 – Emissões de GEE Tractebel Energia por escopo em tCO ₂ e – Controle Operacional (2010-2014).....	132
Tabela 67 – Percentuais de etanol adicionado à gasolina e biodiesel no óleo diesel (2010 – 2014).....	136
Tabela 68 – Emissões de GEE Tractebel Energia por escopo em tCO ₂ e – Participação Societária (2010-2014).....	137
Tabela 69 – Redução de emissões de GEE de geração de eletricidade renovável da Tractebel Energia - Controle Operacional.....	169
Tabela 70 – Redução de emissões de GEE de geração de eletricidade renovável da Tractebel Energia – Participação Societária	170
Tabela 71 - Redução de emissões de GEE de plantio da Tractebel Energia– Controle Operacional	172
Tabela 72 - Redução de emissões de GEE de plantio da Tractebel Energia – Participação Societária.....	173
Tabela 73 – Balanço de emissões de GEE da Tractebel Energia – Controle Operacional.....	174
Tabela 74 – Balanço de emissões de GEE da Tractebel Energia– Participação Societária	175
Tabela 75 - Indicadores de emissões de GEE de 2014 para a Tractebel Energia – Controle Operacional	177

Tabela 76 - Indicadores de emissões de GEE de 2014 para a Tractebel Energia – Participação Societária	178
Tabela 77 – Evolução de emissões por energia gerada da Tractebel Energia em tCO ₂ e/MWh (2010-2014).....	179
Tabela 78 – Emissões de GEE por tipo de gás e fonte da Tractebel Energia - Controle Operacional	188
Tabela 79 – Emissões de GEE por tipo de gás e fonte da Tractebel Energia – Participação Societária	189
Tabela 80 – Emissões por GEE da UHET – 100% das emissões (em toneladas)	191
Tabela 81 – Emissões por GEE da UHIT – 100% das emissões (em toneladas)	193
Tabela 82 – Emissões por GEE da UHMA – 100% das emissões (em toneladas).....	195
Tabela 83 – Potencial de Aquecimento Global dos gases de efeito estufa	197

1. Abreviaturas e Siglas

AMA	Unidade Organizacional de Meio Ambiente da Tractebel Energia
AR4	4º Relatório de Avaliação publicado pelo IPCC (do inglês <i>Fourth Assessment Report: Climate Change, 2007</i>)
ASHRAE	Sociedade Americana dos Engenheiros de Aquecimento, Ventilação, Refrigeração e Ar condicionado (do inglês <i>American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers</i>)
CEUT	Central de Utilidades da Tractebel Energia
CH ₄	Metano
CO ₂	Dióxido de carbono
CQNUMC	Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima ("UNFCCC" do inglês <i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>)
DEFRA	Departamento da Agricultura, Alimentos e Meio Ambiente da Inglaterra (do inglês <i>Department for Environment, Food and Rural Affairs</i>)
DJU	Unidade Organizacional Assuntos Jurídicos
DOC	Carbono Orgânico Degradável (do inglês <i>Degradable Organic Carbon</i>)
DOP	Unidade Organizacional de Operação da Produção da Tractebel Energia
DPS	Unidade Organizacional de Documentação, Suprimentos e Serviços Gerais da Tractebel Energia
GEE	Gás de efeito estufa ("GHG" do inglês <i>Greenhouse Gas</i>)
GWP	Potencial de aquecimento global (do inglês <i>Global Warming Potential</i>)
HCFCs	Hidroclorofluorcarbonos
HFCs	Hidrofluorcarbonetos
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (do inglês <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
ISO	Organização Internacional para Padronização (do inglês <i>International Organization for Standardization</i>)
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ("CDM", do inglês <i>Clean</i>

Development Mechanism)

N ₂ O	Óxido nitroso
NF ₃	Trifluoreto de nitrogênio
OMM	Organização Meteorológica Mundial (“WMO” do inglês World Meteorological Organization)
PFCs	Perfluorocarbonetos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (“UNEP” do inglês <i>United Nations Environment Programme</i>)
RC	Responsável pela coleta de dados do inventário de gases do efeito estufa da Tractebel Energia
RCEs	Reduções Certificadas de Emissão (“CER” do inglês <i>Certified Emission Reduction</i>)
SAR	2º Relatório de Avaliação publicado pelo IPCC (do inglês <i>Second Assessment Report: Climate Change, 1995</i>)
SEPRE	Setor de Produção de Energia da Tractebel Energia
SESMT	Setor de Segurança e Medicina do Trabalho da Tractebel Energia
SF ₆	Hexafluoreto de enxofre
SIN	Sistema Interligado Nacional
TMSH	Unidade Organizacional Central de Manutenção de Hidrelétricas da Tractebel Energia
TMSS	Unidade Organizacional Central de Manutenção de Sistemas da Tractebel Energia
TMST	Unidade Organizacional Central de Manutenção de Termelétricas da Tractebel Energia
WBCSD	Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (do inglês <i>World Business Council for Sustainable Development</i>)
WRI	Instituto de Recursos Mundiais (do inglês <i>World Resources Institute</i>)

2. Sinopse dos Resultados 2014

Emissões de Gases do Efeito Estufa (em tCO₂e)

Fontes de emissão	Controle	Participação
	Operacional	Societária
	2014	
Escopo 1		
Combustão estacionária	6.358.562,58	6.357.397,51
Combustão móvel	671,54	693,97
Processos	4.120,11	4.120,11
Emissões fugitivas	26,14	1.170,04
Atividades agrícolas	4,63	11,21
Resíduos sólidos	0,37	0,37
Total do Escopo 1	6.363.385,37	6.363.393,22
Escopo 2		
Compra de eletricidade da rede	18.711,25	19.670,31
Escopo 3		
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	1.642,86	1.642,86
Transporte e distribuição (upstream)	18.679,86	18.800,61
Resíduos gerados nas operações	502,26	503,31
Viagens a negócios	662,60	718,35
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	345,10	484,87
Transporte e distribuição (downstream)	10.020,20	10.020,20
Total do Escopo 3	31.852,87	32.170,20
Total de emissões	6.413.949,50	6.415.233,72
Emissões de biomassa (tCO₂)	941.304,07	882.667,28
Gases não-Quoto (tCO₂e)	279,39	325,59

3. Introdução

A Tractebel Energia, em consonância com a sua Política de Mudanças Climáticas, da mesma forma que prioriza e desenvolve projetos de fontes renováveis (inclusive no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL) e de pesquisa e desenvolvimento (P&D), bem como outras ações inerentes, vem elaborando, desde 2010, seu inventário anual de gases de efeito estufa (GEE).

Trata-se de uma importante ferramenta estratégica corporativa num contexto de mudanças climáticas que permite a empresa conhecer melhor seus processos, avaliar e aprimorar seu sistema de gestão no que se refere, em especial, às emissões de GEE.

O inventário incorpora todas as suas 26 usinas em operação no ano de 2014, distribuídas em doze estados brasileiros, bem como sua sede administrativa e seu escritório de Comercialização de Energia, localizados, em Florianópolis (SC) e em São Paulo capital, respectivamente, totalizando 28 unidades organizacionais consideradas nesse estudo.

Este inventário foi desenvolvido a partir dos conceitos e diretrizes estabelecidas pelas especificações de contabilização e quantificação do Programa Brasileiro GHG Protocol e em conformidade com a ISO 14064-1.

Em sua busca constante pelos mais altos padrões de sustentabilidade e considerando o inventário uma importante ferramenta de gestão, a Tractebel Energia inseriu o seu procedimento de coleta de informações de GEE em seu Sistema Integrado de Gestão, aplicando-o para todas suas usinas em operação e seus escritórios, mencionados anteriormente.

A exemplo de anos anteriores, em 2015, visando, através de auditoria/verificação externa, atestar a qualidade e credibilidade de seu inventário de GEE de 2014 e seu associado sistema de gestão da qualidade das informações, a Tractebel Energia contratou a SGS, empresa renomada no país para Verificação de Inventário de GEE no Setor de Energia e acreditada para tanto, pelo INMETRO.

Este relatório apresenta o inventário de GEE da Tractebel Energia para o ano de 2014, apresentando as emissões de GEE da empresa como um todo e de suas unidades organizacionais – usinas em operação (26) e seus escritórios (2) –, nos escopos 1,2 e 3, bem como outras informações importantes relacionadas ao mesmo.

4. A Tractebel Energia S.A.

Razão social: Tractebel Energia S.A.

CNPJ: 02.474.103/0001-19

Setor Econômico: Eletricidade e gás

Subsetor: Eletricidade, gás e outras utilidades

Escopo: Operação de usinas geradoras de eletricidade e agente de comercialização de energia elétrica.

Endereço: R. Paschoal Apóstolo Pítsica, nº 5064, 88025-255, Florianópolis, SC

Website: <http://www.tractebelenergia.com.br/>

Informações institucionais:

A Tractebel Energia atua na operação de usinas geradoras de eletricidade, sendo também agente ativo na atividade de comercialização. Maior geradora privada de energia do Brasil, a companhia é sediada em Florianópolis, Santa Catarina, e suas usinas encontram-se instaladas nas cinco regiões do país, mais precisamente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí e Ceará.

Em 2014, a Tractebel Energia contava com um parque gerador de 26 (vinte e seis) usinas em operação: 6 (seis) eólicas, 9 (nove) hidrelétricas, 3 (três) pequenas centrais hidrelétricas e 7 (sete) termelétricas, sendo que três de suas termelétricas são operadas com biomassa (bagaço de cana-de-açúcar e resíduos de madeira).

A Tractebel Energia é controlada pela GDF SUEZ Energy Latin América Participações Ltda. (subsidiária do grupo GDF-SUEZ, líder mundial em energia), que detém 68,71% do seu capital social.

Baseada na visão de ser, de modo sustentável, a melhor empresa de energia do Brasil, a Tractebel Energia, em consonância com sua Política sobre Mudanças Climáticas, realizou o seu primeiro inventário de emissões de GEE em 2011 – referente às operações da empresa em 2010 –, seguindo os princípios do *GHG Protocol*. O objetivo da empresa é identificar as fontes de emissão de GEE, quantificar as emissões e utilizar o inventário como uma ferramenta de gestão e tomada de decisão.

5. Empresa Responsável e Profissionais Envolvidos na Elaboração do Inventário

A EQAO é a empresa responsável pela elaboração do inventário de GEE de 2014 da Tractebel Energia. A experiência em assessorar projetos de créditos de carbono capacitou a EQAO a elaborar inventários de GEE para empresas interessadas em quantificar suas emissões de GEE. A EQAO tem experiência em inventariar emissões de grupos industriais de diversos portes e setores como cimento, papel e celulose, produção de vidro, química, geração e distribuição de energia, mineração e construção pesada.

A Tractebel Energia forneceu a EQAO todas as informações solicitadas, necessárias para a elaboração do inventário.

No item 5.1., são apresentados os profissionais da EQAO envolvidos nos trabalhos. Também são apresentados os profissionais da Tractebel Energia que forneceram e centralizaram as informações na Tractebel Energia como um todo (representantes AMA), bem como nas usinas e escritórios (RCs).

Além desses profissionais, tiveram importante participação representantes da Tractebel Energia do DOP, DPS, DJU e das usinas, do SEPRE, SESMT, CEUT e setores administrativos, bem como da TMSH, TMST e TMSS.

5.1. Responsáveis - EQAO

Os responsáveis pela a elaboração do inventário de 2014 da Tractebel Energia por parte da EQAO são:

- Adelino Ricardo J. Esparta – Diretor e sócio fundador da EQAO - Coordenador do inventário de GEE da Tractebel Energia pela EQAO;
- Karen Midori Nagai – Analista de projetos da EQAO;
- Renata de Oliveira Freitas – Analista de projetos da EQAO.

5.2. Responsáveis - Tractebel Energia (AMA e RCs)

Os seguintes profissionais da Tractebel Energia da AMA, bem como das usinas e escritórios (na função de RCs) contribuíram para a coleta de dados para a elaboração do inventário de GEE referente ao ano de 2014.

Tabela 1 – Responsáveis pela coleta de dados para a elaboração do inventário GEE da Tractebel Energia do ano de 2014

Área Corporativa Responsável	Coordenador _Tractebel Energia	Cargo	Coordenador _Tractebel Energia - Subst.	Cargo
AMA	Lígia Bittencourt da Silva	Especialista de Meio ambiente	Ilmar Goltara Gomes	Técnico Ambiental
Usina/Escritório	RC	Cargo	RC Subst.	Cargo
SEDE	Leticia Pivetta Camisão	Analista de Suprimentos	Milena Pamplona	Analista de Suprimentos
Escritório de SP	Simone Fretin	Assistente Administrativo	Gabriel Mann dos Santos	Gerente TCE
UEBB	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Enio Lima	Assistente de Infraestrutura
UEPS	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Marcio Mauriz	Assistente de Infraestrutura
UEFL	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Clesio de Lima Silva	Técnico Civil
UEGU	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Clesio de Lima Silva	Técnico Civil
UEMU	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Clesio de Lima Silva	Técnico Civil
UETR	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Clesio de Lima Silva	Técnico Civil
UTFE	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Marcelo Delpizzo Caneschi	Coord. de Utilidades e Meio Amb.
UCLA	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Geovane Soares	Técnico de Utilidades II
UTIB	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Marcelo Delpizzo Caneschi	Coord. de Utilidades e Meio Amb.
CTJL	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Marcelo Delpizzo Caneschi	Coord. de Utilidades e Meio Amb.
UTWA	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	David Dilson Ferreira Paim	Chefe de Turno
UTCH	Rita Tissot	Coord. de Processos Ambientais	Simone Da Silva Guimarães	Técnico de Utilidades
UTAL	Rita Tissot	Coord. de Processos Ambientais	Simone Da Silva Guimarães	Técnico de Utilidades
PHAB	Claudiano do Amaral Souza	Analista de Meio Ambiente	Marcos Damont	Corrdenador da PHAB

PHJG	Claudiano do Amaral Souza	Analista de Meio Ambiente	Rogério Suematsu	Gerente da PHJG
PHRO	Claudiano do Amaral Souza	Analista de Meio Ambiente	Rogério Suematsu	Gerente da PHRO
UHPP	Claudiano do Amaral Souza	Analista de Meio Ambiente	Rogério Suematsu	Gerente da UHPP
UHCB	Andreia Ramos S. Szortyka	Analista de Meio Ambiente	Simone Rodrigues Gonçalves	Analista de Meio Ambiente
UHSA	Andreia Ramos S. Szortyka	Analista de Meio Ambiente	Adriano Diniz Baldissera	Analista de Meio Ambiente
UHET	Andreia Ramos S. Szortyka	Analista de Meio Ambiente	Simone Rodrigues Gonçalves	Analista de Meio Ambiente
UHSO	Anderson Gibathe	Técnico Ambiental	Clovis Agripino Tosin da Silva	Coord. de processos de M. A.
UHSS	Anderson Gibathe	Técnico Ambiental	Clovis Agripino Tosin da Silva	Coord. de processos de M. A.
UHPPF	Sérgio Luiz Souza	Coordenador de Processos Ambientais	Jonas Benedet	Técnico Ambiental
UHIT	Sérgio Luiz Souza	Coordenador de Processos Ambientais	Jonas Benedet	Técnico Ambiental
UHMA	Sérgio Luiz Souza	Coordenador de Processos Ambientais	Jonas Benedet	Técnico Ambiental
UFCA	Liliana Dutra dos Santos	Engenheiro Químico	Marcelo Delpizzo Caneschi	Coord. de Utilidades e Meio Amb.

6. Metodologia

6.1. Gases Considerados

Este relatório apresenta os resultados do Inventário de Gases de Efeito Estufa da Tractebel Energia S/A referente às suas operações em 2014. Para efeito, foram considerados os cinco gases e as duas famílias de gases internacionalmente reconhecidos como gases causadores do efeito estufa conforme apresentado no Protocolo de Quioto:

- ✓ Dióxido de carbono (CO₂);
- ✓ Metano (CH₄);
- ✓ Óxido nitroso (N₂O);
- ✓ Hexafluoreto de enxofre (SF₆);
- ✓ Trifluoreto de nitrogênio (NF₃);
- ✓ Hidrofluorcarbonetos (HFCs);
- ✓ Perfluorcarbonetos (PFCs).

As emissões de CH₄, N₂O, SF₆, NF₃, HFCs e PFCs são expressas como CO₂e, considerando o respectivo potencial de aquecimento global (“GWP” do inglês *Global Warming Potential*) de cada gás, conforme os relatórios do IPCC e da ASHRAE. O GWP de cada gás é apresentado no Anexo III deste relatório.

No caso da Tractebel, os gases identificados são: **CO₂, CH₄, N₂O, SF₆ e HFC (R-410A)**. Vale ressaltar que também foram identificadas emissões de gases **HCFCs (HCFC-22 ou R-22)**, que não são considerados pelo Protocolo de Quioto. De qualquer forma, as emissões de R-22 foram reportadas separadamente neste relatório.

6.2. Limites do Inventário de Emissões de GEE

O primeiro passo para a elaboração de um inventário é o estabelecimento dos limites do inventário para a identificação das fontes emissoras de GEE e posterior contabilização. Os limites definidos e utilizados para a contabilização das emissões da Tractebel Energia são descritos a seguir.

6.2.1. Limites Organizacionais

A delimitação da fronteira organizacional pode ser realizada considerando 2 (duas) abordagens: controle operacional da empresa sobre a fonte emissora ou pela participação societária da empresa sobre a mesma. A primeira abordagem inclui, no Inventário, todas as fontes emissoras de GEE as quais a empresa tenha controle; a segunda considera apenas aquelas as quais a empresa possui participação societária, de forma proporcional.

Tabela 2 - Sumário dos limites organizacionais

Abordagem	Critério	Contabilização das emissões GEE
Controle operacional	Autoridade sobre a fonte emissora.	Considera-se a emissão caso a empresa possua controle da fonte (100%), caso contrário, desconsidera-se a fonte emissora (0%).
Participação societária	Porcentagem de posse.	A quantidade da emissão de GEE é proporcional a porcentagem da propriedade.

No caso da Tractebel Energia S/A, o inventário foi realizado considerando as duas abordagens apresentadas acima. Desta forma, foram consideradas as emissões das seguintes unidades em operação da Tractebel.

Tabela 3 – Parque gerador da Tractebel Energia S.A.

Usinas/ Escritórios	Sigla	Combustível/ Rio	Estado	Capacidade instalada total (MW)	Instituição que Possui o Controle Operacional	Participação societária Tractebel
Usina Eólica Beberibe	UEBB	Vento	CE	26	Tractebel Energia	100%
Usina Eólica Fleixeiras I	UEFL	Vento	CE	30	Tractebel Energia	100%
Usina Eólica Guajirú	UEGU	Vento	CE	30	Tractebel Energia	100%
Usina Eólica Mundaú	UEMU	Vento	CE	30	Tractebel Energia	100%
Usina Eólica Pedra do Sal	UEPS	Vento	PI	18	Tractebel Energia	100%
Usina Eólica Trairi	UETR	Vento	CE	25	Tractebel Energia	100%
Usina Hidrelétrica Cana Brava	UHCB	Tocantins	GO	450	Tractebel Energia	100%
Usina Hidrelétrica Estreito	UHET	Tocantins	MA/TO	1.087	Consórcio Estreito	40,07%
Usina Hidrelétrica Itá	UHIT	Uruguai	SC/RS	1.450	Consórcio Itá	68,99%
Usina Hidrelétrica Machadinho	UHMA	Pelotas	SC/RS	1.140	Consórcio Machadinho	19,29%
Usina Hidrelétrica Passo Fundo	UHPF	Passo Fundo	RS	226	Tractebel Energia	100%
Usina Hidrelétrica Ponte de Pedra	UHPP	Correntes	MT/MS	176	Tractebel Energia	100%
Usina Hidrelétrica Salto Osório	UHSO	Iguaçu	PR	1.078	Tractebel Energia	100%
Usina Hidrelétrica Salto Santiago	UHSS	Iguaçu	PR	1.420	Tractebel Energia	100%
Usina Hidrelétrica São Salvador	UHSA	Tocantins	TO	243	Tractebel Energia	100%
Pequena Central Hidrelétrica Areia Branca	PHAB	Manhuaçu	MG	20	Tractebel Energia	100%
Pequena Central Hidrelétrica José Gelazio	PHJG	Ribeirão Ponte de Pedra	MT	24	Tractebel Energia	100%

da Rocha						
Pequena Central Hidrelétrica Rondonópolis	PHRO	Ribeirão Ponte de Pedra	MT	27	Tractebel Energia	100%
Usina Termelétrica Alegrete	UTAL	Óleo combustível	RS	66	Tractebel Energia	100%
Usina Termelétrica Charqueadas	UTCH	Carvão mineral	RS	72	Tractebel Energia	100%
Usina Termelétrica Ferrari	UTFE	Bagaço de cana	SP	80.5	Tractebel Energia	100%
Usina Termelétrica Ibitiúva	UTIB	Bagaço de cana	SP	33	Tractebel Energia	69,26%
Complexo Termelétrico Jorge Lacerda	CTJL	Carvão mineral	SC	857	Tractebel Energia	100%
Unidade de Cogeração Lages	UCLA	Resíduos de madeira	SC	28	Tractebel Energia	100%
Usina Termelétrica William Arjona	UTWA	Gás natural e óleo diesel	MS	190	Tractebel Energia	100%
Usina Solar Fotovoltaica Cidade Azul	UFCA	Sol	SC	3	Tractebel Energia	100%
Escritório da Tractebel Energia de São Paulo	ESP	-	SP	-	Tractebel Energia	100%
Sede da Tractebel Energia (escritório de Florianópolis)	SEDE	-	SC	-	Tractebel Energia	100%

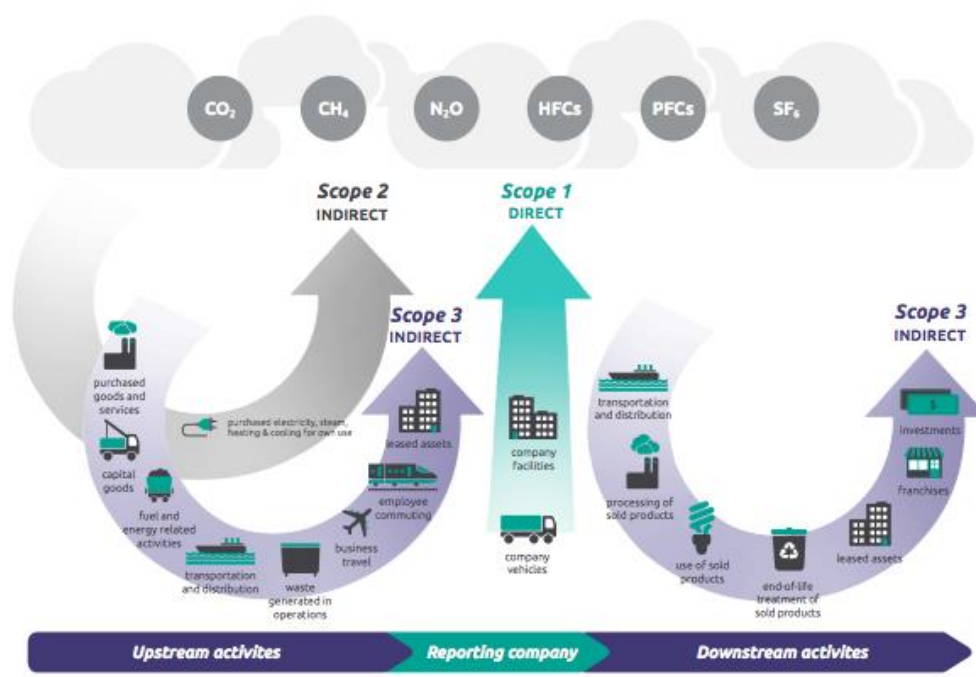
6.2.2. Limites Operacionais

Os limites operacionais envolvem a identificação das fontes de emissão de GEE associados com as operações da empresa, incluídas nos limites organizacionais. Estas emissões são classificadas como diretas ou indiretas, conforme descrito abaixo.

Tabela 4 - Escopos de emissão de GEE

Escopo	Abrangência
Escopo 1: Emissões diretas	Fontes de emissões pertencem ou são controladas pela empresa.
Escopo 2: Emissões indiretas	Emissões geradas na produção de energia elétrica e/ou térmica consumida pela empresa.
Escopo 3: Outras emissões indiretas	Fontes de emissões não pertencem ou não são controladas pela empresa. A inclusão destas emissões é opcional.
Emissões de biomassa	Emissões de CO ₂ gerados na combustão da biomassa.

O fluxograma abaixo ilustra as emissões consideradas para os escopos 1, 2 e 3.



Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard

[05]

Figura 1 - Fluxograma ilustrativo das categorias de emissões

Fonte: GHG Protocol (2011)

Conforme o *GHG Protocol*, as emissões do Escopo 3 não são obrigatórias e não devem envolver uma análise completa do ciclo de vida de GEE de todas as operações da empresa. Geralmente, somente as emissões significativas deste escopo são reportadas no inventário.

Para o reporte das emissões de gases de efeito estufa, o *GHG Protocol* define as seguintes fontes de emissão:

Tabela 5 - Fontes de emissão de GEE descritas no GHG Protocol

Escopo	Fonte de emissão	Definição
Escopo 1	Combustão estacionária	Combustão estacionária para geração de eletricidade, vapor, calor ou energia com o uso de equipamento em um local fixo.
	Combustão móvel	Combustão móvel para transportes em geral e veículos fora de estrada, tais como os usados em construção, agricultura e florestas.
	Emissões fugitivas	Liberações não intencionais de substâncias como hexafluoreto de enxofre (SF ₆) em equipamentos elétricos, hidrofluorcarbonos (HFCs) durante o uso de equipamento de refrigeração e ar condicionado e vazamento de metano (CH ₄) no transporte de gás natural.
	Processos industriais	Emissões que não sejam de combustão, resultantes de processos físicos ou químicos.
	Atividades agrícolas	Emissões provenientes de atividades agrícolas tais como uso de fertilizantes, queima de vegetações e/ou resíduos agrícolas.
	Resíduos sólidos	Emissões do tratamento de resíduos em aterros, incineração ou compostagem.
	Efluentes	Emissões provenientes do tratamento anaeróbico de efluentes líquidos.
Escopo 2	Compra de energia elétrica	Emissões decorrentes da aquisição de energia elétrica.
	Compra de energia térmica	Emissões decorrentes da aquisição de energia térmica.
Escopo 3	Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)	Emissões de transporte e distribuição de produtos comprados ou adquiridos pela organização, através de veículos contratados pela organização.

Escopo	Fonte de emissão	Definição
	Resíduos sólidos da operação	Emissões provenientes da destinação de resíduos em aterros, tratamento por compostagem e/ou incineração.
	Efluentes gerados na operação	Emissões provenientes do tratamento anaeróbico de efluentes líquidos.
	Viagens a negócios	Emissões de transporte de funcionários para atividades relacionadas aos negócios da organização, tais como aeronaves, trens, ônibus, automóveis e embarcações.
	Transporte e distribuição (<i>downstream</i>)	Emissões de transporte e distribuição de produtos vendidos pela organização, através de veículos não contratados pela organização.
	Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	Emissões relacionadas a combustíveis que não se enquadram nas categorias anteriores.
	Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	Emissões decorrentes do deslocamento de funcionários entre suas casas e o local de trabalho.

Para a Tractebel Energia foram identificadas as seguintes fontes de emissão:

Tabela 6 - Fontes de emissão de GEE do inventário de 2014

Escopos	Fontes de emissão	Usina/ Escritório	
Escopo 1	Combustão estacionária	Caldeiras instaladas nas usinas termelétricas	UTAL, UTCH, CTJL, UTIB, UTWA, UCLA e UTFE
Escopo 1	Combustão estacionária	Câmaras de combustão de usina com turbina a gás	UTWA
Escopo 1	Combustão estacionária	Grupo diesel de emergência (geradores de emergência com motor à diesel)	UHCB, UHET, UHPP, UHSO, UHSS, UHSA, PHAB, PHJG, PHRO, UTAL, UTCH UTIB, UCLA e Sede
Escopo 1	Combustão estacionária	Instrumentos para acendimento de caldeira	UCLA

Escopos	Fontes de emissão		Usina/ Escritório
Escopo 1	Combustão estacionária	Picador florestal	UCLA
Escopo 1	Combustão estacionária	Grupo diesel vertedouro	UHMA, UHIT e UHPF
Escopo 1	Combustão estacionária	Cilindros de acetileno para soldagem/manutenção de equipamentos	CTJL, UTCH, UHSA, UHMA, UTWA e UCLA
Escopo 1	Combustão móvel	Veículos locados que ficam permanentemente nas instalações ou sob controle operacional da empresa	UHCB, UHET, UHIT, UHMA, UHPF, UHPP, UHSO, UHSS, UHSA, UEBB, UEPS, UETR, PHAB, PHJG, PHRO, UTAL, UTCH, UTIB, CTJL, UCLA, UTWA e Sede
Escopo 1	Combustão móvel	Veículos próprios (carros e embarcações)	UETR, UHCB, UHSO, UHSS, UHSA, CTJL e Sede
Escopo 1	Combustão móvel	Pás carregadeiras e empilhadeiras próprias e alugadas sob controle da Tractebel	CTJL, UCLA, UETR
Escopo 1	Processos	Dessulfurização de gases de combustão (dessulfurizador)	UTCH
Escopo 1	Fugitivas	Ar-condicionados	Sede
Escopo 1	Fugitivas	Equipamentos com SF ₆	UHET, UHIT
Escopo 1	Fugitivas	Extintores de incêndio com CO ₂	UHET, UHSO, UHSS, UHSA, UEPS, UTAL, UTCH, CTJL, UTIB UCLA, UTWA e Sede
Escopo 1	Fugitivas	Cilindros de CO ₂ para soldagem/manutenção de equipamentos	UCLA
Escopo 1	Atividades agrícolas	Uso de fertilizantes	UHCB, UHIT, UHET, UHMA, UHPF, UHPP, UHSO, UHSS, UTIB e, CTJL
Escopo 1	Resíduos Sólidos	Compostagem aeróbica	UHPP

Escopos	Fontes de emissão		Usina/ Escritório
Escopo 2	Compra de energia	Consumo de eletricidade da rede	Todos
Escopo 3	Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	Equipamentos de combustão estacionária terceirizados que a empresa não possui controle de operação (compressores)	UHSS
Escopo 3	Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	Roçadeiras/motosserras	UHSS e UHSO
Escopo 3	Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)	Veículos alugados ou contratados utilizados para transporte de pessoas, matéria-prima e/ou produtos/subprodutos custeados pela empresa	UHCB, UHET, UHIT, UHMA, UHPF, UHPP, UHSO, UHSS, UHSA, UEBC, UEPS, PHAB, PHJG, PHRO, UTAL, UTCH, CTJL, UTIB e UCLA
Escopo 3	Viagens a negócios	Viagens aéreas	UEBC, UEPS, UETR, UHCB, UHET, UHIT, UHMA, UHPF, UHPP, UHSO, UHSS, UHSA, UTAL, UTCH, CTJL, UCLA, UTWA, Sede e ESP
Escopo 3	Viagens a negócios	Viagens eventuais de funcionários em veículos locados	UEBC, UEPS, UHCB, UHET, UHMA, UHIT, UHPF, UHPP, UHSO, UHSS, UHSA, UTAL, UTCH, CTJL, UCLA, UTWA, Sede e ESP
Escopo 3	Resíduos sólidos	Resíduos dispostos em aterros	UHCB, UHET, UHIT, UHMA, UHPF, UHSO, UHSS, UHSA, UEBC, UEPS, UTAL, UTCH, UTIB, CTJL, UCLA,

Escopos	Fontes de emissão		Usina/ Escritório
			UTFE e UTWA
Escopo 3	Resíduos sólidos	Compostagem aeróbica	UHSS, PHAB, PHJG, CTJL e Sede
Escopo 3	Deslocamento de funcionários (casa – trabalho)	Veículos usados para transporte casa – trabalho	PHJG, PHRO, UHCB, UHET, UHMA, UHIT, UHPF, UHPP, UHSO, UHSS, UHSA, CTJL, UCLA e UTWA
Escopo 3	Transporte e distribuição (<i>downstream</i>)	Veículos alugados ou contratados utilizados para transporte de pessoas, matéria-prima e/ou produtos/subprodutos <u>não</u> custeados pela empresa	UTCH e CTJL
Emissões de biomassa	Emissões de CO ₂ gerados na combustão da biomassa	Combustão de biodiesel, etanol, resíduos de madeira e bagaço de cana-de-açúcar	UTIB, UCLA, UTFE e demais usinas com consumo de óleo diesel, gasolina e etanol (combustão móvel e estacionária)

Não foram consideradas as emissões de GEE de reservatórios hidrelétricos. Conforme ELETROBRÁS (2012), não há um “consenso científico internacional sobre metodologia que permita estimar as emissões de GEE nestes reservatórios e calcular o balanço de emissões (ou emissões líquidas) de corpos hídricos”.

No caso dos gases não listados no Protocolo de Quioto, porém regulados pelo Protocolo de Montreal, foi identificado apenas um gás utilizado nas unidades da Tractebel, o R-22. Este gás foi utilizado em 2014 nas seguintes usinas: PHJG, UHCB, UHET, UHIT, UHMA, UHPF, UHPP, UHSA, CTJL, UCLA, UTIB e UTWA.

Comparando as fontes de emissão consideradas no ano de 2013, foi possível observar que houve emissões de GEE em 2014 referentes a emissões fugitivas de SF₆ considerados no Escopo 1. Similarmente a 2013, não houve emissões de GEE devido à incineração de resíduos no Escopo 3.

As emissões de GEE provenientes do consumo de eletricidade estão associadas principalmente, aos serviços auxiliares prestados pela Tractebel Energia ao SIN, além de, em menor escala, ao consumo de seus escritórios

em Florianópolis (sede) e São Paulo, de instalações e/ou equipamentos localizados no interior da usina, quando a mesma não está em operação, de instalações situadas fora delas, e, eventualmente, como suporte para operação de algumas usinas.

Os serviços ancilares são os serviços suplementares prestados pelos agentes de geração que compreendem os controles primário e secundário de potência, e suas reservas de potência, a reserva de prontidão, o suporte de reativo e o auto-restabelecimento de unidades geradoras, conforme regulamentado pela Resolução da ANEEL nº 265/2003.

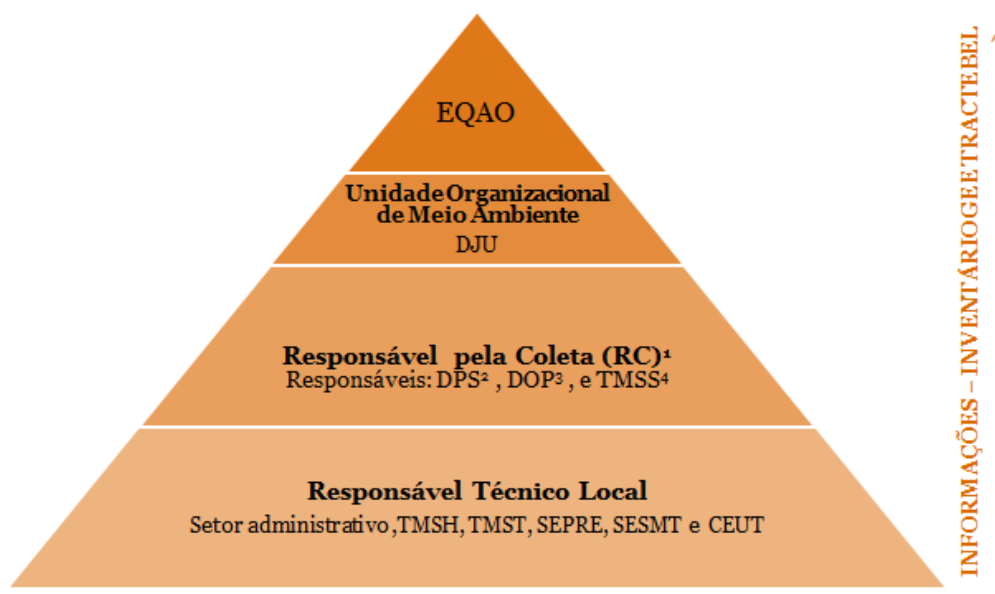
Os serviços ancilares garantem a qualidade e segurança da energia gerada, contribuindo para a confiabilidade do SIN. Eles são realizados conforme estabelecido no Contrato de Prestação de Serviços Ancilares (CPSA) celebrado entre o agente de geração e o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), que estabelece os termos e condições para prestação de suporte de reativo ao SIN, por meio de unidades geradoras operando como compensadores síncronos conectados ao SIN.

6.3. Coleta de Dados

A coleta de dados deve abranger todas as fontes de emissão de gases do efeito estufa dentro dos limites operacionais da organização. No caso da Tractebel, a coleta de dados foi realizada de acordo com a Instrução de Trabalho - Meio Ambiente – IT-MA-GE-006. O objetivo desta Instrução é estabelecer uma sistemática de coleta de dados com base em evidências documentais que garantem a qualidade do inventário de emissões de GEE da Tractebel Energia. Para cada unidade são definidas responsabilidades, representantes e procedimentos de coleta de dados, bem como a frequência de coleta desses dados.

Esta Instrução está de acordo com as fontes de emissão identificadas na Tabela 5, e categoriza a coleta de dados por: ar condicionado, consumo de energia, combustão estacionária, combustão móvel, extintor de incêndio, fertilizantes, processos, resíduos, SF₆ e viagens aéreas, conforme a Tabela 6 acima.

Desta forma, a coleta dos dados foi realizada de acordo com o fluxo de informações abaixo:



¹ Liliana, Claudiano, Sérgio Luiz, Andréia, Anderson, Rita, Letícia e Simone.

² Milena

³ Maioral/Maira.

⁴ Santos/Marcelo

Figura 2 – Fluxo de informações para a elaboração do inventário de GEE da Tractebel Energia S/A

Conforme apresentado na Figura 2, o Setor Administrativo, TMSH, TMST, SEPRE, SESMT e CEUT fornecem informações ao Responsável Técnico Local, ou diretamente ao RC, caso a usina/escritório não disponha de um Representante Técnico Local.

O Responsável Técnico Local coleta os dados utilizados das fontes de emissão de GEE, identificadas de acordo com a Instrução de Trabalho IT-MA-GE-006, preenchendo o formulário "FR-Coleta de Dados Inventário".

Após o preenchimento do formulário, o responsável pela coleta (RC), que também recebe dados do DPS, DOP e TMSS, encaminha o formulário para a Unidade Organizacional Meio Ambiente. Esta Unidade Organizacional, que também recebe informações do DJU sobre a participação societária da empresa nas usinas, após avaliação, encaminha as planilhas de coleta de todas as usinas e escritórios para a EQAO (consultoria) para a realização dos demais trabalhos de elaboração do inventário.

6.4. Bases e Referências

Para a elaboração do inventário de emissões de GEE, foram consideradas as orientações do GHG Protocol, as especificações do Programa do Programa Brasileiro GHG Protocol e a ISO 14.064:2007:

- “The Greenhouse Gas Protocol – a Corporate Accounting and Reporting Standard – Revised Edition” – WRI/WBCSD, 2011;
- “Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol – Segunda Edição” – WRI/FGV, 2011;
- “Contabilização, quantificação e publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa, Primeira edição” – WRI/FGV, 2012;
- “ISO 14.064:2007 - Sistema de Gestão de Gases do Efeito Estufa” – Organização Internacional de Normatização (*International Organization Standartization*), 2007.

As metodologias de contabilização são baseadas principalmente nos documentos publicados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas:

- “IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” – IPCC, 1996;
- “IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” – IPCC, 2006.

Outras referências utilizadas estão descritas na Seção 11 deste relatório.

Para a contabilização de emissões de cada unidade da Tractebel Energia, foi utilizada a ferramenta de cálculo “Ferramenta_GHG_Protocol_v2014.0.xlsx” disponibilizada pelo Programa Brasileiro GHG Protocol. Desta forma, foram utilizados os dados para o cálculo de fatores de emissão monitorados pelas unidades de negócio da Tractebel Energia e, para os casos em que não havia dados para o cálculo de fatores de emissão, foram considerados os fatores de emissão disponibilizados na ferramenta do Programa.

A tabela a seguir detalha os principais fatores de emissão utilizados no inventário de 2014¹.

Tabela 7 – Fatores de emissão de 2014 para combustão estacionária

Combustível	Unidades	CO₂ (kg/un.)	CH₄ (kg/un.)	N₂O (kg/un.)	Fator de Emissão de CO₂e (kg/un.)
Acetileno	kg	3,385	0	0	3,385
Carvão Vapor 3100 kcal / kg	Toneladas	1.168,4	0,01235	0,01853	1.174,2
Carvão Vapor 4500 kcal / kg	Toneladas	1.683,3	0,01779	0,02669	1.691,7
Gás Natural	m ³	2,1	0,00004	0,00000	2,1
Gasolina	Litros	2,2	0,00010	0,00002	2,2
Óleo combustível	Litros	3,1	0,00012	0,00002	3,1
Óleo Diesel	Litros	2,6	0,00011	0,00002	2,6
Etanol Hidratado	Litros	1,5	0,00006	0,00001	1,5
Bagaço de Cana	Toneladas	866,5	0,26754	0,03567	883,8
Biodiesel	Litros	2,3	0,00010	0,00002	2,4
Lenha para Queima Direta	Toneladas	1.916,6	0,54261	0,07235	1.951,7

¹ Os fatores de emissão apresentados nas tabelas 7 a 13 são fatores genéricos e, portanto, a sua utilização não reflete as emissões contabilizadas neste inventário. Conforme mencionado no relatório, os fatores de emissão são definidos com base no poder calorífico de cada combustível da combustão estacionária, os percentuais de etanol e biodiesel considerados nos combustíveis fósseis móveis que variam mensalmente, no percentual de nitrogênio dos fertilizantes utilizado para cada usina, na quantidade de resíduo destinada de cada categoria (papel, lodo de esgoto, resíduos alimentares, etc), entre outros fatores. Portanto, a aplicação desses fatores nos dados da atividade não resultará nas emissões indicadas nesse relatório.

Tabela 8 – Fatores de emissão de 2014 para combustão móvel por tipo de combustível

Combustível	Unidades	CO₂ (kg/un.)	CH₄ (kg/un.)	N₂O (kg/un.)	Fator de Emissão de CO₂e (kg/un.)
Gasolina comercial	litros	2,0	0,00070	0,00020	2,100
Óleo Diesel (comercial)	litros	2,6	0,00015	0,00013	2,636
Gás Natural Veicular (GNV)	m ³	2,0	0,00339	0,00011	2,117
Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	kg	2,9	0,00288	0,00001	3,007
Etanol	litros	1,5	0,00038	0,00001	1,470
Biodiesel	litros	2,4	0,00033	0,00002	2,445

Tabela 9 – Fatores de emissão de 2014 para combustão móvel por tipo de frota

Tipo do Veículo	Consumo médio da frota	Unidade	Fator de Emissão de CO₂e (kg ou litro/km)
Automóvel a gasolina	11,3	km / litro	0,186
Automóvel a etanol	6,9		0,213
Automóvel flex a gasolina	12,2		0,015
Automóvel flex a etanol	8,5		0,025
Automóvel a GNV	12	km / m ³	0,176
Motocicleta a gasolina	37,19	km / litro	0,005
Motocicleta flex a gasolina	43,2		0,000
Motocicleta flex a etanol	29,3		0,001
Micro-ônibus a diesel	3,8		0,694
Ônibus rodoviário a diesel	3		0,879
Ônibus urbano a diesel	2,3		1,146
Caminhão semileve a diesel	9,1		0,290
Caminhão leve a diesel	5,6		0,471
Caminhão médio a diesel	5,6		0,471

Tipo do Veículo	Consumo médio da frota	Unidade	Fator de Emissão de CO₂e (kg ou litro/km)
Caminhão semipesado a diesel	3,4		0,775
Caminhão pesado a diesel	3,4		0,775

Tabela 10 – Fatores de emissão de 2014 para viagens aéreas

Distância aérea	kg CO₂/passageiro x km	kg CH₄/passageiro x km	kg N₂O/passageiro x km	kg CO₂e/passageiro x km
Longa-distância (d ≥ 3.700 km)	0,1019	0,0000005	0,0000032	0,1029
Média-distância (500 ≤ d < 3.700 km)	0,0806	0,0000000	0,0000025	0,0814
Curta-distância (d < 500 km)	0,1421	0,0000029	0,0000045	0,1435

Tabela 11 – Fatores de emissão de 2014 para resíduos

Destinação	Unidade de medida	Fator de Emissão de CO₂ (kg/un.)	Fator de Emissão de CH₄ (kg/un.)	Fator de Emissão de N₂O (kg/un.)	Fator de Emissão de CO₂e (kg/un.)
Aterro sanitário	quilogramas	0	0,0820	0	2,050
Aterro não-sanitário	quilogramas	0	0,0547	0	1,367
Compostagem	quilogramas	0	0,004	0,0003	0,189
Incineração	quilogramas	0,88	0	0	0,880

Tabela 12 – Fatores de emissão de 2014 para o uso de fertilizantes

Tipo de fertilizante	Unidade de medida	Fator de Emissão de CO₂ (kg/um.)	Fator de Emissão de CH₄ (kg/um.)	Fator de Emissão de N₂O (kg/un.)	Fator de Emissão de CO₂e (kg/un.)
Orgânico	quilogramas	0,157	0	0	0,157
Sintético	quilogramas	7,071	0	0	7,071

Tabela 13 – Fatores de emissão de 2014 do SIN

Mês	Fator de Emissão de CO₂ (tCO₂/MWh)
Janeiro	0,0911
Fevereiro	0,1169
Março	0,1238
Abril	0,1310
Maio	0,1422
Junho	0,1440
Julho	0,1464
Agosto	0,1578
Setembro	0,1431
Outubro	0,1413
Novembro	0,1514
Dezembro	0,1368
Média	0,1355

De acordo com o artigo de Kalkreuth (2005), o carvão do estado do Rio Grande do Sul, utilizado na UTE Charqueadas, é classificado como sub-betuminoso. Desta forma, os fatores de emissão de CO₂, CH₄ e N₂O do carvão usado para a unidade UTCH foram revisados conforme apresentados na tabela abaixo. Tal revisão foi necessária uma vez que o Programa Brasileiro GHG Protocol considera fatores de emissão de CO₂, CH₄ e N₂O somente para carvão betuminoso.

Tabela 14 – Fatores de emissão de CO₂, CH₄ e N₂O do setor de energia para o carvão de vapor betuminoso e sub-betuminoso (em kg/TJ)

Gás	Betuminoso Inventário do ano de 2012	Sub-betuminoso Inventário do ano de 2013/2014
CO ₂	94.600	96.100
CH ₄	1	1

Gás	Betuminoso Inventário do ano de 2012	Sub-betuminoso Inventário do ano de 2013/2014
N ₂ O	1,5	1,5

Fonte: IPCC (2006)²

Na tabela a seguir podem ser observadas as metodologias e as referências dos fatores de emissão apresentados acima para cada fonte de emissão encontrada.

Tabela 15 – Metodologia e fontes dos fatores de emissão considerados

Fonte de Emissão	Metodologia	Fonte dos Fatores de Emissão
Combustão estacionária direta e indireta	- IPCC 2006 – vol. 2 Energy – Cap. 2 Stationary combustion; Ferramenta GHG Protocol Brasil 2014	- Balanço Energético Nacional 2012 (BEN 2012); - IPCC 2006 – vol. 2 Energy – Cap. 2 Stationary combustion; - Ministério da Ciência e Tecnologia. Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília: MCT, 2010.
Combustão móvel direta e indireta	- IPCC 2006 – vol. 2 Energy – Cap. 3 Mobile combustion; Ferramenta GHG Protocol Brasil 2014	- Balanço Energético Nacional 2014 (BEN 2014); - IPCC 2006 – vol. 2 Energy – Cap. 3 Mobile combustion; - Portaria MAPA nº 105, DE 28.2.2013 - DOU 1.3.2013 – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; - Lei nº 13.033 de 24 de setembro de 2014.
Processos	- Cálculo Estequiométrico	- Ficha de Informação e Segurança de Produtos Químicos – calcário dolomítico; - Grupo GDF Suez - Local

² IPCC (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 2 – Energy. Capítulo 2, página 2.16.

Fonte de Emissão	Metodologia	Fonte dos Fatores de Emissão
		Instruction - GHG Emissions Reporting - 28/07/2014.
Fugitivas	<ul style="list-style-type: none"> - IPCC 2006 - vol. 2 Energy - Cap. 4 Fugitive emissions; Ferramenta GHG Protocol Brasil 2014 	<ul style="list-style-type: none"> - Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis (IPCC 2007), item 2.10.2 Direct Global Warming Potentials, tabela 2.14; - ASHRAE Standard 34.
Atividades agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> - IPCC 2006 - vol. 4 AFOLU - Cap. 11 N2O emissions from managed soils, and CO2 emissions from lime and urea application; 	<ul style="list-style-type: none"> - IPCC 2006 - vol. 4 AFOLU - Cap. 11 N2O emissions from managed soils, and CO2 emissions from lime and urea application; - Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis (IPCC 2007), item 2.10.2 Direct Global Warming Potentials, tabela 2.14.
Compra de energia	<ul style="list-style-type: none"> o Ferramenta GHG Protocol Brasil 2014 	<ul style="list-style-type: none"> - Fatores de emissão de CO2 do SIN para inventários corporativos - Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI 2015).
Viagens a negócios	<ul style="list-style-type: none"> - IPCC 2006 - vol. 2 Energy - Cap. 3 Mobile combustion;; Ferramenta GHG Protocol Brasil 2014 	<ul style="list-style-type: none"> - IPCC 2006 - vol. 2 Energy - Cap. 3 Mobile combustion;; Ferramenta GHG Protocol Brasil 2014; - 2014 Government GHG Conversion Factors for Company Reporting: Methodology Paper for Emission Factors. FINAL. October 2014 (DEFRA 2014).
Resíduos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - IPCC 2006 - vol. 5 Waste - Cap. 3 Solid waste disposal / Cap. 4 - Biological treatment of solid waste; Ferramenta GHG Protocol Brasil 2014 	<ul style="list-style-type: none"> - IPCC 2006 - vol. 5 Waste - Cap. 3 Solid waste disposal / Cap. 4 - Biological treatment of solid waste.
Emissões de CO ₂ gerados na combustão da biomassa	<ul style="list-style-type: none"> - GHG Protocol - Ferramenta GHG Protocol Brasil 2014 	<ul style="list-style-type: none"> - Balanço Energético Nacional 2012 (BEN 2012); - Portaria MAPA nº 105, DE 28.2.2013 - DOU 1.3.2013 - Ministério da Agricultura,

Fonte de Emissão	Metodologia	Fonte dos Fatores de Emissão
		Pecuária e Abastecimento; - Lei nº 13.033 de 24 de setembro de 2014; - Ministério da Ciência e Tecnologia. Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília: MCT, 2010.

Os dados monitorados pela Tractebel Energia de Poder Calorífico Inferior (PCI) e porcentagem de nitrogênio contida em fertilizantes foram considerados para a contabilização das emissões de GEE quando disponíveis. Assim, os PCIs específicos para os combustíveis da combustão estacionária das usinas termelétricas e a porcentagem de nitrogênio contida nos fertilizantes utilizados nas usinas estão descritos nas tabelas abaixo.

Tabela 16 – Poder Calorífico Inferior (PCI) monitorado pela Tractebel Energia

Usinas	Combustível	GJ/t
UTE Charqueadas	Carvão Vapor 3100 kcal / kg	13,0
	Óleo diesel comercial	42,3
UTE Ferrari	Bagaço de cana-de-açúcar	7,1
UTE Ibitiúva	Óleo diesel comercial	35,5
	Bagaço de cana-de-açúcar	5,4
UTE Jorge Lacerda	Carvão Vapor 4500 kcal / kg	18,2
	Óleo combustível	39,8
	Óleo diesel comercial	42,3
UTE Lages	Óleo diesel comercial	42,3
	Resíduo de madeira para queima direta	7,0
UTE Willian Arjona	Gás natural seco	35,4
	Óleo diesel comercial	42,3

Tabela 17 – Percentual de nitrogênio presente nos fertilizantes utilizados pela Tractebel Energia

Usina	Tipo de fertilizante	Percentual de nitrogênio contido no fertilizante
UHIT	Orgânico	2,0%
	Sintético	8,0%
UHMA	Orgânico	2,0%
UHPF	Orgânico	2,0%
	Sintético	8,0%
UHSO	Orgânico	1,5%
UHSS	Orgânico	1,5%

Com relação aos resíduos enviados para o aterro, os quais foram registrados na planilha de coleta como “lodo ETA”, foi considerada a taxa de Carbono Orgânico Degradável (DOC)³ de 0,05, específica de lodo de esgoto conforme disponibilizado pelo IPCC (2006), uma vez que a ferramenta do “Programa Brasileiro GHG Protocol” não considera essa classificação. O lodo de esgoto enviado para aterro foi identificado nas unidades UHCB, UHSO, UHSS, CTJL, UTAL, UTWA e UCLA.

Adicionalmente, outras metodologias de contabilização de GEE foram utilizadas para os casos em que estas não foram disponibilizadas pela ferramenta do “Programa Brasileiro GHG Protocol”. As metodologias e premissas adotadas para a contabilização de GEE de fontes de emissão não incluídas pelo Programa estão descritas abaixo.

(a) Uso de fertilizantes

As emissões de GEE do uso de fertilizantes estão essencialmente relacionadas à geração de óxido nitroso (N₂O). O óxido nitroso é produzido durante o processo microbiano de desnitrificação, quando bactérias anaeróbicas utilizam o nitrato (NO₃⁻) como acceptor final de elétrons em substituição ao oxigênio (O₂). Esse processo ocorre em condições de anoxia, sendo favorecido pela disponibilidade de carbono e pela presença

³ Fração de carbono orgânico presente no material que se degrada em dadas condições de temperatura e umidade.

de NO_3^- , proveniente da mineralização da matéria orgânica do solo e da aplicação de fertilizantes minerais e orgânicos.

A metodologia utilizada para as estimativas das emissões de N_2O de solos agrícolas segue o IPCC (2006). As emissões diretas de N_2O de solos agrícolas, de acordo com o método mais generalista ("Tier 1"), são calculadas pela seguinte fórmula⁴:

$$N_2O_{Direct-N} = N_2O - N_{Ninputs} + N_2O - N_{OS} + N_2O - N_{PRP}$$

Onde:

$N_2O_{Direct-N}$ = Emissão anual direta de N- N_2O de solos agrícolas, em kg N- N_2O yr⁻¹

$N_2O - N_{Ninputs}$ = Emissão anual direta de N- N_2O de N como fertilizante aplicado ao solo, em kg N- N_2O yr⁻¹

$N_2O - N_{OS}$ = Emissão anual direta de N- N_2O de solos orgânicos cultivados, em kg N- N_2O yr⁻¹

$N_2O - N_{PRP}$ = Emissão anual direta de N- N_2O de esterco animal intencionalmente aplicados ao solo, em kg N- N_2O yr⁻¹

Assumindo que não há aplicação de esterco animal e, tampouco o cultivo em solos orgânicos, somente a parcela de N como fertilizante aplicado ao solo será considerada.

$$N_2O - N_{Ninputs} = (F_{SN} + F_{ON} + F_{CR} + F_{SOM}) \times EF_1$$

Onde:

F_{SN} = Quantidade anual de N como fertilizante sintético nitrogenado aplicada ao solo, em kg N yr⁻¹

F_{ON} = Quantidade anual N em esterco animal, composto, lodo de esgoto e outras adições de N orgânico aplicado ao solo, em kg N yr⁻¹

F_{CR} = Quantidade de N em resíduos de colheita que retornam anualmente ao solo, em kg N yr⁻¹

F_{SOM} = Quantidade de N em solos minerais que é mineralizado, em kg N yr⁻¹

⁴ $\text{N}_2\text{O} = \text{N}-\text{N}_2\text{O} \times 44 \div 28$

EF_1 = Fator de emissão direta de N_2O aplicado às quantidades de N adicionadas aos solos, em $kg\ N\ yr^{-1}$

As quantidades mínimas de nutrientes e especificações de fertilizantes no Brasil seguem as prescrições da Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento número 5 de 23 de fevereiro de 2007 (revisada pela IN-MAPA 21/2008), com variações significativas dependendo do tipo de fertilizante utilizado. Por exemplo, farinha de osso autoclavado (1%), sulfato de amônio (20%), uréia (45%), amônia anidra (82%), etc.

Para calcular F_{SN} e F_{ON} , foi considerado o percentual de nitrogênio presente no fertilizante disponibilizado pela Tractebel Energia e na ausência de informação, foi considerado o percentual utilizado para os inventários de 2010 e 2011 desta empresa, ou seja, 1% para fertilizantes orgânicos, conforme Instrução Normativa do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento nº 25, de Julho de 2009, e 45% para fertilizantes sintéticos, considerando a concentração de nitrogênio da ureia, o fertilizante sintético mais utilizado no Brasil.

Com relação ao EF_1 , segundo o IPCC (2006), na falta de um fator de emissão local, deve-se utilizar o valor padronizado de 0,01.

Considerando que no caso do inventário da Tractebel Energia é razoável assumir que $F_{CR} = F_{SOM} = 0$ e, portanto, as emissões diretas relacionadas ao uso de fertilizantes são diretamente proporcionais à quantidade de N como fertilizante aplicado ao solo, temos:

Para a conversão das emissões de N_2O-N para as emissões de N_2O é considerada a seguinte equação:

$$N_2O_{emissions} = N_2O-N \times 44/28$$

Assim, a equação final é:

$$N_2O_{emissions} (kg_{N_2O}) = (F_{SN} + F_{ON}) \times 0,01 \times 44/28$$

(b) Processo de dessulfurização

O processo de dessulfurização é utilizado para UTE Charqueadas. Para a contabilização das emissões, foram consideradas 2 (duas) opções de cálculo.

A primeira opção considera a quantidade de gesso produzido e o fator de emissão utilizado pelo Grupo GDF Suez de 0,2558 tCO_2e/t gesso

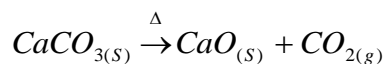
produzido (razão estequiométrica de gesso, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, e CO_2 no processo).

Tabela 18 – Emissões do processo de dessulfurização da UTCH baseadas na quantidade de gesso produzido em 2014

Mês	Quantidade de gesso produzido (t)	Emissões de CO_2e (t)
Janeiro	1.983,0	507,3
Fevereiro	121,4	31,1
Março	106,9	27,3
Abril	1.080,9	276,5
Mai	1.309,2	334,9
Junho	1.561,4	399,4
Julho	2.005,4	513,0
Agosto	1.387,4	354,9
Setembro	2.125,8	543,8
Outubro	2.264,4	579,2
Novembro	543,4	139,0
Dezembro	1.617,4	413,7
Total	16.106,8	4.120,1

Para a segunda opção, as emissões de CO_2 são contabilizadas a partir de cálculos estequiométricos com base na quantidade de calcário utilizada no processo de dessulfurização. Tal metodologia foi considerada nos inventários de GEE assegurados da Tractebel Energia referentes aos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013.

Como não há um registro confiável do tipo de calcário utilizado, conservadoramente foi considerado o tipo que possui maior emissão, ou seja, o calcário dolomítico com teores de CaO e MgO de 27,27% e 25%, respectivamente. As equações a seguir detalham o cálculo realizado, considerando que, para 2014, a empresa utilizou 8.185 toneladas de calcário. Dessa forma, temos:

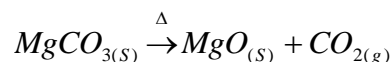


$$m\text{CaO} = 0,2727 \times 8.185 = 2.232,3 \text{ ton}$$

$$56,08 \text{ ton. de CaO} \text{ ----- } 44,01 \text{ ton. de CO}_2$$

$$2.232,3 \text{ ton. de CaO} \text{ ----- } X$$

$$\mathbf{X = 1.751,8 \text{ ton. CO}_2 \text{ proveniente do CaCO}_3 \text{ / ano}}$$



$$mMgO = 0,25 \times 8.185 = 2.046,5 \text{ ton}$$

$$40,31 \text{ ton. de } MgO \text{ ----- } 44,01 \text{ t de } CO_2$$

$$2.046,5 \text{ ton. de } MgO \text{ ----- } Y$$

Y = 2.234,3 ton. CO₂ proveniente do MgCO₃ / ano

Assim, somando-se os dois resultados acima apresentados, as emissões provenientes do uso de calcário totalizam 3.986,2 tCO₂e. A contabilização mensal a partir da quantidade de calcário utilizada é apresentada na tabela abaixo.

Tabela 19 – Emissões do processo de dessulfurização da UTCH baseadas na quantidade de calcário utilizada em 2014

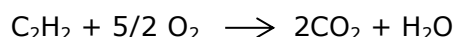
Mês	Quantidade de calcário utilizada (t)	Emissões de CO ₂ e (t)
Janeiro	1.047,0	509,8
Fevereiro	63,0	30,7
Março	37,3	18,2
Abril	834,5	406,4
Maiο	703,0	342,3
Junho	533,2	259,6
Julho	923,0	449,5
Agosto	694,0	337,9
Setembro	983,0	478,7
Outubro	1.127,0	548,8
Novembro	233,2	113,6
Dezembro	1.007,7	490,7
Total	8.185,9	3.986,2

Considerando as duas metodologias apresentadas acima, as emissões, de CO₂ provenientes do processo de dessulfurização da UTE Charqueadas, são maiores na primeira opção, ou seja, com base na quantidade de gesso produzida e o fator de emissão do Grupo GDF Suez. Desta forma, as emissões da UTCH, para este processo, consideradas para o Inventário de 2014, são as da primeira opção para garantir uma abordagem conservadora.

(c) Uso de acetileno

O acetileno (C₂H₂) é comumente utilizado para soldagem devido ao baixo custo e poder de chama, e a sua combustão emite CO₂. Considerando que algumas unidades da Tractebel utiliza acetileno para soldagem devido à manutenção de equipamentos, essa fonte deve ser considerada para o inventário de emissões de GEE.

A equação balanceada do processo de combustão de acetileno é apresentada abaixo:



Desta forma, para a combustão de 1 (uma) molécula de acetileno, 2 (duas) moléculas de CO₂ são emitidas, ou seja, para cada 26 g de C₂H₂ queimado, 88 g de CO₂ são emitidos. Assim, o fator de emissão considerado para o uso de acetileno é $88 \text{ gCO}_2 / 26 \text{ gC}_2\text{H}_2 = 3,385 \text{ gCO}_2 / \text{gC}_2\text{H}_2$.

6.5. Alterações metodológicas em comparação ao ano de 2013

Alterações estruturais de uma empresa inventariante e alterações de ordem metodológica podem impactar significativamente na contabilização das emissões, dificultando o monitoramento das emissões ao longo do tempo e, conseqüentemente, a comparação entre os anos inventariados. Desta forma, esta seção visa à identificação de alterações societárias, operacionais e metodológicas entre 2013 e 2014.

Em 2014, foram incluídas 6 (seis) usinas em relação ao ano de 2013:

Tabela 20 – Usinas incluídas no inventário em 2014

Usina	Sigla	Tipo
Usina Eólica Flexeiras	UEFL	Eólica
Usina Eólica Guagiru	UEGU	Eólica
Usina Eólica Mundaú	UEMU	Eólica
Usina Eólica Trairi	UETR	Eólica
Usina Solar Fotovoltaica Cidade Azul	UFCA	Solar
Usina Termelétrica Ferrari	UTFE	Termelétrica operada com bagaço de cana-de-açúcar

A Tractebel Energia possui 100% de controle operacional e 100% de participação acionária das unidades apresentadas na Tabela 20. Sobre as outras unidades operacionais, não houve alterações de participação societária das unidades da Tractebel Energia S/A em relação ao ano de 2013. Alterações operacionais significativas também não foram identificadas.

Em 2014, também não houve alterações com relação aos combustíveis de fontes estacionárias e móveis utilizados nas operações da Tractebel Energia, assim, os combustíveis são os mesmos do ano de 2014.

Em contrapartida, alterações na abordagem de cálculo das emissões de GEE foram identificadas em 2014 para o processo de dessulfurização da UTE Charqueadas, conforme explicado na seção 6.4. Adicionalmente, em 2014, foram incluídas as emissões da combustão de acetileno devido à soldagem para a manutenção de equipamentos, conforme identificado durante a visita de auditoria em CTJL ocorrida no dia 26/03/2015. Outra fonte de emissão identificada, através da análise das evidências fornecidas durante a auditoria, é o cilindro de CO₂ utilizado também para o processo de soldagem (processo MIG/MAG). Assim, as emissões do uso de acetileno e CO₂, ambos para soldagem/manutenção, foram incluídas no inventário do ano de 2014.

De acordo com o Programa Brasileiro GHG Protocol, os fatores de emissão, considerados variáveis, são aqueles que se alteram com uma frequência mensal ou anual, como é o caso do fator de emissão de CO₂ do Sistema Interligado Nacional, a porcentagem de biodiesel incluída no óleo diesel e etanol na gasolina. Desta forma, estes parâmetros influenciam no resultado anual da contabilização das emissões de GEE.

Tabela 21 – Evolução da média anual do fator de emissão do SIN, percentual de biodiesel adicionado ao óleo diesel e etanol adicionado na gasolina (2012 – 2014)

Parâmetro	2012	2013	2014
Fator de emissão de CO ₂ do SIN (tCO ₂ /MWh)	0,0653	0,0960	0,1355
% etanol na gasolina	20%	23%	25%
% biodiesel no óleo diesel	5%	5%	5,67%

Fonte: MCTI (2014), MAPA (2014) e ANP (2014)

7. Resultados do Inventário

7.1. Controle Operacional

Nesta seção são apresentadas as emissões de GEE com base na abordagem de controle operacional da Tractebel Energia. Assim, foram consideradas as emissões de GEE das unidades nas quais a Tractebel Energia possui o controle operacional: CTJL, UTCH, UTWA, UHPF, UHSO, UTIB, UCLA, UTFE, UHSS, UHPP, UTAL, UHCB, UHSA, PHJG, PHAB, PHRO, UEBB, UEFL, UEGU, UEMU, UEPS, UETR, UFCA e os escritórios de Florianópolis e São Paulo.

As tabelas a seguir detalham a representatividade de cada fonte de emissão para cada usina controlada pela Tractebel Energia em seu respectivo escopo, bem como para a Tractebel Energia como um todo.

Tabela 22 - Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as usinas eólicas – Controle Operacional

Fontes de emissão	UEBB	UEFL	UEGU	UEMU	UEPS	UETR
Escopo 1						
Combustão estacionária	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Combustão móvel	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	99,90%	100,00%
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,00%
Atividades agrícolas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Resíduos sólidos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte e distribuição (upstream)	74,07%	0,00%	0,00%	0,00%	82,90%	0,00%
Resíduos gerados nas operações	9,71%	0,00%	0,00%	0,00%	12,32%	0,00%
Viagens a negócios	16,22%	0,00%	0,00%	0,00%	4,78%	100,00%

Fontes de emissão	UEBB	UEFL	UEGU	UEMU	UEPS	UETR
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte e distribuição (downstream)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 23 - Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as usinas hidrelétricas – Controle Operacional

Fontes de emissão	UHCB	UHPF	UHPP	UHSO	UHSS	UHSA
Escopo 1						
Combustão estacionária	5,34%	4,22%	30,62%	22,23%	9,96%	1,71%
Combustão móvel	88,10%	95,78%	54,70%	77,57%	88,82%	97,90%
Processos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Emissões fugitivas	0,00%	0,00%	0,00%	0,13%	0,30%	0,39%
Atividades agrícolas	6,57%	0,00%	12,23%	0,07%	0,92%	0,00%
Resíduos sólidos	0,00%	0,00%	2,45%	0,00%	0,00%	0,00%
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00%	0,00%	0,00%	2,12%	83,17%	0,00%
Transporte e distribuição (upstream)	46,14%	20,71%	89,04%	35,48%	7,55%	58,73%
Resíduos gerados nas operações	12,98%	0,00%	0,00%	11,25%	0,81%	3,28%
Viagens a negócios	22,26%	2,60%	10,96%	3,81%	1,07%	9,33%
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	18,61%	76,70%	0,00%	47,34%	7,40%	28,66%
Transporte e distribuição (downstream)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 24 – Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as PCHs e a usina fotovoltaica – Controle Operacional

Fontes de emissão	PHAB	PHRO	PHJG	UFCA
Escopo 1				
Combustão estacionária	30,23%	76,96%	99,85%	0,00%
Combustão móvel	69,77%	23,04%	0,15%	0,00%
Processos	-	-	-	-

Fontes de emissão	PHAB	PHRO	PHJG	UFCA
Emissões fugitivas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Atividades agrícolas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Resíduos sólidos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Escopo 2				
Compra de eletricidade da rede	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Escopo 3				
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte e distribuição (upstream)	99,63%	66,76%	66,75%	0,00%
Resíduos gerados nas operações	0,37%	0,00%	0,00%	0,00%
Viagens a negócios	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00%	33,24%	33,25%	0,00%
Transporte e distribuição (downstream)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 25 – Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as termelétricas à combustível fóssil – Controle Operacional

Fontes de emissão	UTAL	UTCH	CTJL	UTWA
Escopo 1				
Combustão estacionária	76,60%	99,27%	100,00%	100,00%
Combustão móvel	23,36%	0,01%	0,00%	0,00%
Processos	0,00%	0,72%	0,00%	0,00%
Emissões fugitivas	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%
Atividades agrícolas	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Resíduos sólidos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Escopo 2				
Compra de eletricidade da rede	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Escopo 3				
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte e distribuição (upstream)	36,67%	79,40%	46,23%	0,00%
Resíduos gerados nas operações	49,88%	0,18%	2,80%	53,36%

Fontes de emissão	UTAL	UTCH	CTJL	UTWA
Viagens a negócios	13,45%	0,09%	0,50%	2,73%
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00%	0,00%	0,26%	43,91%
Transporte e distribuição (downstream)	0,00%	20,34%	50,20%	0,00%

Tabela 26 – Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as termelétricas à biomassa – Controle Operacional

Fontes de emissão	UTFE	UTIB	UCLA
Escopo 1			
Combustão estacionária	100,00%	99,50%	96,63%
Combustão móvel	0,00%	0,49%	3,36%
Processos	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00%	0,00%	0,01%
Atividades agrícolas	0,00%	0,01%	0,00%
Resíduos sólidos	0,00%	0,00%	0,00%
Escopo 2			
Compra de eletricidade da rede	100,00%	100,00%	100,00%
Escopo 3			
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00%	0,00%	0,00%
Transporte e distribuição (upstream)	0,00%	100,00%	95,70%
Resíduos gerados nas operações	100,00%	0,00%	1,08%
Viagens a negócios	0,00%	0,00%	0,36%
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00%	0,00%	2,86%
Transporte e distribuição (downstream)	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 27 – Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para os escritórios e a Tractebel Energia – Controle Operacional

Fontes de emissão	ESP	SEDE	Tractebel
-------------------	-----	------	-----------

Escopo 1

Combustão estacionária	0,00%	22,16%	99,92%
Combustão móvel	0,00%	48,53%	0,01%
Processos	-	-	0,06%
Emissões fugitivas	0,00%	29,32%	0,00%
Atividades agrícolas	-	-	0,00%
Resíduos sólidos	0,00%	0,00%	0,00%

Escopo 2

Compra de eletricidade da rede	100,00%	100,00%	100,00%
--------------------------------	---------	---------	---------

Escopo 3

Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00%	0,00%	5,16%
Transporte e distribuição (upstream)	0,00%	0,00%	58,64%
Resíduos gerados nas operações	0,82%	0,27%	1,58%
Viagens a negócios	99,18%	99,73%	2,08%
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00%	0,00%	1,08%
Transporte e distribuição (downstream)	0,00%	0,00%	31,46%

Os resultados detalhados das emissões de GEE são apresentados nas seções abaixo.

7.1.1. Emissões Totais

Durante o ano de 2014, as unidades em operação da Tractebel Energia emitiram um total de **6.413.949,50 tCO₂e**, considerando os escopos 1, 2 e 3, conforme apresentado nas seções abaixo.

As emissões totais de GEE da Tractebel Energia por tipo de gás e fonte na abordagem de controle operacional são apresentadas no Anexo I deste relatório.

7.1.1.1. Escopo 1

As emissões do Escopo 1 do ano de 2014 representaram 99,2% das emissões totais, resultando em **6.363.385,37 tCO₂e**. As emissões da combustão estacionária representaram 99,9% das emissões totais do Escopo 1.

Tabela 28 – Emissões de GEE do Escopo 1 – Controle Operacional

Fontes de emissão	tCO ₂ e
Combustão estacionária	6.358.562,58
Combustão móvel	671,54
Processos	4.120,11
Emissões fugitivas	26,14
Atividades agrícolas	4,63
Resíduos sólidos	0,37
Total do Escopo 1	6.363.385,37

7.1.1.2. Escopo 2

Para o Escopo 2, foram identificadas somente as emissões devido a compra de eletricidade da rede. Considerando o ano de 2014, foram emitidas um total de **18.711,25 tCO₂e** que representam 0,3% do total de emissões das unidades em operação da Tractebel Energia.

Conforme mencionado na seção 6.2.2, em algumas usinas da Tractebel Energia, parte da energia consumida vem do Sistema Interligado Nacional (SIN) e parte é gerada pelo próprio empreendimento. Alguns empreendimentos da empresa atuam como compensador síncrono do Sistema Interligado Nacional, visando promover a estabilidade do Sistema, como foi o caso, em 2014, das usinas hidrelétricas de Cana Brava, Passo Fundo, Salto Osório e Salto Santiago⁵. Essa função torna obrigatória, em algumas ocasiões, o consumo de energia do SIN por esses empreendimentos.

⁵ Lista das usinas prestadoras de serviços ancilares está disponível em: <http://www.ons.org.br/download/contratos_ancilares/Andamento%20dos%20CPSAs-27-09-13.pdf>.

Algumas instalações também possuem gerador interno para casos de emergência. No entanto, o consumo de combustível relativo a esse gerador é uma emissão de Escopo 1. Dessa forma, apenas as emissões devidas ao consumo de energia da rede são consideradas emissões de Escopo 2.

7.1.1.3. Escopo 3

As emissões do Escopo 3, para o ano de 2014, representaram 0,5% do total de emissões, resultando em **31.852,87 tCO₂e**, conforme as fontes de emissão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 29 – Emissões de GEE do Escopo 3 – Controle Operacional

Fontes de emissão	tCO ₂ e
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	1.642,86
Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)	18.679,86
Resíduos gerados nas operações	502,26
Viagens a negócios	662,60
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	345,10
Transporte e distribuição (<i>downstream</i>)	10.020,20
Total do Escopo 3	31.852,87

Vale ressaltar que na categoria transporte e distribuição *upstream* são considerados os serviços de transportes alugados ou contratados pela Tractebel Energia. A maior emissão nesta categoria se deve ao transporte de carvão na UTCH. Já no transporte e distribuição *downstream* são considerados serviços contratados ou de propriedade de terceiros não custeados pela Tractebel Energia, sendo que o transporte de cinzas em CTJL é a principal fonte de emissão desta categoria.

7.1.1.4. Emissões de biomassa

Conforme o *GHG Protocol*, as emissões de CO₂ da combustão da biomassa devem ser reportadas separadamente uma vez que o CO₂ liberado na combustão de biomassa é proveniente do CO₂ retirado da atmosfera como resultado do processo de fotossíntese e, desta forma, pode ser considerado “neutro”. Vale ressaltar que as emissões de CH₄ e N₂O não podem ser consideradas neutras já que estes gases não são retirados da atmosfera durante o crescimento da biomassa.

No caso da Tractebel Energia, as emissões CO₂ de biomassa são provenientes da combustão de resíduos de madeira em caldeiras (UTE Lages), bagaço de cana (UTE Ibitiúva e UTE Ferrari), combustão de etanol (também como porcentagem adicionada à gasolina comum) e uso de biodiesel (também como porcentagem adicionada ao óleo diesel). Desta forma, as emissões de CO₂ provenientes da combustão da biomassa totalizaram **941.304,07 tCO₂** distribuídos nos Escopos 1 e Escopo 3 conforme tabela abaixo.

Tabela 30 – Emissões de combustão de biomassa da Tractebel Energia distribuídos nos Escopos 1 e 3

Escopo	Fontes de emissão	tCO ₂ e
Escopo 1	Combustão estacionária	939.117,47
	Combustão móvel	134,11
Escopo 2	Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	4,05
	Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)	1.440,05
	Resíduos gerados nas operações	1,87
	Viagens a negócios	21,82
	Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	35,14
	Transporte e distribuição (<i>downstream</i>)	549,57
Total		941.304,07

7.1.1.5. Emissões de gases não-Quioto

Da mesma forma que a combustão de CO₂ por biomassa, as emissões de gases não listados no Protocolo de Quioto devem ser reportadas separadamente. No caso da Tractebel Energia, foram emitidos aproximadamente um total de 0,154 t de HCFC (R-22), o que corresponde a **279,39 tCO₂e**. Tal gás é utilizado nos equipamentos de refrigeração e ar condicionado instalados nas unidades da Tractebel Energia.

7.1.2. Emissões por unidade

As emissões de GEE da Tractebel Energia, por escopo e por usina, são apresentadas da tabela abaixo.

Tabela 31 – Emissões de GEE Tractebel Energia por escopo e usina – Controle Operacional (em tCO₂e)

Unidades	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Total de emissões	Emissões de biomassa	Percentual de participação das emissões de GEE
CTJL	5.141.350,52	9.781,26	14.681,80	5.165.813,58	1.260,48	80,5403%
UTWA	633.336,66	29,38	20,79	633.386,83	5,71	9,8751%
UTCH	569.818,23	78,71	13.026,79	582.923,72	895,52	9,0884%
UTFE	9.953,05	73,44	5,75	10.032,25	497.994,39	0,1564%
UCLA	4.750,27	144,11	1.240,06	6.134,44	250.043,54	0,0956%
UHSO	15,68	5.837,95	75,02	5.928,66	23,69	0,0924%
UTIB	3.830,13	91,08	2,03	3.923,23	190.889,24	0,0612%
UHSS	16,94	1.182,46	1.973,33	3.172,73	72,59	0,0495%
SEDE	71,78	262,04	518,90	852,73	19,11	0,0133%
UHPF	25,02	574,82	61,04	660,88	11,99	0,0103%
UHCB	34,09	487,51	28,99	550,58	15,74	0,0086%
UTAL	19,68	112,97	9,09	141,75	2,00	0,0022%
UHSA	45,48	0,04	52,30	97,83	23,98	0,0015%
UHPP	15,16	15,14	61,07	91,38	19,66	0,0014%
UETR	73,97	4,80	6,65	85,42	5,78	0,0013%
PHAB	11,54	4,16	28,28	43,98	2,77	0,0007%
PHRO	1,42	0,47	21,15	23,04	7,11	0,0004%
PHJG	0,60	1,12	21,16	22,87	6,87	0,0004%
UEPS	9,36	2,09	8,56	20,01	2,11	0,0003%
UEBB	5,76	1,32	8,88	15,97	1,79	0,0002%
UEMU	0,00	8,17	0,00	8,17	0,00	0,0001%
UEFL	0,00	6,58	0,00	6,58	0,00	0,0001%
UEGU	0,00	5,32	0,00	5,32	0,00	0,0001%
UFCA	0,00	4,74	0,00	4,74	0,00	0,0001%
ESP	0,00	1,60	1,21	2,80	0,00	0,0000%
Total de emissões	6.363.385,37	18.711,25	31.852,87	6.413.949,50	941.304,07	100,0%

Como pode ser visto na tabela acima, a unidade CTJL é responsável por 80,5% das emissões totais das unidades em operação da Tractebel Energia.

Nas seções abaixo são apresentadas as emissões de GEE das unidades em operação da Tractebel Energia.

7.1.2.1. Eólicas

As usinas eólicas emitiram um total de 141,46 tCO₂e conforme descrito abaixo.

→ **Beberibe (UEBB)**

A unidade UEBB emitiu um total de 15,97 tCO₂e durante o ano de 2014, distribuídos entre os escopos 1, 2 e 3, conforme apresentado abaixo.

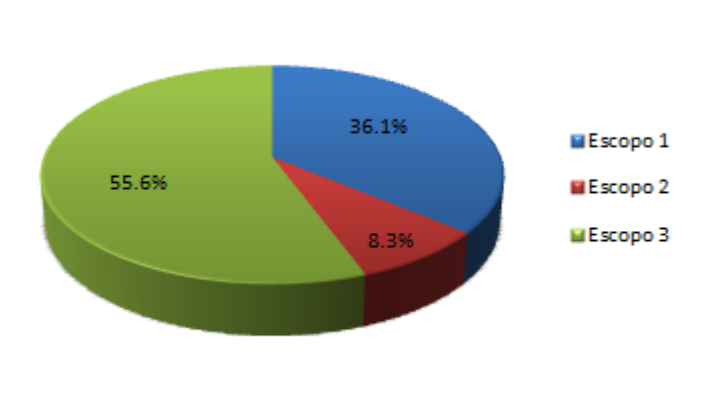


Figura 3 – Representatividade das emissões de GEE da UEBB por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

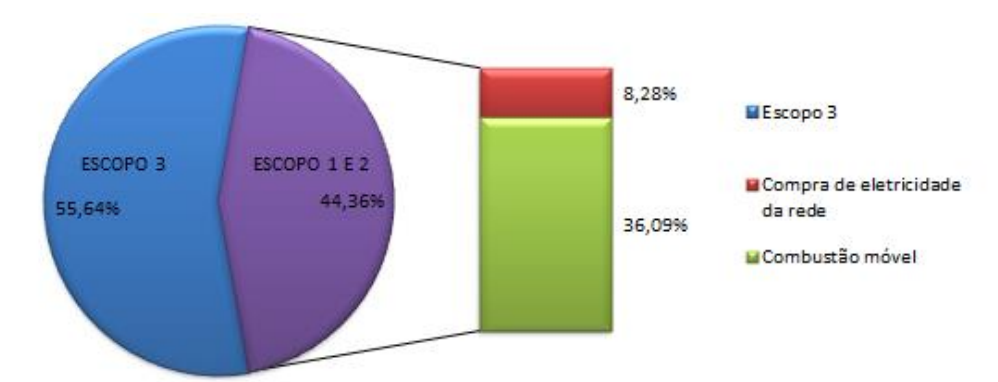


Figura 4 – Representatividade das emissões de GEE da UEBB por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 1,79 tCO₂. Não houve emissões de gases não-Quioto (R-22) da UEBB.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 32 – Emissões por GEE da UEBB (em toneladas)

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	CO₂e	CO₂ de biomassa
Escopo 1					
Combustão estacionária	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustão móvel	5,6626	0,0003	0,0003	5,76	0,32
Processos	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	5,66	0,0003	0,0003	5,76	0,32
Escopo 2					
Compra de eletricidade da rede	1,32	-	-	1,32	0,00
Escopo 3					
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (upstream)	6,29	0,003	0,001	6,58	1,45
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,03	0,00	0,86	0,00
Viagens a negócios	1,42	0,00004	0,0001	1,44	0,02
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 3	7,72	0,04	0,001	8,88	1,47
Total de emissões	14,70	0,04	0,001	15,97	1,79

→ **Flexeiras (UEFL)**

A unidade UEFL emitiu um total de 6,58 tCO₂e durante o ano de 2014 devido exclusivamente à compra de eletricidade da rede. Não houve

emissões de CO₂ decorrentes da combustão de biomassa⁶ ou uso de gases não-Quoto na unidade.

→ **Guagiru (UEGU)**

A unidade UEGU emitiu um total de 5,32 tCO₂e durante o ano de 2014 devido exclusivamente à compra de eletricidade da rede, semelhante à UEFL. Não houve emissões de CO₂ decorrentes da combustão de biomassa ou uso de gases não-Quoto na unidade.

→ **Mundau (UEMU)**

Assim como a UEFL e UEGU, a unidade UEMU emitiu GEE devido exclusivamente à compra de eletricidade da rede, resultando em 8,17 tCO₂e em 2014. Não houve emissões de CO₂ decorrentes da combustão de biomassa ou uso de gases não-Quoto na unidade.

→ **Pedra do Sal (UEPS)**

A unidade UEPS emitiu um total de 20,01 tCO₂e durante o ano de 2014.

⁶ É importante mencionar que as emissões de CO₂ de biomassa incluem não somente à combustão de bagaço de cana-de-açúcar ou resíduos de madeira na geração de eletricidade, como também o percentual de etanol adicionado à gasolina e o percentual de biodiesel adicionado ao óleo diesel.

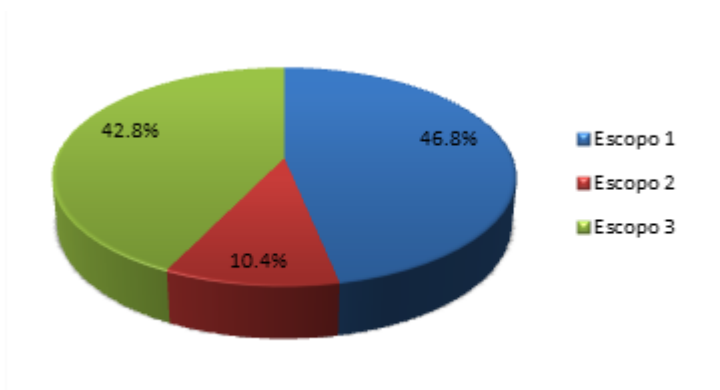


Figura 5 - Representatividade das emissões de GEE da UEPS por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

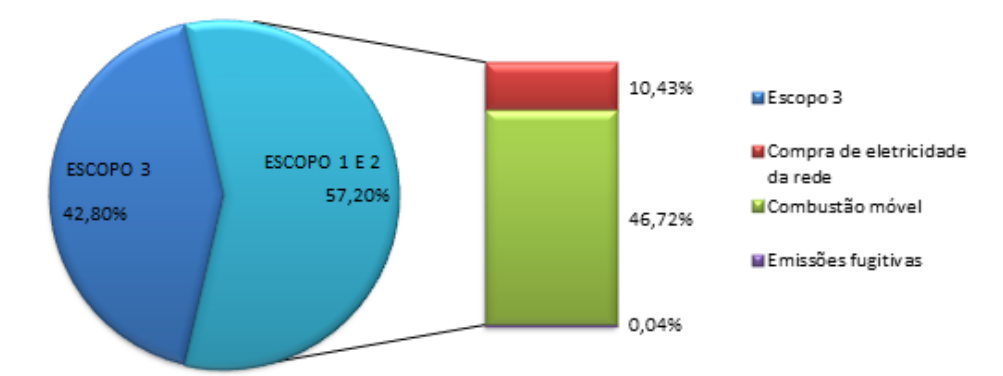


Figura 6 - Representatividade das emissões de GEE da UEPS por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 2,11 tCO₂. Não houve emissões de gases não-Quito na UEPS.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 33 - Emissões por GEE da UEPS (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
Escopo 1					
Combustão estacionária	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustão móvel	9,19	0,0006	0,0005	9,35	0,52
Processos	-	-	-	-	-

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	CO₂e	CO₂ de biomassa
Emissões fugitivas	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	9,20	0,0006	0,0005	9,36	0,52
Escopo 2					
Compra de eletricidade da rede	2,09	-	-	2,09	0,00
Escopo 3					
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (upstream)	6,79	0,003	0,001	7,10	1,56
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,04	0,00	1,06	0,00
Viagens a negócios	0,40	0,0001	0,00002	0,41	0,03
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 3	7,19	0,04	0,001	8,56	1,59
Total de emissões	18,47	0,05	0,001	20,01	2,11

→ **Trairi (UETR)**

A unidade UETR emitiu um total de 85,42 tCO₂e durante o ano de 2014.

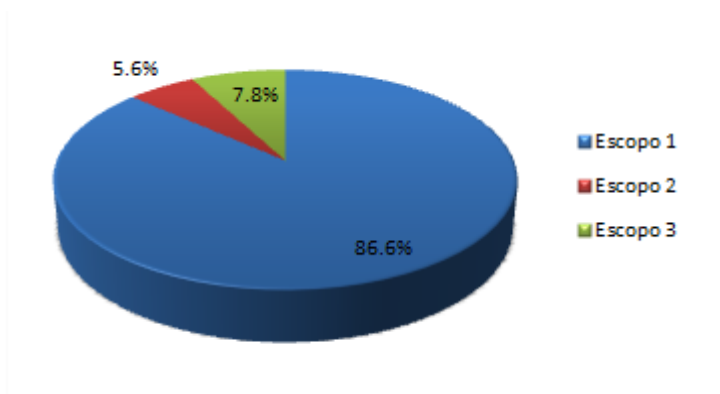


Figura 7 - Representatividade das emissões de GEE da UETR por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

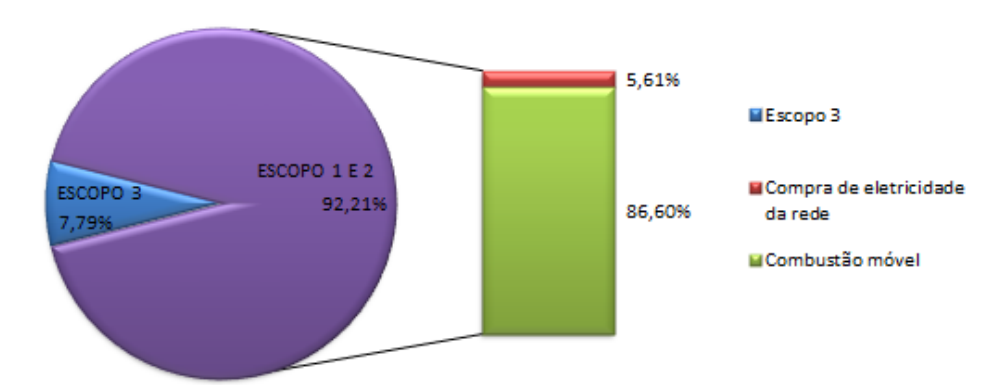


Figura 8 – Representatividade das emissões de GEE da UETR por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 5,78 tCO₂. Não houve emissões de gases não-Quoto na UETR.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 34 – Emissões por GEE da UETR (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
Escopo 1					
Combustão estacionária	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustão móvel	72,46	0,01	0,004	73,97	5,75
Processos	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	72,46	0,01	0,004	73,97	5,75
Escopo 2					
Compra de eletricidade da rede	4,80	-	-	4,80	-
Escopo 3					
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	CO₂e	CO₂ de biomassa
Escopos 1 e 2					
Transporte e distribuição (upstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viagens a negócios	6,59	0,0001	0,0002	6,65	0,03
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 3	6,59	0,0001	0,0002	6,65	0,03
Total de emissões	83,84	0,01	0,005	85,42	5,78

7.1.2.2. Usinas Fotovoltaicas

→ Cidade Azul (UFCA)

A Tractebel Energia possui 1 (uma) usina fotovoltaica – Cidade Azul (UFCA) – que foi responsável pela emissão de 4,74 tCO₂e em 2014, decorrente da compra de eletricidade da rede. Não houve emissões de CO₂ de biomassa ou decorrentes do uso de gases não-Quoto.

7.1.2.3. Pequenas Centrais Hidrelétricas

As PCHs da Tractebel Energia emitiram um total de 89,89 tCO₂e durante o ano de 2014 conforme descrito abaixo.

→ Areia Branca (PHAB)

A unidade PHAB emitiu um total de 43,98 tCO₂e durante o ano de 2014.

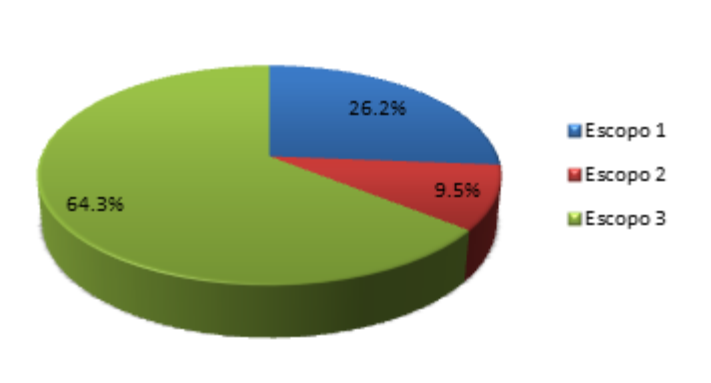


Figura 9 - Representatividade das emissões de GEE da PHAB por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

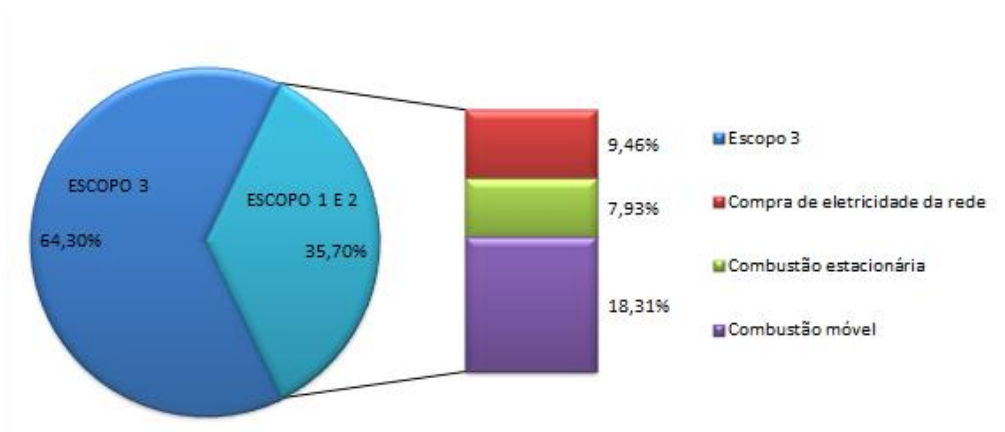


Figura 10 - Representatividade das emissões de GEE da PHAB por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 2,77 tCO₂. Não houve emissões de gases não-Quoto (R-22) na PHAB.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 35 - Emissões por GEE da PHAB (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
Escopo 1					
Combustão estacionária	3,48	0,00015	0,00003	3,49	0,19
Combustão móvel	7,90	0,001	0,0005	8,05	0,53
Processos	-	-	-	-	-

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	CO₂e	CO₂ de biomassa
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	11,38	0,001	0,0005	11,54	0,71
Escopo 2					
Compra de eletricidade da rede	4,16	-	-	4,16	-
Escopo 3					
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (upstream)	27,61	0,003	0,002	28,17	2,05
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,002	0,0002	0,10	0,00
Viagens a negócios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 3	27,61	0,005	0,002	28,28	2,05
Total de emissões	43,14	0,01	0,002	43,98	2,77

→ **José Gelazio da Rocha (PHJG)**

A unidade PHJG emitiu um total de 22,87 tCO₂e durante o ano de 2014.

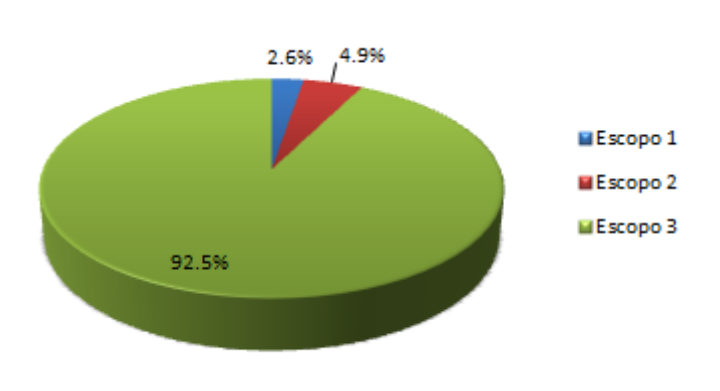


Figura 11 - Representatividade das emissões de GEE da PHJG por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

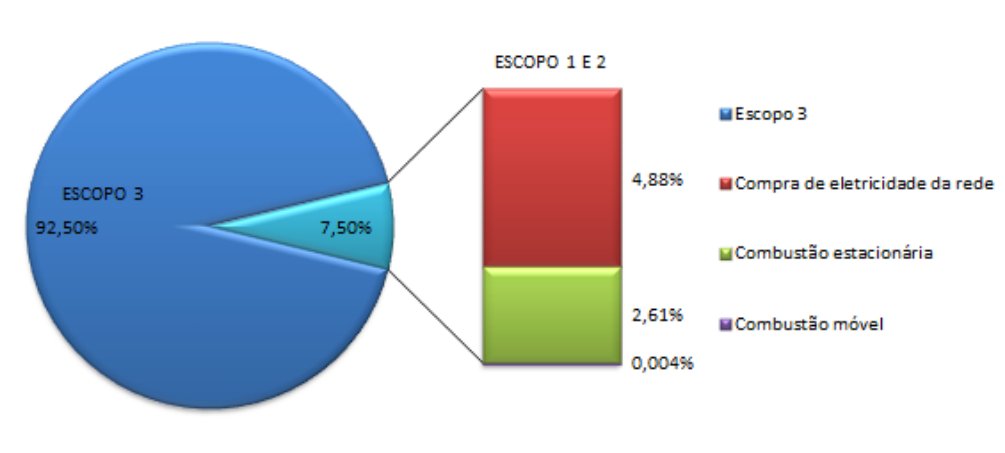


Figura 12 – Representatividade das emissões de GEE da PHJG por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 6,87 tCO₂. Adicionalmente foram emitidos 3,62 tCO₂e decorrente do uso de R-22 (gás não-Quito) em 2014.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 36 – Emissões por GEE da PHJG (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 1						
Combustão estacionária	0,60	0,00003	0,000005	0,60	0,03	-
Combustão móvel	0,00	0,00002	0,000001	0,00	0,09	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,62
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	0,60	0,00005	0,00001	0,60	0,12	3,62
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	1,12	-	-	1,12	-	-
Escopo 3						

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	13,72	0,003	0,001	14,12	1,88	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,0004	0,00003	0,00	0,02	-
Viagens a negócios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	6,87	0,00	0,00	7,04	4,84	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	20,59	0,005	0,002	21,16	6,74	0,00
Total de emissões	22,30	0,005	0,002	22,87	6,87	3,62

→ **Rondonópolis (PHRO)**

A unidade PHRO emitiu um total de 23,04 tCO₂e durante o ano de 2014.

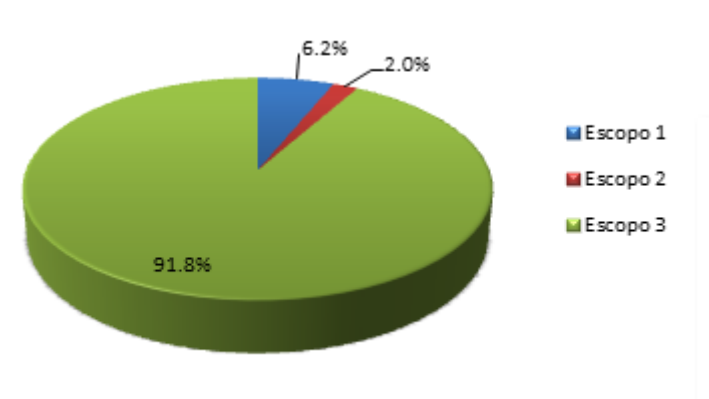


Figura 13 - Representatividade das emissões de GEE da PHRO por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

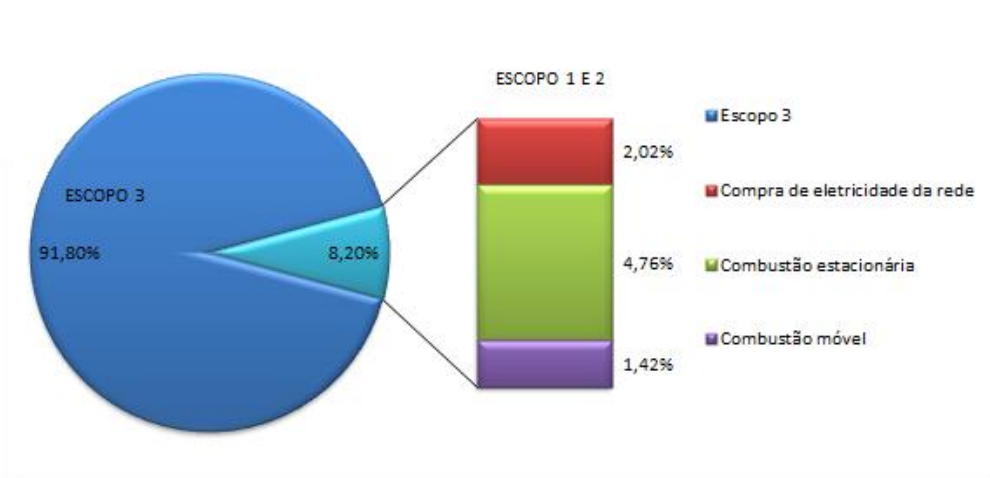


Figura 14 – Representatividade das emissões de GEE da PHRO por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 7,11 tCO₂. Não houve emissões de gases não-Quito (R-22) na PHRO.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 37 – Emissões por GEE da PHRO (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
Escopo 1					
Combustão estacionária	1,09	0,00005	0,00001	1,10	0,06
Combustão móvel	0,32	0,0001	0,00002	0,33	0,32
Processos	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	1,41	0,0001	0,00003	1,42	0,38
Escopo 2					
Compra de eletricidade da rede	0,47	-	-	0,47	-
Escopo 3					
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (upstream)	13,72	0,003	0,001	14,12	1,89

Resíduos gerados nas operações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Viagens a negócios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	6,87	0,002	0,0004	7,03	4,84
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 3	20,59	0,004	0,002	21,15	6,73
Total de emissões	22,47	0,005	0,002	23,04	7,11

7.1.2.4. Hidrelétricas

As hidrelétricas da Tractebel Energia emitiram um total de 10.502,07 tCO₂e durante o ano de 2014 conforme descrito abaixo.

A atuação das usinas UHCB, UHPF, UHSO e UHSS, como compensador síncrono, contribuiu expressivamente para as suas emissões de Escopo 2.

→ **Cana Brava (UHCB)**

A unidade UHCB emitiu um total de 550,58 tCO₂e durante o ano de 2014.

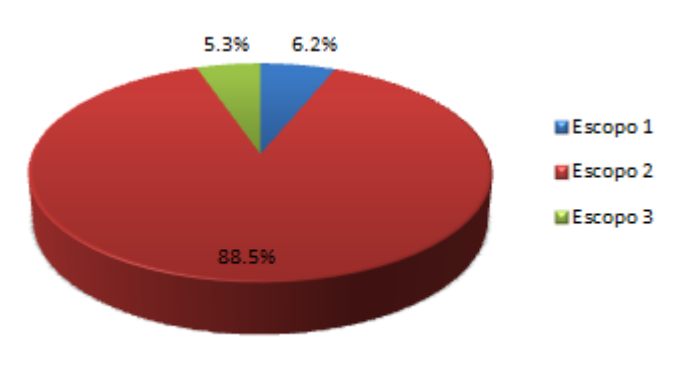


Figura 15 - Representatividade das emissões de GEE da UHCB por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

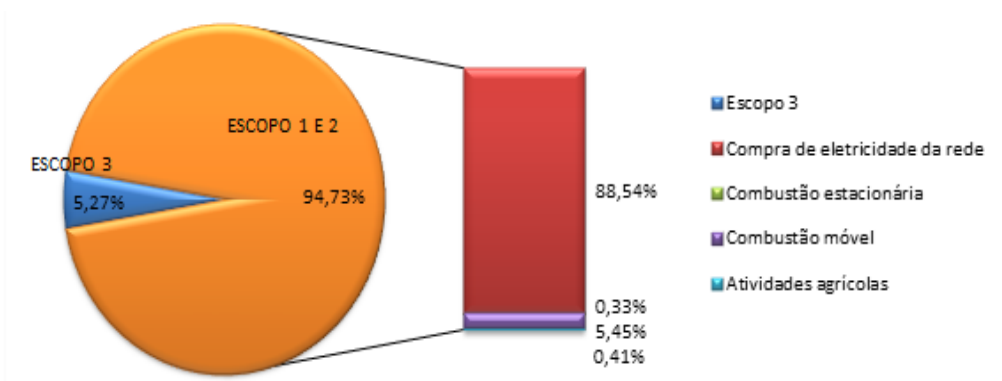


Figura 16 – Representatividade das emissões de GEE da UHCB por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 15,74 tCO₂. Com relação às emissões de gases não-Quito da UHCB, foram emitidos 30,35 tCO_{2e} decorrentes do uso de R-22.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 38 – Emissões por GEE da UHCB (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO _{2e}	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 1						
Combustão estacionária	1,81	0,0001	0,00002	1,82	0,10	-
Combustão móvel	29,27	0,01	0,002	30,03	11,63	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,35
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,01	2,24	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	31,08	0,01	0,01	34,09	11,72	30,35
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	487,51	-	-	487,51	-	-
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	13,01	0,003	0,001	13,38	3,48	-

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,15	0,00	3,76	0,00	-
Viagens a negócios	6,36	0,0004	0,0003	6,45	0,24	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	5,30	0,0003	0,0003	5,40	0,30	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	24,67	0,15	0,002	28,99	4,02	0,00
Total de emissões	543,26	0,16	0,01	550,58	15,74	30,35

→ **Passo Fundo (UHPF)**

A unidade UHPF emitiu um total de 660,88 tCO₂e durante o ano de 2014.

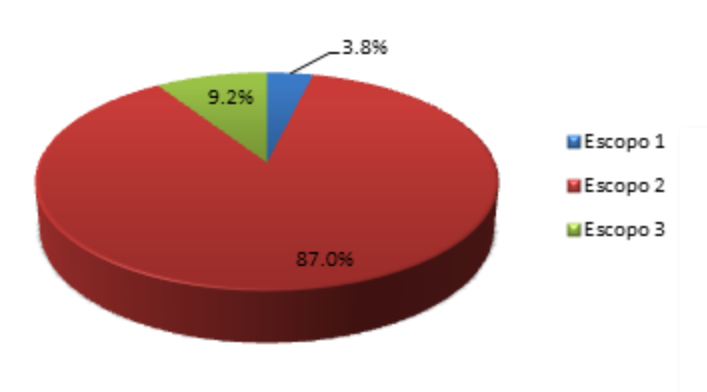


Figura 17 - Representatividade das emissões de GEE da UHPF por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

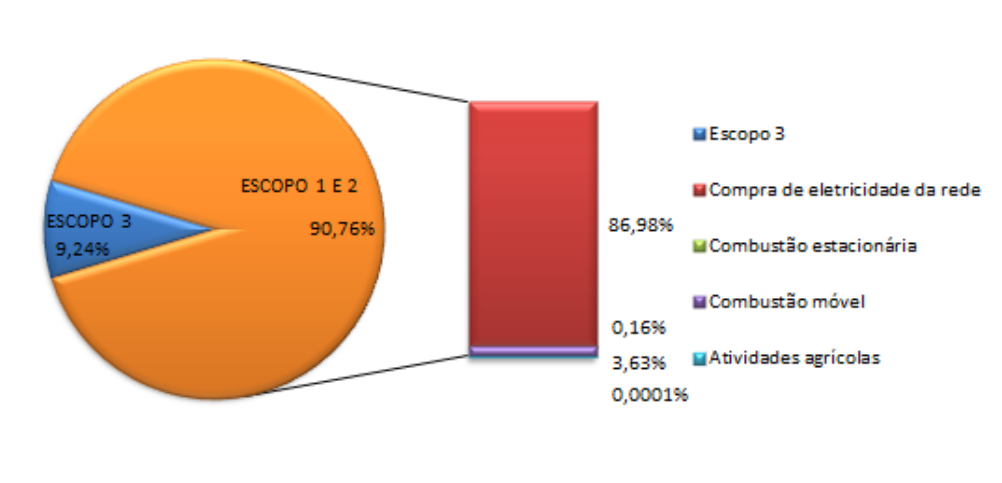


Figura 18 – Representatividade das emissões de GEE da UHPF por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 11,99 tCO₂. As emissões de gases não-Quito da UHPF resultaram em 7,98 tCO₂e decorrentes do uso de R-22.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 39 – Emissões por GEE da UHPF (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 1						
Combustão estacionária	1,05	0,00005	0,00001	1,06	0,06	-
Combustão móvel	23,44	0,004	0,001	23,97	6,57	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,98
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,000003	0,001	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	24,49	0,004	0,001	25,02	6,63	7,98
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	574,82	-	-	574,82	-	-
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
inclusas nos Escopos 1 e 2						
Transporte e distribuição (upstream)	12,27	0,002	0,001	12,64	1,41	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	-
Viagens a negócios	1,55	0,0002	0,0001	1,58	0,13	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	46,01	0,003	0,002	46,82	2,60	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	59,83	0,01	0,004	61,04	5,36	0,00
Total de emissões	659,14	0,01	0,01	660,88	11,99	7,98

→ **Ponte de Pedra (UHPP)**

A unidade UHPP emitiu um total de 91,38 tCO₂e durante o ano de 2014.

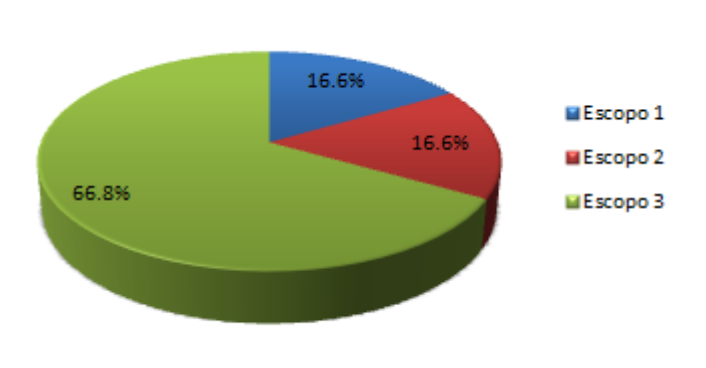


Figura 19 - Representatividade das emissões de GEE da UHPP por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

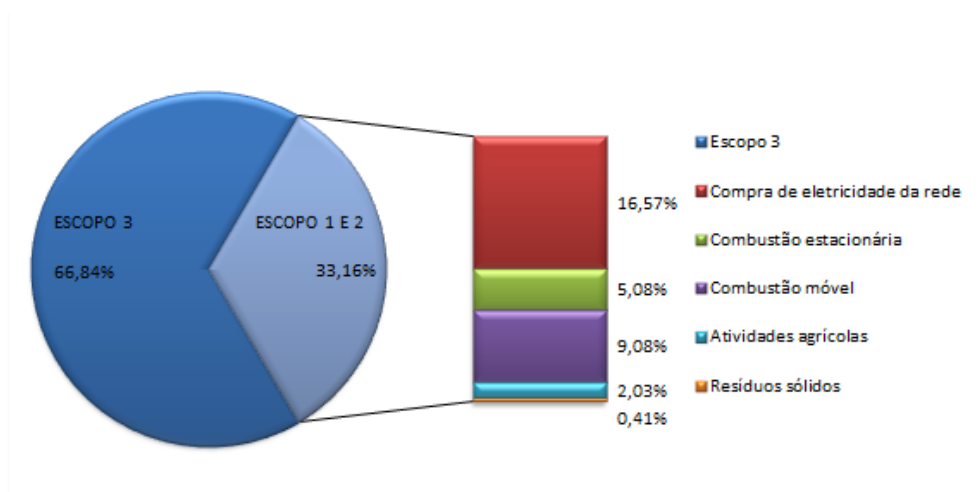


Figura 20 – Representatividade das emissões de GEE da UHPP por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 19,66 tCO₂. As emissões de gases não-Quito da UHPP resultaram em 63,89 tCO₂e de uso de R-22.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 40 – Emissões por GEE da UHPP (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 1						
Combustão estacionária	4,63	0,0002	0,00004	4,64	0,25	-
Combustão móvel	8,04	0,003	0,001	8,29	9,27	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,89
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,01	1,86	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,01	0,001	0,37	0,00	-
Total do Escopo 1	12,67	0,01	0,01	15,16	9,52	63,89
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	15,14	-	-	15,14	-	-
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
energia não inclusas nos Escopos 1 e 2						
Transporte e distribuição (upstream)	52,89	0,01	0,004	54,38	10,14	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Viagens a negócios	6,63	0,00003	0,0002	6,70	0,00	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	59,52	0,01	0,004	61,07	10,14	0,00
Total de emissões	87,33	0,02	0,01	91,38	19,66	63,89

→ **Salto Osório (UHSO)**

A unidade UHSO emitiu um total de 5.928,66 tCO₂e durante o ano de 2014.

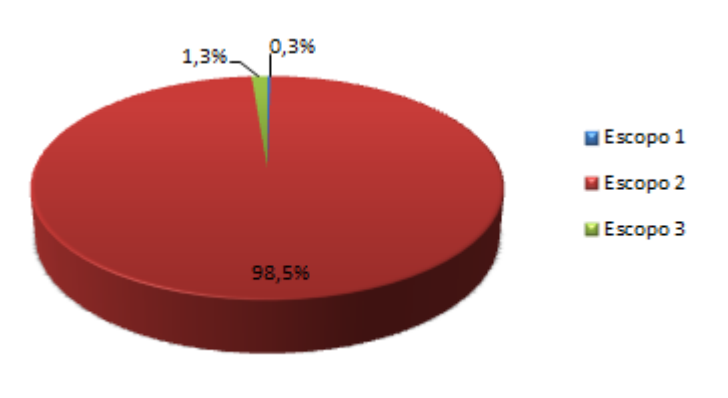


Figura 21 - Representatividade das emissões de GEE da UHSO por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte são apresentadas na figura abaixo. Considerando que as emissões do Escopo 2 (compra de eletricidade da rede) representam mais de 98% das emissões totais da unidade, as emissões do Escopo 2 foram desconsideradas para destorcer o gráfico.

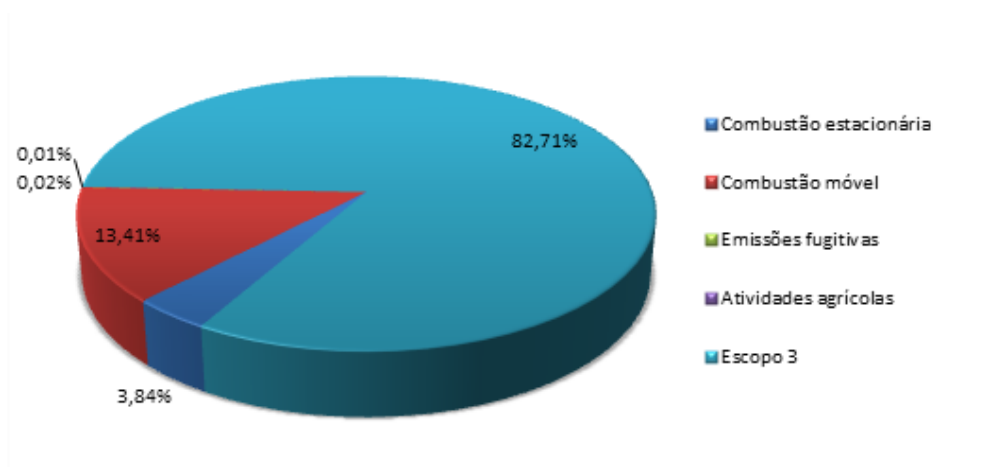


Figura 22 – Representatividade das emissões de GEE da UHSO por fonte (excluindo Escopo 2)

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 23,69 tCO₂. Não houve emissões de gases não-Quito (R-22) da UHSO.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 41 – Emissões por GEE da UHSO (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
Escopo 1					
Combustão estacionária	3,47	0,0001	0,00003	3,49	0,19
Combustão móvel	11,85	0,004	0,001	12,16	10,85
Processos	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00004	0,01	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	15,35	0,004	0,001	15,68	11,03
Escopo 2					
Compra de eletricidade da rede	5.837,95	-	-	5.837,95	-
Escopo 3					
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	1,58	0,0001	0,00002	1,59	0,36
Transporte e distribuição (upstream)	25,76	0,01	0,002	26,62	6,87

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,34	0,00	8,44	0,00
Viagens a negócios	2,79	0,0004	0,0002	2,86	0,21
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	34,67	0,01	0,002	35,52	5,22
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 3	64,81	0,35	0,005	75,02	12,66
Total de emissões	5.918,11	0,35	0,01	5.928,66	23,69

→ **Salto Santiago (UHSS)**

A unidade UHSS emitiu um total de 3.172,73 tCO₂e durante o ano de 2014.

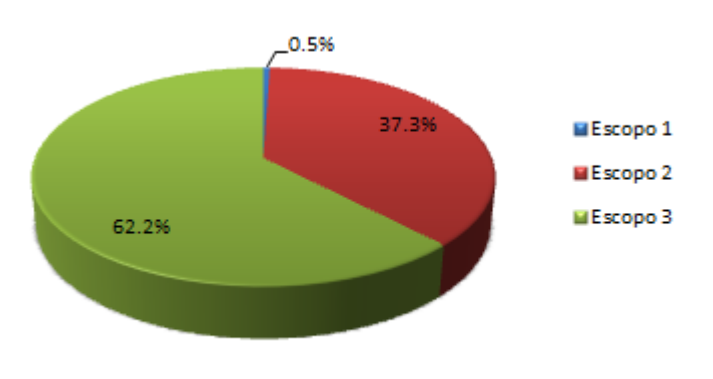


Figura 23 - Representatividade das emissões de GEE da UHSS por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

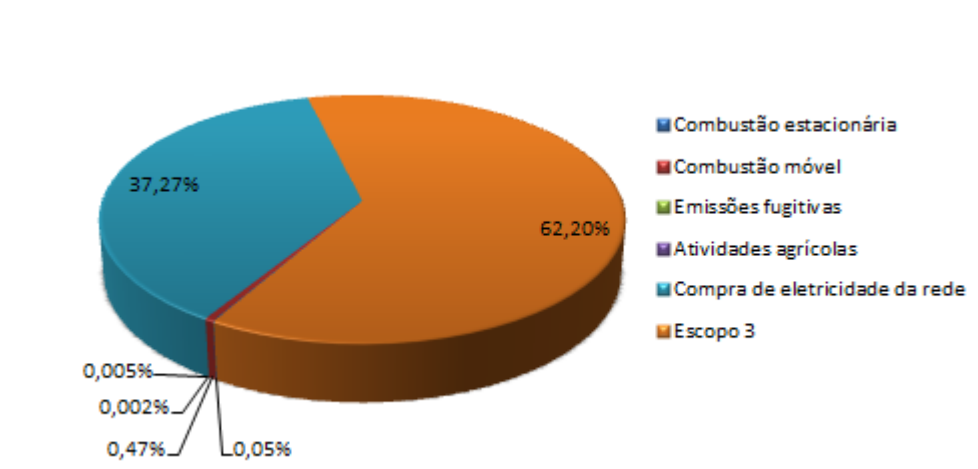


Figura 24 – Representatividade das emissões de GEE da UHSS por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 72,59 tCO₂. Não houve emissões de gases não-Quoto (R-22) da UHSS em 2014.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 42 – Emissões por GEE da UHSS (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
Escopo 1					
Combustão estacionária	1,68	0,0001	0,00001	1,69	0,09
Combustão móvel	14,60	0,01	0,001	15,05	22,16
Processos	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,0005	0,16	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	16,33	0,01	0,002	16,94	22,25
Escopo 2					
Compra de eletricidade da rede	1.182,46	-	-	1.182,46	-
Escopo 3					
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	1,639,69	0,03	0,003	1,641,27	3,69
Transporte e distribuição	144,27	0,04	0,01	148,93	36,68

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
(upstream)					
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,63	0,001	15,94	0,00
Viagens a negócios	20,67	0,003	0,001	21,12	1,56
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	143,56	0,01	0,01	146,08	8,40
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 3	1.948,19	0,70	0,03	1.973,33	50,34
Total de emissões	3.146,98	0,71	0,03	3.172,73	72,59

→ **São Salvador (UHSA)**

A unidade UHSA emitiu um total de 97,83 tCO₂e durante o ano de 2014.

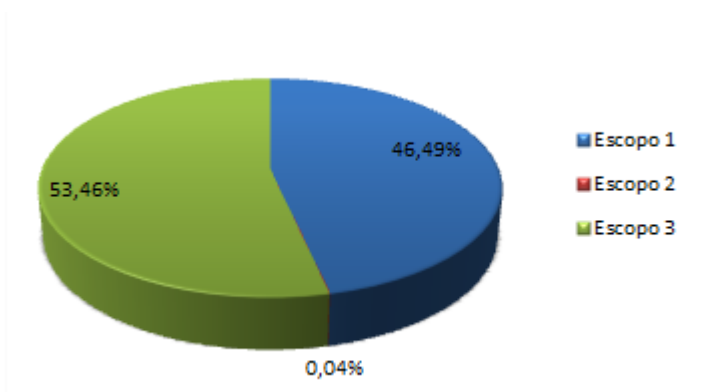


Figura 25 - Representatividade das emissões de GEE da UHSA por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

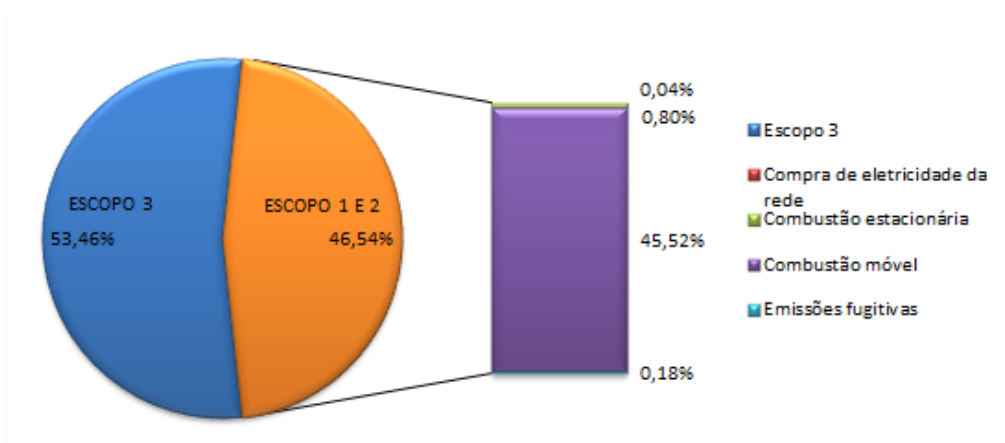


Figura 26 – Representatividade das emissões de GEE da UHSA por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 23,98 tCO₂. As emissões de gases não-Quoto da UHSA resultaram em 12,13 tCO₂e do uso de R-22.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 43 – Emissões por GEE da UHSA (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 1						
Combustão estacionária	0,78	0,00003	0,00001	0,78	0,04	-
Combustão móvel	43,44	0,01	0,003	44,53	17,49	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,18	0,00	0,00	0,18	0,00	12,13
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	44,39	0,01	0,003	45,48	17,53	12,13
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	0,04	-	-	0,0439	-	-
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	29,82	0,01	0,002	30,72	5,15	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,07	0,00	1,71	0,00	-
Viagens a negócios	4,76	0,001	0,0003	4,88	0,48	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	14,73	0,001	0,001	14,99	0,83	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	49,32	0,08	0,004	52,30	6,45	0,00
Total de emissões	93,75	0,09	0,01	97,83	23,98	12,13

7.1.2.5. Termelétricas

As termelétricas da Tractebel Energia emitiram um total de 6.402.355,81 tCO₂e conforme descrito abaixo.

→ **Alegrete (UTAL)**

A unidade UTAL emitiu um total de 141,75 tCO₂e durante o ano de 2014. Essa baixa emissão em relação aos anos anteriores ocorreu em função de que esta usina, praticamente, não operou durante o ano de 2014.

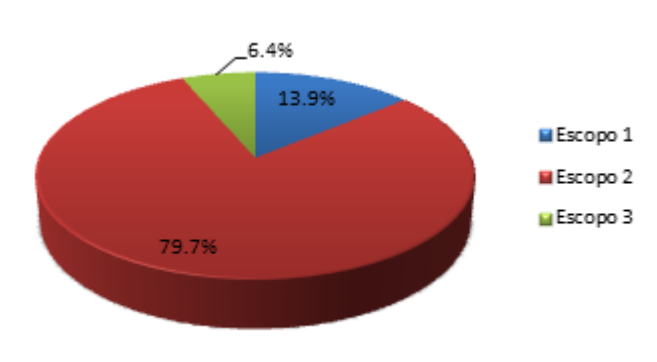


Figura 27 - Representatividade das emissões de GEE da UTAL por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

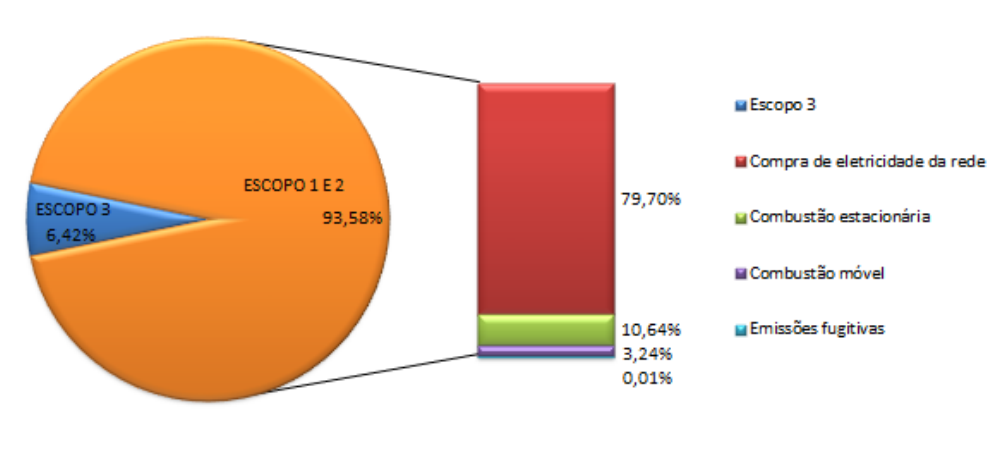


Figura 28 - Representatividade das emissões de GEE da UTAL por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 2,00 tCO₂. Não houve emissões de gases não-Quoto (R-22) da UTAL em 2014.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 44 – Emissões por GEE da UTAL (em toneladas)

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	CO₂e	CO₂ de biomassa
Escopo 1					
Combustão estacionária	15,02	0,001	0,0001	15,08	0,80
Combustão móvel	4,44	0,001	0,0004	4,60	0,77
Processos	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	19,47	0,002	0,001	19,68	1,57
Escopo 2					
Compra de eletricidade da rede	112,97	-	-	112,97	-
Escopo 3					
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (upstream)	3,26	0,0004	0,0002	3,33	0,19
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,18	0,00	4,54	0,00
Viagens a negócios	1,18	0,0004	0,0001	1,22	0,23
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 3	4,43	0,18	0,0003	9,09	0,43
Total de emissões	136,87	0,18	0,001	141,75	2,00

→ **Charqueadas (UTCH)**

A unidade UTCH emitiu um total de 582.923,72 tCO₂e durante o ano de 2014.

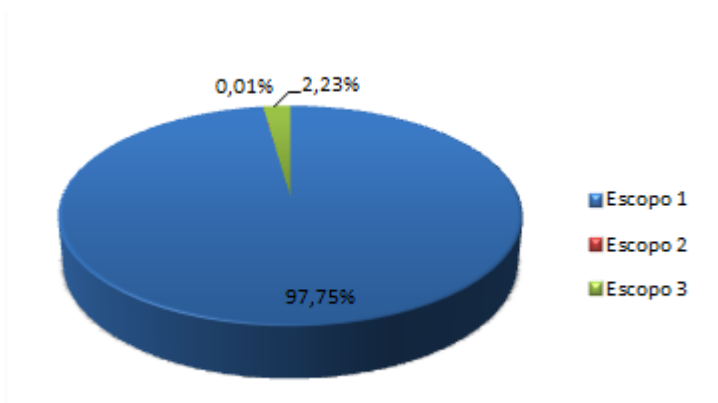


Figura 29 - Representatividade das emissões de GEE da UTCH por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na Figura 30. Considerando a grande representatividade das emissões de combustão estacionária (97,75% do total da UTCH), esta fonte não foi considerada na figura abaixo.

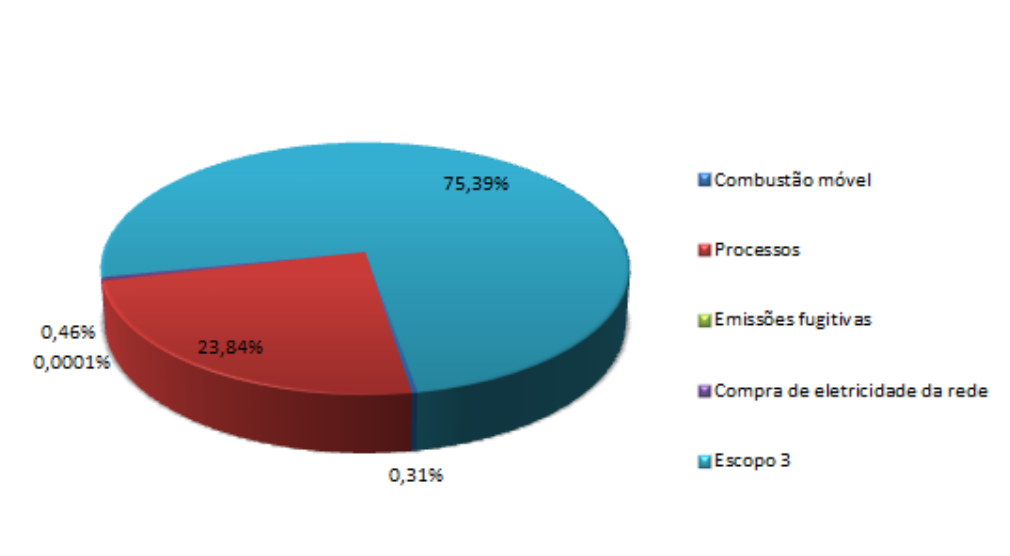


Figura 30 – Representatividade das emissões de GEE da UTCH por fonte (excluindo combustão estacionária)

As emissões do Escopo 1 da unidade UTCH representam 97,75% do total de emissões. Somente a combustão estacionária resulta em 565.644,42 tCO₂e, ou seja, 99,27% do total de emissões do Escopo 1 e mais de 97% do total de emissões da unidade UTCH.

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 895,52 tCO₂. Não houve emissões de gases não-Quito da UTCH em 2014.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 45 – Emissões por GEE da UTCH (em toneladas)

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	CO₂e	CO₂ de biomassa
Escopo 1					
Combustão estacionária	562.884,01	5,96	8,76	565.644,42	174,94
Combustão móvel	52,54	0,01	0,003	53,68	4,51
Processos	4.120,11	0,00	0,00	4.120,11	0,00
Emissões fugitivas	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	567.056,69	5,97	8,77	569.818,23	179,45
Escopo 2					
Compra de eletricidade da rede	78,71	-	-	78,71	-
Escopo 3					
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (upstream)	10.164,87	0,62	0,55	10.342,92	571,18
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,93	0,00	23,17	0,00
Viagens a negócios	11,24	0,002	0,001	11,48	0,89
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (downstream)	2.603,62	0,16	0,14	2.649,22	144,00
Total do Escopo 3	12.779,73	1,71	0,69	13.026,79	716,07
Total de emissões	579.915,12	7,67	9,45	582.923,72	895,52

As emissões relevantes do transporte *upstream* (serviços de transportes alugados ou contratados pela Tractebel Energia) da UTCH se

referem ao consumo de óleo diesel usado para o transporte de carvão realizado pela COPELMI, que representa mais de 90% do total de óleo diesel consumido para esta categoria. No caso do transporte *downstream* (serviços de transportes terceirizados não custeados pela Tractebel Energia), são consideradas as emissões devido ao uso de óleo diesel para o transporte de cinzas e gesso. O transporte de cinza seca representa aproximadamente 70% do total de óleo diesel consumido desta categoria.

→ **Jorge Lacerda (CTJL)**

A unidade CTJL emitiu um total de 5.165.813,58 tCO₂e durante o ano de 2014.

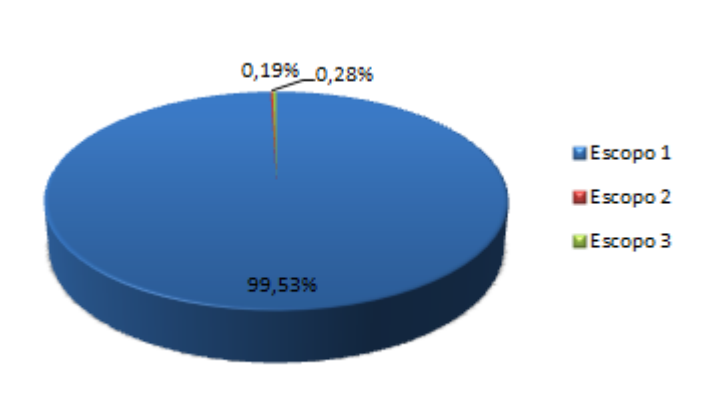


Figura 31 - Representatividade das emissões de GEE da CTJL por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2, com exceção da combustão estacionária considerando a grande representatividade desta fonte de emissão, são apresentadas na Figura 32.

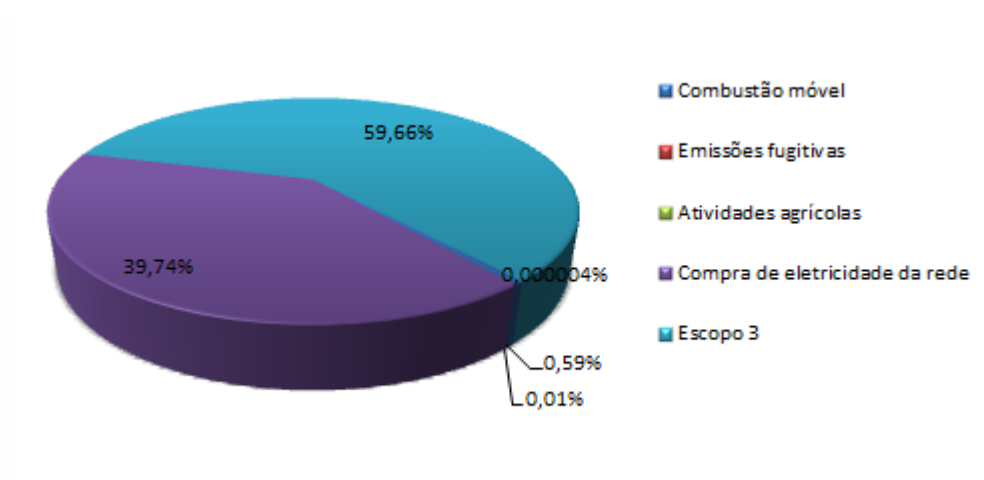


Figura 32 – Representatividade das emissões de GEE da CTJL por fonte (excluindo combustão estacionária)

Somente as emissões de combustão estacionária do Escopo 1 (5.141.203,45 tCO₂e) representam 99,5% do total de emissões da unidade CTJL.

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 1.260,48 tCO₂. As emissões de gases não-Quoto da CTJL resultaram em 117,61 tCO₂e, decorrentes de pequenos vazamentos de R-22 nos equipamentos de ar condicionado da unidade.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 46 – Emissões por GEE da CTJL (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quoto
Escopo 1						
Combustão estacionária	5.115.705,26	54,59	80,98	5.141.203,45	441,88	-
Combustão móvel	139,80	0,05	0,01	144,36	18,93	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	2,71	0,00	0,00	2,71	0,00	117,61
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,000003	0,001	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	5.115.847,77	54,64	81,00	5.141.350,52	460,81	117,61

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	9.781,26	-	-	9.781,26	-	-
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	6.669,91	0,42	0,36	6.788,05	385,33	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	16,31	0,01	410,97	0,00	-
Viagens a negócios	72,41	0,01	0,005	74,13	6,65	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	37,02	0,002	0,002	37,67	2,11	-
Transporte e distribuição (downstream)	7.244,08	0,44	0,39	7.370,98	405,57	-
Total do Escopo 3	14.023,42	17,19	0,77	14.681,80	799,66	0,00
Total de emissões	5.139.652,44	71,82	81,76	5.165.813,58	1.260,48	117,61

As emissões relevantes de transporte *upstream* se referem ao uso de óleo diesel para transporte de carvão pela Ferrovia Tereza Cristina. As emissões relevantes do transporte *downstream* (serviços de transportes não custeados pela Tractebel Energia) se referem ao consumo de óleo diesel utilizado para o transporte de cinza realizado pela Votorantim Cimentos.

→ **Willian Arjona (UTWA)**

A unidade UTWA emitiu um total de 633.386,83 tCO₂e durante o ano de 2014.

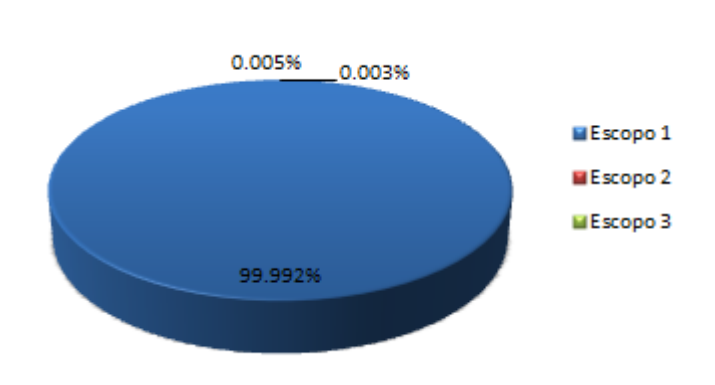


Figura 33 - Representatividade das emissões de GEE da UTWA por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2, com exceção da combustão estacionária considerando a grande representatividade desta fonte de emissão, são apresentadas na Figura 34.

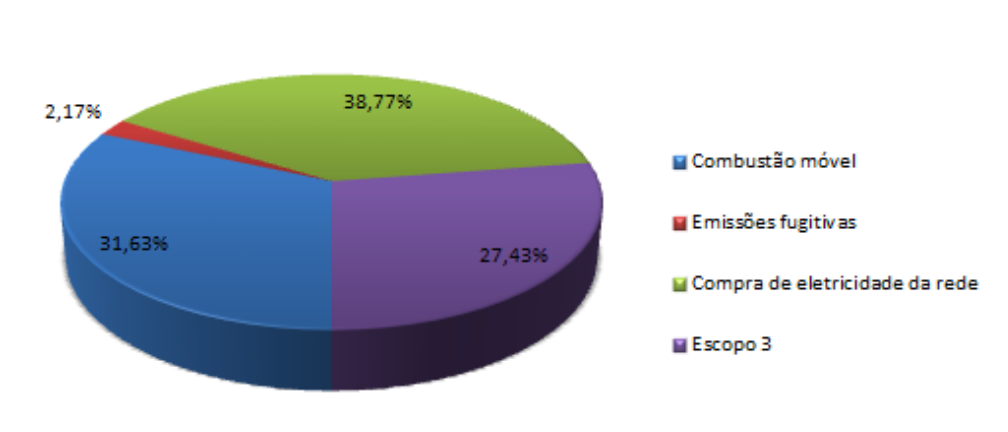


Figura 34 – Representatividade das emissões de GEE da UTWA por fonte (excluindo combustão estacionária)

Somente a combustão estacionária do Escopo 1 (633.311,03 tCO₂e) representam 99,98% do total de emissões de GEE da unidade UTWA.

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 5,71 tCO₂. Já a emissão de gases não-Quoto (R-22) resultaram em 11,04 tCO₂e em 2014.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 47 – Emissões por GEE da UTWA (em toneladas)

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	CO₂e	CO₂ de biomassa	Gases não-Quioto
Escopo 1						
Combustão estacionária	632.692,99	11,28	1,13	633.311,03	0,19	-
Combustão móvel	23,37	0,004	0,002	23,98	3,44	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	1,65	0,00	0,00	1,65	0,00	11,04
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	632.718,01	11,28	1,13	633.336,66	3,63	11,04
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	29,38	-	-	29,38	-	-
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,44	0,00	11,09	0,00	-
Viagens a negócios	0,55	0,0001	0,0001	0,57	0,09	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	8,73	0,004	0,001	9,13	1,99	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	9,28	0,45	0,001	20,79	2,08	0,00
Total de emissões	632.756,67	11,73	1,13	633.386,83	5,71	11,04

Termelétricas à Biomassa

→ **Lages (UCLA)**

A unidade UCLA emitiu um total de 6.134,44 tCO₂e durante o ano de 2014.

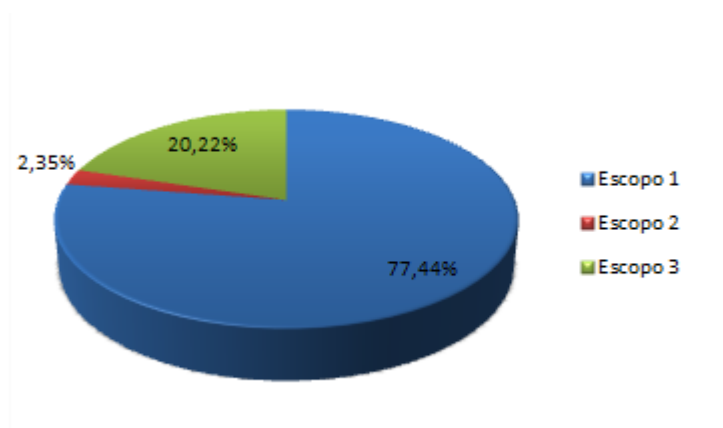


Figura 35 - Representatividade das emissões de GEE da UCLA por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

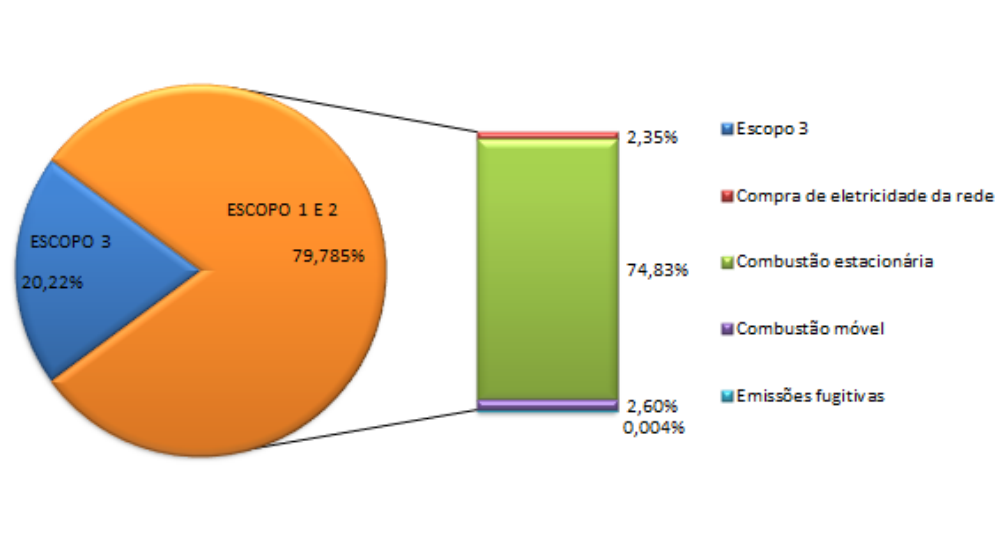


Figura 36 – Representatividade das emissões de GEE da UCLA por fonte

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 250.043,54 tCO₂. As emissões de gases não-Quoto da UCLA resultaram em 21,90 tCO₂e do uso de R-22.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 48 – Emissões por GEE da UCLA (em toneladas)

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	CO₂e	CO₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 1						
Combustão estacionária	9,10	70,77	9,44	4.590,13	249.966,10	-
Combustão móvel	156,91	0,01	0,01	159,73	9,87	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,40	0,00	0,00	0,40	0,00	21,90
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	166,42	70,78	9,44	4.750,27	249.975,97	21,90
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	144,11	-	-	144,11	-	-
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	1.166,35	0,07	0,06	1.186,77	63,28	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,54	0,00	13,43	0,00	-
Viagens a negócios	4,34	0,0005	0,00	4,42	0,28	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	34,50	0,01	0,003	35,44	4,00	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	1.205,18	0,61	0,07	1.240,06	67,57	0,00
Total de emissões	1.515,71	71,39	9,51	6.134,44	250.043,54	21,90

→ **Ferrari (UTFE)**

A unidade UTFE emitiu um total de 10.032,25 tCO₂e durante o ano de 2014.

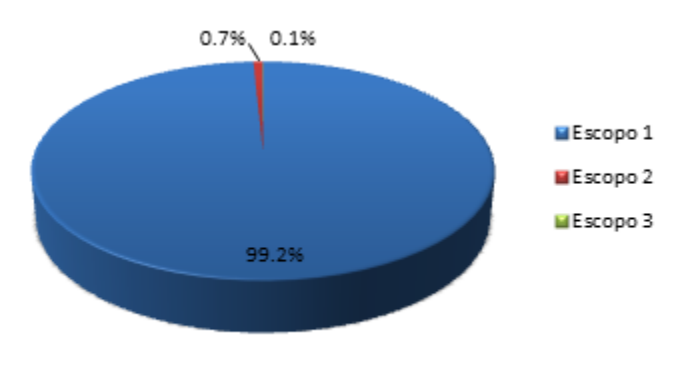


Figura 37 - Representatividade das emissões de GEE da UTFE por escopo

A unidade UTFE possui uma fonte de emissão para cada escopo e, portanto, a representatividade das emissões apresentadas na figura acima se referem à combustão estacionária (Escopo 1), compra de eletricidade (Escopo 2) e resíduos gerados das operações (Escopo 3).

As emissões de combustão estacionária do Escopo 1 (9.953,05 tCO₂e) representam 99,2% das emissões totais da unidade UTFE.

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 497.994,39 tCO₂. Não houve uso de R-22 em 2014 e, portanto, as emissões de gases não-Quoto são zero.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 49 – Emissões por GEE da UTFE (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
Escopo 1					
Combustão estacionária	0,00	153,75	20,50	9.953,05	497.994,39
Combustão móvel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Processos	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	0,00	153,75	20,50	9.953,05	497.994,39
Escopo 2					
Compra de eletricidade da rede	73,44	-	-	73,44	-

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
Escopo 3					
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (upstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,23	0,00	5,75	0,00
Viagens a negócios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 3	0,00	0,23	0,00	5,75	0,00
Total de emissões	73,44	153,98	20,50	10.032,25	497.994,39

→ **Ibitiúva (UTIB)**

A unidade UTIB emitiu um total de 3.923,23 tCO₂e durante o ano de 2014.

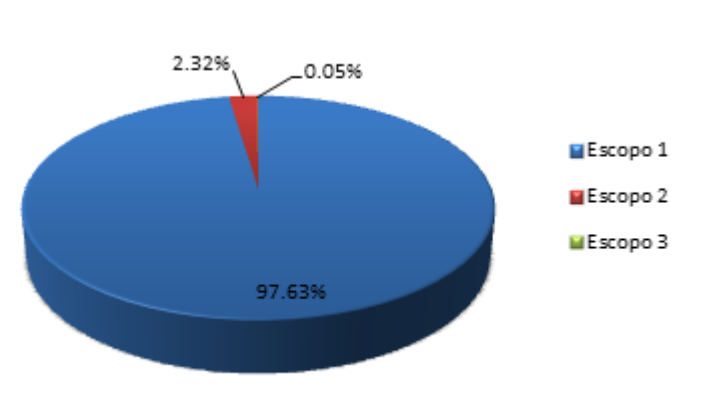


Figura 38 - Representatividade das emissões de GEE da UTIB por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo, com exceção da combustão estacionária devido à alta representatividade das emissões.

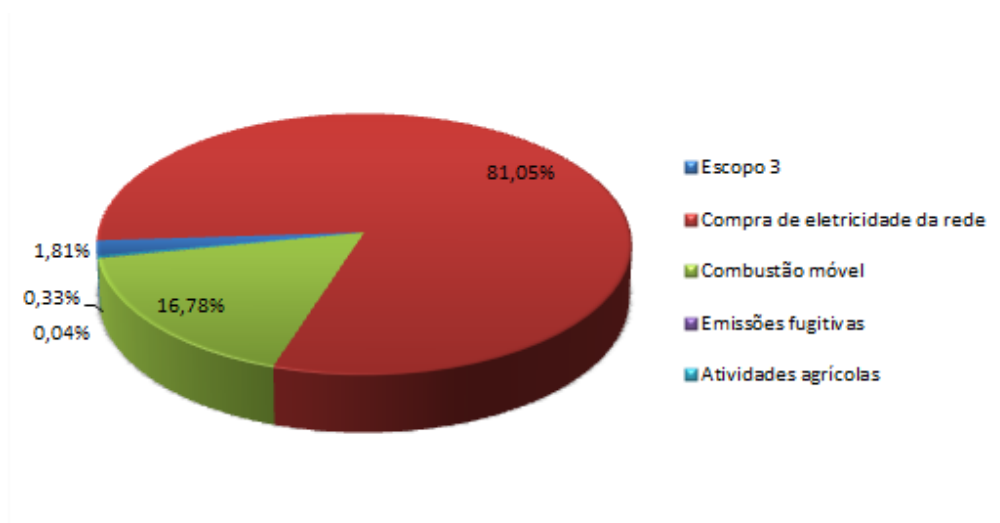


Figura 39 – Representatividade das emissões de GEE da UTIB por fonte (excluindo combustão estacionária)

As emissões de combustão estacionária do Escopo 1 (3.810,86 tCO₂e) representam 97,14% das emissões totais da unidade UTIB.

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 190.889,24 tCO₂. Adicionalmente, foram emitidos um total de 10,86 tCO₂e decorrentes do uso de R-22 em 2014.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 50 – Emissões por GEE da UTIB (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 1						
Combustão estacionária	2,72	58,83	7,84	3.810,86	190.537,32	-
Combustão móvel	18,50	0,002	0,001	18,86	3,79	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,04	0,00	0,00	0,04	0,00	10,86
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,001	0,37	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	21,26	58,83	7,85	3.830,13	190.541,11	10,86
Escopo 2						
Compra de eletricidade da	91,08	-	-	91,08	-	-

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
rede						
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	0,00	0,05	0,003	2,03	347,50	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	-
Viagens a negócios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	0,00	0,05	0,003	2,03	348,13	0,00
Total de emissões	112,34	58,88	7,85	3.923,23	190.889,24	10,86

7.1.2.6. Escritórios

Os escritórios da Tractebel Energia emitiram um total de 855,53 tCO₂e, conforme descrito abaixo.

→ Florianópolis (SC) - SEDE

A sede da Tractebel Energia, localizada em Florianópolis, emitiu um total de 852,73 tCO₂e durante o ano de 2014.

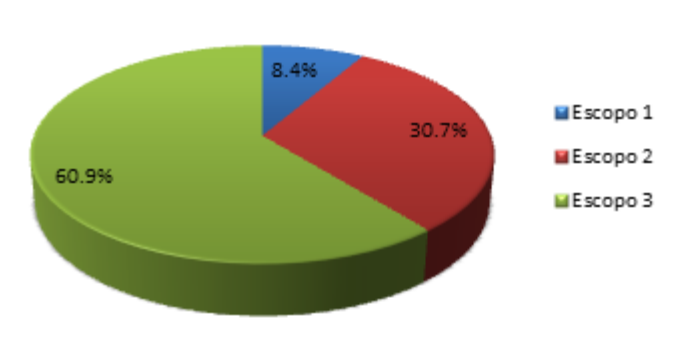


Figura 40 - Representatividade das emissões de GEE da sede em Florianópolis por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte são apresentadas na figura abaixo.

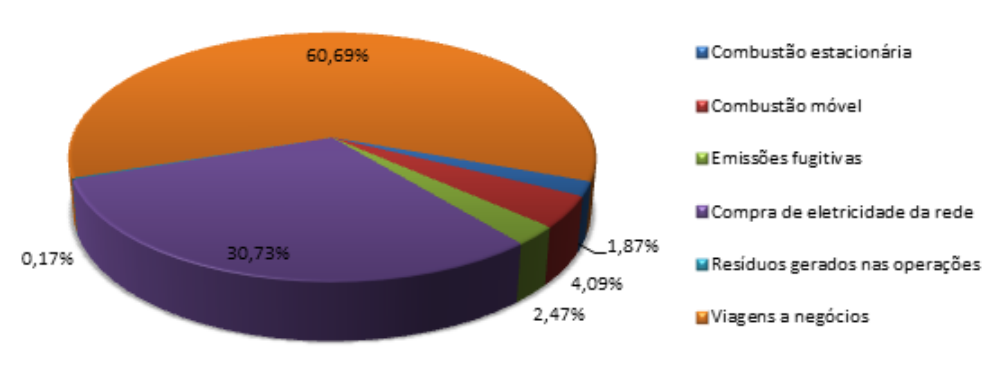


Figura 41 - Representatividade das emissões de GEE por fonte da sede da Tractebel Energia

As emissões da combustão da biomassa resultaram em 19,11 tCO₂. Não houve emissões de gases não-Quoto (R-22) da sede em Florianópolis em 2014.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 51 - Emissões por GEE da sede em Florianópolis (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa
Escopo 1						
Combustão estacionária	15,85	0,001	0,0001	-	15,90	0,85

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	HFC	CO₂e	CO₂ de biomassa
Combustão móvel	33,38	0,01	0,004	-	34,83	7,29
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,17	0,00	0,00	0,010	21,05	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00
Total do Escopo 1	49,40	0,01	0,004	0,01	71,78	8,14
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	262,04	-	-	-	262,04	-
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (upstream)	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,03	0,002	-	1,42	0,00
Viagens a negócios	510,89	0,02	0,02	-	517,48	10,96
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00
Total do Escopo 3	510,89	0,05	0,02	0,00	518,90	10,96
Total de emissões	822,33	0,06	0,03	0,01	852,73	19,11

→ **São Paulo (SP) - escritório**

O escritório de São Paulo da Tractebel Energia emitiu um total de 2,80 tCO₂e durante o ano de 2014.

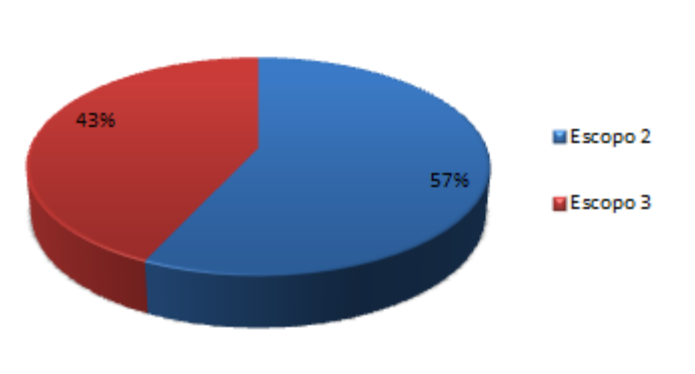


Figura 42 - Representatividade das emissões de GEE do escritório em São Paulo por escopo

As emissões detalhadas por tipo de fonte são apresentadas na figura abaixo.

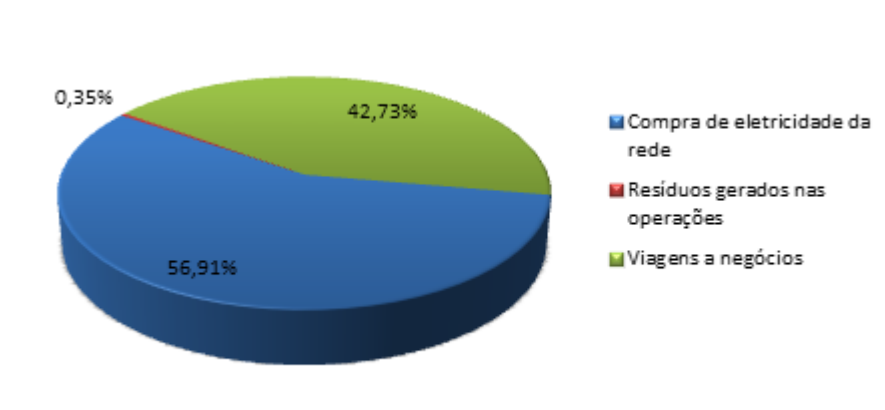


Figura 43 – Representatividade das emissões de GEE por fonte do escritório da Tractebel Energia em São Paulo

Como pode ser visto na tabela acima, não houve emissões do Escopo 1 (emissões diretas). Adicionalmente, não houve emissões da combustão da biomassa ou de gases não-Quito, como o R-22.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 52 – Emissões por GEE do escritório em São Paulo (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e
Escopo 1				
Combustão estacionária	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustão móvel	0,00	0,00	0,00	0,00
Processos	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 1	0,00	0,00	0,00	0,00
Escopo 2				
Compra de eletricidade da rede	1,60	-	-	1,60

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e
Escopo 3				
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (upstream)	0,00	0,00	0,00	0,00
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,0004	0,00	0,01
Viagens a negócios	1,19	0,00002	0,00004	1,20
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00
Total do Escopo 3	1,19	0,0004	0,00004	1,21
Total de emissões	2,78	0,0004	0,00004	2,80

7.2. Participação Societária

Nesta seção são apresentadas as emissões com base na abordagem de participação societária da Tractebel Energia. Os resultados do cálculo de GEE são detalhados nas seções abaixo.

Na abordagem de Participação Societária são consideradas também as usinas UHET, UHMA e UHIT, das quais a Tractebel Energia possui participação societária, mas não o controle operacional.

A tabela a seguir detalha a representatividade de cada fonte de emissão para tais usinas, bem como para a Tractebel Energia como um todo. Independente das abordagens adotadas – Controle Operacional ou Participação Societária –, estas não impactam na representatividade das fontes de emissão para as unidades. Desta forma, a representatividade das fontes de emissão para as outras usinas são apresentadas na seção 7.1 acima.

Tabela 53 - Representatividade das fontes de emissões em cada escopo para as unidades UHET, UHMA, UHIT e Tractebel Energia – Participação Societária

Fontes de emissão	UHET	UHMA	UHIT	Tractebel
Escopo 1				
Combustão estacionária	14,70%	0,17%	0,00%	99,91%
Combustão móvel	27,02%	91,54%	1,13%	0,01%
Processos	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%

Fontes de emissão	UHET	UHMA	UHIT	Tractebel
Emissões fugitivas	44,36%	0,00%	98,84%	0,02%
Atividades agrícolas	13,92%	8,29%	0,03%	0,00%
Resíduos sólidos	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Escopo 2				
Compra de eletricidade da rede	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Escopo 3				
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00%	0,00%	0,00%	5,11%
Transporte e distribuição (upstream)	65,71%	14,26%	17,21%	58,44%
Resíduos gerados nas operações	0,76%	0,00%	0,00%	1,56%
Viagens a negócios	31,54%	1,80%	7,09%	2,23%
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	1,99%	83,94%	75,70%	1,51%
Transporte e distribuição (downstream)	0,00%	0,00%	0,00%	36,62%

7.2.1. Emissões Totais

Durante o ano de 2014, a Tractebel Energia emitiu um total de **6.415.233,72 tCO₂e** entre os escopos 1, 2 e 3 conforme apresentado nas seções abaixo.

As emissões totais de GEE da Tractebel Energia por tipo de gás e fonte na abordagem de Participação Societária são apresentadas no Anexo I deste relatório.

7.2.1.1. Escopo 1

As emissões do Escopo 1 para o ano de 2014 representaram 99,2%, resultando em **6.363.393,22 tCO₂e**. Somente as emissões da combustão estacionária representaram 99,9% das emissões totais do Escopo 1.

Tabela 54 – Emissões de GEE do Escopo 1 – Participação Societária

Fontes de emissão	tCO ₂ e
Combustão estacionária	6.357.397,51
Combustão móvel	693,97
Processos	4.120,11
Fugitivas	1.170,04
Atividades agrícolas	11,21
Resíduos sólidos	0,37
Total do Escopo 1	6.363.393,22

7.2.1.2. Escopo 2

Para o Escopo 2, foram identificadas somente as emissões devido a compra de eletricidade da rede. Considerando o ano de 2014, foram emitidas um total de **19.670,31 tCO₂e** que representam 0,31% das emissões totais da Tractebel Energia.

A contribuição das emissões desse escopo, em função da atuação de usinas hidrelétricas da empresa como compensador síncrono do Sistema Interligado Nacional, também pode ser observado na abordagem de participação societária, na qual as usinas hidrelétricas Itá e Machadoinho prestam serviços ancilares, além de Cana Brava, Passo Fundo, Salto Osório e Salto Santiago⁷.

7.2.1.3. Escopo 3

As emissões do Escopo 3 para o ano de 2014 representaram 0,50%, resultando em **32.170,20 tCO₂e**, conforme as fontes de emissão apresentadas abaixo.

⁷ Lista das usinas prestadoras de serviços ancilares está disponível em: <http://www.ons.org.br/download/contratos_ancilares/Andamento%20dos%20CPSAs-27-09-13.pdf>.

Tabela 55 – Emissões de GEE do Escopo 3 – Participação Societária

Fontes de emissão	tCO₂e
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	1.642,86
Transporte e distribuição (<i>upstream</i>)	18.800,61
Resíduos sólidos	503,31
Viagens a negócios	718,35
Deslocamento de funcionários (casa – trabalho)	484,87
Transporte e distribuição (<i>downstream</i>)	10.020,20
Total do Escopo 3	32.170,20

7.2.1.4. Emissões de biomassa

As emissões de CO₂ provenientes da combustão da biomassa da Tractebel Energia totalizaram **882.667,28 tCO₂**.

7.2.1.5. Emissões de gases não-Quito

As emissões de gases não listados no Protocolo de Quioto da Tractebel Energia totalizaram **325,59 tCO₂e**.

7.2.2. Emissões por Unidade

As emissões de GEE da Tractebel Energia, por escopo e por usina, são apresentadas da tabela abaixo.

**Tabela 56 – Emissões de GEE Tractebel Energia por escopo e usina –
Participação Societária (em tCO₂e)**

Unidades	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3	Total de emissões	Emissões de biomassa	Percentual de participação das emissões de GEE
CTJL	5.141.350,52	9.781,26	14.681,80	5.165.813,58	1.260,48	80,5242%
UTWA	633.336,66	29,38	20,79	633.386,83	5,71	9,8732%
UTCH	569.818,23	78,71	13.026,79	582.923,72	895,52	9,0866%
UTFE	9.953,05	73,44	5,75	10.032,25	497.994,39	0,1564%
UCLA	4.750,27	144,11	1.240,06	6.134,44	250.043,54	0,0956%
UHSO	15,68	5.837,95	75,02	5.928,66	23,69	0,0924%
UHSS	16,94	1.182,46	1.973,33	3.172,73	72,59	0,0495%
UTIB*	2.652,74	63,08	1,41	2.717,23	132.209,89	0,0424%
UHMA*	4,01	957,13	10,75	971,89	1,93	0,0151%
UHIT*	1.137,84	5,00	169,09	1.311,93	20,41	0,0205%
SEDE	71,78	262,04	518,90	852,73	19,11	0,0133%
UHPF	25,02	574,82	61,04	660,88	11,99	0,0103%
UHCB	34,09	487,51	28,99	550,58	15,74	0,0086%
UHET*	43,38	24,92	138,11	206,41	20,23	0,0032%
UTAL	19,68	112,97	9,09	141,75	2,00	0,0022%
UHSA	45,48	0,04	52,30	97,83	23,98	0,0015%
UHPP	15,16	15,14	61,07	91,38	19,66	0,0014%
UETR	73,97	4,80	6,65	85,42	5,78	0,0013%
PHAB	11,54	4,16	28,28	43,98	2,77	0,0007%
PHRO	1,42	0,47	21,15	23,04	7,11	0,0004%
PHJG	0,60	1,12	21,16	22,87	6,87	0,0004%
UEPS	9,36	2,09	8,56	20,01	2,11	0,0003%
UEBB	5,76	1,32	8,88	15,97	1,79	0,0002%
UEMU	0,00	8,17	0,00	8,17	0,00	0,0001%
UEFL	0,00	6,58	0,00	6,58	0,00	0,0001%
UEGU	0,00	5,32	0,00	5,32	0,00	0,0001%
UFCA	0,00	4,74	0,00	4,74	0,00	0,0001%
ESP	0,00	1,60	1,21	2,80	0,00	0,00004%
Total de emissões	6.363.393,22	19.670,31	32.170,20	6.415.233,72	882.667,28	100,0%

*Usinas que a Tractebel Energia não possui 100% de participação societária

Nas seções a seguir são apresentadas as emissões de GEE da Tractebel Energia por unidade.

7.2.2.1. Eólicas

Considerando que a Tractebel Energia possui 100% de participação acionária das unidades eólicas Beberibe (UEBB), Flexeiras (UEFL), Guagiru (UEGU), Mundau (UEMU), Pedra do Sal (UEPS) e Trairi (UETR), as emissões de GEE dessas unidades na abordagem de Participação Societária são iguais as de Controle Operacional. Assim, os resultados de emissões dessas unidades estão descritos na seção 7.1.2.1.

7.2.2.2. Usinas Fotovoltaicas

Considerando que a Tractebel Energia possui 100% de participação acionária da usina fotovoltaica Cidade Azul (UFCA), as emissões de GEE dessa unidade na abordagem de Participação Societária são iguais as de Controle Operacional. Assim, os resultados de emissões da UFCA estão descritos na seção 7.1.2.2.

7.2.2.3. Pequenas Centrais Hidrelétricas

Assim como as usinas eólicas, a Tractebel Energia possui 100% de participação acionária das pequenas centrais hidrelétricas Areia Branca (PHAB), José Gelazio da Rocha (PHJG) e Rondonópolis (PHRO).

Desta forma, as emissões de GEE dessas unidades na abordagem de Participação Societária são iguais as de Controle Operacional. Os resultados de emissões dessas unidades estão descritos na seção 7.1.2.3.

7.2.2.4. Hidrelétricas

A Tractebel Energia S.A. possui 100% de participação acionária das usinas hidrelétricas Cana Brava (UHCB), Passo Fundo (UHPPF), Ponte de Pedra (UHPP), Salto Osório (UHOS), Salto Santiago (UHSS) e São Salvador

(UHSA). Assim, para as emissões destas usinas os resultados estão descritos na seção 7.1.2.4 acima.

As emissões de GEE da Tractebel Energia, referentes à sua participação nas usinas Estreito (UHET), Itá (UHIT) e Machadinho (UHMA), estão descritas abaixo.

→ **Estreito (UHET)**

Considerando a participação societária da Tractebel Energia de 40,07% na unidade UHET, esta unidade emitiu 206,41 tCO₂e durante o ano de 2014. A distribuição das emissões entre os escopos pode ser observada nos gráficos abaixo.

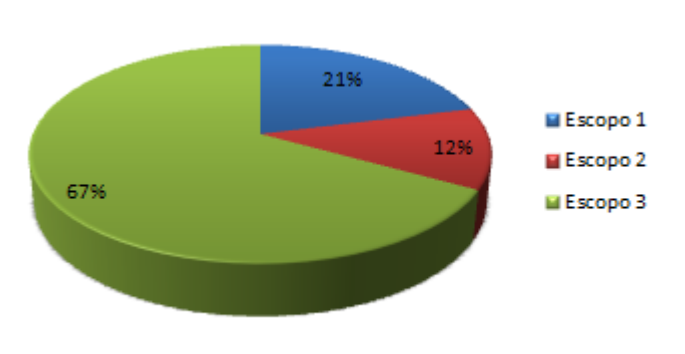


Figura 44 – Representatividade das emissões de GEE da UHET por escopo

A representatividade das emissões por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 é apresentada na figura abaixo.

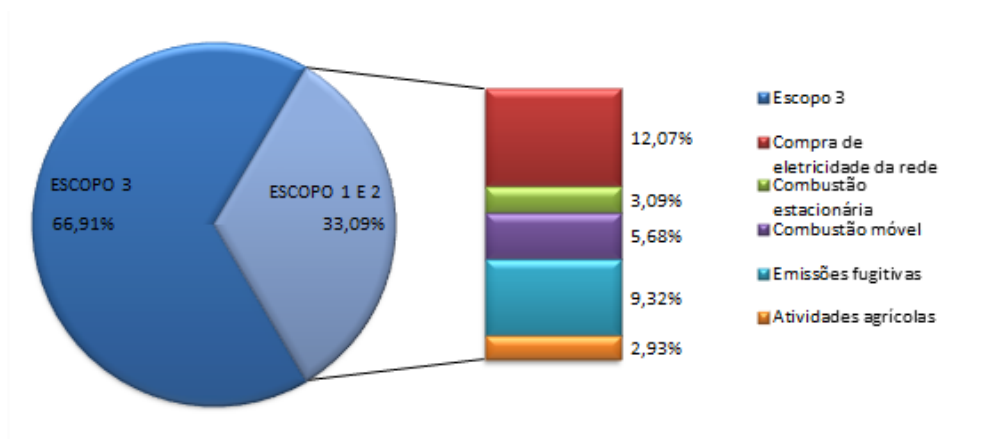


Figura 45 – Representatividade das emissões de GEE da UHET por fonte

As emissões de biomassa resultaram em 20,23 tCO₂ e 37,71 tCO₂e de gases não-Quoto em 2014. As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 57 - Emissões por GEE da UHET (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SF ₆	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quoto
Escopo 1							
Combustão estacionária	6,35	0,0003	0,0001	-	6,38	0,34	-
Combustão móvel	11,39	0,003	0,001	-	11,72	5,08	-
Processos	-	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,06	0,00	0,00	0,001	19,24	0,00	37,71
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,02	-	6,04	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	17,80	0,003	0,02	0,001	43,38	5,42	37,71
Escopo 2							
Compra de eletricidade da rede	24,92	-	-	-	24,92	-	-
Escopo 3							
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	87,84	0,02	0,01	-	90,75	13,45	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,04	0,00	-	1,05	0,00	-
Viagens a negócios	42,97	0,001	0,002	-	43,56	1,21	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	2,70	0,0002	0,0001	-	2,75	0,15	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	133,52	0,06	0,01	0,00	138,11	14,82	-
Total de emissões	176,23	0,07	0,03	0,001	206,41	20,23	37,71

As emissões totais da UHET (100%) podem ser analisadas no Anexo II deste relatório.

→ **Itá (UHIT)**

Considerando a participação societária da Tractebel Energia de 68,99% na unidade UHIT, esta unidade emitiu 1.311,93 tCO₂e durante o ano de 2014. A distribuição das emissões entre os escopos pode ser observada nos gráficos abaixo.

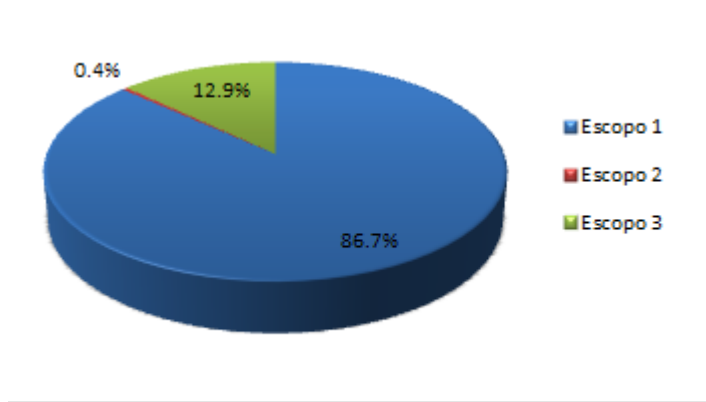


Figura 46 – Representatividade das emissões de GEE da UHIT por escopo – Participação societária

A representatividade das emissões por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 é apresentada na figura abaixo.

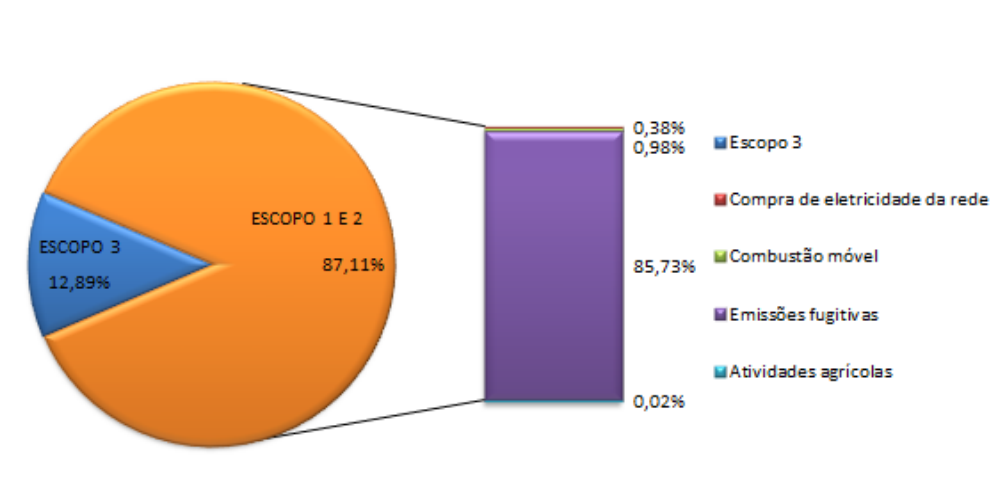


Figura 47 – Representatividade das emissões de GEE da UHIT por fonte

As emissões de biomassa resultaram em 20,41 tCO₂ e as emissões de gases não-Quoto em 6,99 tCO₂e. As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 58 - Emissões por GEE da UHIT (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SF ₆	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quoto
Escopo 1							
Combustão estacionária	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Combustão móvel	12,49	0,003	0,001	-	12,84	6,93	-
Processos	-	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,05	1.124,67	0,00	6,99
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	-	0,32	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	12,50	0,003	0,002	0,05	1.137,84	6,93	6,99
Escopo 2							
Compra de eletricidade da rede	5,00	-	-	-	5,00	-	-
Escopo 3							
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	28,00	0,01	0,003	-	29,10	5,40	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,86	-
Viagens a negócios	11,85	0,0003	0,0004	-	11,99	0,17	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	125,79	0,01	0,01	-	127,99	7,06	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	165,64	0,02	0,01	0,00	169,09	13,48	0,00
Total de emissões	183,14	0,02	0,01	0,05	1.311,93	20,41	6,99

As emissões totais da UHIT (100%) podem ser analisadas no Anexo II deste relatório.

→ **Machadinho (UHMA)**

Considerando a participação societária da Tractebel Energia de 19,28% na unidade UHMA, esta unidade emitiu 971,89 tCO₂e durante o ano de 2014. A distribuição das emissões entre os escopos podem ser vistos na tabela a seguir.

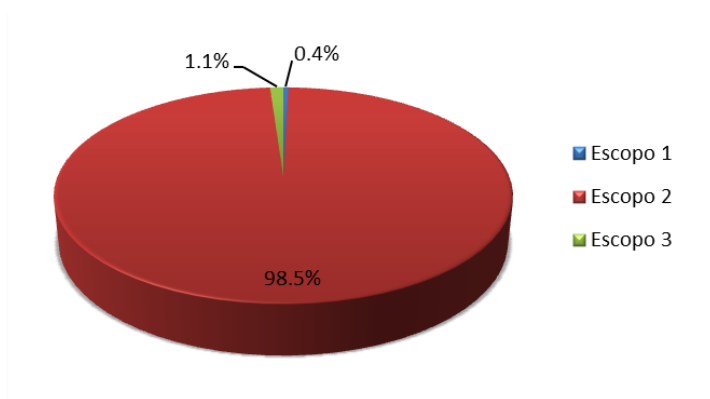


Figura 48 – Representatividade das emissões de GEE da UHMA por escopo – Participação societária

A representatividade das emissões por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 é apresentada na figura abaixo.

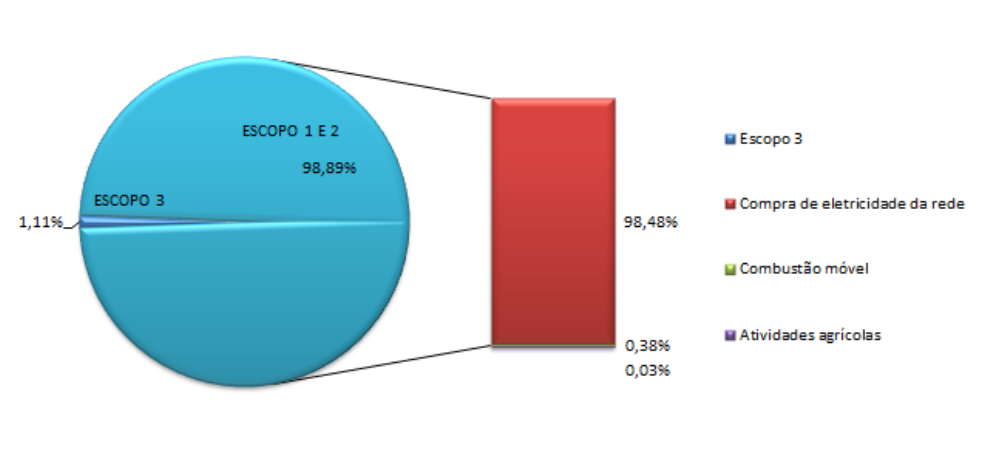


Figura 49 – Representatividade das emissões de GEE da UHMA por fonte

As emissões de biomassa resultaram em 1,93 tCO₂ e emissões de gases não-Quito em 4,83 tCO₂e em 2014. As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 59 - Emissões por GEE da UHMA (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 1						
Combustão estacionária	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Combustão móvel	3,56	0,001	0,0003	3,67	1,16	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,83
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	3,56	0,001	0,001	4,00	1,16	4,83
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	957,13	-	-	957,13	-	-
Escopo 3						
Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	1,51	0,0001	0,0001	1,53	0,08	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	-
Viagens a negócios	0,19	0,00003	0,00001	0,19	0,02	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	8,87	0,001	0,0005	9,03	0,50	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	10,57	0,001	0,001	10,75	0,77	0,00
Total de emissões	971,26	0,002	0,002	971,89	1,93	4,83

As emissões totais da UHMA (100%) podem ser analisadas no Anexo II deste relatório.

7.2.2.5. Termelétricas

A Tractebel Energia S.A. possui 100% de participação acionária das usinas termelétricas Alegrete (UTAL), Charqueadas (UTCH), Ferrari (UTFE), Jorge Lacerda (CTJL), Lages (UTLA) e Willian Arjona (UTWA). Assim, as emissões dessas usinas estão descritas na seção 7.1.2.5.

As emissões da usina Ibitiúva (UTIB) estão descritas abaixo.

→ **Ibitiúva (UTIB)**

Considerando a participação societária da Tractebel Energia de 69,26% na unidade UTIB, esta unidade emitiu 2.717,23 tCO₂e durante o ano de 2014. A distribuição das emissões entre os escopos pode ser observada nos gráficos abaixo.

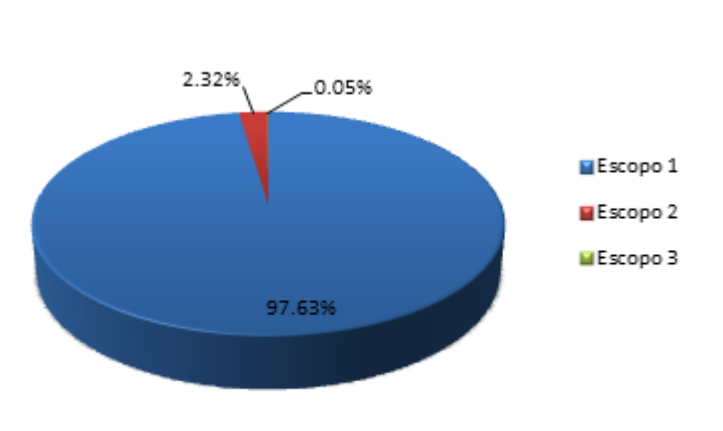


Figura 50 – Representatividade das emissões de GEE da UTIB por escopo – Participação societária

A representatividade das emissões por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 é apresentada na figura abaixo, com exceção da combustão estacionária devido à sua alta emissão em relação às outras fontes.

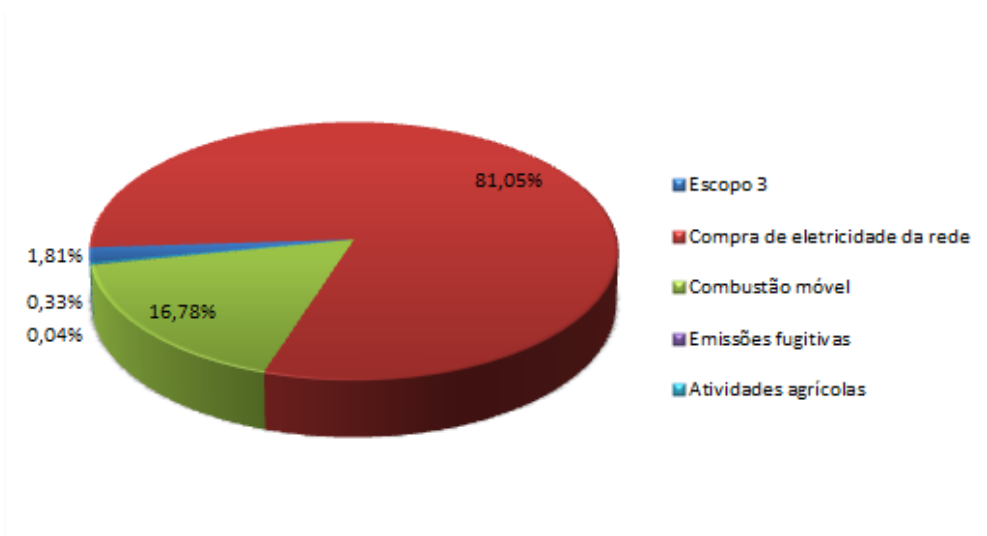


Figura 51 – Representatividade das emissões de GEE da UTIB por fonte (excluindo combustão estacionária)

As emissões de biomassa resultaram em 132.209,89 tCO₂ e as emissões de gases não-Quoto resultaram em 7,52 tCO₂e.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 60 – Emissões por GEE da UTIB (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quoto
Escopo 1						
Combustão estacionária	1,88	40,74	5,43	2.639,40	131.966,15	-
Combustão móvel	12,81	0,001	0,001	13,06	2,63	-
Processos	-	-	-	-	-	-
Emissões fugitivas	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	7,52
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	14,73	40,75	5,43	2.652,74	131.968,78	7,52
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	63,08	-	-	63,08	-	-
Escopo 3						

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	CO₂e	CO₂ de biomassa	Gases não-Quito
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	0,00	0,03	0,002	1,41	240,68	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	-
Viagens a negócios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	0,00	0,03	0,002	1,41	241,11	0,00
Total de emissões	77,81	40,78	5,44	2.717,23	132.209,89	7,52

7.2.2.6. Escritórios

Considerando que a sede em Florianópolis e o escritório de São Paulo são 100% da Tractebel Energia, as emissões dessas unidades são iguais às emissões apresentadas na seção 7.1.2.6.

8. Análise das Emissões

8.1. Controle Operacional Vs. Participação Societária

As emissões de GEE sob a abordagem de Controle Operacional resultaram em 6.413.949,50 tCO₂e e sob a abordagem de Participação Societária, 6.415.233,72 tCO₂e, o que resulta em uma diferença de **1.284,22 tCO₂e**.

Na tabela abaixo, poderão ser observados os resultados por usina e total de cada abordagem.

Tabela 61 - Comparação das emissões de cada usina nas abordagens de Controle Operacional e Participação Societária

Usinas / Escritórios		Controle Operacional		Participação Societária	
		tCO ₂ e	%	tCO ₂ e	%
Beberibe	100%	15,97	0,0002%	15,97	0,0002%
Fleixeiros I	100%	6,58	0,0001%	6,58	0,0001%
Guajirú	100%	5,32	0,0001%	5,32	0,0001%
Mundaú	100%	8,17	0,0001%	8,17	0,0001%
Pedra do Sal	100%	20,01	0,0003%	20,01	0,0003%
Trairi	100%	85,42	0,0013%	85,42	0,0013%
Cana Brava	100%	550,58	0,0086%	550,58	0,0086%
Estreito	40,07%	-	-	206,41	0,0032%
Itá	68,99%	-	-	1.311,93	0,0205%
Machadinho	19,29%	-	-	971,89	0,0151%
Passo Fundo	100%	660,88	0,0103%	660,88	0,0103%
Ponte de Pedra	100%	91,38	0,0014%	91,38	0,0014%
Salto Osório	100%	5.928,66	0,0924%	5.928,66	0,0924%
Salto Santiago	100%	3.172,73	0,0495%	3.172,73	0,0495%
São Salvador	100%	97,83	0,0015%	97,83	0,0015%
Areia Branca	100%	43,98	0,0007%	43,98	0,0007%
José Gelazio da Rocha	100%	22,87	0,0004%	22,87	0,0004%
Rondonópolis	100%	23,04	0,0004%	23,04	0,0004%
Alegrete	100%	141,75	0,0022%	141,75	0,0022%
Charqueadas	100%	582.923,72	9,0884%	582.923,72	9,0866%
Ferrari	100%	10.032,25	0,1564%	10.032,25	0,1564%
Ibitiúva	69,26%	3.923,23	0,0612%	2.717,23	0,0424%

Usinas / Escritórios		Controle Operacional		Participação Societária	
		tCO ₂ e	%	tCO ₂ e	%
Jorge Lacerda	100%	5.165.813,58	80,5403%	5.165.813,58	80,5242%
Lages	100%	6.134,44	0,0956%	6.134,42	0,0956%
William Arjona	100%	633.386,83	9,8751%	633.386,83	9,8732%
Cidade Azul	100%	4,74	0,0001%	4,74	0,0001%
São Paulo	100%	2,80	0,00004%	2,80	0,0000%
Florianópolis	100%	852,73	0,0133%	852,73	0,0133%
Total		6.413.949,50	100%	6.415.233,70	100,0%

8.2. Avaliação de Incertezas

As incertezas dos inventários de emissão de GEE estão associadas às estimativas dos dados da atividade e fatores de emissão, utilizados nos cálculos. Para minimizar este impacto no resultado final, foram utilizados valores recomendados por fontes oficiais e metodologias aprovadas internacionalmente, bem como dados coletados com base em evidências fornecidas pela Tractebel Energia. A avaliação das incertezas é apresentada a seguir.

8.2.1. Análise Qualitativa

Apesar do empenho da Tractebel Energia em coletar os dados de maneira mais precisa possível, alguns parâmetros conferem incertezas ao cálculo das emissões de GEE da Tractebel Energia. Tais parâmetros, bem como as ações adotadas para reduzir este efeito, estão detalhados a seguir.

(a) Combustão móvel:

Para algumas unidades da Tractebel Energia, parte das emissões de combustão móvel foi calculada a partir de dados da distância percorrida pelos veículos multiplicado pelo consumo médio por tipo de frota, disponibilizado pela ferramenta do Programa Brasileiro GHG Protocol. Tal cálculo confere maior incerteza ao inventário quando comparado com o cálculo a partir do consumo efetivo de combustível.

(b) Uso de fertilizantes:

Conforme a Instrução de Trabalho "Meio Ambiente – IT-MA-GE-006" estabelecido pela Tractebel Energia para a coleta de dados, na ausência de informação referente ao percentual de Nitrogênio nos fertilizantes utilizados, devem ser considerados os valores de 45% para os fertilizantes sintéticos e de 1% para os fertilizantes orgânicos. Apesar de não ter sido usado dados específicos do fornecedor de fertilizantes, tais valores foram adotados de maneira conservadora com base na Instrução Normativa do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento nº 25, de Julho de 2009, que recomenda o valor de 1% para fertilizantes orgânicos e que, para os fertilizantes sintéticos, considerou-se o uso de ureia por ser o tipo mais usado no Brasil.

(c) Emissões de reservatório nas usinas hidrelétricas:

Neste inventário de emissões de GEE não foram contabilizadas as emissões dos reservatórios das usinas hidrelétricas. Conforme explicado no item 6.2.2, ainda não foi aprovada internacionalmente uma metodologia que permita estimar as emissões de GEE nos reservatórios.

8.2.2. Análise Quantitativa

A avaliação de incertezas do inventário de GEE da Tractebel Energia de 2014 foi realizada para cada uma de suas unidades. Para tanto, foi utilizada a ferramenta disponibilizada pelo *GHG Protocol* "ghg uncertainty.xls" (GHG Protocol, 2003) que considera o método Gaussiano, que exige que a distribuição dos dados de medição convirja para uma distribuição normal e que as incertezas individuais sejam menores do que 60% da média esperada.

A classificação de incertezas é dividida em 2 (duas) categorias:

- (i) Medições diretas: baseada na quantidade de GEE monitorada;
- (ii) Medições indiretas: baseada no dado da atividade monitorado e fator de emissão.

As medições diretas identificadas para a Tractebel Energia se referem às emissões fugitivas, ou seja, emissões de CO₂ de extintores de incêndio ou gases utilizados em equipamentos de refrigeração e ar condicionado. As outras emissões foram classificadas como medições indiretas, uma vez que não há o monitoramento ou verificação direta dos gases de efeito estufa.

Para a classificação de incerteza dos fatores de emissão, foram considerados o "GHG Protocol Guidance on Uncertainty Assessment in GHG Inventories and Calculating Statistical Parameter Uncertainty" e IPCC (1996), conforme a tabela abaixo.

Tabela 62 – Valor e referência da incerteza do fator de emissão

Fonte de emissão (medições indiretas)	Nível de incerteza do fator de emissão (Intervalo de Confiança expresso em ± percentual)	Referência
Combustão estacionária	+/- 5,0%	GHG Protocol (2003)
Combustão móvel	+/- 5,0%	GHG Protocol (2003)
Consumo de eletricidade	+/- 7,0%	IPCC (1996)
Viagens aéreas	+/- 9,0%	DEFRA (2012)
Processo de dessulfurização	+/- 15,0%	GHG Protocol (2003)
Resíduos (aterro/compostagem)	+/- 30,0%	GHG Protocol (2003)
Uso de fertilizantes (orgânico/sintético)	+/- 30,0%	IPCC (2006)

No caso da incerteza do dado da atividade, foi utilizada como referência a tabela abaixo do GHG Protocol.

Tabela 63 – Classificação de incerteza para medições

Classificação	Nível de incerteza
High	≤ 5%
Good	≤ 15%
Fair	≤ 30%
Poor	> 30%

Fonte: GHG Protocol (2003)

Conforme a Instrução de Trabalho “Meio Ambiente – IT-MA-GE-006” estabelecida pela Tractebel Energia para a coleta de dados, a “natureza da evidência” é um dos dados a serem incluídos. Com base na natureza da evidência dos dados fornecida pela Tractebel Energia, foi estabelecida a classificação a seguir.

Tabela 64 – Classificação de incerteza do dado da atividade

Natureza da evidência	Incerteza do dado	Classificação da incerteza	Referência
SME – Sistema de medição de energia	+/- 0,20%	High	ONS (2011). Submódulo 12.2 ver. 2.0/2011. Classe de exatidão de medidores de energia.
SCO – Sistema de combustíveis (bagaço)	+/- 0,50%	High	Manual de Operações Bextra. Erro médio da balança de UTIB.
SCO – Sistema de combustíveis (carvão)	+/- 1,00%	High	"IT-CA-UTCH-015 . Aferição da Balança Dinâmica Bextra. Balança UTCH (1%).
SCO – Sistema de combustíveis (óleo combustível)	+/- 1,00	High	Foi considerada a maior incerteza dentre as reportadas para o SCO.
SCO – Sistema de combustíveis (óleo diesel)	+/- 1,00	High	Foi considerada a maior incerteza dentre as reportadas para o SCO.
SCO – Sistema de combustíveis (gás natural)	+/- 0,50%	High	Certificado de calibração do medidor de UTWA emitida pelo IPT.
SCO – Sistema de combustíveis (madeira)	+/- 1,00%	High	Certificado de conformidade da balança de UCLA emitida pela Toledo do Brasil
Outros relatórios do Sistema de Informação da Tractebel Energia	+/- 5,00%	High	GHG Protocol (2003)
Nota Fiscal de Compra	+/- 5,0%	High	GHG Protocol (2003)
Certificado de destinação de	+/- 5,00%	High	GHG Protocol (2003)

Natureza da evidência	Incerteza do dado	Classificação da incerteza	Referência
resíduos (com as quantidades destinadas) ou tickets de pesagem			
Relatório de Fornecedor	+/- 15,0%	Good	GHG Protocol (2003)
Planilha de Controle Interno	+/- 30,0%	Fair	GHG Protocol (2003)
Estimativa Interna	+/- 40,0%	Poor	GHG Protocol (2003)
Outras evidências*	+/- 40,0%	Poor	GHG Protocol (2003)

*A classificação de incerteza desse dado depende do tipo de evidência considerada. De maneira geral, considera-se +/-40% de incerteza.

Os valores indicados na tabela acima não foram alterados em 2013. Desta forma, as variações de incerteza das unidades entre 2013 e 2014 são, exclusivamente, devidas à natureza da evidência considerada para os dados apresentados para o Inventário de GEE e não ao ranking de classificação da incerteza, conforme Tabela 64.

O resultado da análise de incertezas para cada uma das unidades da Tractebel Energia é apresentado na Tabela 65. É importante mencionar que a análise de incertezas foi realizada considerando 100% das emissões para as quais a Tractebel Energia possui 100% de controle operacional.

Assim, para as unidades UHET, UHIT e UHMA foram consideradas as emissões totais das unidades, embora a Tractebel Energia não possua 100% da participação acionária. Tal abordagem não influencia o resultado, uma vez que o total das emissões é usado apenas para indicar o intervalo de incerteza em relação às emissões totais das unidades.

Tabela 65 – Análise de incerteza para as unidades da Tractebel Energia

Unidades	Medições indiretas	Medições diretas	Incerteza agregada	Classificação de confiabilidade
UHET	+/- 3,3%	+/- 5,0%	+/- 3,0%	High
UHPP	+/- 3,7%	+/- 0,0%	+/- 3,7%	High
CTJL	+/- 4,0%	+/- 15,0%	+/- 4,0%	High
UEBB	+/- 4,8%	+/- 0,0%	+/- 4,8%	High
UHIT	+/- 4,8%	+/- 5,0%	+/- 4,3%	High
UHSS	+/- 5,6%	+/- 30,0%	+/- 5,6%	Good
UETR	+/- 5,6%	+/- 0,0%	+/- 5,6%	Good
UTIB	+/- 5,6%	+/- 30,0%	+/- 5,6%	Good
PHJG	+/- 5,7%	+/- 0,0%	+/- 5,7%	Good
UHPF	+/- 5,7%	+/- 0,0%	+/- 5,7%	Good
PHRO	+/- 5,7%	+/- 0,0%	+/- 5,7%	Good
UHCB	+/- 6,2%	+/- 0,0%	+/- 6,2%	Good
UTAL	+/- 6,2%	+/- 5,0%	+/- 6,2%	Good
UHSA	+/- 6,6%	+/- 15,0%	+/- 6,6%	Good
UHMA	+/- 6,9%	+/- 0,0%	+/- 6,9%	Good
UHSO	+/- 6,9%	+/- 30,0%	+/- 6,9%	Good
UEPS	+/- 6,9%	+/- 5,0%	+/- 6,9%	Good
UEFL	+/- 7,0%	+/- 0,0%	+/- 7,0%	Good
UEGU	+/- 7,0%	+/- 0,0%	+/- 7,0%	Good
UEMU	+/- 7,0%	+/- 0,0%	+/- 7,0%	Good
UFCA	+/- 7,0%	+/- 0,0%	+/- 7,0%	Good
SEDE	+/- 7,1%	+/- 14,9%	+/- 6,9%	Good
ESP	+/- 8,3%	+/- 0,0%	+/- 8,3%	Good
PHAB	+/- 9,2%	+/- 0,0%	+/- 9,2%	Good
UTCH	+/- 10,4%	+/- 5,0%	+/- 10,4%	Good
UTFE	+/- 14,3%	+/- 0,0%	+/- 14,3%	Good
UTWA	+/- 15,8%	+/- 15,0%	+/- 15,8%	Fair
UCLA	+/- 28,2%	+/- 3,7%	+/- 28,2%	Fair
TOTAL	+/- 13,9%	+/- 4,8%	+/- 3,7%	High

Os valores indicados como “+/-0,0%” (zero) nas medições diretas da tabela acima indicam que não houve emissões diretas para a unidade, – devidos à emissões de gases refrigerantes ou de CO₂ dos extintores de incêndio. Desta forma, “+/-0,0%” não significa ausência de incerteza, mas que não houve emissões diretas envolvidas nas operações das unidades.

Uma vez que o intervalo de incerteza do fator de emissão utilizado para cada tipo de fonte é igual para todas as unidades da Tractebel

Energia, a diferença entre os resultados finais de incerteza para cada unidade se baseia na evidência do dado da atividade.

A avaliação de incerteza agregada total foi realizada considerando a média ponderada das emissões das unidades, que resultou em +/-3,7%, ou seja, uma classificação alta ("high"). Tal análise foi realizada para dar mais ênfase aos dados das unidades que possuem maior emissão, evitando distorções dos resultados finais.

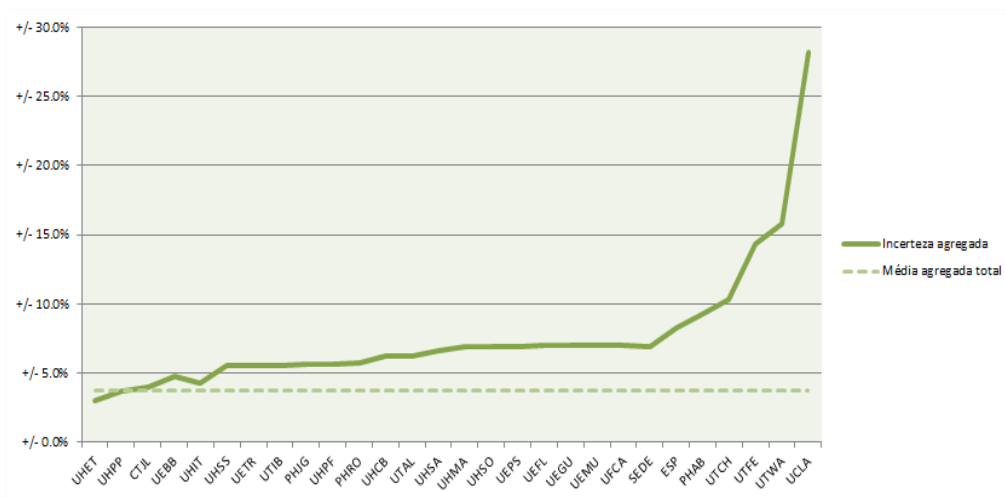


Figura 52 – Gráfico de incerteza para das unidades da Tractebel Energia em relação a média agregada total

Conforme apresentado na tabela e figura acima, a unidade que possui a melhor classificação é a UHET (+/-3,0%). Este resultado demonstra que esta unidade considerou dados que são mais confiáveis para compor a planilha de coleta e, assim possui baixa incerteza do dado coletado. Por outro lado, a unidade que possui maior incerteza dos dados é a UCLA (+/-28,2%, classificação "fair"), devida principalmente as estimativas feitas para a combustão móvel de transporte e distribuição (*upstream*) e viagens à negócios. Tal resultado também demonstra uma maior dependência de dados de empresas terceirizadas e fornecedores.

Nas figuras abaixo, são apresentadas as análises de incerteza das emissões de GEE.

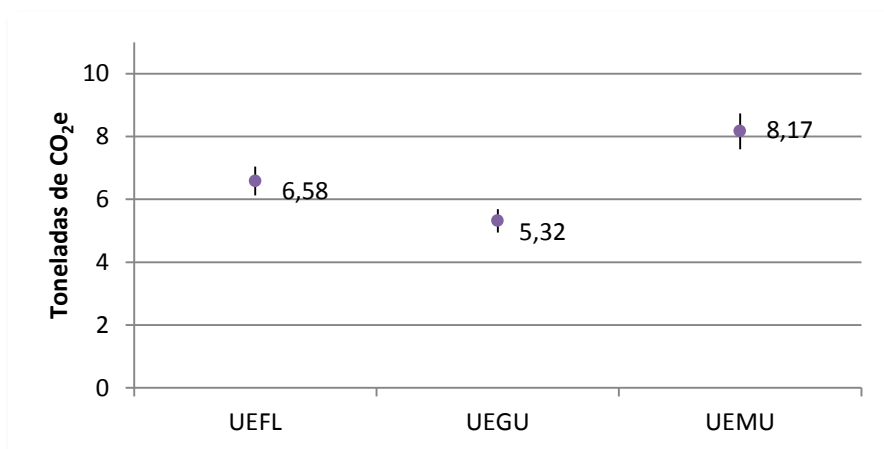


Figura 53 – Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas eólicas UEFL, UEGU e UEMU

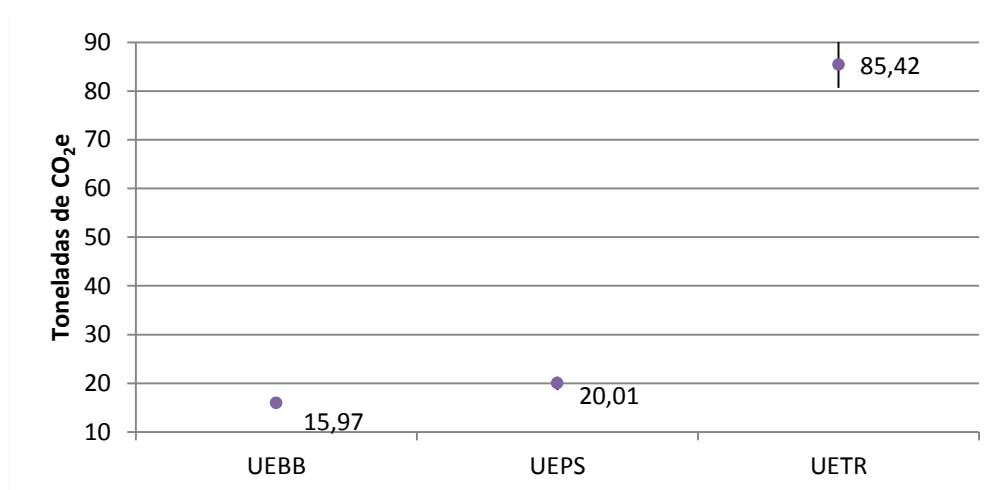


Figura 54 – Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas eólicas UEBB, UEPS e UETR

Apesar da UETR aparentar uma incerteza maior como apresentado nas figuras acima, as usinas eólicas que possuem maior incerteza é a UEFL, UEGU e UEMU (+/-7,0% de incerteza). Por possuir maior emissão em relação às outras unidades, o intervalo de emissões para cima ou para baixo é maior. Desta forma, o gráfico apresenta a impressão de que a UETR possui uma incerteza maior, o que não está correta.

Dentre as usinas eólicas, a unidade que possui menos incerteza dos dados é a UEBB (+/-4,8%), seguidas pela UETR (+/-5,6%) e UEPS (+/-6,9%).

As PCHs apresentam incertezas entre $\pm 5,7\%$ a $\pm 9,2\%$, como pode ser visto na figura abaixo.

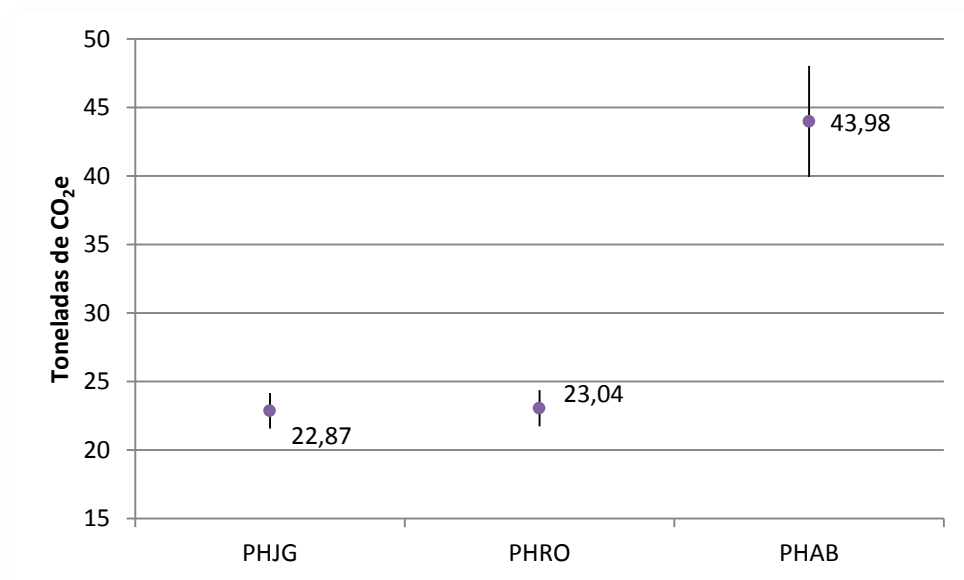


Figura 55 – Análise de incerteza das emissões de GEE das PCHs

Com relação aos escritórios da Tractebel Energia, a figura abaixo pode dar a falsa impressão de não haver incerteza para as emissões de GEE do escritório de São Paulo (ESP). Contudo, essa má interpretação se deve ao fato das emissões de GEE do ESP serem muito pequenas. Na realidade, a incerteza das emissões do escritório de São Paulo ($\pm 8,3\%$) é maior que a da sede em Florianópolis ($\pm 6,9\%$).

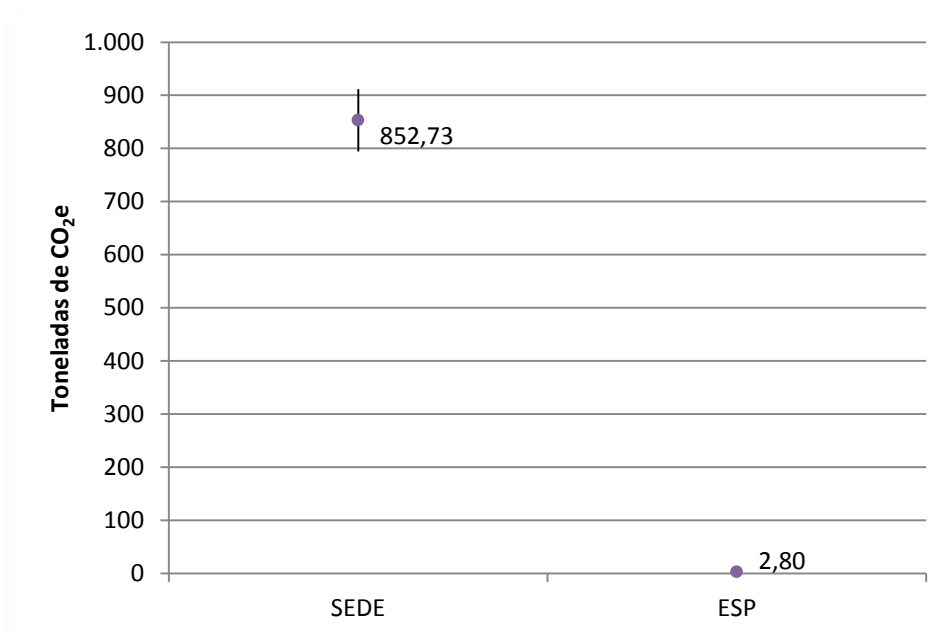


Figura 56 – Análise de incerteza das emissões de GEE dos escritórios da Tractebel Energia

Considerando a grande diferença entre as emissões das usinas UHSS, UHSO e UHMA em relação às outras usinas hidrelétricas, a análise de incerteza foi realizada separadamente para este grupo. A incerteza dos dados para essas usinas também são semelhantes, no qual a UHMA e UHSO possuem maior nível de incerteza com +/-6,9%, seguidas pela UHSS (+/-5,6%).

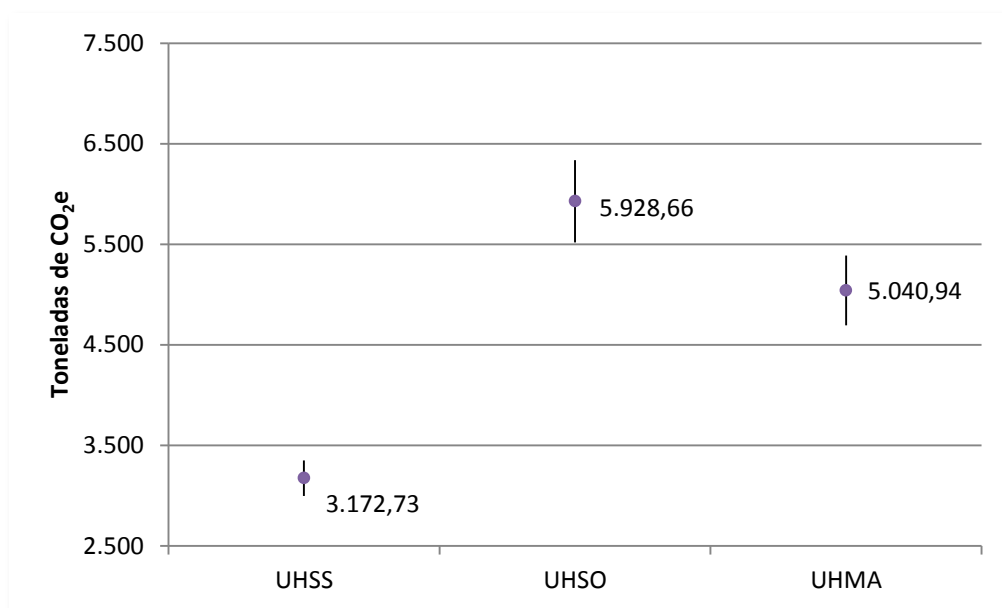


Figura 57 – Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas UHSS, UHSO e UHMA

Da mesma forma que a análise de incerteza dos escritórios da Tractebel Energia, a Figura 58 abaixo aparenta que a UHIT apresenta uma maior incerteza em relação a UHCB e UHPF, o que não é correto. Este efeito se deve a maior emissão da UHIT, o que resulta em um intervalo de emissões relativamente maior. Na realidade, a UHIT apresenta uma incerteza de +/-4,3%, seguidas pela UHPF (+/-5,7%) e UHCB (+/-6,2%). A UHET, como já mencionado anteriormente, possuem a menor incerteza das unidades da Tractebel Energia (+/-3,0%). Já a UHPP e UHSA possuem níveis de incerteza de +/-3,7% e +/-6,6%, respectivamente.

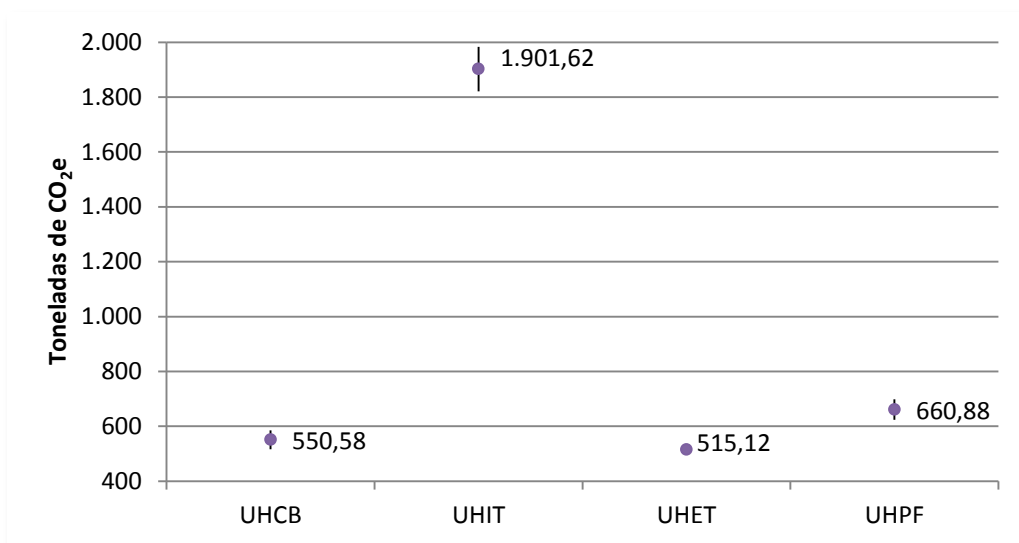


Figura 58 – Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas UHCB, UHIT, UHET e UHPF

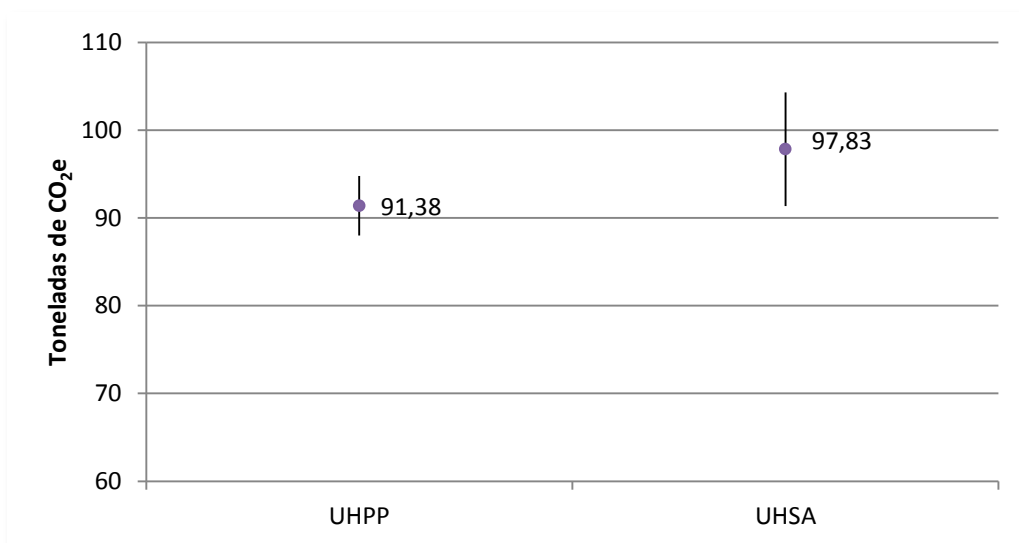


Figura 59 Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas UHPP e UHSA

Por possuírem significativa diferença de emissões, as usinas termelétricas também foram analisadas separadamente, conforme apresentado nas figuras abaixo.

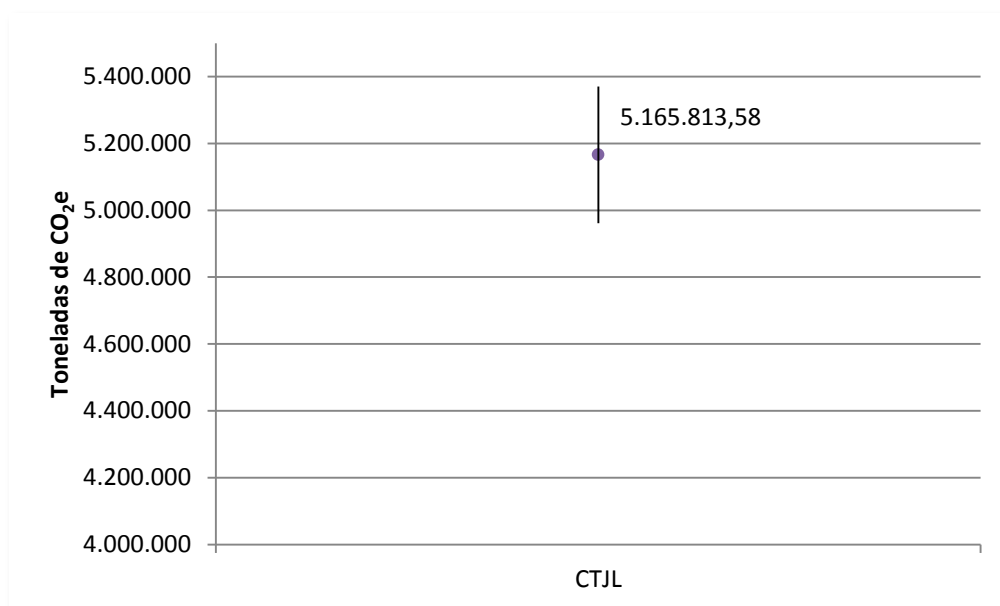


Figura 60 – Análise de incerteza das emissões de GEE da CTJL

A unidade CTJL é responsável por 80,5% das emissões de GEE totais da Tractebel Energia. Desta forma, a incerteza de +/-4,0% possui significativo impacto nas emissões, variando as emissões entre 4.961.415,19 a 5.370.211,97 tCO₂e. Contudo, a CTJL melhorou o seu nível de incerteza em relação ao ano de 2013, passando de +/-5,1% para +/-4,0%.

A UTCH também apresenta emissões relativamente altas que resultam em 9,1% das emissões totais da Tractebel Energia. A incerteza agregada de +/-10,4 % resulta em um intervalo de emissões entre 522.575,57 a 643.271,88 tCO₂e. com este resultado, a UTCH piorou o seu nível de incerteza em relação aos dados de 2013, passando de +/-4,9% para +/-10,4%.

Já as emissões da UTWA representam 9,9% das emissões totais da Tractebel Energia. A incerteza agregada de +/-15,8% resulta em um intervalo de emissões entre 533.252,15 a 733.521,51 tCO₂e. assim como a UTCH, a UTWA piorou o seu nível de incerteza passando de +/-5,0% em 2013 para +/-15,8% em 2014.

A UTAL, por sua vez, apresentou um nível de incerteza de +/-6,2% em 2014.

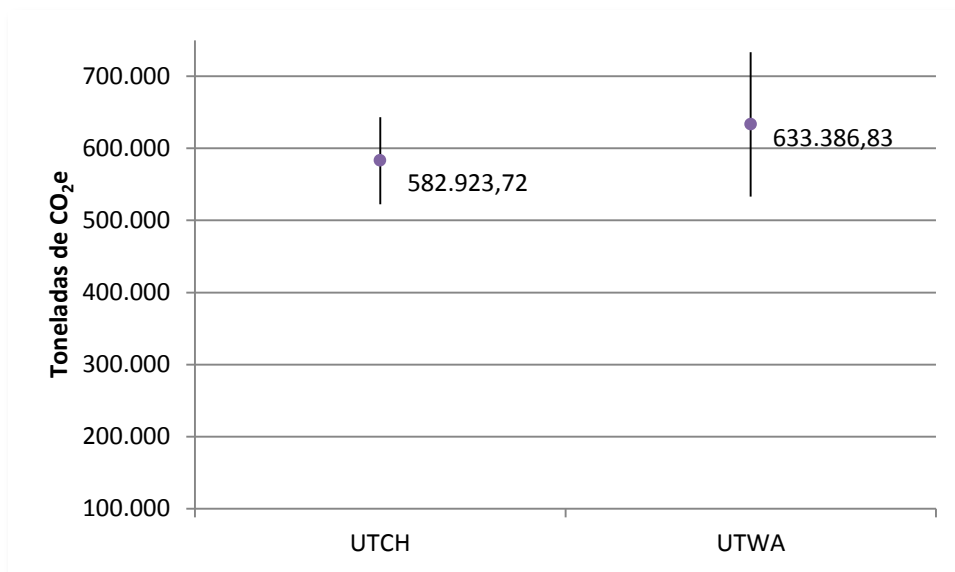


Figura 61 – Análise de incerteza das emissões de GEE das usinas UTCH e UTWA

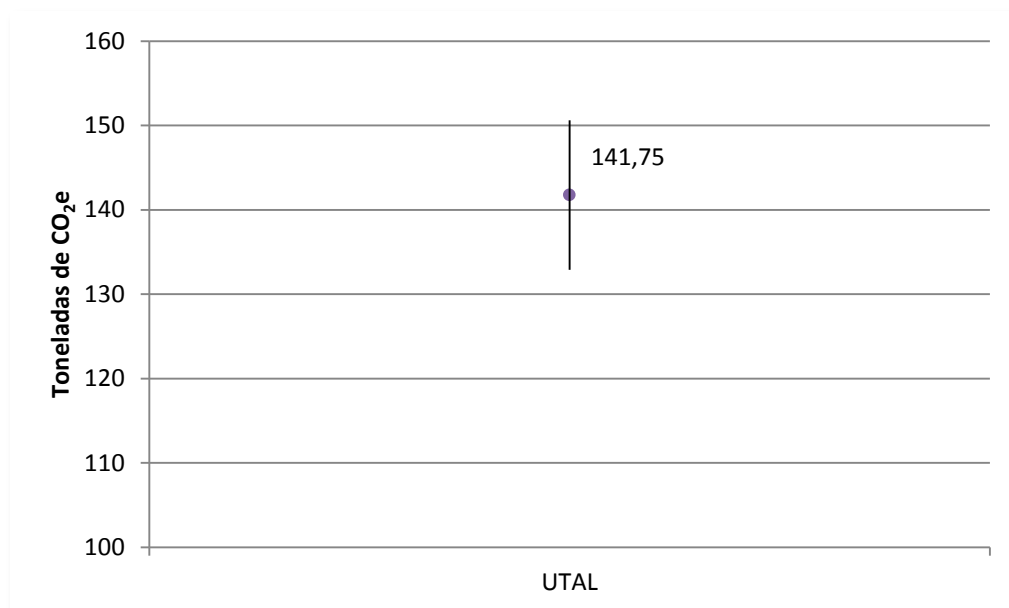


Figura 62 - Análise de incerteza das emissões de GEE da unidade UTAL

Dentre as usinas termelétricas movidas à biomassa, a UCLA é a que apresenta maior nível de incerteza (+/-28,2%), seguida pela UTFE (+/-14,3%) e UTIB (+/-5,6%).

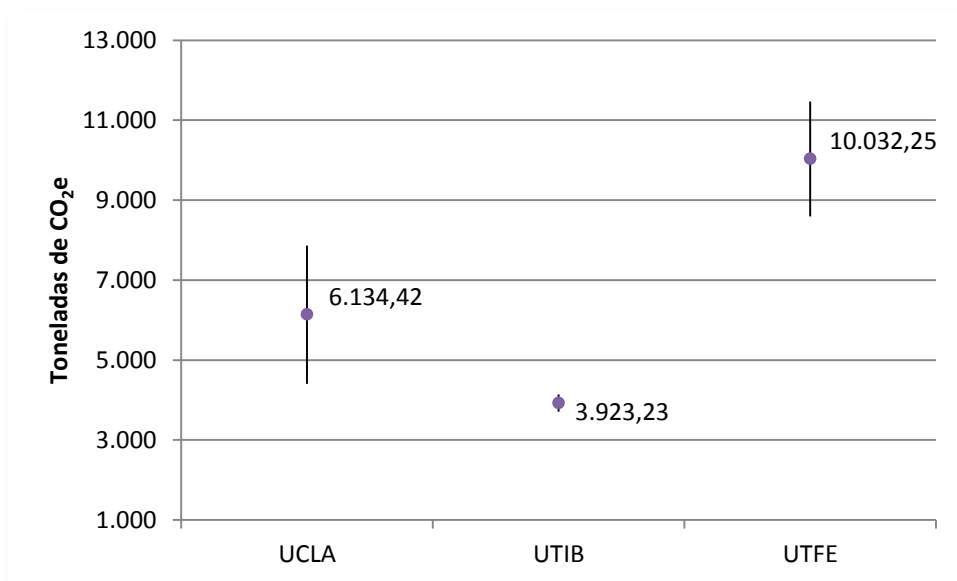


Figura 63 – Análise de incerteza das emissões de GEE da UCLA, UTIB e UTFE

A UFCA apresentou um nível de incerteza de $\pm 7,0\%$ das emissões em 2014. Considerando a menor emissão em relação as outras unidades do grupo, as suas emissões apresentou pouca variação (de 4,4 para 5,1 tCO₂e).



Figura 64 – Análise de incerteza das emissões de GEE da unidade UFCA

8.3. Evolução de Emissões

O **Ano-Base** é o ano de referência para a análise/comparação das emissões de GEE ao longo do tempo. Desta forma, o estabelecimento do Ano-Base deve ser baseado no ano em que a empresa inventariante possua confiança dos dados da atividade coletados, fatores de emissão e metodologias consideradas.

Considerando que os inventários de GEE da Tractebel Energia foram auditados em todos os anos, incluindo o ano de 2010, foram considerados os resultados dos inventários apresentados nos relatórios fornecidos pela Tractebel Energia de 2010 a 2014 para a análise da evolução das emissões de GEE da Tractebel Energia. Desta forma, o ano-base considerado nesta análise é 2010.

A evolução das emissões da Tractebel Energia é apresentada nas seções abaixo.

8.3.1. Emissões Totais

As emissões totais de GEE da Tractebel Energia em 2014, sob a abordagem de Controle Operacional, resultaram em uma redução de 1,31% em relação ao ano anterior, passando de 6.499.134,27 tCO₂e em 2013 para 6.413.949,50 tCO₂e em 2014, na qual houve redução dos Escopos 1 e 2 e aumento das emissões no Escopo 3.

Com relação ao ano base – 2010 –, as emissões de 2014 resultaram em uma redução de 0,4%. Na Tabela 66, poderão ser observadas as emissões ao longo dos cinco anos inventariados.

Em relação ano de 2012, as emissões de GEE de 2014 aumentaram 19,6% e, em relação a 2011, aumentaram 65,0%. Considerando o período de 2010 a 2014, 2013 foi o ano que mais emitiu GEE, seguido pelo ano de 2010.

Tabela 66 – Emissões de GEE Tractebel Energia por escopo em tCO₂e – Controle Operacional (2010-2014)

Escopos	2010	2011	2012	2013	2014
Escopo 1	6.341.616,50	3.855.253,37	5.317.179,39	6.452.290,19	6.363.385,37
Escopo 2	8.672,42	4.709,46	18.489,06	18.847,60	18.711,25
Escopo 3	88.271,76	27.805,29	27.078,33	27.996,44	31.852,87
Total	6.438.560,68	3.887.768,12	5.362.746,78	6.499.134,27	6.413.949,50

Considerando que as emissões de GEE do Escopo 1 representam mais de 98% do total de emissões da Tractebel Energia no período de 2010 a 2014, tais emissões são responsáveis pela significativa variação das emissões totais no período.

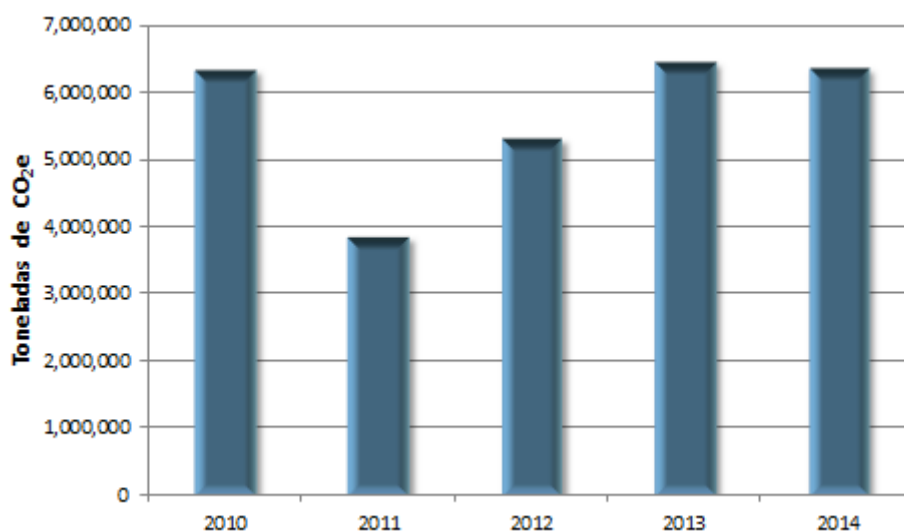


Figura 65 – Evolução das emissões do Escopo 1 da Tractebel Energia – Controle Operacional (2010 – 2014)

Como pode ser visto na figura acima, houve uma redução de 1,3% das emissões do Escopo 1 de 2013 para 2014. Das fontes de emissão do Escopo 1, 99,92% das emissões são provenientes de combustão estacionária.

Cabe ressaltar que o sistema de geração de energia no Brasil, baseado em hidrelétricas de grande porte, está sujeito à sazonalidade, em função da disponibilidade de "matéria-prima" existente (água), ocasionando variações periódicas de energia disponibilizada anualmente na rede de distribuição do SIN. As térmicas no país vêm para suprir essa

deficiência, uma vez que, basicamente, não são afetadas por este problema ou variações meteorológicas, as quais podem afetar outros tipos de usinas. Em 2013, a exemplo dos outros anos, ocorreu um aumento da demanda de energia térmica, acarretando numa maior geração das usinas térmicas da Tractebel Energia, tais como à combustível fóssil, registrando, uma maior emissão de CO₂e por “combustão estacionária” e, conseqüentemente, a um resultado maior para a empresa como um todo.

Para o mesmo período, houve também uma redução das emissões de GEE de 0,7% no Escopo 2 e um aumento de 15,5% no Escopo 3 conforme a figura abaixo.

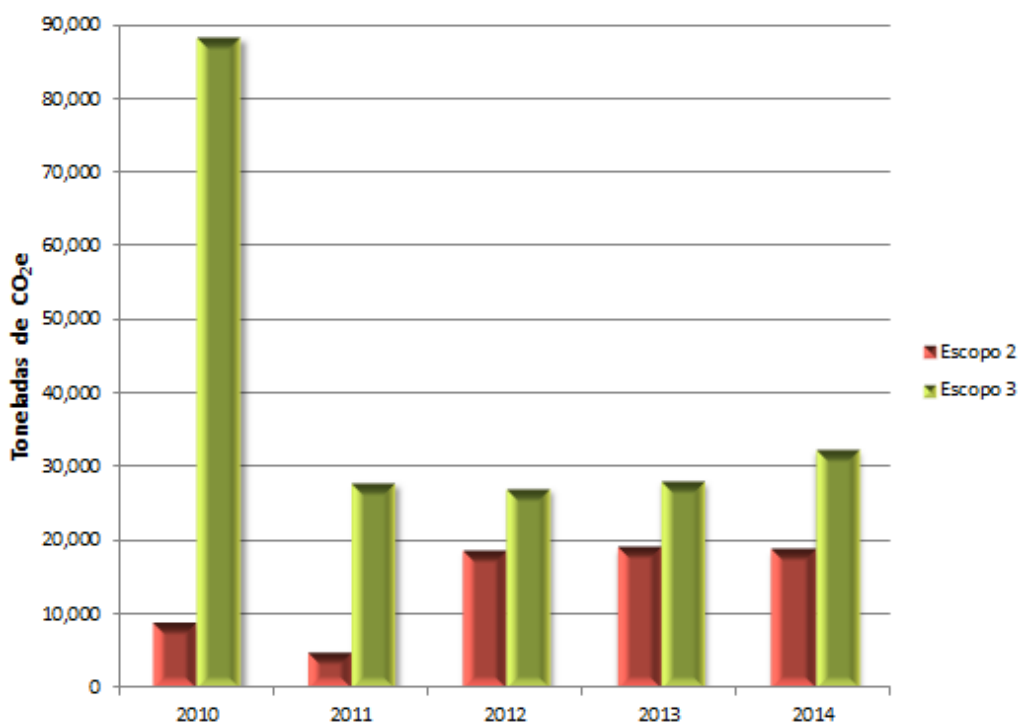


Figura 66 – Evolução das emissões do Escopo 2 e 3 da Tractebel Energia– Controle Operacional (2010 – 2014)

A variação dos resultados do Escopo 2 é parte explicado pela variação do consumo de eletricidade da rede e parte pela variação do fator de emissão de CO₂ do SIN, conforme figura abaixo.

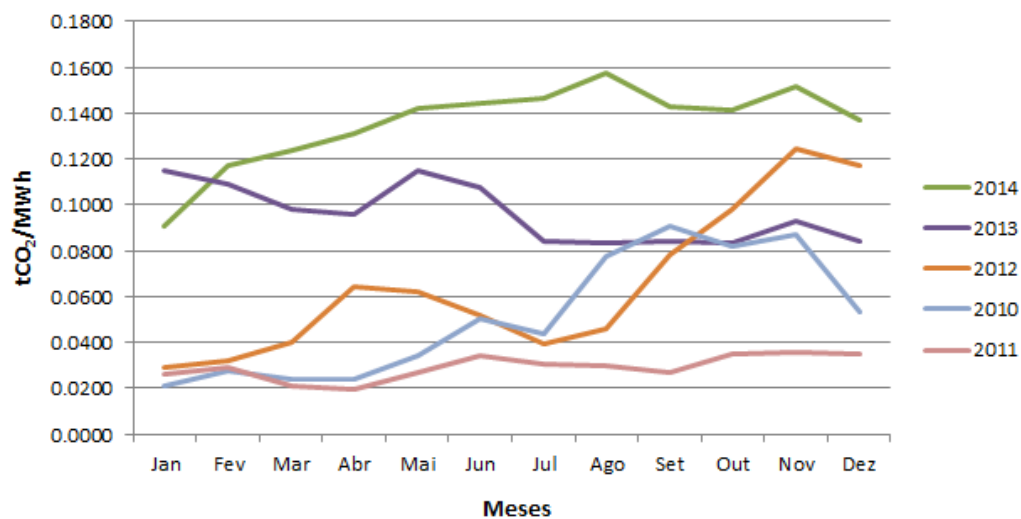


Figura 67 – Fator de emissão de CO₂ mensal do SIN em tCO₂/MWh (2010 – 2014)

Fonte: MCTI (2015)

Considerando que houve um aumento de 41,1% do fator de emissão de 2013 para 2014, a redução das emissões do Escopo 2 da Tractebel Energia se deve exclusivamente à redução do consumo/compra de eletricidade da rede, sendo que grande parte deste consumo, deve-se a atuação de algumas usinas da empresa como compesador síncrono do SIN.

Com relação às emissões de CO₂ da combustão da biomassa, houve um aumento de emissões de 87,4% em relação ao ano de 2013.

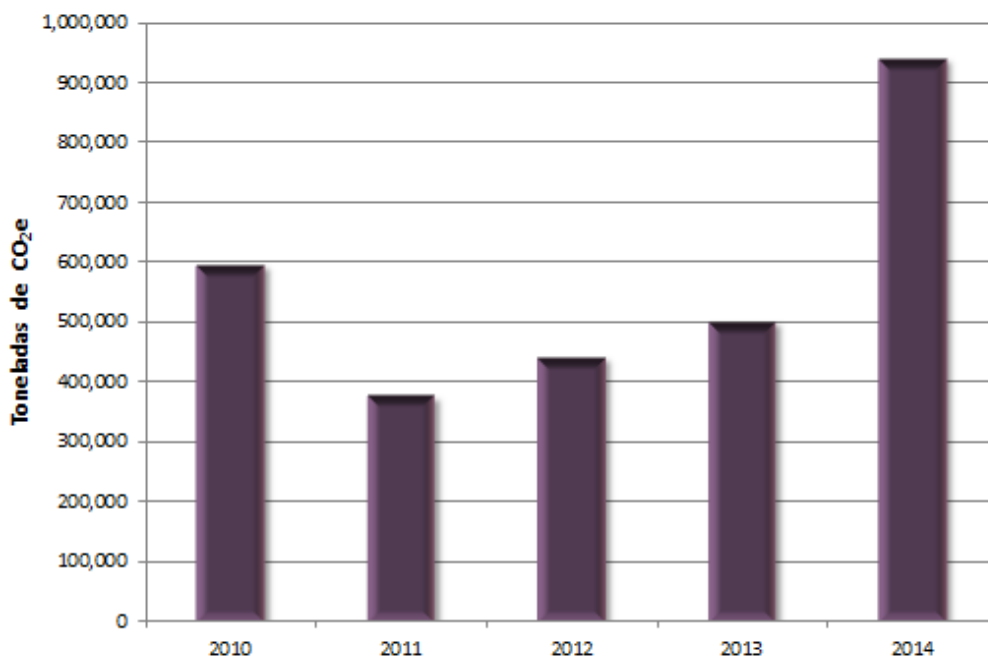


Figura 68 – Evolução das emissões da combustão de biomassa da Tractebel Energia – Controle Operacional (2010 – 2014)

A combustão de CO₂ por biomassa está relacionada ao uso de biomassa (bagaço de cana e resíduos de madeira) nas caldeiras, biodiesel (também como percentual adicionado ao óleo diesel) e etanol (também como percentual adicionado à gasolina).

Os parâmetros que poderiam impactar as emissões relativas ao uso da biomassa são: (i) fator de emissão de CO₂ do combustível, (ii) percentual de adição de etanol à gasolina e biodiesel no óleo diesel e (iii) quantidade de combustível utilizado, tanto para a combustão móvel quanto para combustão estacionária.

Entre os anos de 2010 e 2014, não houve alteração dos fatores de emissão de CO₂ nos combustíveis utilizados pela Tractebel Energia. Contudo, houve um aumento dos percentuais de etanol adicionado à gasolina e biodiesel ao óleo diesel, conforme tabela abaixo.

Tabela 67 – Percentuais de etanol adicionado à gasolina e biodiesel no óleo diesel (2010 – 2014)

Parâmetro	2010	2011	2012	2013	2014
% etanol na gasolina	23,8%	23,8%	20,0%	23,3%	25,0%
% biodiesel no diesel	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,7%

Fonte: ANP (2014), BRASIL (2014)

Apesar da tabela apresentada acima apresentar um aumento dos percentuais de participação de biomassa nos combustíveis, a variação desse percentual entre 2013 a 2014 não é considerada significativa para impactar as emissões de GEE em 2014.

Desta forma, o significativo aumento se deve ao aumento da combustão de biomassa, principalmente devido à aquisição da UTE Ferrari (UTFE) pela Tractebel Energia em 2014. As emissões de biomassa da UTFE resultaram em 497.994,39 tCO₂ em 2014 que representam 52,9% das emissões de biomassa totais da Tractebel Energia.

Com relação às emissões de gases não-Quito (R-22), houve uma redução de 56,4% das emissões, passando de 640,81 tCO₂e em 2013 para 279,39 tCO₂e em 2014. Ao contrário do ocorrido em 2014, em 2013 houve um aumento de 87,92% das emissões de 2013 em relação ao ano anterior (de 341,01 para 640,81 tCO₂e). O aumento de 2013 em relação à 2012 deve-se também à mudança do GWP do gás R-22, que passou de 1.500 para 1.810.

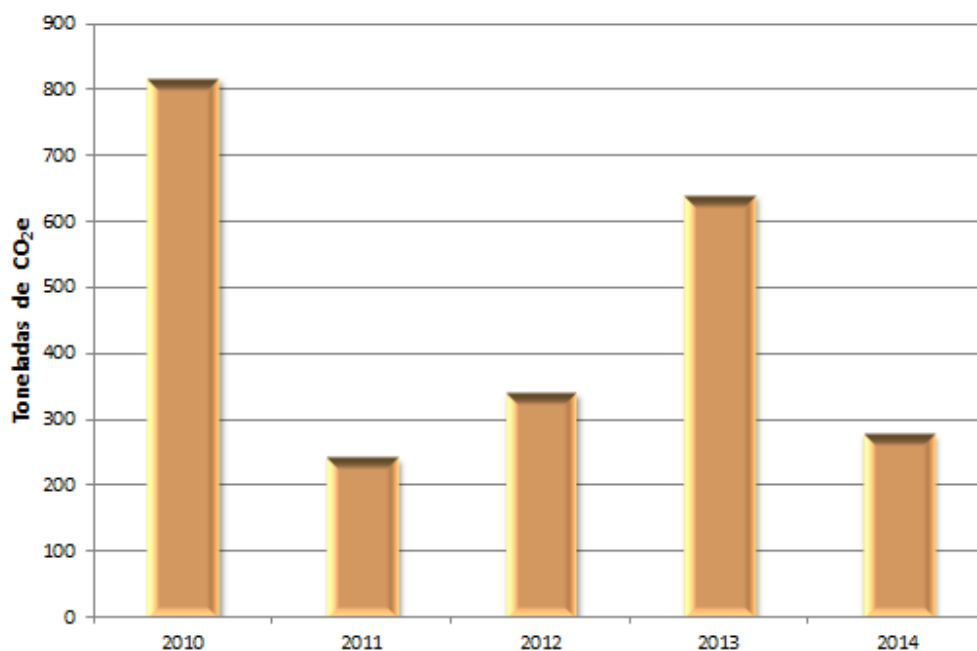


Figura 69 – Evolução das emissões de gases não-Quoto (R-22) da Tractebel Energia – Controle Operacional (2010 – 2014)

A evolução das emissões de GEE sob a abordagem de Participação Societária é intrinsecamente relacionada à abordagem de Controle Operacional, no qual as emissões variam proporcionalmente à participação acionária da Tractebel Energia nas usinas. Assim, a princípio, pode se afirmar que houve um aumento total de emissões de GEE na abordagem de Participação Societária.

Adicionalmente, 6 (seis) unidades – UEFL, UEGU, UEMU, UETR, UTFE e UFCA – foram incluídas no parque gerador da Tractebel Energia que possui 100% de Controle Operacional e Participação Societária. Desta forma, é previsto um aumento relativo de emissões de GEE em relação aos anos anteriores.

Tabela 68 – Emissões de GEE Tractebel Energia por escopo em tCO₂e – Participação Societária (2010-2014)

Escopos	2010	2011	2012	2013	2014
Escopo 1	6.340.417,05	3.852.561,53	5.315.652,34	6.450.744,91	6.363.393,22
Escopo 2	9.099,45	4.894,53	19.660,30	20.168,44	19.670,31
Escopo 3	88.849,50	27.938,42	27.218,02	28.321,21	32.170,20
Total	6.438.365,99	3.885.394,48	5.362.530,66	6.499.234,56	6.415.233,72

Considerando os dados apresentados acima, houve uma redução das emissões da Tractebel Energia em 2014 em relação ao ano anterior de 1,29%, semelhante ao aumento na abordagem de controle operacional (redução de 1,31%).

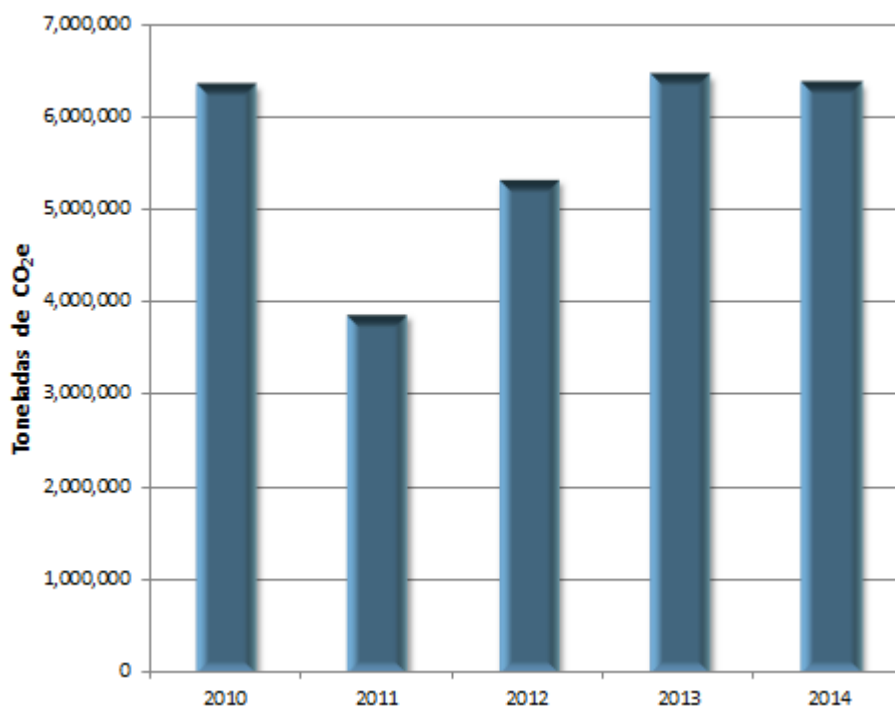


Figura 70 – Evolução das emissões do Escopo 1 da Tractebel Energia – Participação Societária

Com relação ao Escopo 1, houve uma redução de 1,35%, semelhante ao aumento para este escopo na abordagem de Controle Operacional (1,38%).

Para o Escopo 2, houve uma redução de 2,47% nas emissões de consumo de eletricidade, contra os 0,72% de redução na abordagem de Controle Operacional.

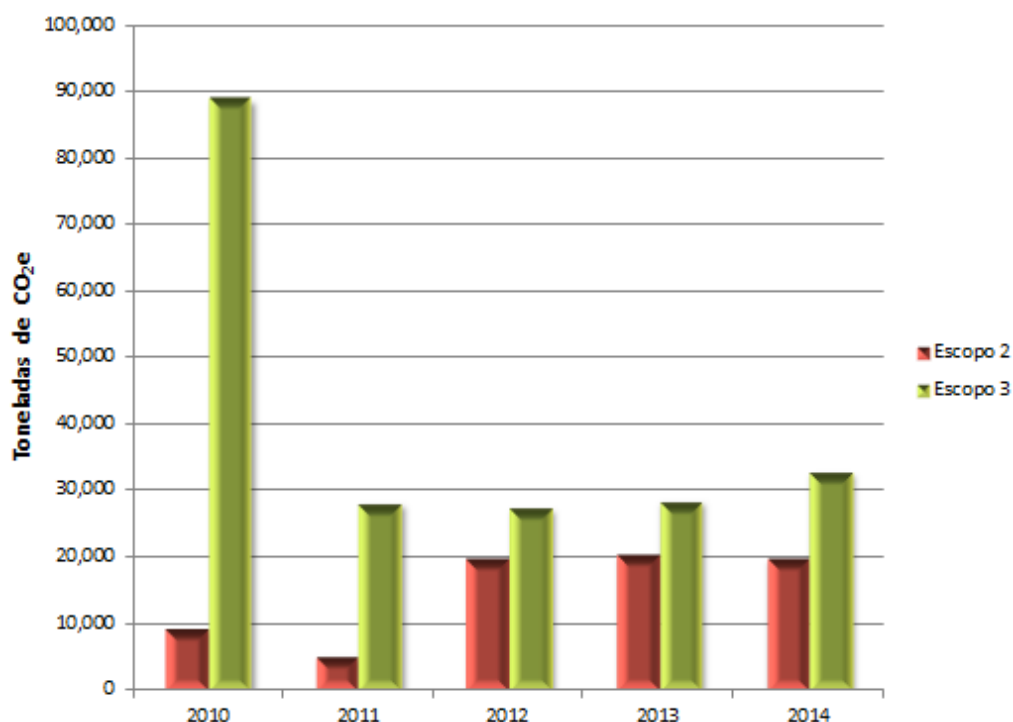


Figura 71 – Evolução das emissões do Escopo 2 e 3 da Tractebel Energia – Participação Societária

Com relação ao Escopo 3, houve um aumento de 13,59% das emissões em 2014 relação ao ano anterior, semelhante ao aumento na abordagem de Controle Operacional (13,77%).

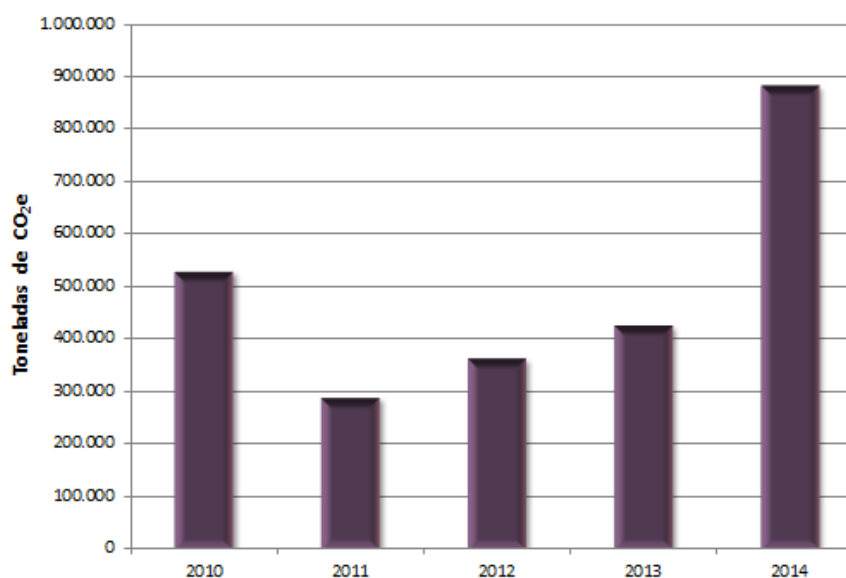


Figura 72 – Evolução das emissões da combustão de biomassa da Tractebel Energia – Participação Societária

As emissões de CO₂ da combustão de biomassa aumentaram em 107,9% em relação a 2013, passando de 424.635,09 tCO₂ para 882.667,28 tCO₂.

Com relação às emissões de gases não-Quoto em 2014 passaram de 656,65 tCO₂e para 325,59, ou seja, reduziram 50,42%.

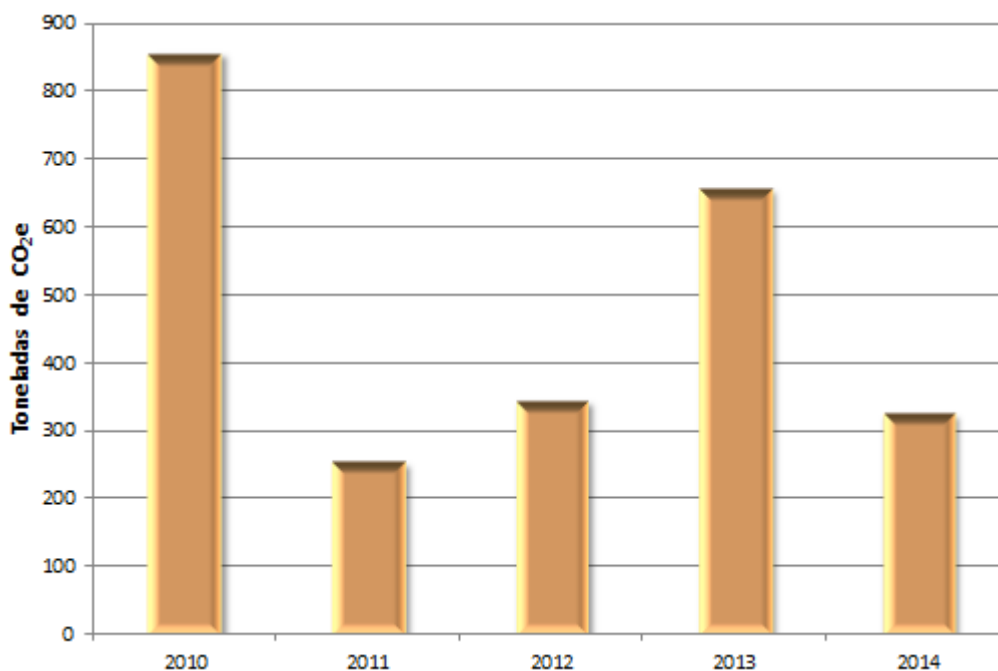


Figura 73 - Evolução das emissões de gases não-Quoto da Tractebel Energia – Participação Societária

8.3.2. Emissões por Unidade

A evolução das emissões para cada unidade da Tractebel Energia é apresentada abaixo. Importante mencionar que, para os anos de 2010 e 2011, não foi possível identificar as emissões de CO₂ da combustão de biomassa e de CO₂e para gases não-Quoto por unidade (a contabilização resumida de 2010 e 2011 não incluiu essas emissões por unidade). Desta forma, não foi possível analisar a evolução dessas emissões para cada unidade da Tractebel Energia nesse período.

Não foram incluídas na análise, as emissões das unidades UEFL, UEGU, UEMU, UETR, UTFE e UFCA, pois foram incluídas no parque gerador

da Tractebel Energia em 2014 e, desta forma, não há histórico de emissões dessas unidades.

8.3.2.1. Eólicas

→ Beberibe (UEBB)

As emissões totais de GEE da UEBB em 2014 resultaram em uma redução de 15,1% em relação ao ano anterior. Tal redução é explicado pela diminuição das emissões nos Escopos 1 e 3 de 34,7% e 5,8%, respectivamente. Já as emissões do Escopo 2 aumentaram em 139% em relação à 2013, mas não foi suficiente para aumentar as emissões totais da UEBB, já que as emissões do Escopo 1 e 3 representam juntas 91,7% do total da unidade.

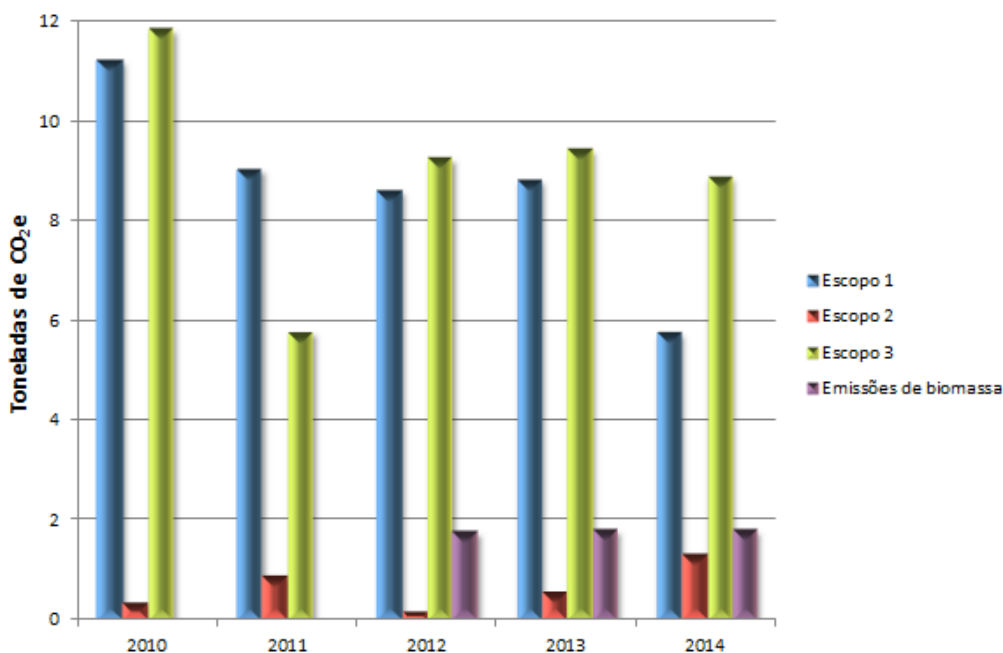


Figura 74 – Evolução de emissões de GEE da UEBB em tCO₂e

As emissões de biomassa também foram reduzidas em 0,8% em relação à 2013.

→ Pedra do Sal (UEPS)

As emissões totais de GEE da UEPS em 2014 resultaram em um aumento de 91,4% em relação ao ano anterior. Tal aumento é explicado pelo aumento de emissões em todos os escopos. Desta forma, as emissões do Escopo 1 aumentaram em 12,9% em relação à 2013, as emissões do Escopo 2 aumentaram em 61,0% e as do Escopo 3 em 885,8%. O significativo aumento das emissões do Escopo 3 na UEPS se deve à inclusão das emissões de transporte e distribuição (*upstream*) e viagens à negócios, anteriormente alocadas em outras usinas.

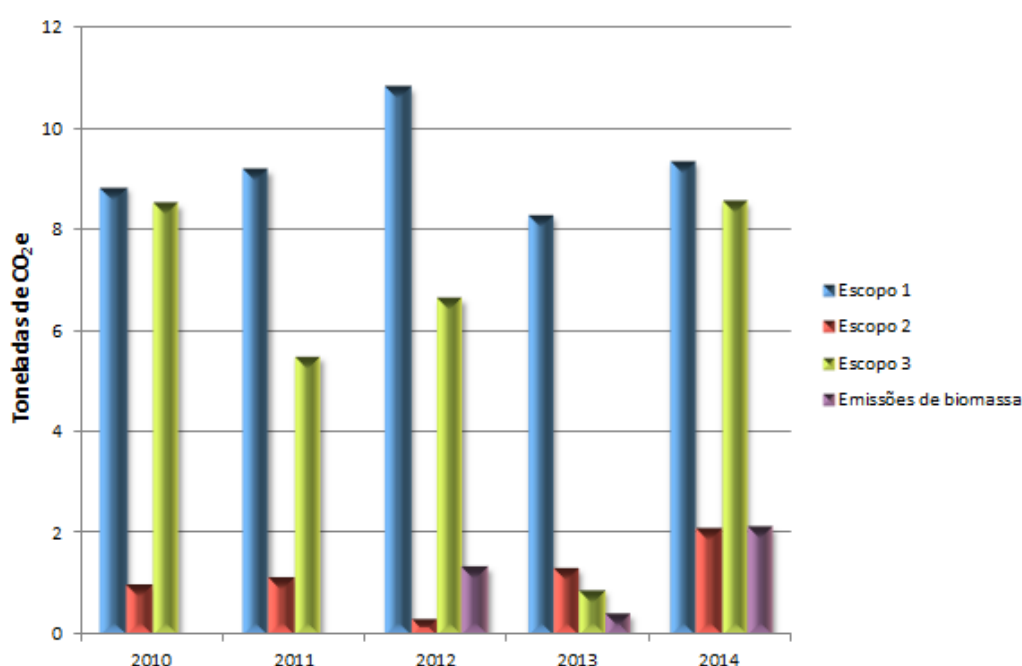


Figura 75 – Evolução de emissões de GEE da UEPS em tCO₂e

Da mesma forma, as emissões de CO₂ decorrentes da combustão da biomassa aumentaram em 425,7% em 2014 tomando como base o ano de 2013.

8.3.2.2. Pequenas Centrais Hidrelétricas

→ **Areia Branca (PHAB)**

As emissões totais de GEE da PHAB em 2014 resultaram em um aumento de 20,9% em relação ao ano anterior, com aumento em todos os

escopos: 4,5% no Escopo 1, 278,2% no Escopo 2 e 16,85% no Escopo 3. Já as emissões decorrentes da combustão de biomassa da PHAB reduziram em 5,8%.

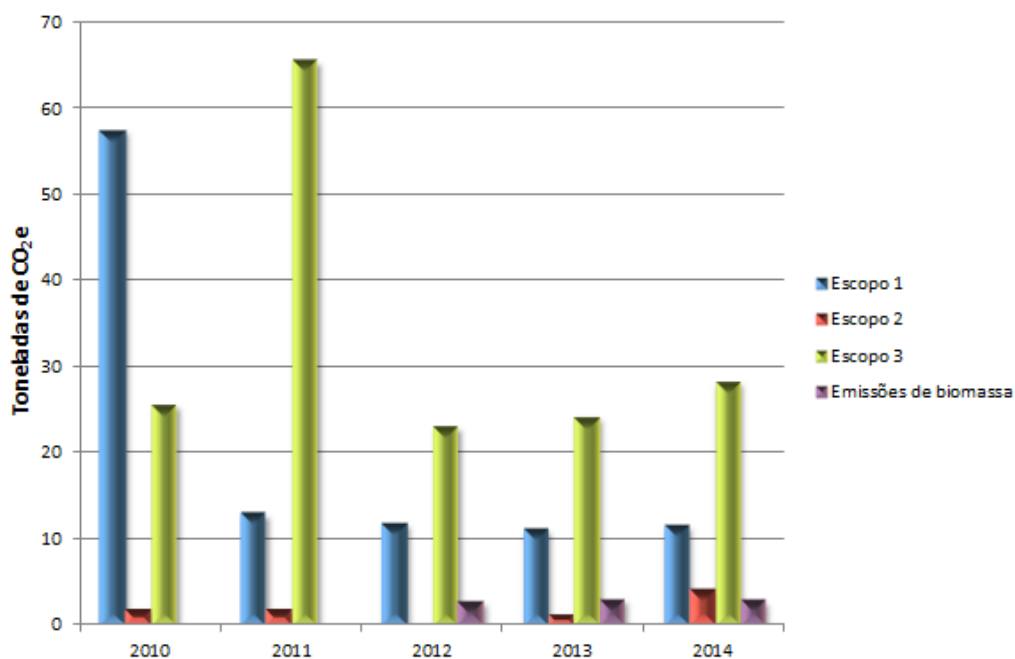


Figura 76 – Evolução de emissões de GEE da PHAB em tCO₂e

→ **José Gelazio da Rocha (PHJG)**

As emissões totais de GEE da PHJG reduziram em 20,3% em 2014 com base no ano de 2013. É o terceiro ano consecutivo que a unidade PHJG reduz suas emissões totais.

Para o Escopo 1, houve uma redução de 30,6% e 21,7% no Escopo 3. Da mesma forma, as emissões da combustão de CO₂ de biomassa foram reduzidas em 16,7% em relação à 2013. Ao contrário, o Escopo 2 aumentou suas emissões em 40,0% em relação ao ano anterior.

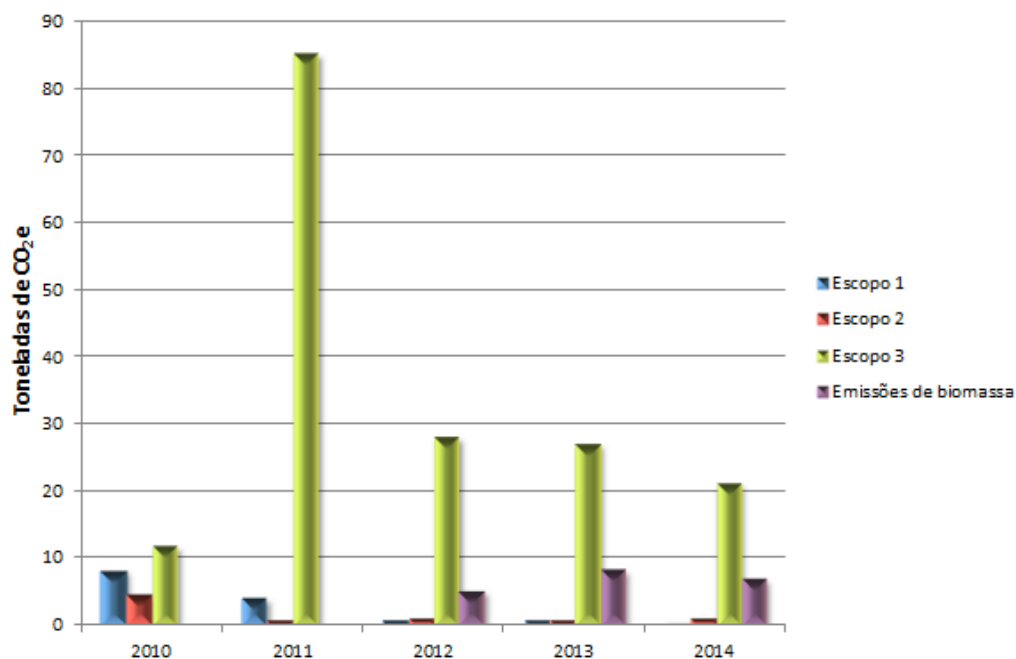


Figura 77 – Evolução de emissões de GEE da PHJG em tCO₂e

→ **Rondonópolis (PHRO)**

As emissões totais de GEE da PHRO diminuíram em 20,8% em 2014 em relação ao ano anterior, no qual somente o Escopo 2 apresentou aumento. Os Escopos 1 e 3 reduziram em 7,5% e 22,7%, respectivamente. Da mesma forma, as emissões de biomassa reduziram em 16,7%. Já as emissões do Escopo 2 aumentaram em 134,8%.

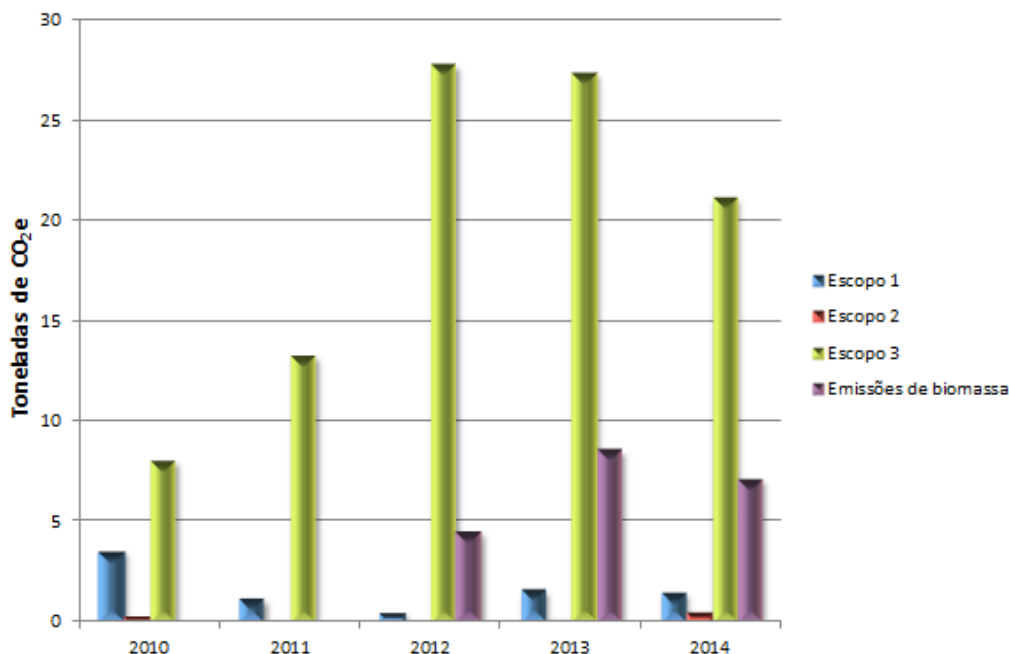


Figura 78 – Evolução de emissões de GEE da PHRO em tCO₂e

8.3.2.3. Hidrelétricas

→ **Cana Brava (UHCB)**

As emissões de GEE da UHCB passaram de 105,37 tCO₂e em 2013 para 550,58 tCO₂e em 2014, ou seja, aumentaram em 422,5% em relação a 2013. Este aumento de emissões está vinculado ao aumento significativo de emissões do Escopo 2 de 7.041,8%, passando de 6,83 tCO₂e para 487,51 tCO₂e. Adicionalmente, as emissões do Escopo 1 e de biomassa aumentaram em 22,8% e 5,2%, respectivamente.

Apesar da redução de 59,0% das emissões do Escopo 3, não foi possível compensar o aumento do Escopo 2 de quase 7.042% em 2014, o que resultou no aumento significativo total das emissões da UHCB.

O aumento das emissões do Escopo 2 da UHCB está relacionado a sua operação como compensador síncrono do SIN.

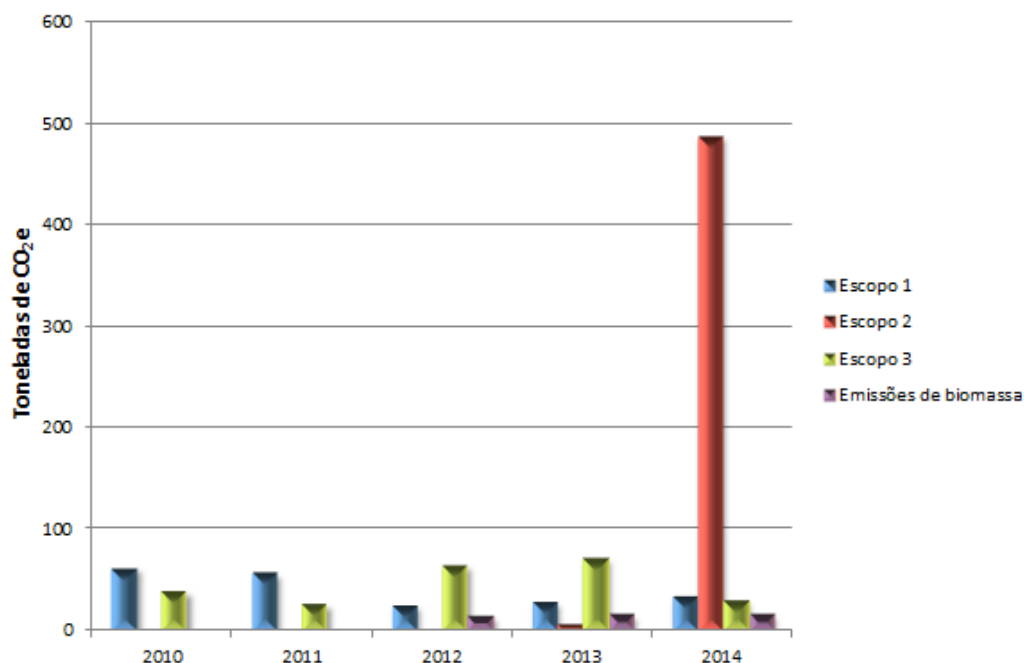


Figura 79 – Evolução de emissões de GEE da UHCB em tCO₂e

→ **Estreito (UHET)**

A análise de evolução das emissões de GEE da UHET só foi possível a partir de 2011, pois em 2010 a UHET ainda não estava em operação.

Considerando a abordagem de Participação Societária, as emissões de GEE da unidade UHET de 2014 reduziram em 9,0%. Esta variação se deve à redução das emissões dos Escopos 2 e 3 de 25,8% e 23,3% respectivamente, ao contrário do observado em 2013. Por outro lado, as emissões do Escopo 1 aumentaram em 226,2% passando de 13,30 tCO₂e em 2013 para 43,38 tCO₂e em 2014.

Em 2013, as emissões do Escopo 2 da UHET aumentaram 3.540,89% e 2.427,62% no Escopo 3, que passou de 7,12 para 179,97 tCO₂e.

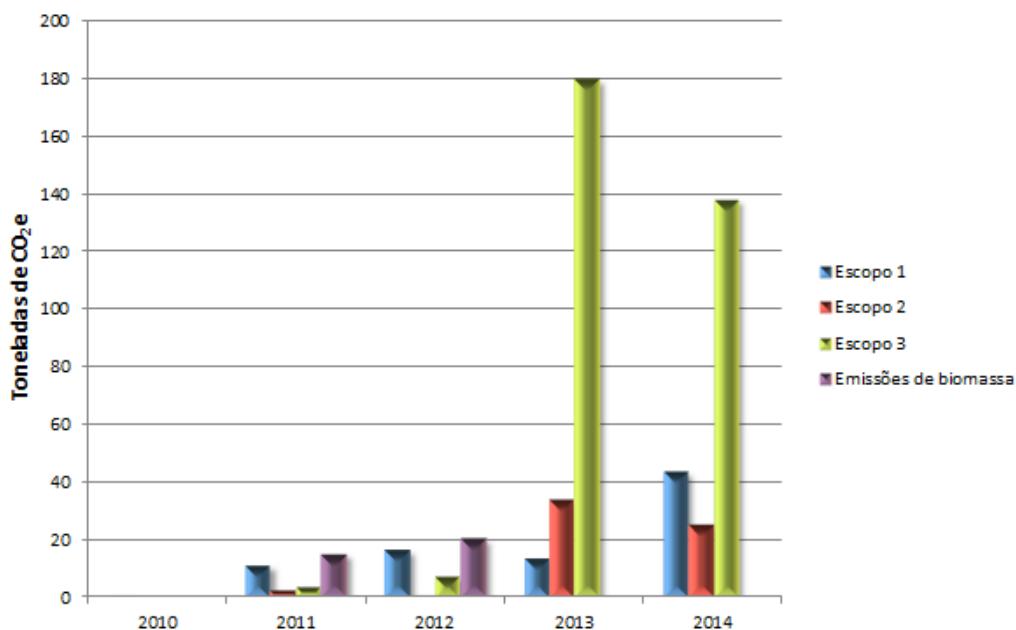


Figura 80 – Evolução de emissões de GEE da UHET em tCO₂e - Participação Societária

→ **Itá (UHIT)**

Considerando a abordagem de Participação Societária, as emissões da unidade UHIT aumentaram significativamente em todos os escopos em 2014. As emissões totais aumentaram em 875,9% em relação a 2013.

As emissões do Escopo 1 aumentaram em 43.290% devido exclusivamente às emissões de SF₆. Apesar da unidade ter emitido 71,5 kg de SF₆, tais emissões representam 1.630 tCO₂e devido ao seu alto GWP de 22.800.

As emissões do Escopo 2 aumentaram em 207,9% e as do Escopo 3 em 29,9%, respectivamente. As emissões de biomassa também aumentaram em 47,0%.

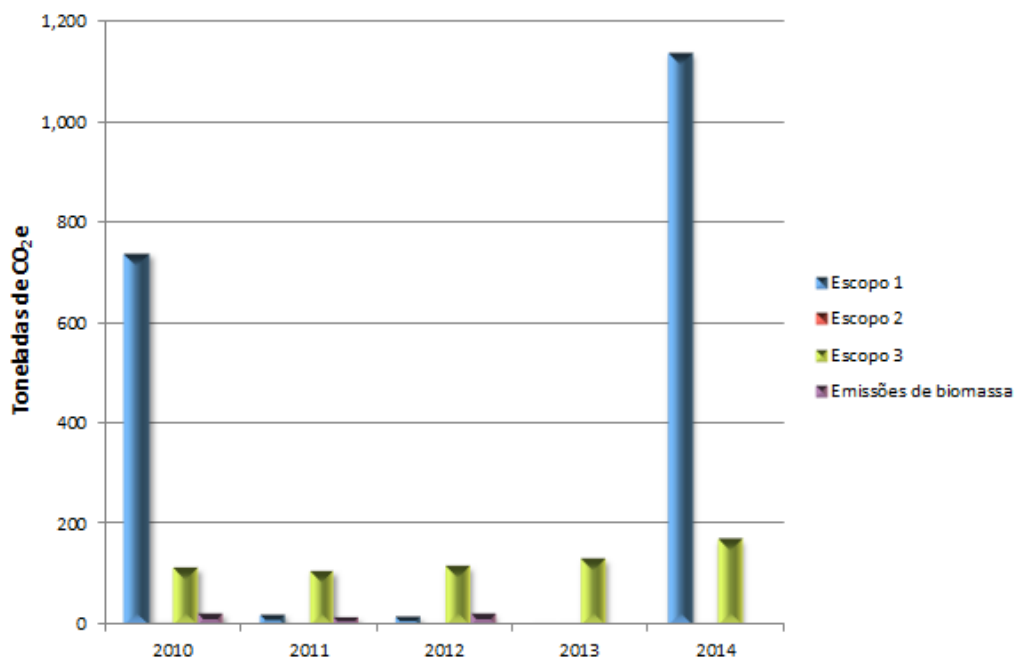


Figura 81 – Evolução de emissões de GEE da UHIT em tCO₂e – Participação Societária

Uma vez que a participação acionária da Tractebel Energia não se alterou entre 2012 e 2014, não houve impactos na variação de emissões dessa ordem.

→ **Machadinho (UHMA)**

Da mesma forma que as unidades UHET e UHIT, a participação societária da UHMA também não sofreu alteração. Assim, não houve impactos na variação de emissões dessa ordem.

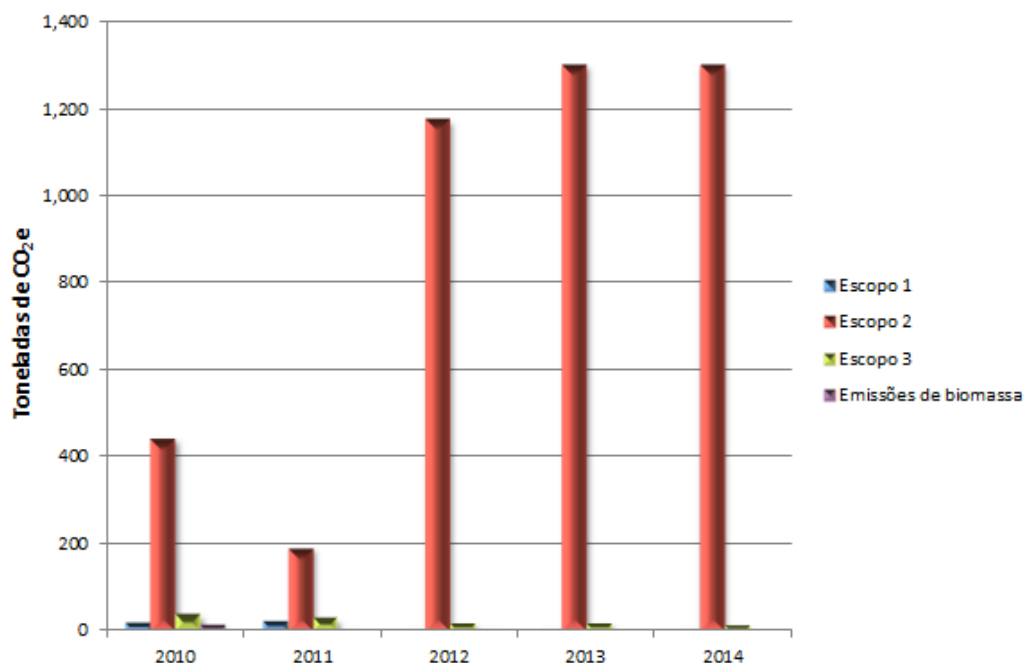


Figura 82 – Evolução de emissões de GEE da UHMA em tCO₂e – Participação Societária

Em 2014, as emissões totais da unidade UHMA reduziram em 26,35% em relação a 2013, devido a redução das emissões nos Escopos 2 e 3 em 26,5% e 32,3%, respectivamente. Por outro lado, as emissões do Escopo 1 aumentaram em 308,5% em 2014.

O grande consumo de eletricidade está associado a necessidade de atuação maior da usina como compensador síncrono do SIN.

→ **Passo Fundo (UHPF)**

As emissões de GEE da UHPF reduziram 80,2% em relação ao ano anterior, principalmente devido à redução de 82,2% das emissões no Escopo 2 – aproximadamente 6 vezes menor que a quantidade das emissões de 2013. Da mesma forma, as emissões do Escopo 3 foram reduzidas em 33,8%.

Ao contrário dos Escopos 2 e 3, as emissões do Escopo 1 aumentou em 60,9% em 2014, devido principalmente às emissões de combustão móvel. Da mesma forma, as emissões de biomassa aumentaram em 2014 em relação à 2013 (28,2% de aumento) .

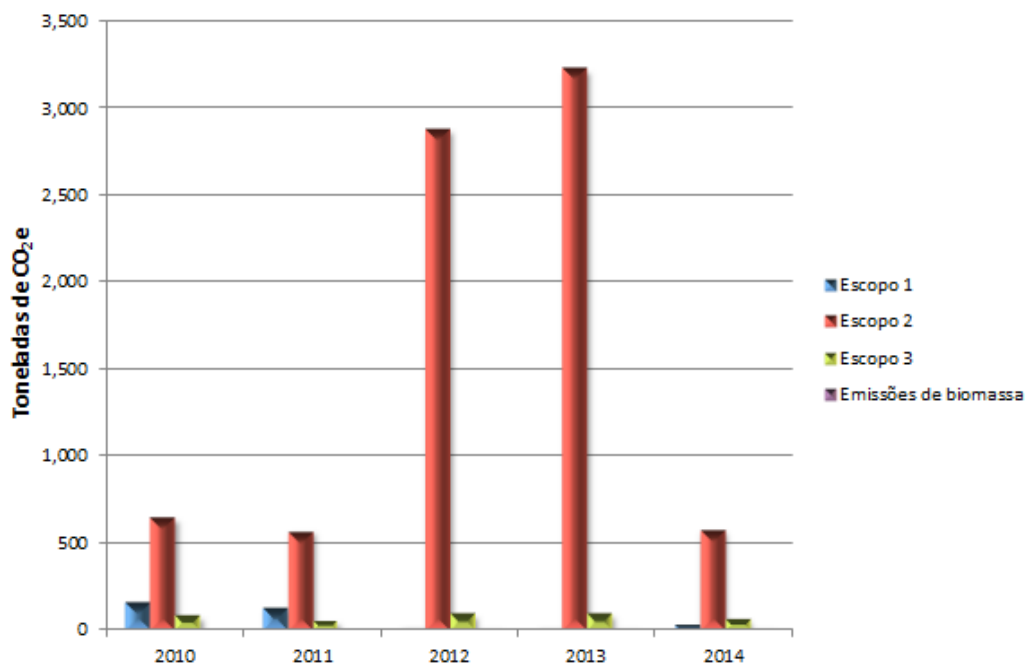


Figura 83 – Evolução de emissões de GEE da UHPF em tCO₂e

→ **Ponte de Pedra (UHPP)**

As emissões de GEE da unidade UHPP reduziram em 27,5% em 2014 em relação ao ano anterior, como pode ser visto na figura a seguir.

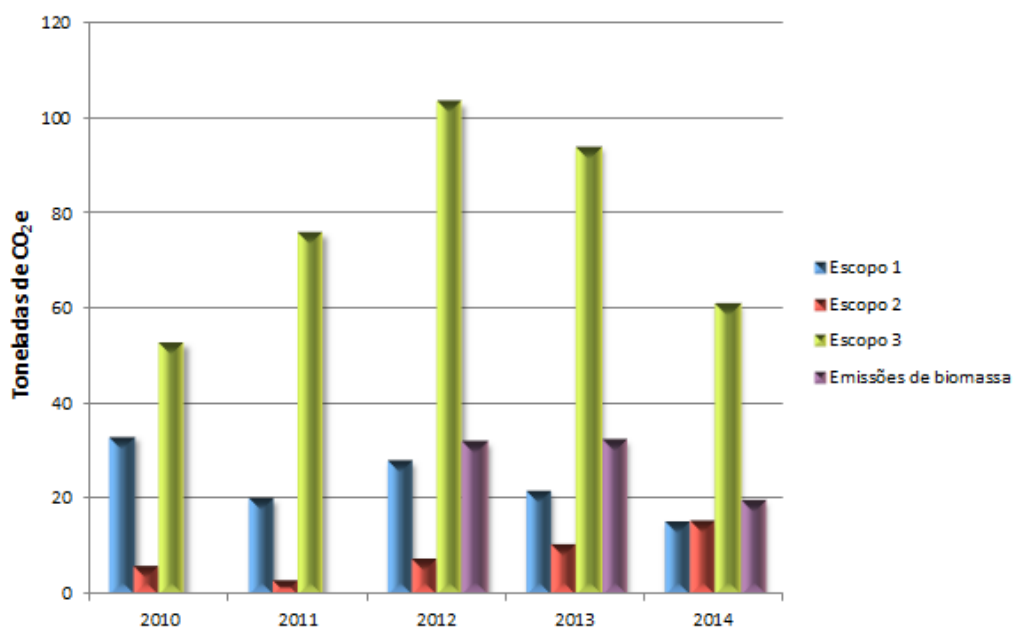


Figura 84 – Evolução de emissões de GEE da UHPP em tCO₂e

A figura acima demonstra que houve redução de emissões nos Escopos 1 e 3, de 29,3% e 35,1%, respectivamente. As emissões de biomassa também foram reduzidas em 39,4% em 2014. Já as emissões de GEE do Escopo 2 aumentaram em 43,9%. Em dois anos consecutivos, as emissões apresentam a mesma tendência: diminuição dos Escopos 1 e 3 e aumento do Escopo 2.

→ **Salto Osório (UHSO)**

Em 2014, a unidade UHSO aumentou suas emissões em 13,7% em relação ao ano anterior, passando de 5.213,86 para 5.928,66 tCO₂e, conforme apresentado na figura abaixo.

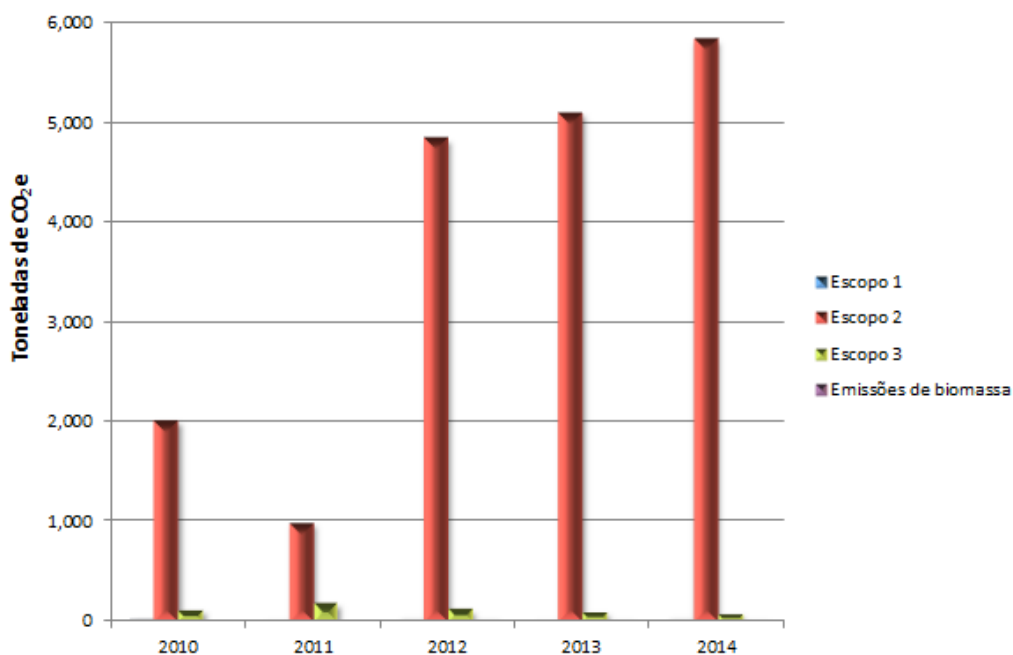


Figura 85 – Evolução de emissões de GEE da UHSO em tCO₂e

Esta variação se deve ao aumento das emissões em 2014 do Escopo 2 em 14,4% em relação ao ano de 2013. As emissões de biomassa também aumentaram em 0,6%.

Por outro lado, as emissões do Escopo 1 e 3 reduziram em 26,8% e 15,4%, respectivamente, resultando a redução das emissões da UHSO no terceiro ano consecutivo para estes escopos.

→ **Salto Santiago (UHSS)**

A UHSS registrou uma redução de 9,5% nas emissões em 2014, como pode ser visto na figura abaixo.

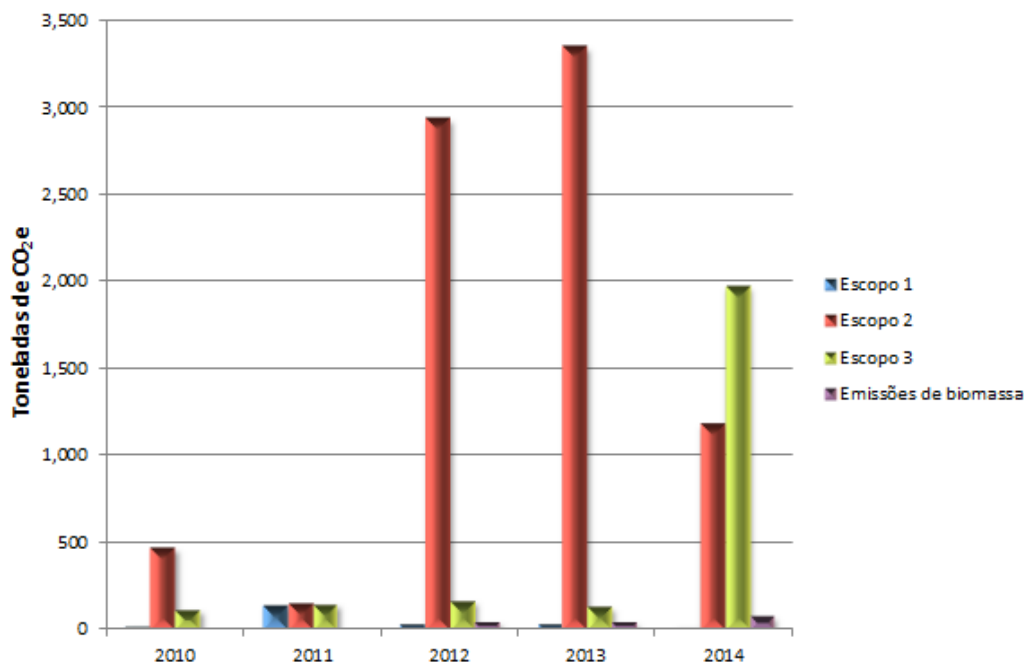


Figura 86 – Evolução de emissões de GEE da UHSS em tCO₂e

Tal redução se deve principalmente à redução de emissões do Escopo 2 (64,7% de redução em relação a 2013) atrelado à redução do Escopo 1 em 33,7% como pode ser visto na figura acima. A atuação da UHSS como compensador síncrono do SIN impacta, significativamente, nas emissões do Escopo 2 da unidade.

As emissões do Escopo 3, entretanto, aumentaram em 1.432,3% em 2014, passando de 128,78 tCO₂e em 2013 para 1.973,33 tCO₂e em 2014. O aumento das emissões do Escopo 3 deve-se, principalmente, à inclusão do uso de combustível em outros equipamentos, tais como compressores e roçadeiras não considerados em 2013. Adicionalmente, houve aumento das emissões de resíduos (388,8%), transporte e distribuição *upstream* (445,9%) e uso de combustíveis para transporte no trajeto casa – trabalho (156,9%).

As emissões da combustão de biomassa também aumentaram em 97,7% em 2014.

→ **São Salvador (UHSA)**

As emissões da unidade UHSA resultaram em uma redução de 34,3%, passando de 148,97 para 97,83 tCO₂e, conforme a figura abaixo.

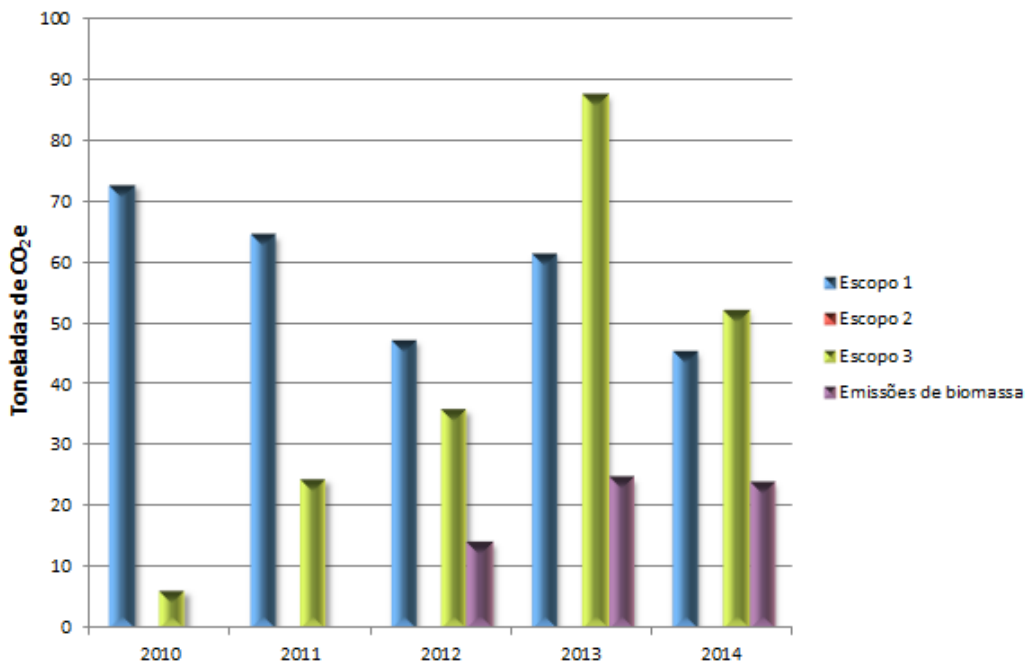


Figura 87 – Evolução de emissões de GEE da UHSA em tCO₂e

As emissões do Escopo 2 aumentaram 13.337% em 2014, contudo não houve impacto significativo das emissões uma vez que passaram de 0,0003 tCO₂e para 0,04 tCO₂e. As emissões dos Escopos 1 e 3 reduziram em 25,9% e 40,3%, respectivamente, e desta forma, contribuíram para a redução global das emissões da UHSA.

As emissões da combustão da biomassa também foram reduzidas em 2,6%.

8.3.2.4. Termelétricas

Considerando que a maior parte das emissões das usinas termelétricas é advinda da combustão estacionária, as emissões de GEE no Escopo 1 foram consideradas separadamente dos outros escopos para a maioria dos casos apresentado abaixo, visando a não distorção dos gráficos.

→ **Alegrete (UTAL)**

As emissões da unidade UTAL reduziram drasticamente em 2014, passando de 28.844,79 tCO₂e em 2013 para 141,75 tCO₂e em 2014 (99,5% de redução). Tal variação está relacionado com a significativa diminuição das emissões de combustão estacionária do Escopo 1, passando de 28.455,67 tCO₂e em 2013 para 19,68 tCO₂e em 2014, uma vez que a UTAL não gerou energia em 2014.

Da mesma maneira, as emissões dos Escopos 2 e 3 foram reduzidas em 14,5% e 96,5%, respectivamente. As emissões da combustão da biomassa também reduziram em 86,4% em 2014.

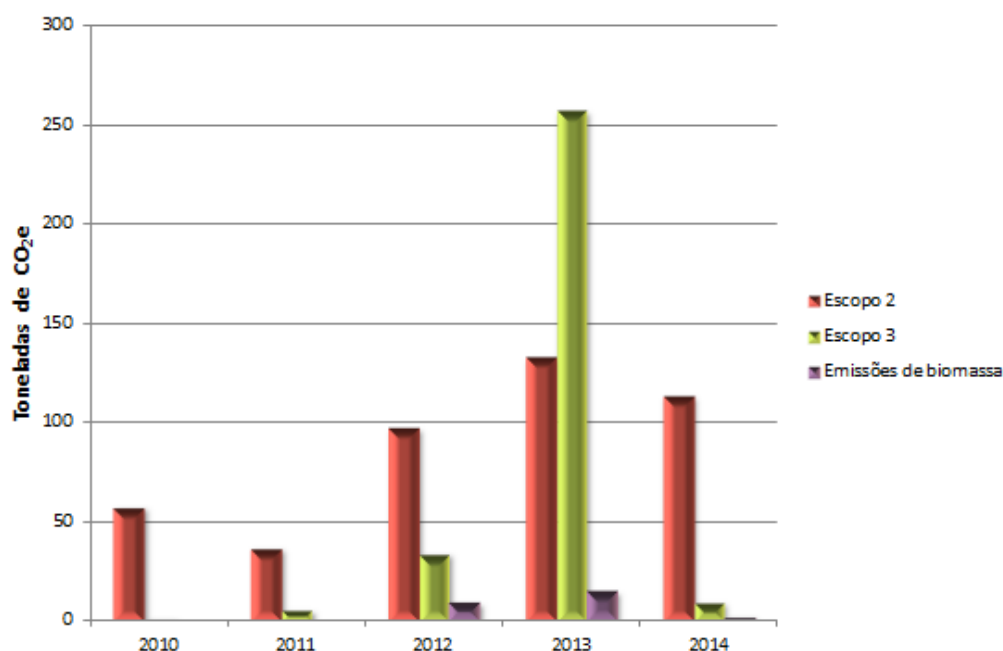


Figura 88 – Evolução de emissões de GEE no escopo 2 e 3 da UTAL em tCO₂e

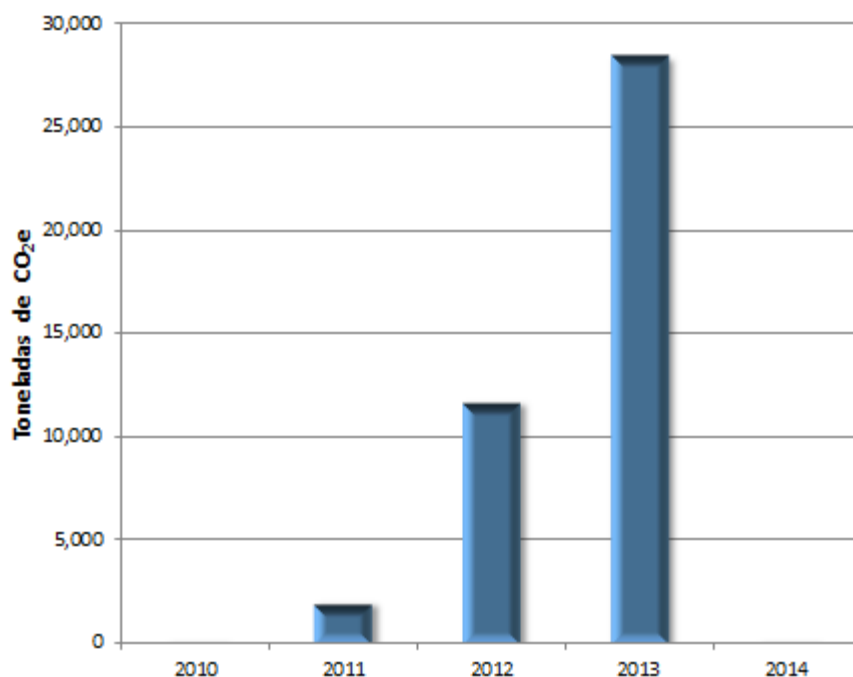


Figura 89 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da UTAL em tCO₂e

→ **Charqueadas (UTCH)**

As emissões de GEE da unidade UTCH aumentaram 68,8% em relação a 2013. Este aumento pode ser observado nos escopos 1 e 3. As emissões do Escopo 1 aumentaram 70,2% e do Escopo 3 em 26,7%. Já as emissões do Escopo 2 reduziram em 4,1%. As figuras abaixo ilustram a variação das emissões ao longo dos anos.

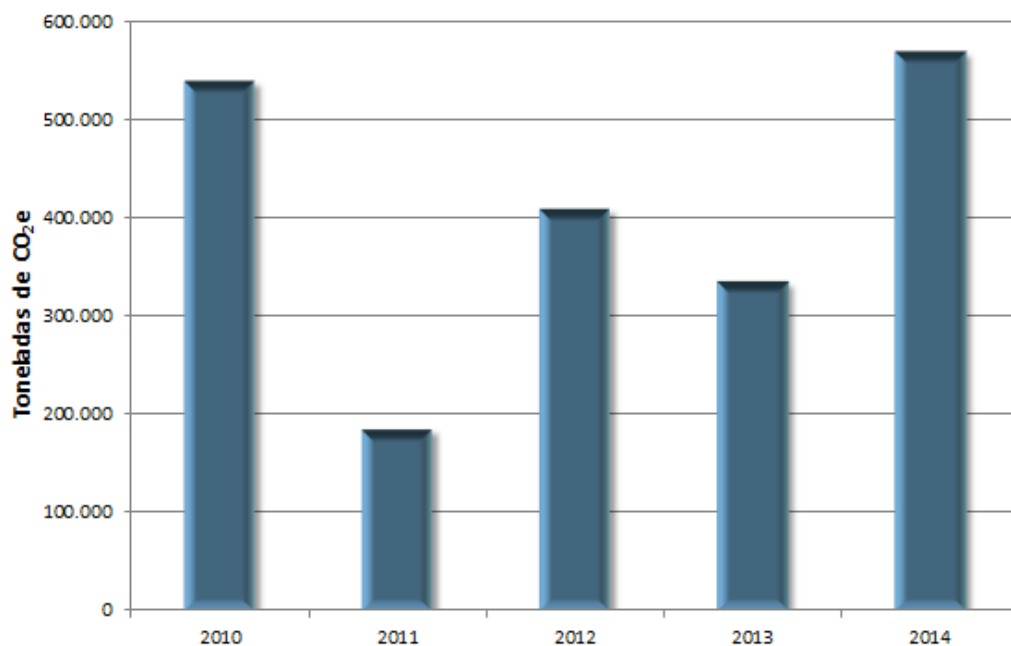


Figura 90 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da UTCH em tCO₂e

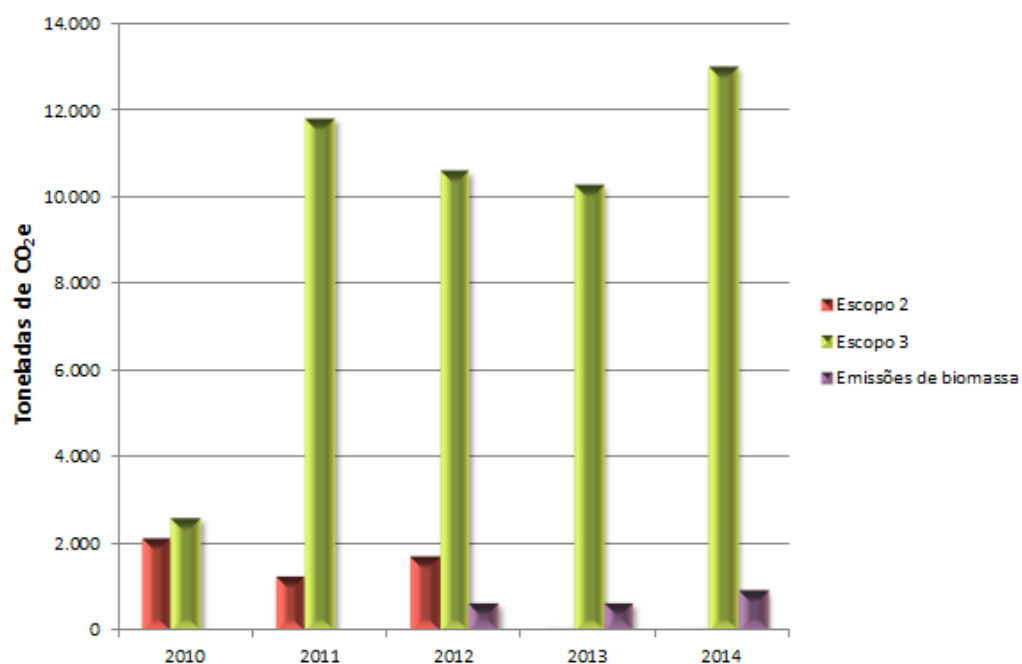


Figura 91 – Evolução de emissões de GEE no escopo 2 e 3 da UTCH em tCO₂e

→ **Jorge Lacerda (CTJL)**

As emissões de GEE da unidade CTJL reduziram em 12,4% em 2014, passando de 5.896.660,61 para 5.165.813,58 tCO₂e.

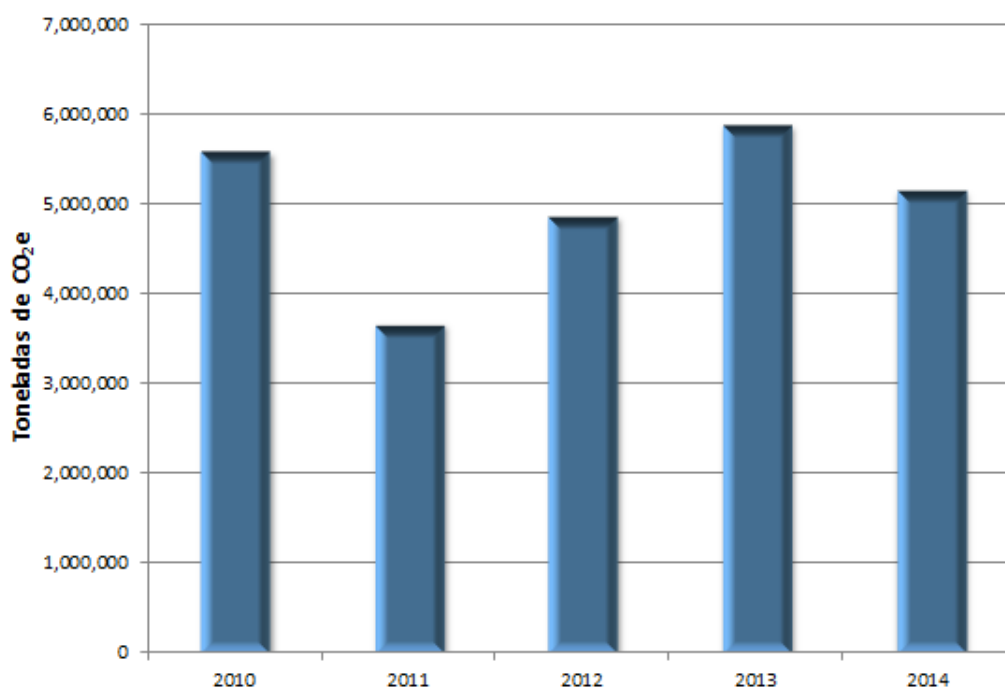


Figura 92 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da CTJL em tCO₂e

As emissões de combustão estacionária do Escopo 1 foram as principais responsáveis pela redução das emissões totais da unidade CTJL, no qual registrou uma redução de 12,5% em relação a 2013.

As emissões dos Escopos 2 aumentaram em 50,1% e as do Escopo 3 reduziram 3,1%, respectivamente. As emissões de biomassa aumentaram em 67,7%.

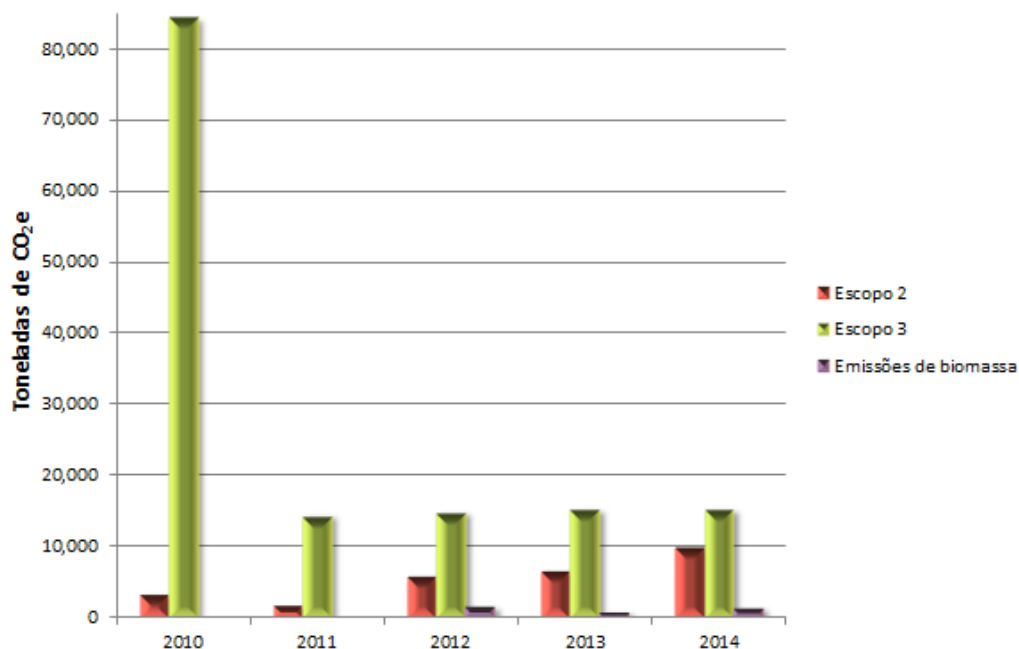


Figura 93 – Evolução de emissões de GEE no escopo 2 e 3 da CTJL em tCO₂e

→ **Willian Arjona (UTWA)**

No caso da unidade UTWA, houve um aumento significativo de 210,6% das emissões em relação a 2013, ou seja, as emissões passaram de 203.891,92 tCO₂e em 2013 para 633.386,83 tCO₂e em 2014. 2014 é o ano em que a UTWA emitiu mais GEE no período de 2010 a 2014.

As emissões do Escopo 1 aumentaram em 210,7% em 2014, passando de 203.818,47 tCO₂e em 2013 para 633.336,66 tCO₂e em 2014, como pode ser visto na figura abaixo.

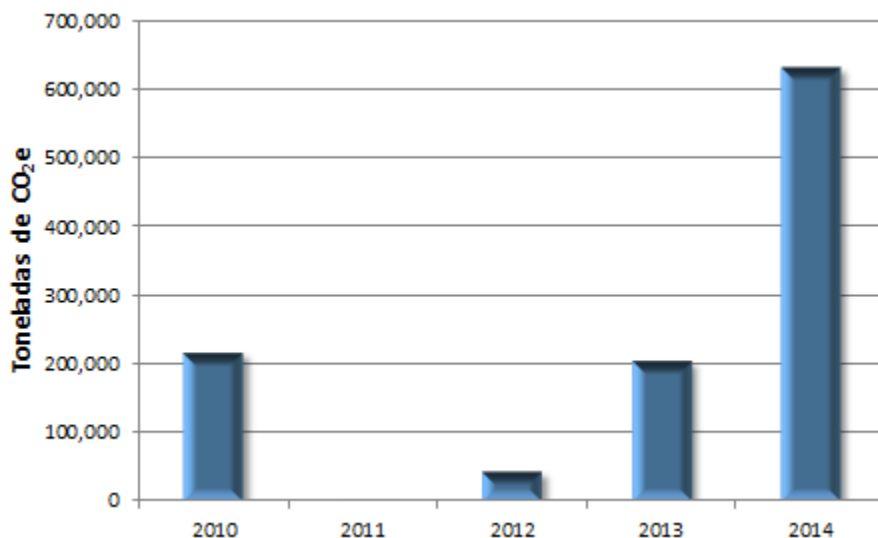


Figura 94 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da UTWA em tCO₂e

Em 2011, as emissões de GEE foram significativamente baixas (912,23 tCO₂e) e, desta forma, tais emissões não foram refletidas no gráfico acima.

As emissões do Escopo 2, em 2014, reduziram em relação ao ano anterior em 52,7%. Já as emissões do Escopo 3 e da combustão de biomassa aumentaram em 82,9% e 161,7% em 2014, conforme pode ser observado na tabela abaixo.

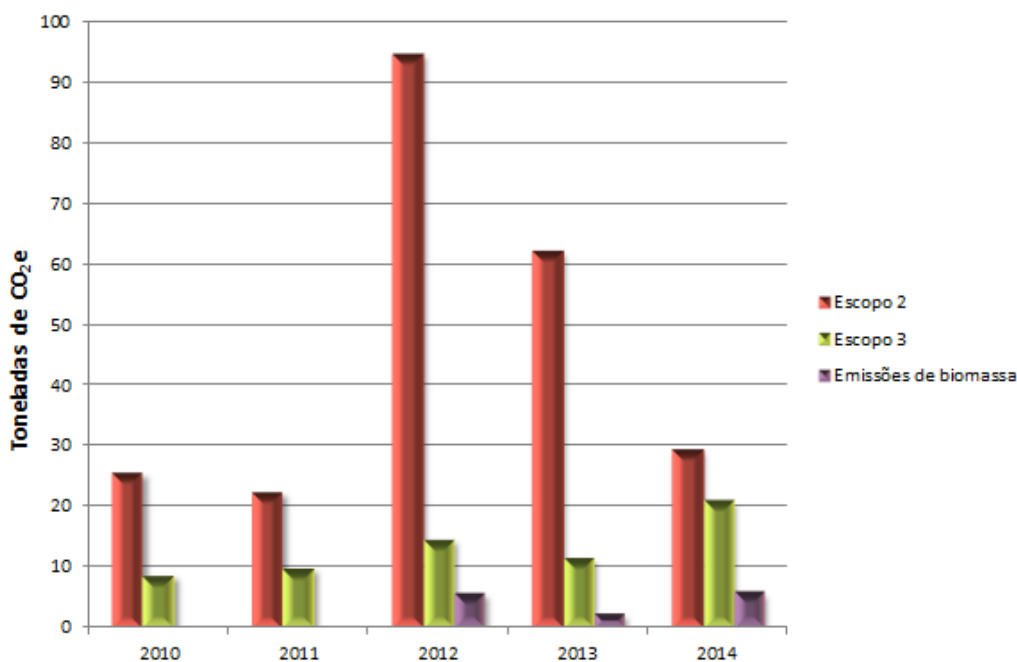


Figura 95 – Evolução de emissões de GEE no escopo 2 e 3 da UTWA em tCO₂e

Termelétricas à Biomassa

→ **Ibitiúva (UTIB)**

Considerando as emissões totais da unidade UTIB em 2014, houve uma redução de 23,7% em relação ao ano anterior. Para o Escopo 1, houve uma variação de -24,6%, 63,6% no Escopo 2 e -51,6% no Escopo 3.

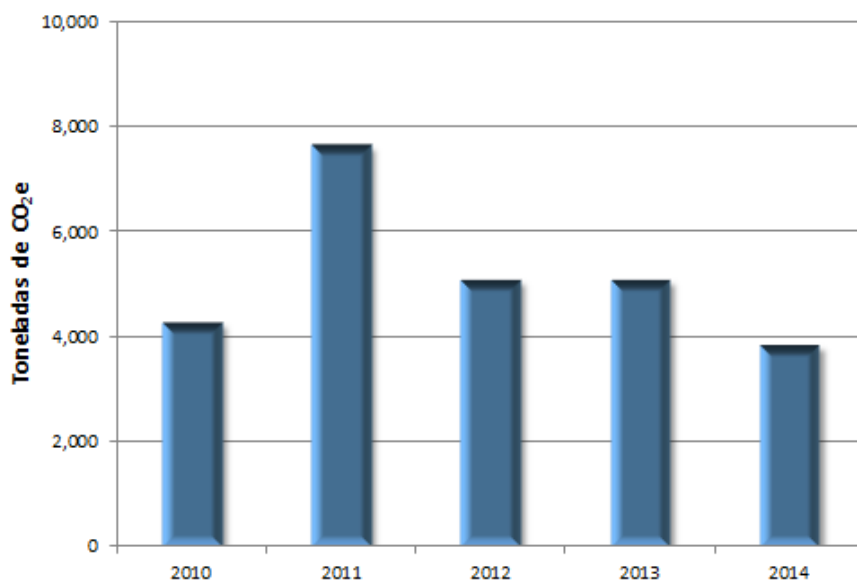


Figura 96 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da UTIB em tCO₂e – Controle Operacional

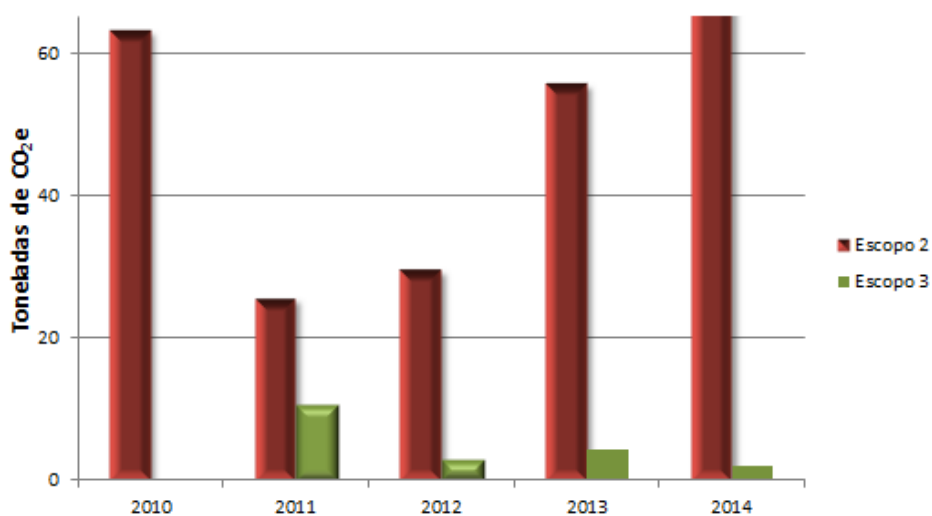


Figura 97 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 2 e 3 da UTIB em tCO₂e – Controle Operacional

No caso das emissões de biomassa, as emissões de CO₂ reduziram em 24,5% para o ano de 2014 em comparação ao ano de 2013.

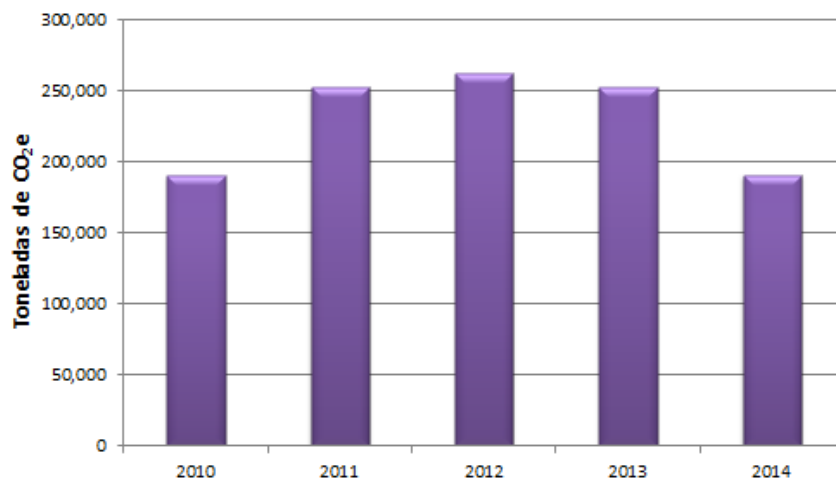


Figura 98 – Evolução de emissões de biomassa da UTIB em tCO₂e – Controle Operacional

Como não houve alteração na estrutura acionária da Tractebel Energia entre 2012 e 2013, as mesmas variações de emissões são notadas para a abordagem de participação societária. No entanto, vale ressaltar que, em 2011, a Tractebel Energia passou de 64,14% para 69,26% de participação societária. As imagens a seguir ilustram a variação das emissões na participação societária ao longo dos anos.

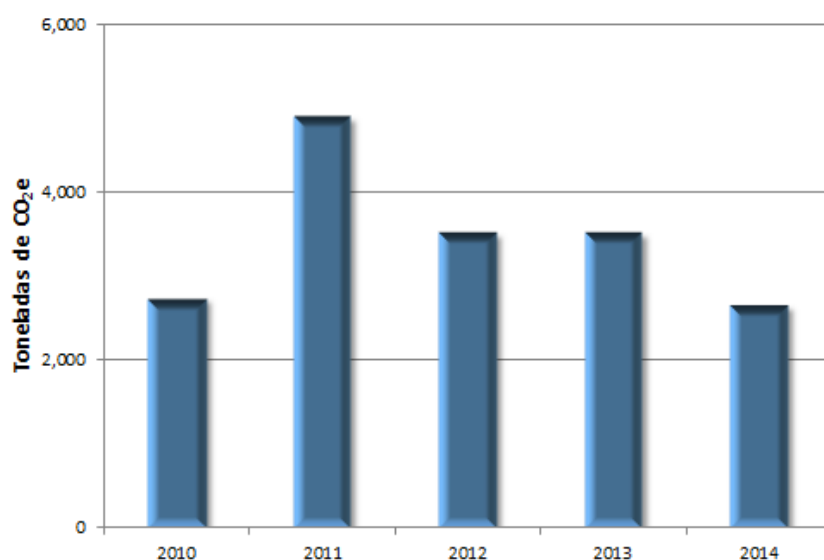


Figura 99 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 1 da UTIB em tCO₂e – Participação Societária

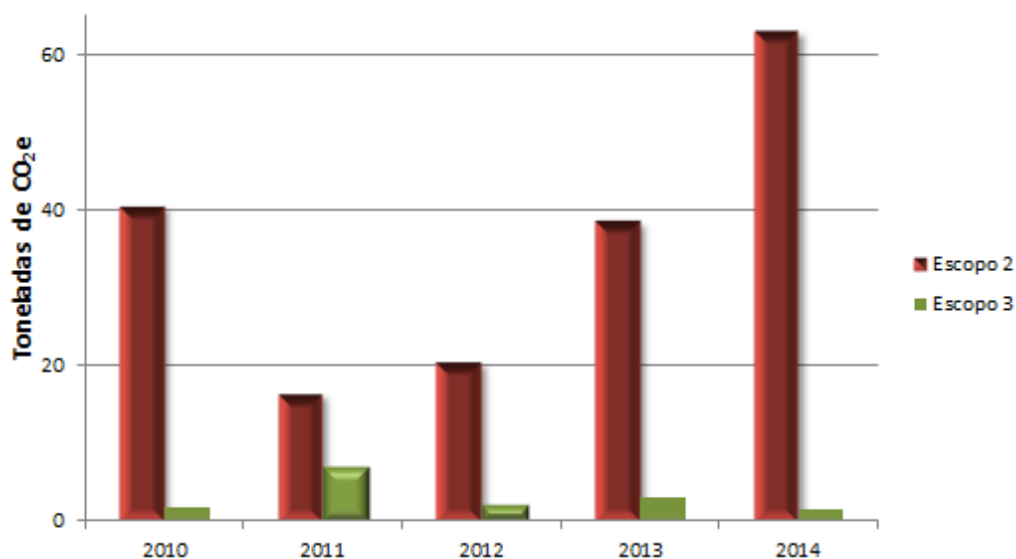


Figura 100 – Evolução de emissões de GEE no Escopo 2 e 3 da UTIB em tCO₂e – Participação Societária

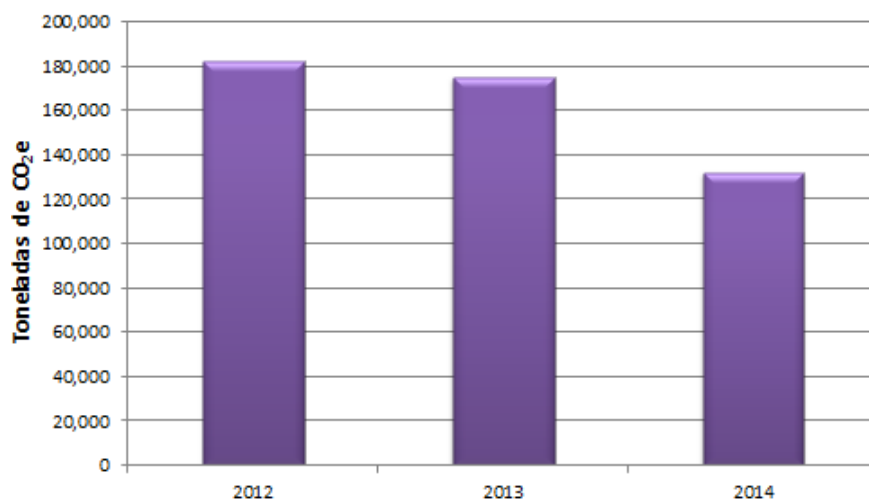


Figura 101 - Evolução de emissões de biomassa da UTIB em tCO₂e – Participação Societária

→ **Lages (UCLA)**

Em 2014, a unidade UCLA registrou um aumento de 7,0% das emissões de GEE em relação ao ano anterior. Historicamente, esta usina reduzia as emissões do Escopo 1 ao longo dos anos, no entanto, em 2013

e 2014, as emissões de escopo aumentaram 43,11% em relação a 2012 e 0,7% em relação a 2013.

Já as emissões do Escopo 2 e 3 variaram em 44,2% e 35,5% em 2014, respectivamente, o que indica um aumento de emissões em todos os escopos.

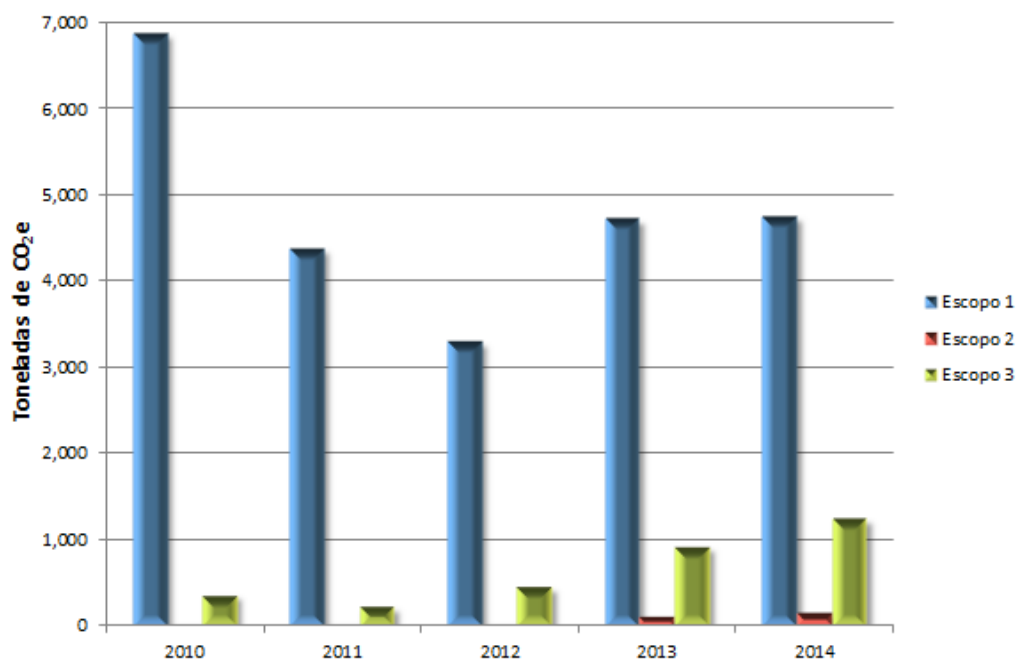


Figura 102 – Evolução de emissões de GEE da UCLA em tCO₂e

Para as emissões de biomassa, é possível observar que houve um aumento de 0,9% nas emissões de biomassa em 2014.

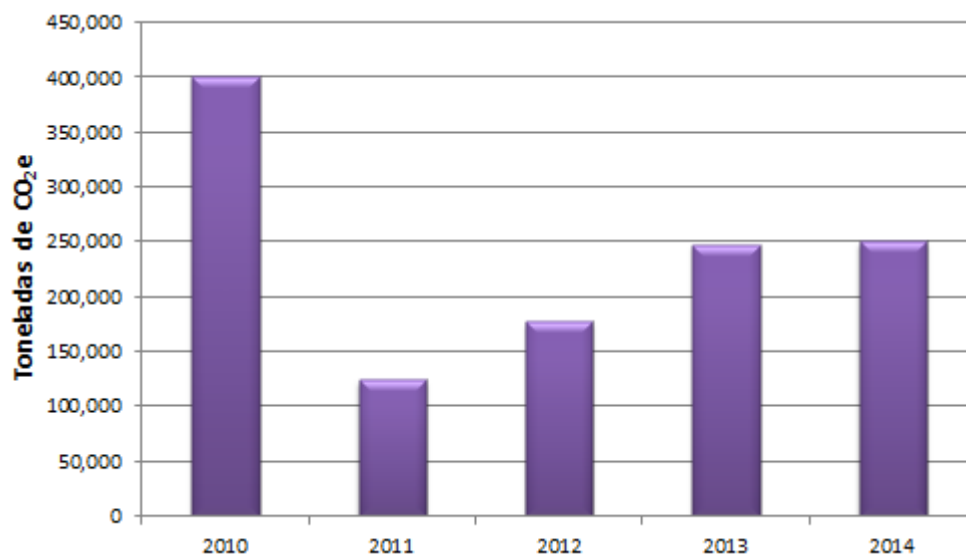


Figura 103 – Evolução de emissões de biomassa da UCLA em tCO₂e

8.3.2.5. Escritórios

→ Florianópolis (SC)

A sede da Tractebel Energia em Florianópolis emitiu um total de 852,73 tCO₂e em 2014, o que resultou em uma redução de 19,6% em relação ao ano anterior.

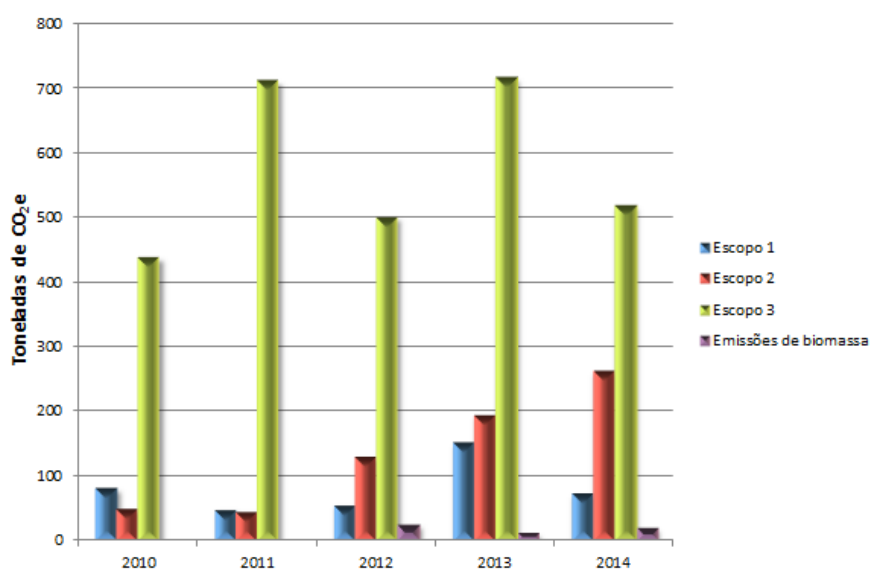


Figura 104 – Evolução de emissões de GEE da sede em Florianópolis em tCO₂e

Como esperado, as maiores emissões de GEE da sede da Tractebel Energia estão concentradas no Escopo 3, que representaram entre 60 e 88% das emissões totais no período de 2010 a 2014.

Como pode ser visto na figura acima, houve uma redução das emissões do Escopo 1 e 3 de 52,1% e 27,6%, respectivamente, e um aumento do Escopo 2 em 35,7%.

→ **São Paulo (SP)**

As emissões totais de GEE do escritório de São Paulo variaram pouco no período de 2010 a 2013. Em 2014, houve uma redução significativa de 49,8% das emissões totais.

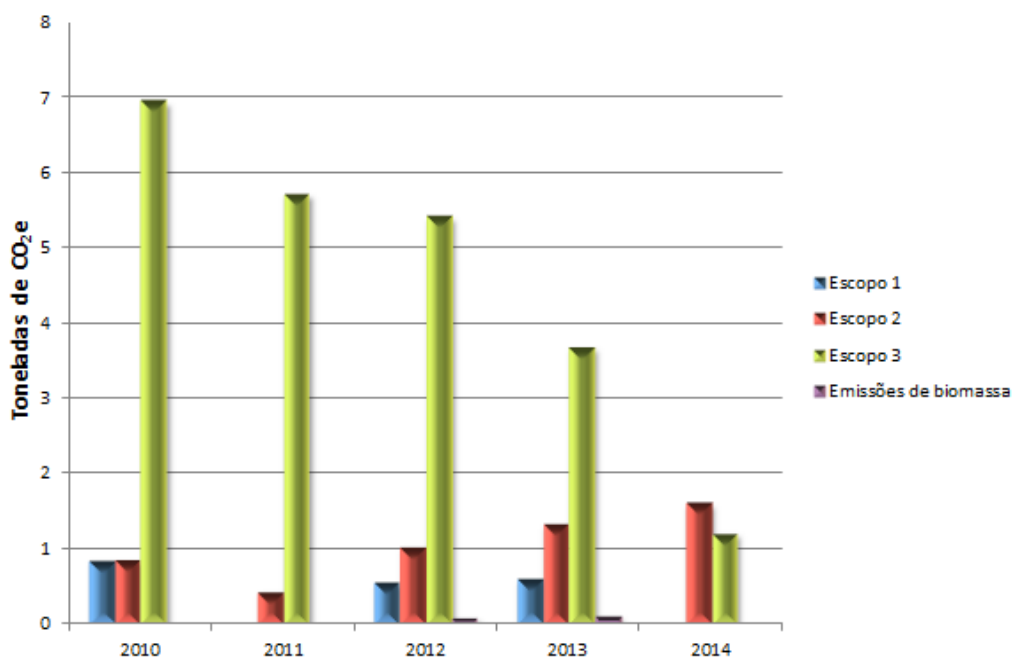


Figura 105 – Evolução de emissões de GEE do escritório em São Paulo em tCO₂e

Em 2014, não houve emissões do Escopo 1 e no Escopo 3 foram emitidas 1,21 tCO₂e, o que resultou em uma redução de 67,1% das emissões em relação à 2013. Não houve emissões de biomassa ou de gases não-Quito para o período.

8.4. Balanço de Emissões

Para realização do balanço de emissões de GEE da Tractebel Energia, foram consideradas as emissões de GEE identificadas na seção 7 deste relatório e as ações a seguir, promovidas da Tractebel Energia que reduzem emissões de GEE.

As atividades identificadas que reduzem emissões da Tractebel Energia são: a geração de energia renovável e os sumidouros de CO₂ devido ao plantio de floresta. As metodologias de contabilização de GEE e resultados obtidos para as unidades operacionais da Tractebel Energia estão descritas abaixo.

8.4.1. Geração de Eletricidade para a Rede

Usinas eólicas, hidrelétricas e a biomassa, em operação, da empresa, geram reduções de emissão de gases de efeito estufa através do fornecimento de energia limpa e renovável ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

A metodologia utilizada para o cálculo das reduções de emissão de GEE por geração de eletricidade renovável é baseada na metodologia ACM0002 “Metodologia consolidada para a geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis” (UNFCCC, 2012). Desta forma, foram consideradas as usinas que se enquadram dentro dos critérios mínimos de aplicabilidade dessa metodologia, baseada na geração de energia renovável e área de reservatório das usinas hidrelétricas.

Esta metodologia foi disponibilizada pelo Conselho Executivo do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto, no qual as reduções de emissão de projetos que geram eletricidade renovável e que estão conectados à rede podem ser contabilizadas a partir da determinação de uma linha de base. De maneira geral, podemos utilizar a equação resumida abaixo.

$$ER_y = BE_y = EG_{PJ,y} \times EF_{grid,CM,y}$$

Onde:

ER_y = Redução de emissões em um ano y (tCO₂e/ano)

BE_y = Emissões na linha de base em um ano y (tCO₂e/ano)

$EG_{PJ,y}$ = Geração de eletricidade líquida produzida e fornecida à rede no ano y (MWh/ano)

$EF_{grid,CM,y}$ = Fator de emissão de CO₂ na margem combinada para projetos de geração de energia conectados à rede no ano y (tCO₂e/ano)

O cálculo do $EF_{grid,CM,y}$ é realizado conforme a equação abaixo:

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} \times W_{OM} + EF_{grid,BM,y} + W_{BM}$$

Onde:

$EF_{grid,OM,y}$ = Fator de emissão de CO₂ da margem de operação no ano y (tCO₂e/ano)

W_{OM} = Peso do fator de emissão da margem de operação (%)

$EF_{grid,BM,y}$ = Fator de emissão de CO₂ da margem de construção no ano y (tCO₂e/ano)

W_{BM} = Peso do fator de emissão da margem de construção (%)

Os fatores de emissão de CO₂ da margem de operação e construção do Sistema Interligado Nacional são publicados pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) e, desta forma, foram utilizados os dados disponibilizados por esta instituição. Para margem de operação, foi considerada a média do fator mensal para o ano de 2014. Contudo, a margem de construção para o ano de 2014 não fora publicada até o momento da elaboração deste relatório. Desta forma, foi considerado o valor da margem de construção disponibilizado pelo MCTI para o ano de 2013.

Para os pesos dos fatores de emissão, foram considerados os fatores da metodologia ACM0002, ou seja, 50% de margem de operação e construção para projetos hidrelétricos e, 75% de margem de operação e 25% de construção para projetos eólicos. Assim, foram considerados os fatores de emissão de CO₂ da rede, conforme abaixo.

Projetos eólicos

$$0,2713 \times 25\% + 0,5837^8 \times 75\% = 0,5056 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

Projetos hidrelétricos e de biomassa

$$0,2713 \times 50\% + 0,5837^{22} \times 50\% = 0,4275 \text{ tCO}_2/\text{MWh}$$

Adicionalmente, a metodologia ACM0002 prevê emissões de metano, dependendo do tamanho do reservatório de projetos hidrelétricos. Desta forma, projetos que possuem densidade de potência maior que 4W/m² e menor ou igual a 10W/m², devem considerar emissões de metano dos reservatórios conforme equação abaixo:

$$PE_{HP,y} = \frac{EF_{Res} \times TEG_y}{1000}$$

Onde:

PE_{HP,y} = Emissões do projeto a partir dos reservatórios de água de hidrelétricas no ano y (tCO₂e);

EF_{Res} = Fator de emissão padrão para emissões dos reservatórios - valor padrão conforme a metodologia é 90 Kg CO₂e/MWh;

TEG_y = Eletricidade total produzida pela atividade do projeto, incluindo a eletricidade fornecida à rede e a eletricidade fornecida às cargas internas, no ano y (MWh) - energia bruta.

Considerando os dados de geração de eletricidade líquida fornecida pela Tractebel Energia e o fator de emissão de CO₂ do SIN disponibilizado pelo MCTI, bem como as usinas que se enquadram dentro dos critérios mínimos de densidade de potência estabelecidos na metodologia⁹, foi

⁸ Média anual do fator de emissão de CO₂ da margem de operação do SIN disponibilizado pelo MCTI. O dado foi inserido apenas para exemplificação. Os cálculos de redução de emissões consideram a média mensal deste fator de emissão.

⁹ Usinas hidrelétricas são consideradas elegíveis considerando uma densidade de potência (potência instalada dividida pela área de reservatório) acima de 4 W/m². Projetos hidrelétricos que possuem densidade de potência maior que 4W/m² e menor ou igual a 10W/m², devem descontar as emissões de metano do reservatório nas reduções de emissões totais da geração de eletricidade renovável.

possível calcular as reduções de emissão de GEE conforme as tabelas abaixo.

Tabela 69 – Redução de emissões de GEE de geração de eletricidade renovável da Tractebel Energia - Controle Operacional

Unidades	Geração de eletricidade líquida (MWh)	Redução de emissões (tCO₂e)
CTJL	4.578.635,80	-
UTWA	1.211.895,05	-
UTCH	281.582,39	-
UTFE	155.219,26	66.010,93
UCLA	132.339,61	56.495,19
UHSO	6.315.490,69	2.703.202,82
UTIB	154.860,37	65.944,33
UHSS	8.001.119,07	2.704.617,46
SEDE	-	-
UHPF	931.241,92	-
UHCB	2.067.737,56	-
UTAL	0,00	-
UHSA	1.234.059,51	-
UHPP	989.741,59	423.762,99
UETR	119.144,91	60.465,13
PHAB	55.486,66	23.790,31
PHRO	93.570,34	40.036,63
PHJG	86.588,61	37.016,47
UEPS	62.171,34	27.389,77
UEBB	83.874,30	42.613,60
UEMU	87.938,65	44.454,47
UEFL	126.840,68	64.375,33
UEGU	126.518,23	64.217,21
UFCA	1.833,27	927,67
ESP	-	-
Total	26.897.889,81	6.425.320,29

Tabela 70 – Redução de emissões de GEE de geração de eletricidade renovável da Tractebel Energia – Participação Societária

Unidades	Geração de eletricidade líquida (MWh)	Redução de emissões (tCO₂e)
CTJL	4.578.635,80	-
UTWA	1.211.895,05	-
UTCH	281.582,39	-
UTFE	155.219,26	66.010,93
UCLA	132.339,61	56.495,19
UHSO	6.315.490,69	2.703.202,82
UHSS	8.001.119,07	2.704.617,46
UTIB*	107.256,29	45.673,04
UHMA*	1.303.893,47	556.817,83
UHIT*	6.154.464,89	2.629.000,93
SEDE	-	-
UHPF	931.241,92	-
UHCB	2.067.737,56	-
UHET*	2.109.909,11	-
UTAL	0,00	-
UHSA	1.234.059,51	-
UHPP	989.741,59	423.762,99
UETR	119.144,91	60.465,13
PHAB	55.486,66	23.790,31
PHRO	93.570,34	40.036,63
PHJG	86.588,61	37.016,47
UEPS	62.171,34	27.389,77
UEBB	83.874,30	42.613,60
UEMU	87.938,65	44.454,47
UEFL	126.840,68	64.375,33
UEGU	126.518,23	64.217,21
UFCA	1.833,27	927,67
ESP	-	-
Total	36.418.553,20	9.590.867,78

*Usinas que a Tractebel Energia não possui 100% de participação societária

É importante mencionar que a metodologia para cálculo de redução de emissões de GEE considerada acima foi utilizada somente para possibilitar a contabilização das reduções de emissões. Entretanto, os cálculos não indicam e/ou demonstram conformidade dos critérios de elegibilidade e adicionalidade para a obtenção de créditos de carbono no âmbito do MDL.

8.4.2. Sumidouros por Plantio de Floresta

As remoções de CO₂ por sumidouros, ou sequestro de CO₂, são estimadas de maneira geral a partir das fórmulas abaixo¹⁰.

$$\Delta C_G = \sum_{i,j} (A_{i,j} \cdot G_{TOTALi,j} \cdot CF_{i,j})$$

$$G_{TOTAL} = \sum \{G_W \cdot (1 + R)\}$$

Onde:

ΔC_G = Estoque de biomassa, t_c

$A_{i,j}$ = Área, ha

$G_{TOTALi,j}$ = Incremento médio, t_{matéria seca}/ha/ano

$CF_{i,j}$ = Fração de carbono na matéria seca, t_c/ t_{matéria seca} (valor padrão¹¹ = 0,47)

G_W = Incremento médio na biomassa acima do solo t_{matéria seca}/ha

R = Razão parte aérea/raiz, t_{matéria seca} na biomassa abaixo do solo/ t_{matéria seca} na biomassa acima do solo.

Para simplificação e por conservadorismo R será considerado igual a zero (somente a biomassa da parte aérea fixando carbono). Para a determinação do estoque de carbono nas áreas de florestas plantadas é necessário saber qual tipo de cobertura florestal está sendo analisado (floresta nativa, floresta plantada, pastagem, campo ou pastagem, etc), além do conhecimento do momento do plantio de cada área. Considerando que as atividades de plantio realizadas pela Tractebel Energia são realizadas com árvores nativas (florestais e frutíferas) e cobertura vegetal rasteira nativa, os cálculos de sequestro de CO₂ foram calculados com base em dados padrão do IPCC (2006)¹² de 150 toneladas de matéria seca/ha e 0,47 toneladas de carbono / matéria seca. Assim:

¹⁰ IPCC (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 - Agriculture, Forestry and Other Land Use.

¹¹ IPCC (2003). Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.

¹² IPCC (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - Volume 4 - Agriculture,

$$\Delta C_G = A \times 150 \times 0,47 \times 44/12 = A \times 258,5 \text{ tCO}_2$$

Considerando os dados de área plantada, fornecidos pelas usinas da Tractebel Energia, foi possível calcular as reduções de emissão de GEE conforme as tabelas abaixo.

Tabela 71 - Redução de emissões de GEE de plantio da Tractebel Energia- Controle Operacional

Unidades	Área plantada (ha)	Redução de emissões (tCO₂e)
CTJL	5,17	1.335,93
UTWA	-	-
UTCH	-	-
UTFE	-	-
UCLA	-	-
UHSO	1,26	325,71
UTIB	-	-
UHSS	8,06	2.083,51
SEDE	-	-
UHPF	-	-
UHCB	-	-
UTAL	-	-
UHSA	2,80	723,80
UHPP	0,39	101,33
UETR	-	-
PHAB	-	-
PHRO	-	-
PHJG	-	-
UEPS	-	-
UEBB	1,45	374,31
UEMU	-	-
UEFL	-	-
UEGU	-	-
UFCA	-	-
ESP	-	-
Total	19,13	4.944,59

Tabela 72 - Redução de emissões de GEE de plantio da Tractebel Energia – Participação Societária

Unidades	Área plantada (ha)	Redução de emissões (tCO₂e)
CTJL	5,17	1.335,93
UTWA	-	-
UTCH	-	-
UTFE	-	-
UCLA	-	-
UHSO	1,26	325,71
UHSS	8,06	2.083,51
UTIB*	-	-
UHMA*	-	-
UHIT*	3,73	964,81
SEDE	-	-
UHPF	-	-
UHCB	-	-
UHET*	-	-
UTAL	-	-
UHSA	2,80	723,80
UHPP	0,39	101,33
UETR	-	-
PHAB	-	-
PHRO	-	-
PHJG	-	-
UEPS	-	-
UEBB	1,45	374,31
UEMU	-	-
UEFL	-	-
UEGU	-	-
UFCA	-	-
ESP	-	-
Total	22,86	5.909,40

*Usinas que a Tractebel Energia não possui 100% de participação societária

8.4.3. Conclusão

Através das metodologias e cálculos apresentados acima, foi possível realizar o balanço das emissões de GEE da Tractebel Energia conforme as tabelas a seguir.

Tabela 73 – Balanço de emissões de GEE da Tractebel Energia – Controle Operacional

Unidades	Emissões de CO ₂ (em tCO ₂ e)	Redução de emissões (tCO ₂ e)		Balanço total (tCO ₂ e)
		Plantio	Geração de energia líquida	
CTJL	5.165.813,58	1.335,93	-	5.164.477,65
UTWA	633.386,83	-	-	633.386,83
UTCH	582.923,72	-	-	582.923,72
UTFE	10.032,25	-	66.010,93	-55.978,68
UCLA	6.134,44	-	56.495,19	-50.360,75
UHSO	5.928,66	325,71	2.703.202,82	-2.697.599,87
UTIB	3.923,23	-	65.944,33	-62.021,10
UHSS	3.172,73	2.083,51	2.704.617,46	-2.703.528,24
SEDE	852,73	-	-	852,73
UHPF	660,88	-	-	660,88
UHCB	550,58	-	-	550,58
UTAL	141,75	-	-	141,75
UHSA	97,83	723,80	-	-625,97
UHPP	91,38	101,33	423.762,99	-423.772,94
UETR	85,42	-	60.465,13	-60.379,71
PHAB	43,98	-	23.790,31	-23.746,33
PHRO	23,04	-	40.036,63	-40.013,59
PHJG	22,87	-	37.016,47	-36.993,60
UEPS	20,01	-	27.389,77	-27.369,76
UEBB	15,97	374,31	42.613,60	-42.971,95
UEMU	8,17	-	44.454,47	-44.446,30
UEFL	6,58	-	64.375,33	-64.368,74
UEGU	5,32	-	64.217,21	-64.211,89
UFCA	4,74	-	927,67	-922,93
ESP	2,80	-	-	2,80
Total	6.413.949,50	4.944,59	6.425.320,29	-16.315,39

**Tabela 74 – Balanço de emissões de GEE da Tractebel Energia –
Participação Societária**

Unidades	Emissões de CO ₂ (em tCO ₂ e)	Redução de emissões (tCO ₂ e)		Balanço total (tCO ₂ e)
		Plantio	Geração de energia líquida	
CTJL	5.165.813,58	1.335,93	-	5.164.477,65
UTWA	633.386,83	-	-	633.386,83
UTCH	582.923,72	-	-	582.923,72
UTFE	10.032,25	-	66.010,93	-55.978,68
UTAL	141,75	-	-	141,75
UCLA	6.134,44	-	56.495,19	-50.360,75
UHSO	5.928,66	325,71	2.703.202,82	-2.697.599,87
UTIB	2.717,23	-	45.673,04	-42.955,81
UHPF	660,88	-	-	660,88
UHIT	1.311,93	964,81	2.629.000,93	-2.628.653,82
UHMA	971,89	-	556.817,83	-555.845,93
UHSS	3.172,73	2.083,51	2.704.617,46	-2.703.528,24
UHCB	550,58	-	-	550,58
UHET	206,41	-	-	206,41
SEDE	852,73	-	-	852,73
UHSA	97,83	723,80	-	-625,97
UHPP	91,38	101,33	423.762,99	-423.772,94
UETR	85,42	-	60.465,13	-60.379,71
PHAB	43,98	-	23.790,31	-23.746,33
PHRO	23,04	-	40.036,63	-40.013,59
PHJG	22,87	-	37.016,47	-36.993,60
UEPS	20,01	-	27.389,77	-27.369,76
UEBB	15,97	374,31	42.613,60	-42.971,95
UEMU	8,17	-	44.454,47	-44.446,30
UEFL	6,58	-	64.375,33	-64.368,74
UEGU	5,32	-	64.217,21	-64.211,89
UFCA	4,74	-	927,67	-922,93
ESP	2,80	-	-	2,80
Total	6.415.233,72	5.909,40	9.590.867,78	-3.181.543,46

Como pode ser visto nas tabelas acima, todas as unidades que geram energia renovável para a rede reduzem mais emissões do que emitem. Tais reduções, embora não certificadas, refletem, segundo a metodologia

aplicada, a contribuição dessas usinas para a redução de emissão de gases de efeito estufa.

Além das iniciativas apresentadas acima, cabe ressaltar que a Tractebel Energia também desenvolve outras ações para redução de CO₂e emitidos à atmosfera, conforme descrito a seguir.

A empresa está desenvolvendo um projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) que permitirá reduzir suas emissões de CO₂e relativas ao uso do carvão através da tecnologia de *co-firing* (duplo combustível) com o uso da palha de arroz como combustível complementar ao carvão nas usinas termelétricas. Se for caracterizada a viabilidade, é um projeto que gerará reduções de emissões de GEE em sua principal fonte emissora. A empresa também investe em Pesquisa e Desenvolvimento sobre tecnologias para desenvolvimento de geração de energia solar e a partir das marés. Através desta iniciativa, foi possível a implementação da usina fotovoltaica Cidade Azul em 2014.

Outra ação que reduz emissões de GEE desenvolvida pela Tractebel Energia é o uso de tecnologias de teleconferência. A empresa incentiva essa prática que poupa emissões de GEE, tempo e recursos financeiros, embora, no momento, não controle as reduções de emissões de GEE proporcionadas por essa medida.

A empresa também promove redução de emissões de CO₂ em função do uso de grande de suas cinzas na indústria cimenteira. Além disso, a Tractebel Energia também realiza trabalhos para melhorar a eficiência energética de suas usinas, reduzindo, desta forma, suas emissões de GEE por MWh gerado.

8.5. Indicadores

A partir do resultado das emissões da Tractebel Energia, é possível elaborar indicadores para identificar se as alterações de emissões de GEE no decorrer dos anos estão associadas a um aumento de produtividade ou a uma perda de eficiência no processo. Desta forma, a análise dos indicadores, conforme apresentado abaixo, considera 100% das emissões das unidades incluídas neste relatório, independente da abordagem.

Tabela 75 - Indicadores de emissões de GEE de 2014 para a Tractebel
Energia – Controle Operacional

Unidades	tCO₂e/MWh líquido (DEL)	tCO₂e/MWh líquido (DEL - REC)	tCO₂e/MWh bruto
CTJL	1,12824	1,14623	1,02931
UTWA	0,52264	0,52265	0,51628
UTCH	2,07017	2,07403	1,65342
UTFE	0,06463	0,06486	0,04226
UCLA	0,04635	0,04649	0,04115
UHSO	0,00094	0,00094	0,00093
UTIB	0,02533	0,02545	0,02348
UHSS	0,00040	0,00040	0,00039
SEDE	-	-	-
UHPF	0,00071	0,00071	0,00070
UHCB	0,00027	0,00027	0,00026
UTAL	47.249,11233	-0,16952	70.873,66850
UHSA	0,00008	0,00008	0,00008
UHPP	0,00009	0,00009	0,00009
UETR	0,00072	0,00072	0,00069
PHAB	0,00079	0,00079	0,00077
PHRO	0,00025	0,00025	0,00024
PHJG	0,00026	0,00026	0,00026
UEPS	0,00032	0,00032	0,00031
UEBB	0,00019	0,00019	0,00018
UEMU	0,00009	0,00009	0,00009
UEFL	0,00005	0,00005	0,00005
UEGU	0,00004	0,00004	0,00004
UFCA	0,00258	0,00263	0,00258
ESP	-	-	-
Total	0,23846	0,23912	0,23083

**Tabela 76 - Indicadores de emissões de GEE de 2014 para a Tractebel
Energia – Participação Societária**

Unidades	tCO₂e/MWh líquido (DEL)	tCO₂e/MWh líquido (DEL - REC)	tCO₂e/MWh bruto
CTJL	1,12824	1,14623	1,02931
UTWA	0,52264	0,52265	0,51628
UTCH	2,07017	2,07403	1,65342
UTFE	0,06463	0,06486	0,04226
UCLA	0,04635	0,04649	0,04115
UHSO	0,00094	0,00094	0,00093
UHSS	0,00040	0,00040	0,00039
UTIB*	0,02533	0,02544	0,02348
UHMA*	0,00075	0,00075	0,00074
UHIT*	0,00021	0,00021	0,00021
SEDE	-	-	-
UHPF	0,00071	0,00071	0,00070
UHCB	0,00000	0,00000	0,00000
UHET*	0,00010	0,00010	0,00010
UTAL	47.249,11233	-0,16952	70.873,66850
UHSA	0,00008	0,00008	0,00008
UHPP	0,00009	0,00009	0,00009
UETR	0,00072	0,00072	0,00069
PHAB	0,00079	0,00079	0,00077
PHRO	0,00025	0,00025	0,00024
PHJG	0,00026	0,00026	0,00026
UEPS	0,00032	0,00032	0,00031
UEBB	0,00019	0,00000	0,00000
UEMU	0,00009	0,00009	0,00009
UEFL	0,00005	0,00005	0,00005
UEGU	0,00004	0,00004	0,00004
UFCA	0,00258	0,00263	0,00263
ESP	-	-	-
Total	0,17615	0,23959	0,23130

*Usinas que a Tractebel Energia não possui 100% de participação societária

Como pode ser observado nas tabelas acima, a unidade UTAL apresentou maior discrepância nos indicadores considerando que esta unidade gerou 0,003 MWh energia em 2014 e, portanto, o seu indicador (tCO₂e por MWh gerado) ficou significativamente diferente quando comparado à outras unidades do grupo.

Adicionalmente, o indicador de tCO₂e/MWh bruto da unidade UFCA foi calculado, conservadoramente, a partir da geração líquida (del), uma vez que não há medição de geração bruta nesta usina e o consumo de energia para planta é somente da rede. Para as demais usinas, foram consideradas as respectivas medições de geração bruta.

A tabela abaixo apresenta a evolução do indicador tCO₂e/MWh da Tractebel Energia de 2010 a 2014 nas abordagens de Controle Operacional e Participação Societária. A energia considerada para o cálculo do indicador é a energia bruta gerada.

Tabela 77 – Evolução de emissões por energia gerada da Tractebel Energia em tCO₂e/MWh (2010-2014)

Abordagem	Unidade de Medida	2010	2011	2012	2013	2014
Controle Operacional	tCO ₂ e	6.438.560,68	3.887.768,12	5.362.746,78	6.499.134,27	6.417.020,72
	tCO ₂ e/MWh	0,23541	0,15027	0,21866	0,23559	0,23083
Participação Societária	tCO ₂ e	6.438.365,99	3.885.394,48	5.362.530,66	6.499.234,56	6.418.304,93
	tCO ₂ e/MWh	0,18680	0,11290	0,17962	0,18206	0,23130

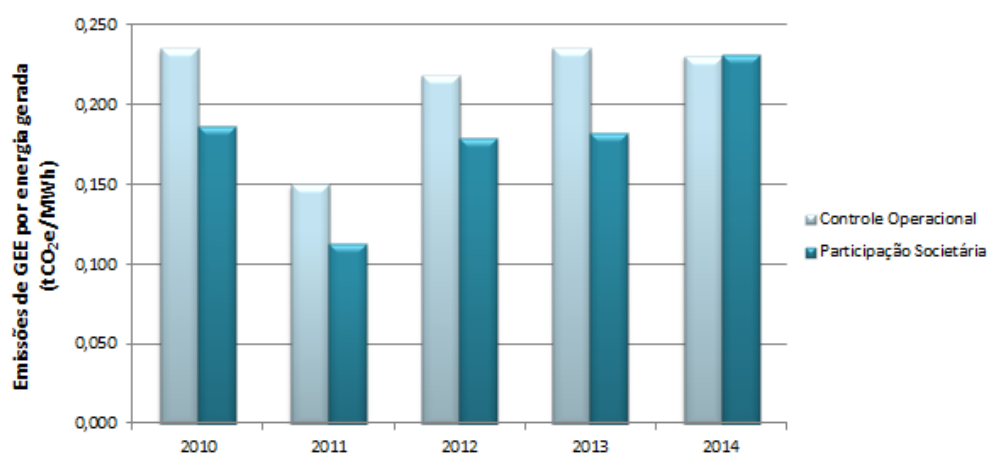


Figura 106 - Evolução de emissões por energia gerada da Tractebel Energia em tCO₂e/MWh (2010-2014)

9. Oportunidades de Redução de Emissões

A maior fonte emissora de gases de efeito estufa detectada neste inventário é a combustão estacionária, responsável por mais de 99% das emissões. Desta forma, os esforços de redução de emissões devem estar centrados nessa atividade. Para tanto, sugere-se a manutenção de investimentos em projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para a substituição do combustível fóssil usado nas usinas térmicas por biomassa. Além disso, a continuidade do investimento em melhoria de eficiência das caldeiras utilizadas, de modo a diminuir o consumo de combustível, pode ser uma alternativa ambientalmente e economicamente atrativa.

Adicionalmente, observa-se que, do total de potência instalada, 86% das usinas em operação e 100% das usinas em construção são provenientes de fontes renováveis. A priorização de investimento em empreendimentos de energia renovável, como usinas hidrelétricas, eólicas e biomassa é importante ser mantido, visando até uma possibilidade de obtenção de certificados de energia renovável e/ou créditos de carbono.

Considerando as outras fontes de emissão menos representativas, podem ser consideradas algumas iniciativas com vistas à redução de emissões. No caso do transporte de funcionários, matéria-prima e resíduos, uma alternativa seria a utilização de biocombustíveis, como etanol e biodiesel, em detrimento do uso de gasolina e diesel. No caso de transporte de colaboradores e diretores, o sistema de teleconferência deve ser mantido para a redução do número de viagens aéreas, o que envolve também uma possibilidade de redução de custos e melhoria de gestão e eficiência.

Outro ponto importante é a conscientização e sensibilização de colaboradores para iniciativas de redução de emissões. Para isso, propõe-se a elaboração de cursos e palestras, bem como a divulgação de cartazes com incentivos a atitudes sustentáveis. Nesta mesma linha, as empresas contratadas que prestam serviços ou fornecem matéria-prima a Tractebel Energia também devem estar engajadas nesta iniciativa. Sugere-se que, na medida do possível, a Tractebel Energia solicite que estas empresas reportem as suas emissões de gases de efeito estufa, assim como um plano de redução de emissões.

Outra medida seria aumentar a área destinada ao plantio de mudas, prática que já é empregada para algumas usinas. Outra forma de neutralizar estas emissões inevitáveis é através da obtenção de créditos de carbono no mercado voluntário.

10. Sugestões de Melhoria

Considerando os princípios para contabilização e elaboração do inventário do *GHG Protocol* – relevância, integralidade, consistência, transparência e exatidão –, foram identificados alguns pontos para o aperfeiçoamento de inventários futuros:

- Consideração de maior número de dados e informações com base em documentos que possuem menor nível de incerteza como, por exemplo, notas fiscais, garantindo a exatidão do dado e visando auditorias futuras;
- Elaboração de procedimentos e controles internos automatizados/sistemáticos que visem a obtenção de dados e informações de maneira mais rápida e consistente;
- Detalhar as fontes de emissão nas planilhas de coleta, principalmente da combustão estacionária e móvel, para a correta identificação das fontes de emissão associadas a cada unidade da Tractebel Energia.

Sugerimos que tais procedimentos e controles devam considerar:

- Acompanhamento de dados e informações referentes à combustão móvel, como por exemplo, itinerários, distâncias, gastos com consumo de combustível, tipo de combustível, entre outros, diminuindo a dependência de dados e controles de terceiros;
- Acompanhamento dos dados referentes ao tratamento de terceiros dos resíduos de fossas Tractebel Energia.

11. Referências

AGRAWALA, S. Explaining the Evolution of the IPCC Structure and Process. ENRP Discussion Paper E-97-05, Kennedy School of Government, Harvard University, 1997.

ANP. Dispõe sobre o percentual obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel. Agência Nacional de Petróleo e Gás Natural e Biocombustíveis.

ASHRAE 2010. Designation and Safety Classification of Refrigerants. ANSI / ASHRAE Standard 34 – 2010.

BRASIL. LEI Nº 13.033, DE 24 DE SETEMBRO DE 2014. Dispõe sobre a adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 set. 2014.

DEFRA. “2013 Guidelines to DEFRA / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting”.

ELETROBRÁS. Inventário de emissões de gases do efeito estufa – ano base 2011. Jun 2012.

EMBRAPA. Banco de dados climáticos do Brasil.

GHG Protocol. Corporate Value Chain (Scope 3). Accounting and Reporting Standard, 2011. Disponível em: http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/Corporate%20Value%20Chain%20%28Scope3%29_EReader.pdf.

GHG Protocol. GHG Uncertainty tool. September 2003. Available at: <<http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>>.

HOUGHTON, J.T. et al. (eds.) IPCC First Assessment Report 1990 (FAR). Cambridge University Press, UK 1990. Disponível em:

<https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml>.

HOUGHTON, J.T. *Global Warming: The complete briefing*. Cambridge University Press, UK, 1997.

ICOPT. "Energy and Global Warming Impacts of Next Generation Refrigeration and Air Conditioning Technologies". International Conference on Ozone Protection Technologies in Washington, DC, ICOPT, 21-23 Oct 1996. Available at: <<http://www.osti.gov/bridge/servlets/purl/402297/402297.pdf>>.

IPCC. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007a*.

_____. *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report (AR4) of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007*. [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007b.

_____. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4). Disponível em: <https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml>.

_____. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Disponível em: <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>>.

_____. IPCC Third Assessment Report: Climate Change 2001 (TAR). Disponível em: <https://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml>.

_____. Second Assessment Report: Climate Change 1995 (SAR). Climate Change 1995 - The Science of Climate Change Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Editors J.J. Houghton, L.G. Meiro Filho, IS. A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg and K. Maskell, 1996.

Kalkreuth, W. *et al.* Petrology and chemistry of Permian coals from the Paraná Basin: 1. Santa Terezinha, Leão-Butiá and Candiota Coalfields, Rio Grande do Sul, Brazil. *International Journal of Coal Geology* 68 (2006) 79–116 ELSEVIER. Aceito em 24 out 2005.

MAPA. Dispõe sobre o percentual obrigatório de adição de álcool etílico anidro combustível à gasolina. Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

MCTI. Fatores de Emissão de CO₂ pela geração de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional do Brasil para inventários. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/72764.html>>. Acessado em 28 mar 2014.

NCASI (2010). Life Cycle Assessment of North American Printing and Writing Paper Products.

SCHIMIDHEINY, S. *et al.* Walking the talk: the business case for sustainable development. August, 2002, 288 p.

SCHNEIDER, S.H. The changing climate. *Scientific American*, vol. 261, no. 3, 1989.

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. Fundamentos de Química Analítica. Editora Thomson Pioneira, 1 Edição, p. 244-248, 2005.

TRACTEBEL ENERGIA. Dados da companhia, histórico e parque gerador.
Disponível em: <<http://www.tractebelenergia.com.br/>>.

UNDP. World Energy Assessment: Energy and the challenge of sustainability. United Nations Development Programme, United Nations Department of Economic and Social Affairs, World Energy Council [Edited by J. Goldemberg], 2000.

UNFCCC. Approved Baseline and Monitoring Methodologies for Large Scale CDM Project Activities. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved>>.

UNITED NATIONS. Kyoto Protocol. The United Nations Framework Convention on Climate Change, 1997.

UNEP. Capacity Development for the Clean Development Mechanism (CD4CDM). United Nations Environment Programme (UNEP). Status em out 2012.

VOTORANTIM CIMENTOS BRASIL LTDA. FISPQ 006 (NBR 14725) – Calcário Dolomítico, 2009.

WCED. Our Common Future. The World Commission on Environment and Development. Oxford University Press, 1987.

WRI/FGV. Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol. Ago 2011.

WRI/FGV. Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Segunda edição.

WRI/WBCSD. Corporate Value Chain (Scope 3). GHG Protocol. Accounting and Reporting Standard, 2011. Disponível em: <http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/Corporate%20Value%20Chain%20%28Scope3%29_EReader.pdf>.

Anexo I

As emissões totais da Tractebel Energia por tipo de gás e fonte nas abordagens de Controle Operacional e Participação Societária são apresentadas abaixo.

Tabela 78 – Emissões de GEE por tipo de gás e fonte da Tractebel Energia - Controle Operacional

Escopo 1	CO₂	CH₄	N₂O	HFC	PFC	SF₆	CO₂e	CO₂ de biomassa
Combustão estacionária	6.311.343,55	355,18	128,66	-	-	-	6.358.562,58	939.117,47
Combustão móvel	655,11	0,13	0,04	-	-	-	671,54	134,11
Processos	4.120,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.120,11	0,00
Emissões fugitivas	5,26	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	26,14	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,02	-	-	-	4,63	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,01	0,00	-	-	-	0,37	0,00
Total do Escopo 1	6.316.124,03	355,32	128,72	0,01	0,00	0,00	6.363.385,37	939.251,57
Escopo 2								
Compra de eletricidade da rede	18.711,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18.711,25	0,00
Escopo 3								
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	1.641,27	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1.642,86	4,05
Transporte e distribuição (upstream)	18.350,53	1,24	1,00	-	-	-	18.679,86	1.440,05
Resíduos gerados nas operações	0,00	19,92	0,01	-	-	-	502,26	1,87
Viagens a negócios	652,96	0,04	0,03	-	-	-	662,60	21,82
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	338,27	0,03	0,02	-	-	-	345,10	35,14
Transporte e distribuição (downstream)	9.847,70	0,60	0,53	-	-	-	10.020,20	549,57
Total do Escopo 3	30.830,74	21,86	1,60	0,00	0,00	0,00	31.852,87	2.052,49
Total de emissões	6.365.666,02	377,18	130,31	0,01	0,00	0,00	6.413.949,50	941.304,07

Tabela 79 – Emissões de GEE por tipo de gás e fonte da Tractebel Energia – Participação Societária

Escopo 1	CO₂	CH₄	N₂O	HFC	PFC	SF₆	CO₂e	CO₂ de biomassa
Combustão estacionária	6.311.349,07	337,10	126,24	-	-	-	6.357.397,51	880.546,63
Combustão móvel	676,87	0,13	0,05	-	-	-	693,97	146,11
Processos	4.120,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4.120,11	0,00
Emissões fugitivas	5,31	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05	1.170,04	0,00
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,04	-	-	-	11,21	0,00
Resíduos sólidos	0,00	0,01	0,00	-	-	-	0,37	0,00
Total do Escopo 1	6.316.151,35	337,24	126,33	0,01	0,00	0,05	6.363.393,22	880.692,74
Escopo 2								
Compra de eletricidade da rede	19.670,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19.670,31	0,00
Escopo 3								
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	1.641,27	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1.642,86	4,05
Transporte e distribuição (upstream)	18.467,88	1,26	1,01	-	-	-	18.800,61	1.352,16
Resíduos gerados nas operações	0,00	19,96	0,01	-	-	-	503,31	2,70
Viagens a negócios	707,98	0,04	0,03	-	-	-	718,35	23,21
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	475,63	0,04	0,03	-	-	-	484,87	42,85
Transporte e distribuição (downstream)	9.847,70	0,60	0,53	-	-	-	10.020,20	549,57
Total do Escopo 3	31.140,46	21,93	1,62	0,00	0,00	0,00	32.170,20	1.974,54
Total de emissões	6.366.962,12	359,17	127,95	0,01	0,00	0,05	6.415.233,72	882.667,28

Anexo II

Uma vez que, no caso das usinas hidrelétricas Estreito (UHET), Machadinho (UHMA) e Itá (UHIT), a Tractebel Energia não possui o controle operacional e que este relatório só foram reportadas as emissões dessas usinas proporcionalmente a participação acionária da Tractebel Energia, abaixo são apresentadas as emissões totais de GEE dessas usinas.

→ Estreito (UHET)

Durante o ano de 2014, a unidade UHET emitiu um total de 515,12 tCO₂e distribuídos nos Escopos 1, 2 e 3 conforme apresentado na figura abaixo.

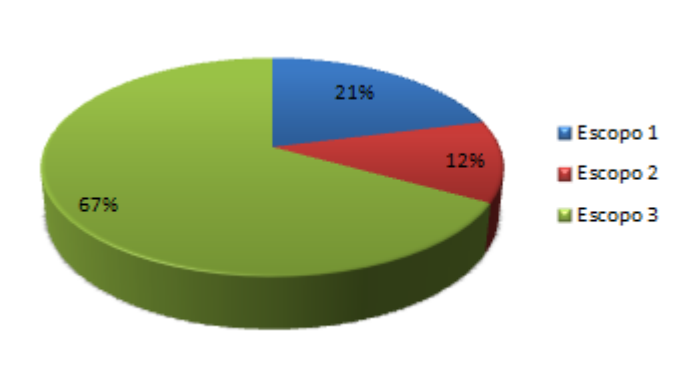


Figura 107 – Representatividade das emissões de GEE da UHET por escopo (100% das emissões)

As emissões por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

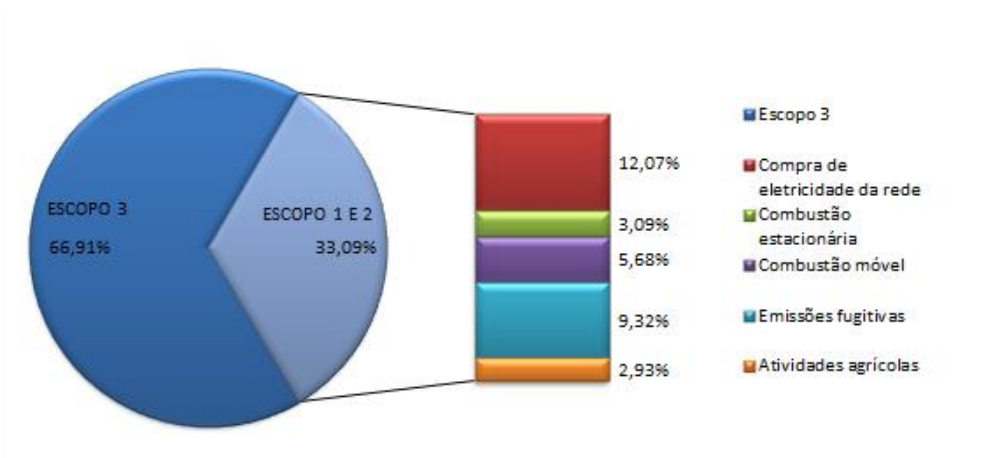


Figura 108 – Representatividade das emissões de GEE da UHET por fonte (100% das emissões)

Em 2014, as emissões de CO₂ da combustão da biomassa resultaram em 50,49 tCO₂ e 94,12 tCO₂e de gás não-Quito.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 80 – Emissões por GEE da UHET – 100% das emissões (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SF ₆	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 1							
Combustão estacionária	15,86	0,0007	0,00014	-	15,91	0,85	-
Combustão móvel	28,41	0,01	0,002	-	29,26	12,67	-
Processos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Emissões fugitivas	0,14	0,00	0,00	0,002	48,02	0,00	94,12
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,05	-	15,07	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	44,41	0,01	0,05	0,00	108,26	13,52	94,12
Escopo 2							
Compra de eletricidade da rede	62,18	-	-	-	62,18	-	-
Escopo 3							
Atividades relacionadas com combustível e energia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SF ₆	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
não inclusas nos Escopos 1 e 2							
Transporte e distribuição (upstream)	219,22	0,05	0,02	-	226,47	33,57	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,11	0,00	-	2,63	0,00	-
Viagens a negócios	107,25	0,002	0,005	-	108,72	3,02	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	6,73	0,0004	0,0004	-	6,85	0,39	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	333,20	0,16	0,02	0,00	344,67	36,98	0,00
Total de emissões	439,80	0,17	0,08	0,00	515,12	50,49	94,12

→ **Itá (UHIT)**

Durante o ano de 2014, a unidade UHIT emitiu um total de 1.901,62 tCO₂e distribuídos nos Escopos 1, 2 e 3 conforme apresentado na figura abaixo.

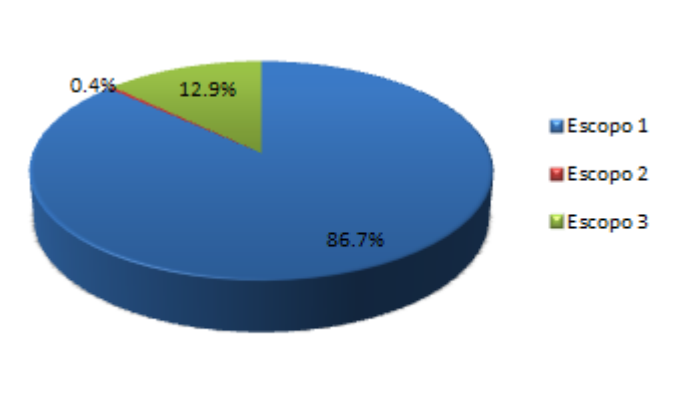


Figura 109 – Representatividade das emissões de GEE da UHIT por escopo (100% das emissões)

As emissões por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

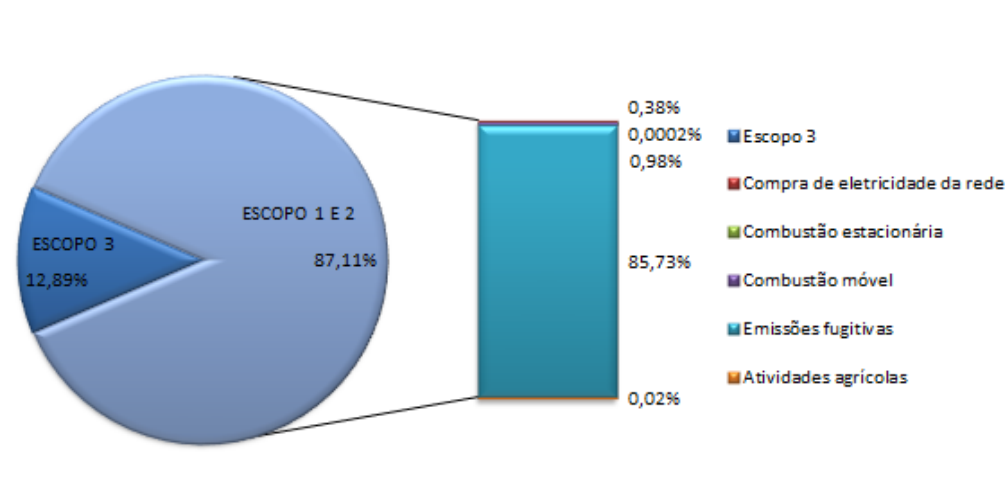


Figura 110 – Representatividade das emissões de GEE da UHIT por fonte (100% das emissões)

As emissões de CO₂ da combustão da biomassa resultaram em 29,58 tCO₂ e as emissões de gases não-Quoto resultaram em 10,14 tCO₂e.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 81 – Emissões por GEE da UHIT – 100% das emissões (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SF ₆	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quoto
Escopo 1							
Combustão estacionária	0,004	0,00	0,00	-	0,004	0,0002	-
Combustão móvel	18,11	0,005	0,0013	-	18,61	10,05	-
Processos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,07	1.630,20	0,00	10,14
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,002	-	0,47	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	18,11	0,005	0,003	0,07	1.649,28	10,05	10,14
Escopo 2							
Compra de eletricidade da rede	7,25	-	-	-	7,25	-	-
Escopo 3							

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SF ₆	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quioto
Atividades relacionadas com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Transporte e distribuição (upstream)	40,58	0,01	0,004	-	42,18	7,83	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,00	0,00	-	0,00	1,24	-
Viagens a negócios	17,18	0,0005	0,001	-	17,38	0,24	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	182,33	0,01	0,010	-	185,53	10,23	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	240,09	0,02	0,01	0,00	245,09	19,53	0,00
Total de emissões	265,46	0,03	0,02	0,07	1.901,62	29,58	10,14

→ **Machadinho (UHMA)**

Durante o ano de 2014, a unidade UHMA emitiu um total de 5.040,94 tCO₂e distribuídos nos Escopos 1, 2 e 3 conforme apresentado na figura abaixo.

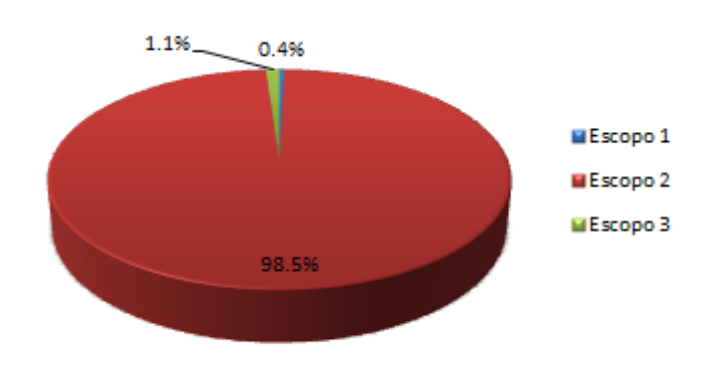


Figura 111 – Representatividade das emissões de GEE da UHMA por escopo (100% das emissões)

As emissões por tipo de fonte do Escopo 1 e 2 são apresentadas na figura abaixo.

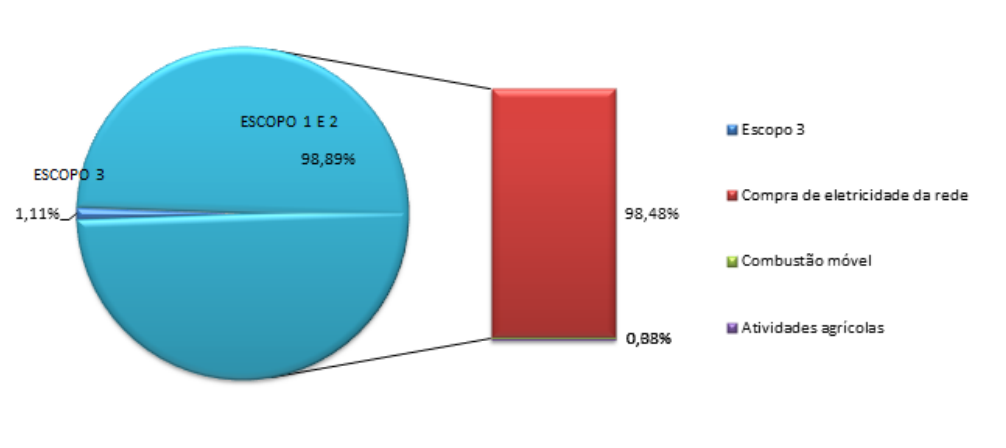


Figura 112 – Representatividade das emissões de GEE da UHMA por fonte (100% das emissões)

As emissões de CO₂ da combustão da biomassa resultaram em 10,00 tCO₂ e as emissões de gases não-Quito na unidade UHMA resultaram em 25,03 tCO₂e.

As emissões por gás de efeito estufa estão detalhadas na tabela abaixo.

Tabela 82 – Emissões por GEE da UHMA – 100% das emissões (em toneladas)

Fontes de emissão	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ e	CO ₂ de biomassa	Gases não-Quito
Escopo 1						
Combustão estacionária	0,03	0,00	0,00	0,035	0,00	-
Combustão móvel	18,48	0,005	0,0015	19,04	6,00	-
Processos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Emissões fugitivas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,03
Atividades agrícolas	0,00	0,00	0,006	1,72	0,00	-
Resíduos sólidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 1	18,52	0,005	0,01	20,80	6,00	25,03
Escopo 2						
Compra de eletricidade da rede	4.964,37	-	-	4.964,37	-	0,000
Escopo 3						
Atividades relacionadas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-

Fontes de emissão	CO₂	CH₄	N₂O	CO₂e	CO₂ de biomassa	Gases não-Quito
com combustível e energia não incluídas nos Escopos 1 e 2						
Transporte e distribuição (upstream)	7,82	0,0005	0,0004	7,95	0,44	-
Resíduos gerados nas operações	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	-
Viagens a negócios	0,98	0,0002	0,0001	1,01	0,09	-
Deslocamento de funcionários (casa - trabalho)	46,01	0,003	0,002	46,82	2,60	-
Transporte e distribuição (downstream)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Total do Escopo 3	54,81	0,003	0,003	55,78	4,00	0,00
Total de emissões	5.037,69	0,01	0,01	5.040,94	10,00	25,03

Anexo III

O Potencial de Aquecimento Global (do inglês GWP) é apresentado na tabela abaixo.

Tabela 83 – Potencial de Aquecimento Global dos gases de efeito estufa

Gás	Família / Tipo	GWP
Dióxido de carbono (CO ₂)	-	1
Metano (CH ₄)	-	25
Óxido nitroso (N ₂ O)	-	298
HFC-23	HFC	14.800
HFC-32	HFC	675
HFC-41	HFC	92
HFC-125	HFC	3.500
HFC-134	HFC	1.100
HFC-134a	HFC	1.430
HFC-143	HFC	353
HFC-143a	HFC	4.470
HFC-152	HFC	53
HFC-152a	HFC	124
HFC-161	HFC	12
HFC-227ea	HFC	3.220
HFC-236cb	HFC	1.340
HFC-236ea	HFC	1.370
HFC-236fa	HFC	9.810
HFC-245ca	HFC	693
HFC-245fa	HFC	1.030
HFC-365mfc	HFC	794
HFC-43-10mee	HFC	1.640
Hexafluoreto de enxofre (SF ₆)	-	22.800
Trifluoreto de nitrogênio (NF ₃)	-	17.200
PFC-14	PFC	7.390
PFC-116	PFC	12.200
PFC-218	PFC	8.830
PFC-318	PFC	10.300
PFC-3-1-10	PFC	8.860

Gás	Família / Tipo	GWP
PFC-4-1-12	PFC	9.160
PFC-5-1-14	PFC	9.300
PFC-9-1-18	PFC	7.500
Trifluorometil pentafluoreto de enxofre	PFC	17.700
Perfluorociclopropano	PFC	17.340
R-400	Composto	0
R-401A	Composto	16
R-401B	Composto	14
R-401C	Composto	19
R-402A	Composto	2.100
R-402B	Composto	1.330
R-403A	Composto	1.766
R-403B	Composto	3.444
R-404A	Composto	3.922
R-406A	Composto	0
R-407A	Composto	2.107
R-407B	Composto	2.804
R-407C	Composto	1.774
R-407D	Composto	1.627
R-407E	Composto	1.552
R-407F	Composto	1.825
R-408A	Composto	2.301
R-409A	Composto	0
R-409B	Composto	0
R-410A	Composto	2.088
R-410B	Composto	2.229
R-411A	Composto	14
R-411B	Composto	4
R-412A	Composto	442
R-413A	Composto	2.053
R-414A	Composto	0
R-414B	Composto	0
R-415A	Composto	22
R-415B	Composto	93
R-416A	Composto	844
R-417A	Composto	2.346
R-417B	Composto	3.027
R-417C	Composto	1.809

Gás	Família / Tipo	GWP
R-418A	Composto	3
R-419A	Composto	2.967
R-419B	Composto	2.384
R-420A	Composto	1.258
R-421A	Composto	2.631
R-421B	Composto	3.190
R-422A	Composto	3.143
R-422B	Composto	2.526
R-422C	Composto	3.085
R-422D	Composto	2.725
R-422E	Composto	2.592
R-423A	Composto	2.280
R-424A	Composto	2.440
R-425A	Composto	1.505
R-426A	Composto	1.508
R-427A	Composto	2.138
R-428A	Composto	3.607
R-429A	Composto	12
R-430A	Composto	94
R-431A	Composto	36
R-432A	Composto	0
R-433A	Composto	0
R-434A	Composto	3.245
R-435A	Composto	25
R-436A	Composto	0
R-436B	Composto	0
R-437A	Composto	1.805
R-438A	Composto	2.264
R-439A	Composto	1.983
R-440A	Composto	144
R-441A	Composto	0
R-442A	Composto	1.888
R-443A	Composto	0
R-444A	Composto	87
R-445A	Composto	129
R-500	Composto	32
R-501	Composto	0
R-502	Composto	0
R-503	Composto	5.935

Gás	Família / Tipo	GWP
R-504	Composto	325
R-505	Composto	0
R-506	Composto	0
R-507 ou R-507A	Composto	3.985
R-508A	Composto	13.214
R-508B	Composto	13.396
R-509 ou R-509A	Composto	4.945
R-510A	Composto	0
R-511A	Composto	0
R-512A	Composto	189