



Eletrobras

Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa

ano base 2014 | junho 2015



Conselho Superior do Sistema Eletrobras – Consise

Comitê de Operação, Planejamento, Engenharia e Meio Ambiente – Copem

Coordenador: Valter Luiz Cardeal de Souza - Eletrobras

Subcomitê de Meio Ambiente do Sistema Eletrobras - SCMA

Coordenador: Aníbal Rodrigues Ribeiro Silva – Eletrobras

Secretaria Executiva: Anna Teixeira Amorim Laureano – Eletrobras

Grupo de Trabalho Estratégia Climática – GT 3

Representantes titulares

Alexandre Mollica Medeiros (coordenação) – Eletrobras Cepel

Frederico Monteiro Neves – Eletrobras

Luis Eduardo Piotrowicz – Eletrobras CGTEE

Ana Cláudia Santana de Almeida – Eletrobras Chesf

Eduardo Hatherly Vilas Boas – Eletrobras Furnas

Gilson de Oliveira Mota - Eletrobras Eletronorte

Raimundo Moreira Lima Filho – Eletrobras Eletronuclear

Marisa Bender – Eletrobras Eletrosul

Alexandre Farias Benjamim – Eletrobras Distribuição

Anderson Braga Mendes – Itaipu Binacional

Representantes suplentes

Maria Luiza Milazzo – Eletrobras

Victor dos Santos Jacintho Perdigão - Eletrobras Eletronorte

Simone Kastrup – Eletrobras Eletronuclear

André Cimblaris - Eletrobras Furnas

Tiago Feitosa de Sá – Eletrobras Chesf

José Hilton da Silva Cardoso – Eletrobras CGTEE

Isadora Rodrigues - Eletrobras Eletrosul

Ricardo Krauskopf Neto – Itaipu Binacional

Compilação e processamento dos dados

Alexandre Mollica Medeiros e Juliano Abreu – Eletrobras Cepel

Frederico Monteiro Neves – Eletrobras

Redação

Frederico Monteiro Neves e Maria Luiza Milazzo – Eletrobras

Coordenação e revisão final

Maria Luiza Milazzo – Eletrobras



SUMÁRIO

1 Apresentação.....	4
2 Premissas e Processo de Elaboração do Inventário de GEE.....	5
3 Emissões de GEE das Empresas Eletrobras.....	8
4 Matriz de Geração e Intensidade de Emissão.....	15
5 Emissões de óxidos de enxofre e nitrogênio (SOx e NOx).....	18
6 Ações de Remoção e Redução das Emissões de GEE.....	19
7 Estratégia Climática das Empresas Eletrobras	20
8 Referências	21

Anexo: *Carta de asseguração dos auditores independentes*

1 | APRESENTAÇÃO

Em um ano cercado de expectativas quanto à definição de um futuro acordo climático global na 21ª Conferência das Partes¹ da ONU (COP 21), que ocorrerá em dezembro, em Paris, a Eletrobras publica mais um Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa, reforçando seu compromisso com o tratamento do tema das mudanças climáticas.

Este documento apresenta as emissões de gases estufa das quinze empresas Eletrobras² para o ano base 2014.

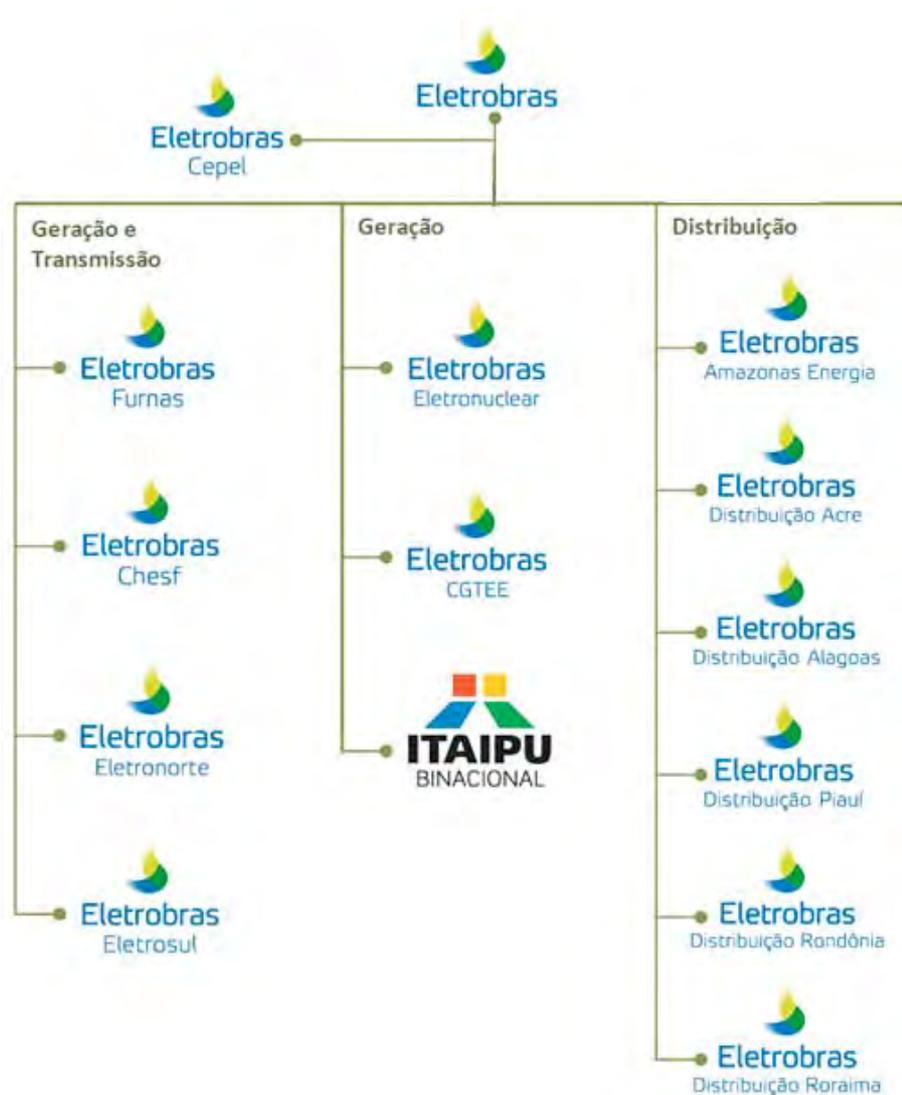


Figura 1 - Empresas Eletrobras

¹ A Conferência das Partes é o órgão supremo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

² Como Itaipu é uma empresa binacional, neste inventário só são contabilizadas as emissões correspondentes à parcela da empresa que pertence ao Brasil (50%).



2 | PREMISSAS E PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO INVENTÁRIO

O *Inventário de Emissões de GEE das empresas Eletrobras* segue a metodologia do IPCC (2006) e as diretrizes do *Greenhouse Gas Protocol - GHG Protocol*³ (WRI, 2004), tendo como limite organizacional aquelas empresas nas quais a Eletrobras detém o controle operacional⁴.

As informações necessárias à elaboração deste Inventário foram levantadas em cada uma das empresas por meio de seus representantes no GT 3 - Grupo de Trabalho Estratégia Climática, criado no âmbito do SCMA – Subcomitê de Meio Ambiente das empresas Eletrobras.

A Figura 2 apresenta o processo de elaboração do *Inventário de GEE das empresas Eletrobras*, seu escopo, estrutura geral e fontes inventariadas.

As emissões correspondentes às perdas na transmissão de energia elétrica foram calculadas com base nas informações fornecidas pelo Departamento de Operação de Transmissão da Eletrobras *holding*. O resultado das emissões destas perdas está relatado para cada empresa transmissora separadamente.

Para o cálculo das emissões provenientes do consumo de eletricidade, perdas na transmissão e perdas na distribuição foram utilizados os fatores de emissão do Sistema Interligado Nacional (SIN), que são calculados e publicados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI⁵.

No Brasil, por ser obrigatória a adição de uma fração de etanol de cana-de-açúcar na gasolina e de biodiesel no óleo diesel, os combustíveis derivados de petróleo apresentam menor potencial poluidor que os utilizados internacionalmente. Assim, as emissões de CO₂ provenientes do consumo de biocombustíveis (biodiesel, etanol adicionado à gasolina e etanol veicular) são relatadas à parte dos cálculos deste inventário, pois estas emissões são reabsorvidas por meio da fotossíntese nos cultivos de cana-de-açúcar e soja, entre outros vegetais usados na produção destes biocombustíveis.

Por essa razão, desde o último Inventário de GEE das Empresas Eletrobras (ano base 2013), para o consumo de combustível das fontes móveis rodoviárias (etanol, gás natural, gasolina e óleo diesel) são utilizados fatores de emissão publicados no Primeiro Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários (MMA, 2011) em substituição aos fatores do IPCC.

³ GHG Protocol: padrão corporativo de contabilização e comunicação de emissões de gases de efeito estufa, lançado em 1998 e revisado em 2004, reconhecido internacionalmente, e hoje a ferramenta mais utilizada mundialmente pelas empresas e governos para entender, quantificar e gerenciar suas emissões.

⁴ Na abordagem de controle operacional, uma organização responde por 100% das emissões de GEE das unidades sobre as quais tem controle operacional, não respondendo por aquelas provenientes de operações nas quais tem apenas participação societária.

⁵ Disponível no endereço eletrônico:
<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/321144.html#ancora>.



Devido à pequena participação das emissões fugitivas de extintores de incêndio em relação ao total das emissões, o relato desta parcela foi excluído do Inventário deste ano.

As emissões resultantes da geração termelétrica proveniente de Produtores Independentes de Energia (PIE), cuja energia é adquirida pelas concessionárias Eletrobras Amazonas Energia, Eletrobras Distribuição Rondônia, Eletrobras Distribuição Acre e Eletrobras Distribuição Roraima e revendida ao consumidor final, são quantificadas no escopo 3 e, portanto, separadas das emissões relativas ao parque termelétrico próprio das empresas Eletrobras, que são consideradas no escopo 1;

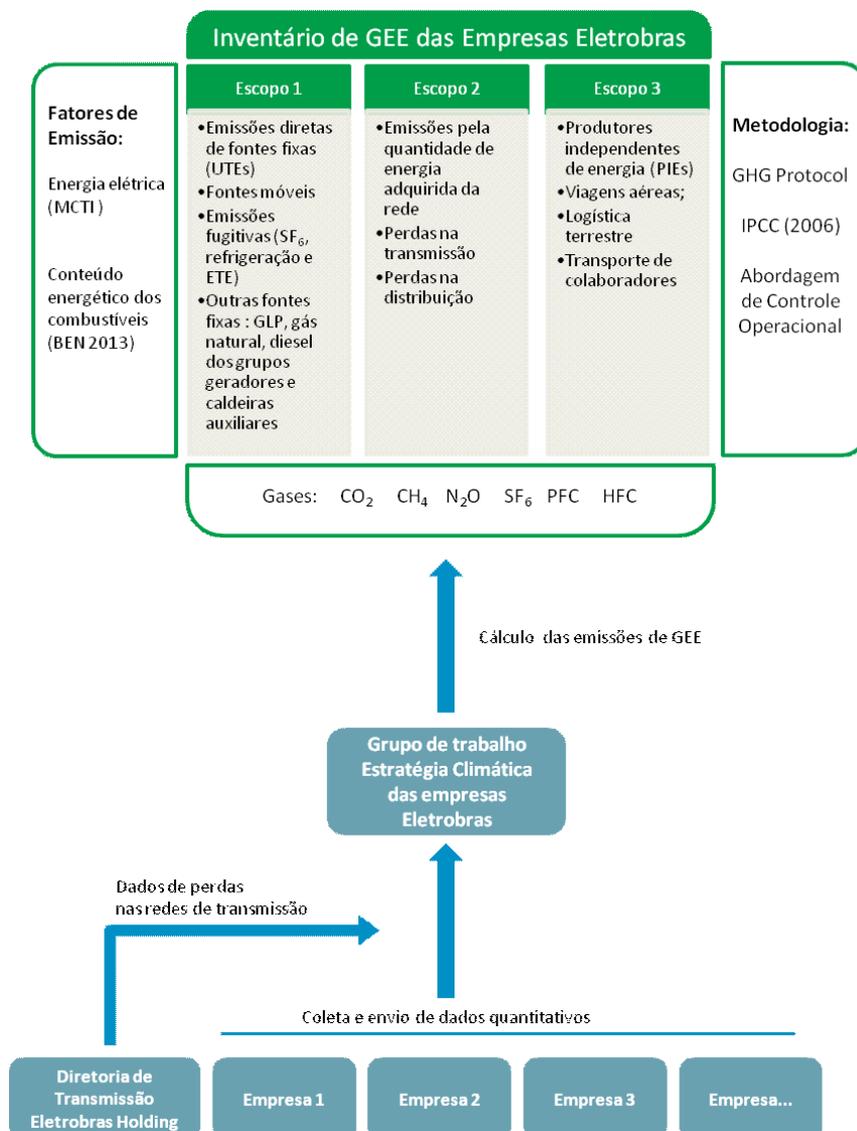


Figura 2 - Processo de elaboração do Inventário de GEE das empresas Eletrobras



O valor do conteúdo energético dos combustíveis consumidos foi calculado com base nos fatores de conversão que constam no BEN - Balanço Energético Nacional (ano base 2013).

Para o cálculo da intensidade de emissão de GEE foram considerados os escopos 1 e 2 (emissões diretas e emissões indiretas relacionadas a compra de energia), conforme preconiza o *Carbon Disclosure Project* (CDP) e outros instrumentos de relato de emissão de GEE.

Não foram consideradas as emissões de reservatórios de hidrelétricas das empresas Eletrobras por não haver, até o momento, consenso científico internacional sobre metodologia que permita estimar essas emissões e calcular o balanço de emissões (ou emissões líquidas) de corpos hídricos.

Além das emissões de GEE, também são estimadas as emissões dos óxidos de enxofre (SO_x) e óxidos de nitrogênio (NO_x) de acordo com metodologia de cálculo indireto⁶, que se baseia nas informações sobre consumo de combustíveis fósseis das usinas termelétricas das empresas Eletrobras.

Este inventário foi verificado por terceira parte independente e todas as informações e memórias de cálculo, além de identificação das fontes dos dados, estão arquivadas. A carta de asseguração dos auditores independentes foi emitida em 28 de maio de 2015 pela KPMG *Risk Advisory Services Ltda*⁷ (Anexo).

⁶ Fonte: European Environmental Agency. Air pollutant emission inventory guidebook: Technical guidance to prepare national emission inventories (2009).

⁷ A KPMG Risk Advisory Services Ltda é uma sociedade simples brasileira, de responsabilidade limitada, e firma-membro da rede KPMG de firmas-membro independentes e afiliadas à KPMG International Cooperative ("KPMG International"), uma entidade suíça.



3 | EMISSÕES DE GEE DAS EMPRESAS ELETROBRAS [GRI EN 16 E EN 17]

A emissão total de GEE das Empresas Eletrobras em 2014 foi de 13.888.615 tCO₂e, considerando os escopos 1, 2 e 3. Deste total, 67% correspondem as emissões do escopo 1, 19% são provenientes do escopo 2, e 14% do escopo 3 (Figura 3).

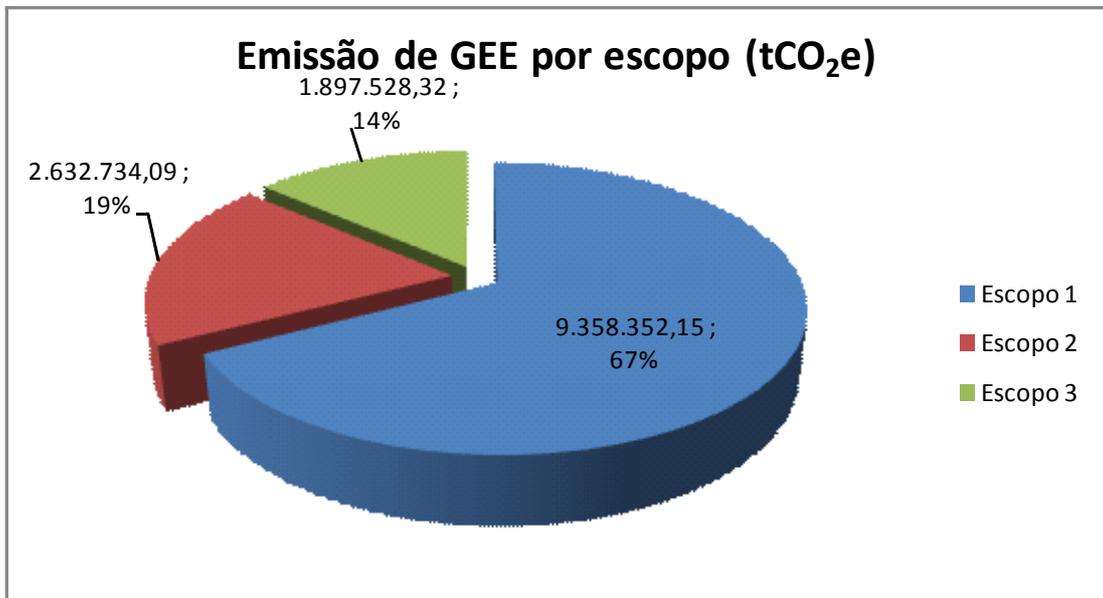


Figura 3 - Emissão absoluta e percentual de GEE por escopo

Quatro fontes foram responsáveis por 88% da emissão total das Empresas Eletrobras em 2014: UTE própria (67%), PIE (13%), perdas nas redes de transmissão (10%) e perdas nas redes de distribuição (8%). Os outros 12% corresponderam às emissões das demais fontes, que emitiram individualmente menos de 1% do total (Tabela 1).

Tabela 1 - Emissões de Gases de Efeito Estufa das Empresas Eletrobras - Ano base 2014 (tCO₂e)

EMPRESA	Escopo 1									Escopo 2			Escopo 3				SUBTOTAL POR EMPRESA	
	Fixas			Móveis			Outras			Consumo de Eletricidade	Perdas na Distribuição	Perdas na Transmissão	Transporte de Combustíveis	PIE	Transporte de Produtos Não Energéticos	Viagens Aéreas		Transporte de Colaboradores
	UTES Próprias	Geradores	Outras	Terrestres	Aquáticas	Aéreas	SF6	Refrigeração	Efluentes Líquidos									
CGTEE	2.860.432	n.a.	0	197	n.a.	n.a.	0	n.d.	769	7.909	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4.991	78	643	2.875.018
Chesf	404.679	110	15	3.949	n.a.	410	n.d.	n.d.	n.a.	521	n.a.	315.599	n.d.	n.a.	n.d.	2.019	n.a.	727.302
Furnas	1.778.685	333	101	4.599	3	n.a.	25.525	665	356	3.184	n.a.	735.223	n.a.	n.a.	n.a.	1.478	86	2.550.238
Eletonorte	491.532	18	76	2.644	76	n.d.	n.d.	n.d.	15	316	n.a.	164.248	n.d.	n.a.	n.d.	2.273	140	661.338
Eletronuclear	n.a.	2.611	54	1.161	13	n.a.	n.a.	1.411	33	12.880	n.a.	n.a.	18	n.a.	253	469	2.188	21.090
Eletrosul	n.a.	24	26	1.469	n.a.	102	20.898	98	n.d.	925	n.a.	235.626	n.a.	n.a.	2	721	310	260.200
Amazonas Energia	3.740.866	n.a.	n.a.	1.209	7	n.a.	n.d.	n.d.	n.a.	88.767	544.004	n.a.	n.a.	1.410.540	n.a.	378	n.a.	5.785.771
Itaipu	n.a.	n.d.	43	393	13	n.a.	6.840	5	102	283	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	41	969	627	9.315
Cepel	n.a.	2	32	18	n.a.	n.a.	n.d.	0	23	895	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	173	611	1.755
Eletrobras Holding	n.a.	n.a.	n.a.	6	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	770	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1.376	n.a.	2.153
Distribuição Acre	n.d.	n.d.	1	265	n.a.	n.a.	0	n.d.	n.a.	288	37.970	n.a.	0	136.601	n.d.	170	n.a.	175.295
Distribuição Alagoas	n.a.	3	1	1.646	n.a.	n.a.	n.d.	n.d.	n.a.	n.a.	157.790	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	127	n.a.	159.567
Distribuição Rondônia	n.a.	3	13	1.057	n.a.	n.a.	0	n.d.	n.a.	500	125.415	n.a.	n.a.	211.376	n.a.	264	n.a.	338.627
Distribuição Roraima	n.a.	n.a.	n.a.	216	n.a.	n.a.	0	n.a.	n.a.	n.a.	15.821	n.a.	n.a.	118.608	n.a.	n.d.	n.a.	134.644
Distribuição Piauí	n.a.	4	n.a.	1.951	n.a.	n.a.	547	n.d.	n.a.	513	183.285	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.d.	n.a.	186.300
Subtotal Fontes	9.276.193	3.107	362	20.779	113	512	53.810	2.179	1.297	117.753	1.064.285	1.450.696	18	1.877.126	5.287	10.494	4.604	TOTAL
Subtotal Tipos de Fontes	9.279.663			21.404			57.286			117.753	1.064.285	1.450.696	18	1.877.126	5.287	10.494	4.604	(tCO2e)
Subtotal Escopos	9.358.352									2.632.734			1.897.528				13.888.615	

Legenda: na – não se aplica nd – dado não disponível



Em 2014, as emissões que estão diretamente sob o controle operacional das empresas Eletrobras (escopos 1 e 2) totalizaram 11.991.086 tCO₂e. Já as emissões oriundas de fontes não pertencentes ou não controladas pelas empresas Eletrobras (escopo 3), que são de responsabilidade de fornecedores de serviços e produtos, foram de 1.897.528 tCO₂e.

Do total de emissões diretas (escopo 1), 99% têm origem na geração termelétrica (UTE própria), enquanto as emissões fugitivas representam 0,6% e as outras fontes somam 0,4% (Figura 4).

Do escopo 2, 55% das emissões são derivadas das perdas na transmissão, 40% das perdas na distribuição e 5% são emissões do consumo de energia elétrica (Figura 4).

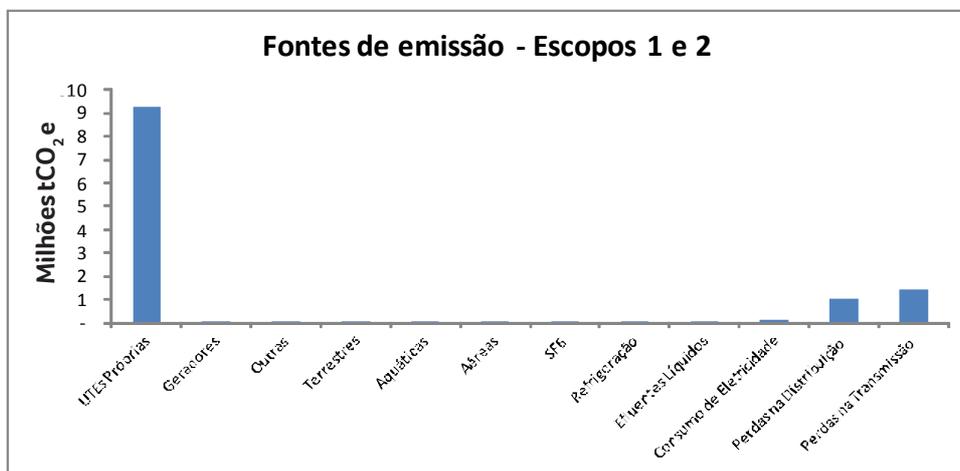


Figura 4 – Fontes de emissão de GEE dos escopos 1 e 2 – Ano base 2014 (tCO₂e)

No escopo 3, os Produtores Independentes de Energia (PIE) correspondem à maior parcela das emissões (99%). A soma das parcelas “viagens aéreas”, “transporte de colaboradores”, “transporte de combustíveis” e “transporte de produtos não energéticos” somam aproximadamente 1% deste escopo.

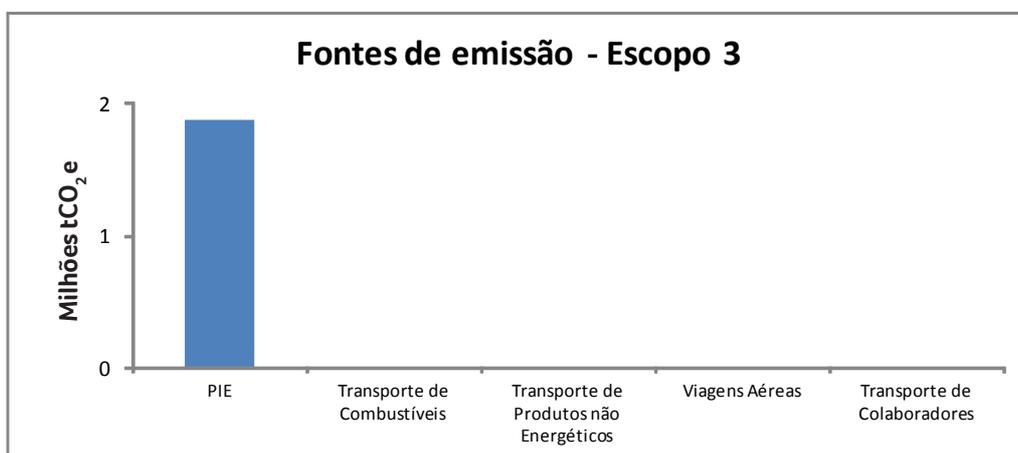


Figura 5 – Fontes de emissão de GEE do escopo 3 – Ano base 2014 (tCO₂e)



O dióxido de carbono (CO₂) responde por aproximadamente 99% da emissão total das empresas Eletrobras. O Hexafluoreto de enxofre (SF₆) representa apenas 0,4% das emissões, sendo seguido pelo óxido nitroso - N₂O (0,2%), metano - CH₄ (0,1%) e os gases de refrigeração – HFCs e PFCs, que representam menos de 0,1% da emissão total (Tabela 2).

Tabela 2 - Emissões de Gases de Efeito Estufa das Empresas Eletrobras por tipo de gás (tCO₂e) – Ano base 2014

EMPRESA	CO2 (tCO2e)	CH4 (tCO2e)	N2O (tCO2e)	SF6 (tCO2e)	HFCs e PFCs (tCO2e)	SUBTOTAL (tCO2e)
CGTEE	2.860.126,35	1.603,93	13.287,82	-	-	2.875.018,10
Chesf	726.091,87	363,55	846,14	-	n.d.	727.301,56
Furnas	2.521.804,07	1.173,90	1.070,11	25.524,60	665,24	2.550.237,92
Eletronorte	659.471,79	546,01	1.320,48	-	-	661.338,28
Eletronuclear	19.557,56	45,93	75,91	n.a.	1.410,57	21.089,98
Eletrosul	239.147,07	9,14	47,74	20.897,80	97,93	260.199,67
Amazonas Energia	5.770.882,95	4.596,77	10.291,69	-	-	5.785.771,41
Itaipu	2.338,07	106,47	26,28	6.840,00	4,65	9.315,46
Cepel	1.717,90	25,56	11,58	n.d.	0,43	1.755,47
Eletrobras Holding	2.139,41	0,58	13,11	n.a.	-	2.153,10
Distribuição Acre	174.795,63	146,17	353,13	-	-	175.294,93
Distribuição Alagoas	159.525,39	6,54	35,06	n.d.	-	159.567,00
Distribuição Rondônia	337.839,61	228,43	559,11	-	-	338.627,16
Distribuição Roraima	134.211,03	127,31	305,91	-	n.a.	134.644,24
Distribuição Piauí	185.713,73	4,91	34,46	547,20	-	186.300,30
SUBTOTAL (tCO2e)	13.795.362,44	8.985,20	28.278,52	53.809,60	2.178,81	13.888.614,57
(%)	99,33	0,06	0,20	0,39	0,02	

Legenda: na – não se aplica nd – dado não disponível

A emissão total de GEE das empresas Eletrobras em 2014 manteve-se estável se comparada à emissão total de 2013 (apenas 0,13% de aumento). Enquanto as emissões do escopo 1 tiveram uma redução de 10%, as emissões dos escopos 2 e 3 aumentaram em 33% e 4%, respectivamente (Tabela 3 e Figura 6).



Tabela 3 - Variação interanual das emissões de GEE das empresas Eletrobras (tCO₂e)

	2013	2014	Variação absoluta tCO ₂ e	Variação %
Escopo 1	10.270.407	9.358.352	- 912.054	-9,75
Escopo 2	1.771.779	2.632.734	860.955	32,70
Escopo 3	1.828.086	1.897.528	69.442	3,66
Total	13.870.272	13.888.615	18.342	0,13

Nota: a variação percentual indica a contribuição de cada escopo para o aumento da emissão total verificada.

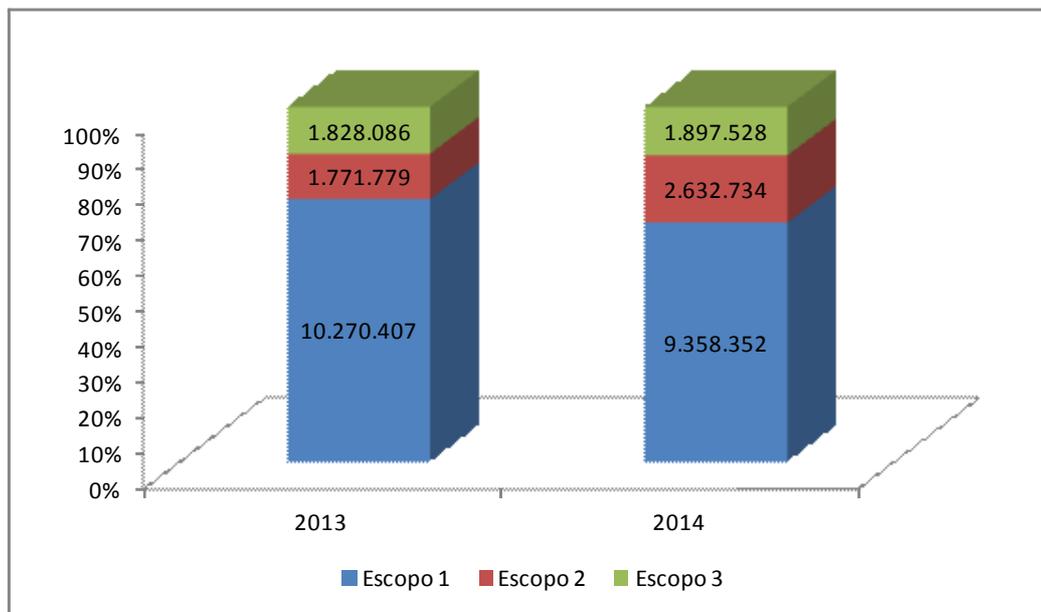


Figura 6 - Comparação porcentual e absoluta das emissões por escopo das empresas Eletrobras entre os anos base 2013 e 2014

A redução das emissões de GEE do escopo 1 ocorreu por conta da diminuição do consumo de combustíveis fósseis nas usinas termelétricas da Eletrobras Amazonas Energia e da Eletrobras CGTEE. Na Eletrobras Amazonas Energia cinco de suas usinas foram desativadas, além de ter havido substituição do óleo diesel por gás natural em outras quatro usinas nos municípios de Anamá, Anori, Caapiranga e Codajás, e desativação do bloco 7 da UTE Mauá, em Manaus. Na Eletrobras CGTEE, as Unidades Geradoras da UTE Presidente Médici Fase B apresentaram baixa disponibilidade devido a problemas de manutenção na turbina e no gerador do Grupo III e Grupo IV, ocasionando baixo consumo de carvão mineral. As Unidades da Fase A não foram utilizadas



para a geração de energia, também devido a problemas na turbina do Grupo II e do gerador do Grupo I, porém suas caldeiras foram utilizadas na geração de vapor auxiliar para a UTE Presidente Médici Fase B e para a UTE Candiota III Fase C.

As emissões do escopo 2 tiveram aumento de 32% entre 2013 e 2014. Este resultado é explicado principalmente pelo aumento do fator de emissão do SIN, que cresceu 29% neste mesmo período, passando de 0,0960 tCO₂e/MWh em 2013 para 0,1355 tCO₂e/MWh em 2014. Esse fator é sensível às regras operativas do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), que desde 2012 vem aumentando o despacho de usinas termelétricas devido à diminuição do volume de água armazenado nos reservatórios das usinas hidrelétricas em decorrência de uma das maiores secas já ocorridas nas regiões central e sudeste do país.

As emissões do escopo 3 tiveram um pequeno aumento de aproximadamente 4%, sendo, principalmente, resultado do aumento das emissões da parcela “Produtores Independentes de Energia”.

A tabela a seguir mostra o histórico de emissão das empresas Eletrobras nos últimos três anos (Tabela 4).

Tabela 4 - Evolução temporal das emissões de GEE das Empresas Eletrobras para os três últimos anos (tCO₂e)

Empresa	2012	2013	2014
CGTEE	3.322.914	3.519.925	2.875.018
CHESF	300.080	1.017.385	727.302
FURNAS	1.150.036	2.007.326	2.550.238
ELETRONORTE	990.191	587.134	661.338
ELETRONUCLEAR	7.587	9.650	21.090
ELETROSUL	190.890	196.940	260.200
AMAZONAS ENERGIA	5.210.824	5.748.568	5.785.771
ITAIPU	10.494	9.759	9.315
CEPEL	1.295	1.450	1.755
ELETOBRAS holding	2.842	2.287	2.153
ELETOBRAS D. Acre	85.942	154.802	175.295
ELETOBRAS D. Alagoas	17.343	118.391	159.567
ELETOBRAS D. Rondonia	134.411	286.644	338.627
ELETOBRAS D. Roraima	84.820	83.217	134.644
ELETOBRAS D. Piauí	262.477	126.794	186.300
Empresas ELETROBRAS	11.772.144	13.870.272	13.888.615



É relevante observar que há uma estabilização da emissão total das Empresas Eletrobras nos últimos dois anos, após um aumento pronunciado das emissões no ano de 2013.

Como preconiza a metodologia utilizada, as emissões de CO₂ derivadas da queima dos biocombustíveis etanol e biodiesel não são contabilizadas no cálculo do inventário por ser este gás reabsorvido no processo de fotossíntese. Estas emissões são apresentadas na tabela 5, a seguir.

Tabela 5 - Emissão de CO₂ da queima dos biocombustíveis etanol (hidratado e anidro) e biodiesel (B-100) - ano base 2014 (tCO₂e)

EMPRESA	CO ₂ da queima dos biocombustíveis (tCO ₂ e)
CGTEE	344,10
Chesf	15.195,70
Furnas	581,40
Eletronorte	27.275,06
Eletronuclear	452,66
Eletrosul	188,22
Amazonas Energia	154.163,12
Itaipu	448,79
Cepel	42,79
Eletrobras Holding	35,19
Distribuição Acre	7.358,61
Distribuição Alagoas	147,07
Distribuição Rondônia	11.452,04
Distribuição Roraima	6.488,61
Distribuição Piauí	137,18
TOTAL (tCO₂e)	224.310,56



4 | MATRIZ DE GERAÇÃO E INTENSIDADE DE EMISSÃO [GRI EN 3]

A geração de energia elétrica total das empresas Eletrobras em 2014 foi de 166.583 GWh. A geração hidrelétrica representou aproximadamente 84% deste total, sendo seguida pela geração nuclear (9,3%), óleo (3,6%), gás natural (1,7%), carvão (1,5%), e as fontes eólica e fotovoltaica (0,2%) (Figura 7 e Tabela 6).

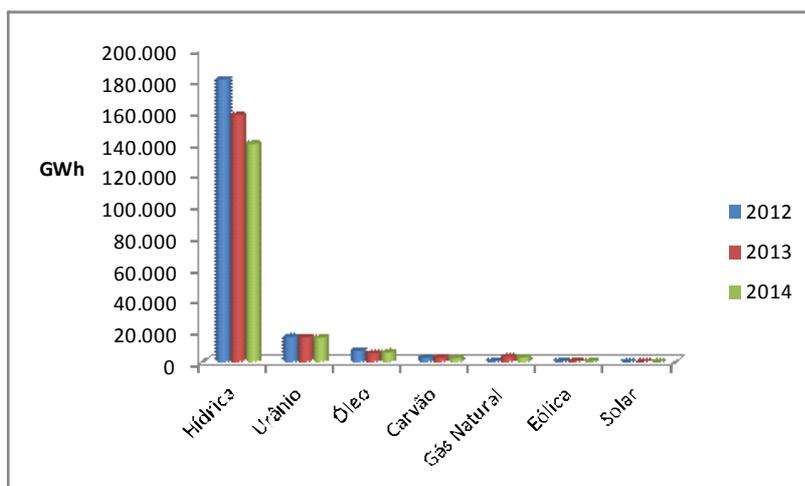


Figura 7 - Histórico da geração de energia por fonte de energia primária das empresas Eletrobras

As fontes renováveis juntas (hídrica, eólica e solar) representaram aproximadamente 85% de toda a geração em 2014. Se incluída a geração nuclear, este número aumenta para aproximadamente 94%, caracterizando uma matriz de geração de baixa emissão de GEE.

Tabela 6- Evolução temporal da geração de energia primária das empresas Eletrobras por fonte

Fonte de energia	Geração Líquida (GWh)					
	2012	%	2013	%	2014	%
Hídrica	180.757,4	86,3	157.958,0	84,9	139.453,2	83,7
Urânio	16.006,5	7,7	15.829,0	8,5	15.433,3	9,3
Óleo	7.158,7	3,4	5.524,0	3,0	6.021,0	3,6
Carvão	2.677,2	1,3	2.836,0	1,5	2.462,9	1,5
Gás Natural	472,7	0,2	3.468,0	1,9	2.909,6	1,7
Eólica	332,5	0,2	477,0	0,3	302,2	0,2
Solar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
Total	207.405	100,0	186.092	100,0	166.583	100,0

Nos últimos anos, a geração de energia elétrica total das empresas Eletrobras tem sofrido retração devido, principalmente, a diminuição da geração hidrelétrica, resultante de uma das maiores secas já ocorridas nas regiões central e sudeste do país. Em 2014, houve redução de 11% na geração de energia elétrica em relação a 2013.



No mesmo período, as emissões de GEE foram reduzidas em 0,4%, mantendo-se praticamente estáveis (Tabela 7).

Diante desse quadro, a intensidade de emissão das empresas Eletrobras, que é uma relação entre as emissões de GEE (soma dos escopos 1 e 2) e a geração de energia, aumentou 10% em 2014 em comparação com 2013, passando de 0,0647 tCO₂e/MWh para 0,0720 tCO₂e/MWh, conforme mostrado nas tabelas 7 e 8, a seguir.

Tabela 7 - Evolução temporal da Intensidade de Emissão das Empresas Eletrobras (soma dos escopos 1 e 2) - Energia gerada (MWh)

	2012	2013	2014	Variação 2013/2014
Emissões (tCO₂e)	9.823.960	12.042.186	11.991.086	-0,4
Geração Total Líquida (MWh)	207.405.000	186.092.000	166.582.688	-11,7
tCO₂e/MWh	0,0474	0,0647	0,0720	10,1

Tabela 8 - Intensidade de emissão das empresas Eletrobras no ano de 2014 (soma dos escopos 1 e 2) - Energia gerada (MWh)

Empresas Eletrobras	Emissões (t CO ₂ e)	Geração Total Líquida (MWh)	tCO ₂ e/MWh
CGTEE	2.869.306	2.462.939	1,1650
Chesf	725.283	28.738.675	0,0252
Furnas	2.548.674	25.149.136	0,1013
Eletronorte	658.925	42.429.447	0,0155
Eletronuclear	18.162	15.433.252	0,0012
Eletrosul	259.167	2.151.391	0,1205
Amazonas Energia	4.374.853	6.320.152	0,6922
Itaipu	7.679	43.897.697	0,0002
Outras Empresas Eletrobras*	529.036	-	-
Total	11.991.086	166.582.688	0,0720

* Empresas Eletrobras que não são geradoras de energia, mas que têm emissões de GEE: Cepel, Holding, Distribuição Acre, Distribuição Alagoas, Distribuição Rondônia, Distribuição Roraima e Distribuição Piauí.



Ainda assim, a intensidade de emissão da geração de energia das empresas Eletrobras é baixa se comparada à intensidade de emissão média do setor elétrico internacional (Tabela 9), incluindo o próprio Brasil. Isto se deve à participação majoritária de fontes de baixa intensidade de emissão de GEE na matriz de geração das empresas Eletrobras, alcançando a marca de 94% da sua geração total líquida (ver Tabela 6).

Tabela 9 - Intensidade de emissão média (tCO₂e/MWh) do setor elétrico no mundo em comparação com as Empresas Eletrobras

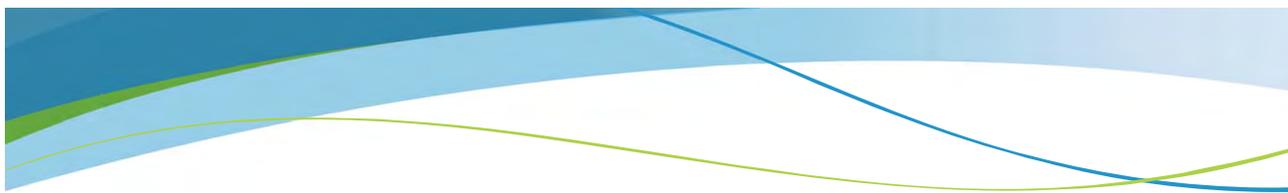
	tCO ₂ e/MWh
China¹	0,745
EUA¹	0,481
União europeia¹	0,403
Brasil²	0,137
Empresas Eletrobras	0,072

Fonte: 1 *International Energy Agency* (2013); 2 Empresa de Pesquisa Energética (2015).

A utilização de variáveis financeiras também permite avaliar a intensidade de emissão. Assim, a intensidade de emissão da receita operacional líquida (ROL) das empresas Eletrobras em 2014 foi de 0,29 tCO₂e/R\$ mil. Isto quer dizer que para cada mil reais de receita gerada há a emissão de 0,29 tCO₂e (Tabela 10).

Tabela 10 - Intensidade de emissão das empresas Eletrobras no ano de 2014 (soma dos escopos 1 e 2) – Receita Operacional Líquida

Empresas Eletrobras	Emissões (tCO₂e)	Receita Operacional Líquida (ROL) - R\$ mil	tCO₂e/R\$ mil
CGTEE	2.869.306,43	474.154,00	6,05
Chesf	725.282,98	3.563.435,00	0,20
Furnas	2.548.673,94	6.316.045,00	0,40
Eletronorte	658.925,09	6.046.351,00	0,11
Eletronuclear	18.162,38	1.926.762,00	0,01
Eletrosul	259.167,28	1.118.657,00	0,23
Amazonas Energia	4.374.853,38	3.610.036,00	1,21
Itaipu	7.678,78	9.730.878,00	0,00
Cepel	971,40	-	-
Eletrobras Holding	776,67	2.815.950,00	0,00
Distribuição Acre	38.523,69	374.145,00	0,10
Distribuição Alagoas	159.440,20	1.342.133,00	0,12
Distribuição Rondônia	126.987,41	1.308.939,00	0,10
Distribuição Roraima	16.036,32	207.099,00	0,08
Distribuição Piauí	186.300,30	1.291.577,00	0,14
TOTAL	11.991.086,24	41.385.312,00	0,29



5 | EMISSÕES DE ÓXIDOS DE ENXOFRE E NITROGÊNIO (SO_x E NO_x) [GRI EN 20]

As emissões de óxidos de enxofre (SO_x) e óxidos de nitrogênio (NO_x) foram estimadas para as 5 empresas Eletrobras que geram energia termelétrica a partir de combustíveis fósseis, sendo elas: CGTEE, Amazonas Energia, Eletronorte, Furnas e Chesf. Estas emissões são calculadas indiretamente com base no consumo de combustível para a geração de energia elétrica e em fatores de emissão específicos para cada combustível⁸.

A emissão total estimada para óxidos de enxofre (SO_x) das empresas Eletrobras, em 2014, foi de 52.364 toneladas. A maior contribuição para estas emissões vem da CGTEE, sendo seguida pela Amazonas Energia, Eletronorte, Chesf e Furnas (Tabela 10 e Figura 8).

As emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x) totalizaram 23.510 toneladas no ano de 2014. Amazonas Energia e CGTEE são as maiores emissoras deste gás, sendo seguidas por Furnas, Eletronorte e Chesf.

Tabela 11 - Estimativa de emissão dos gases SO_x e NO_x das empresas Eletrobras no ano de 2014

Empresas Eletrobras	Emissões de SO _x	Emissões de NO _x
CGTEE	24.420,33	9.274,98
Amazonas Energia	23.183,17	9.353,19
Eletronorte	3.040,33	1.189,69
Furnas	32,16	2.823,19
Chesf	1.688,79	869,40
Subtotal por Fonte	52.364,78	23.510,44

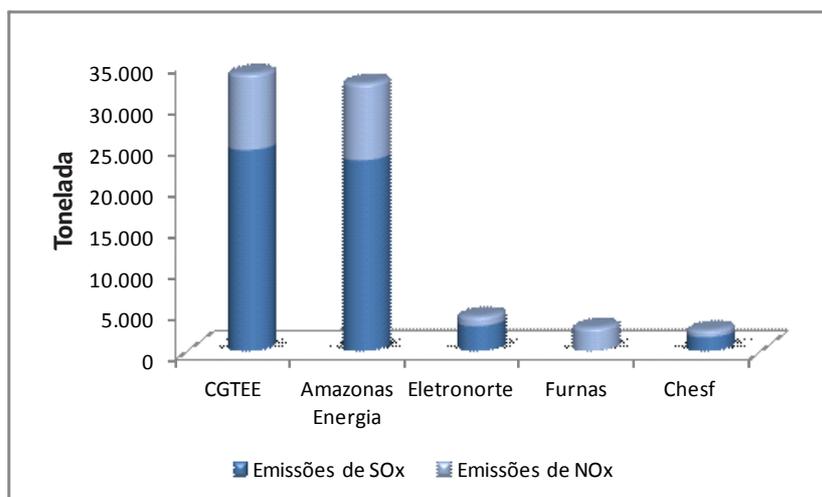


Figura 8 - Emissão de SO_x e NO_x das empresas Eletrobras – ano base 2014

⁸Fonte: *European Environmental Agency. Air pollutant emission inventory guidebook: Technical guidance to prepare national emission inventories (2009).*



6 | AÇÕES DE REMOÇÃO E REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE [GRI EN 5 E EN 7]

Muitas iniciativas desenvolvidas pelas empresas Eletrobras contribuem para a remoção e redução das emissões de GEE.

Entre elas, podem ser citadas algumas ações para a redução das emissões de GEE do escopo 1, como a gradativa substituição de veículos movidos a gasolina ou diesel por veículos flex, a ampliação do uso de veículos elétricos e a racionalização de viagens terrestres.

As empresas Eletrobras Eletronorte e Eletrobras Furnas vêm investindo em equipamentos e treinamentos com objetivo de evitar a fuga do gás SF₆ para a atmosfera. Desde 2010, a Eletrobras Furnas vem adquirindo novos disjuntores que contemplam critérios mais rígidos em relação às taxas de emissões fugitivas desse gás. A empresa também iniciou o “Projeto SF₆ Consciente” com um investimento da ordem de dez milhões de reais, cujo objetivo é fornecer equipamentos e maquinários de ponta para as equipes técnicas realizarem as atividades de manutenção em equipamentos que usam o gás SF₆. Esse projeto já ministrou treinamento para mais de 300 técnicos. Atualmente, a engenharia de manutenção da Eletrobras Furnas está revisando todos os manuais técnicos relacionados ao tema.

A Eletrobras Amazonas Energia construiu quatro usinas termelétricas movidas a gás que já estão em operação nos municípios de Anamá, Anori, Caapiranga e Codaja, no estado do Amazonas. Além disto, no interior do estado do Amazonas, também estão sendo implantadas miniusinas fotovoltaicas em substituição a operação de geradores movidos a óleo diesel. Também se encontra em implantação uma nova usina a gás natural (Mauá III), em Manaus.

A Eletrobras Eletrosul desenvolveu um projeto de geração de energia solar em seu edifício sede, o primeiro prédio público do Brasil a ter um complexo de geração fotovoltaica integrado a um edifício. Em 2014, a Usina Megawatt Solar já produziu cerca de 600 MWh, gerando receitas da ordem de R\$ 400 mil reais por meio da venda desta energia no ambiente de contratação livre.

Com relação às iniciativas nas Empresas Eletrobras que reduzem emissões no escopo 2, destacam-se as ações de retrofit nos sistemas de climatização e iluminação, instalação de aquecedores solares, estabelecimento de horários de funcionamento para iluminação e ar-condicionado, e programas de consumo consciente para motivar os colaboradores quanto à redução do consumo de energia elétrica.

A Eletrobras Eletrosul substituiu todo o consumo de energia elétrica em seu edifício sede, que antes era comprada de concessionária conectada ao SIN, por energia gerada pela Pequena Central Hidrelétrica (PCH) João Borges, de sua propriedade. Além de contribuir para a redução das emissões de gee, essa iniciativa resultou em uma economia de R\$13 mil.

Nas iniciativas relativas ao Escopo 3, destacam-se o controle do número de viagens aéreas e uso de videoconferências, resultando em uma redução dessas emissões em 11,7% ou 1.386,3 tCO₂e, em relação a 2013.



7 | ESTRATÉGIA CLIMÁTICA DAS EMPRESAS ELETROBRAS

A estratégia de atuação das Empresas Eletrobras com relação às mudanças climáticas tem se pautado em alguns pilares, que estão expressos em sua Declaração de Compromisso⁹, e que orientam as práticas e o planejamento futuro das empresas.

Desde 2009, as Empresas Eletrobras publicam anualmente seu Inventário de Emissões de GEE, um instrumento de livre acesso que informa aos públicos de interesse sobre a responsabilidade das Empresas Eletrobras com relação às emissões de GEE.

O Inventário de Emissões de GEE é o instrumento que subsidia as Empresas Eletrobras a responder uma série de relatórios ambientais demandados pelo mercado, entre eles: o *Carbon Disclosure Project*, o ISE-Bovespa e o *Dow Jones Sustainability Index*.

Aliado também com sua estratégia climática, as Empresas Eletrobras participam de fóruns que têm como objetivo discutir e propor soluções para questões relacionadas às mudanças climáticas, tanto de cunho corporativo quanto com foco em políticas públicas. Entre esses, podem ser citados a Câmara Técnica de Clima e Energia do Comitê Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), a Plataforma Empresas pelo Clima (EPC), o Grupo de Trabalho de Mudanças Climáticas do Fórum de Meio Ambiente do Setor Elétrico (FMASE), o *GHG Protocol* Brasil, e o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas.

Com relação aos riscos, as vulnerabilidades e as oportunidades relacionadas às mudanças climáticas globais, as Empresas Eletrobras têm desenvolvido estudos e análises que objetivam avaliar o impacto destas questões no seu negócio. Em 2014, a Eletrobras holding realizou pela terceira vez análise de sensibilidade a respeito dos impactos financeiros de uma possível taxa de emissões de CO₂ sobre o faturamento das usinas termelétricas Candiota III e Presidente Médici (ambas pertencentes à Eletrobras CGTEE), Camaçari (de propriedade da Eletrobras CHESF) e Santa Cruz (Eletrobras Furnas). O resultado desta análise mostrou que, caso seja concretizada a regulamentação, haverá uma elevação substancial dos custos e despesas destas usinas. É intuito da empresa que este tipo de estudo faça parte dos processos relacionados ao seu planejamento estratégico, buscando incorporar os riscos regulatórios à tomada de decisão.

Por fim, observa-se que as metas de redução das emissões de GEE definidas pelas Empresas Eletrobras, em 2013, estão em fase final de avaliação, já que este primeiro período de compromisso tem o ano de 2015 como alvo. Além da divulgação futura dos resultados alcançados, a estratégia das Empresas Eletrobras é de definir um segundo período de compromisso com foco na redução das emissões de GEE, que deverá ter um horizonte até 2019.

⁹ Acesse a Declaração de Compromisso da Eletrobras sobre Mudanças Climáticas: <http://www.eletrobras.com> > Sustentabilidade > Meio Ambiente > Declaração de Compromisso sobre Mudanças Climáticas.



8 | REFERÊNCIAS

ELETROBRAS, 2010. *Política Ambiental das Empresas ELETROBRAS*.

ELETROBRAS, 2010. *Política de Sustentabilidade das Empresas ELETROBRAS*.

ELETROBRAS, 2012. *Inventário de Gases de Efeito Estufa do Sistema Eletrobras – 2011*.

ELETROBRAS, 2013. *Inventário de Gases de Efeito Estufa do Sistema Eletrobras – 2012*.

ELETROBRAS, 2013. *Relatório de Sustentabilidade ELETROBRAS*.

ELETROBRAS, 2014. *Inventário de Gases de Efeito Estufa do Sistema Eletrobras – 2013*.

ELETROBRAS, 2014. *Relatório de Sustentabilidade ELETROBRAS*.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2015. *Balanço Energético Nacional 2014*.

GHG Protocol. *Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa*, 2ª edição.

IPCC, 2006. *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Volume 2: Energy. International Panel for Climate Change.

MCT, 2010. *Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*.

MCT, 2015. Fatores de emissão médios do sistema interligado nacional. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/>. Acesso em: março/2015.

MMA, 2011. *Primeiro Inventário nacional de emissões atmosféricas por veículos automotores rodoviários*. Brasília.

WRI, 2004. *The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard*. World Resources Institute (WRI). World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Revised Edition



KPMG Risk Advisory Services Ltda.
Rua Arquiteto Olavo Redig de Campos, 105, 6º andar - Torre A
CEP 04711-904 - São Paulo/SP - Brasil
Caixa Postal 79518
04707-970 - São Paulo/SP - Brasil

Telefone 55 (11) 3940-1500
Fax 55 (11) 3940-1501
Internet www.kpmg.com.br

RELATÓRIO DE ASSEGURAÇÃO LIMITADA DOS AUDITORES INDEPENDENTES

Ao Conselho de Administração e aos acionistas
Centrais Elétricas Brasileiras S.A - Eletrobras
Rio de Janeiro - RJ

Introdução

Fomos contratados pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A - Eletrobras (“Eletrobras” ou “Companhia”) com o objetivo de aplicar procedimentos de asseguarção limitada sobre a compilação das informações relacionadas com o “Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa” da Eletrobras, relativas ao exercício findo em 31 de dezembro de 2014.

Responsabilidades da administração da Eletrobras

A administração da Eletrobras é responsável pela elaboração e apresentação de forma adequada das informações constantes no “Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa”, de acordo com os critérios do “The Greenhouse Gas (GHG) Protocol - Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised Edition from WRI (World Resources Institute) e WBCSD (World Business Council for Sustainable Development)” - (2004 Revised Edition), “2006 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, “Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa - Segunda Edição”, e com os controles internos que ela determinou como necessários para permitir a elaboração dessas informações livres de distorção relevante, independentemente se causada por fraude ou erro.

Responsabilidade dos auditores independentes

Nossa responsabilidade é expressar conclusão sobre as informações constantes no “Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa”, com base no trabalho de asseguarção limitada conduzido de acordo com o Comunicado Técnico (CT) 07/2012, aprovado pelo Conselho Federal de Contabilidade e elaborado tomando por base a NBC TO 3000 (Trabalhos de Asseguarção Diferente de Auditoria e Revisão), emitida pelo Conselho Federal de Contabilidade - CFC, que é equivalente à norma internacional ISAE 3000, emitida pela Federação Internacional de Contadores, aplicáveis às informações não financeiras históricas. Essas normas requerem o cumprimento de exigências éticas, incluindo requisitos de independência e que o trabalho seja executado com o objetivo de obter segurança limitada de que as informações constantes no “Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa”, tomadas em conjunto, estão livres de distorções relevantes.

Um trabalho de asseguarção limitada conduzido de acordo com a NBC TO 3000 (ISAE 3000) consiste principalmente de indagações à administração da Eletrobras e outros profissionais da Companhia envolvidos na elaboração das informações constantes no “Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa”, assim como pela aplicação de procedimentos analíticos para obter evidências que nos possibilitem concluir na forma de asseguarção limitada sobre as informações tomadas em conjunto. Um trabalho de asseguarção limitada requer, também, a execução de procedimentos adicionais, quando o auditor independente toma conhecimento de assuntos que o levem a acreditar que as informações constantes no “Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa”, tomadas em conjunto, podem apresentar distorções relevantes.

Os procedimentos selecionados basearam-se na nossa compreensão dos aspectos relativos à compilação, materialidade e apresentação das informações constantes no “Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa” e de outras circunstâncias do trabalho e da nossa consideração sobre áreas e sobre os processos associados às informações em que distorções relevantes poderiam existir. Os procedimentos compreenderam:

- (a) planejamento dos trabalhos: consideração da relevância, coerência, volume de informações quantitativas e qualitativas e dos sistemas operacionais e de controles internos que serviram de base para a elaboração do “Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa” da Eletrobras;
- (b) entendimento da metodologia de cálculo e dos procedimentos de consolidação das informações por meio de entrevistas com os gestores responsáveis pela elaboração dos dados;
- (c) revisão das memórias de cálculo das emissões de gases de efeito estufa, considerando o Escopo 1 (emissões diretas de gases de efeito estufa), no total de 9.358.352,15 toneladas de CO₂e; o Escopo 2 (emissões indiretas de gases de efeito estufa originárias do consumo de energia adquirida e relacionadas às perdas na transmissão e distribuição de energia), no total de 2.632.734,09 toneladas de CO₂e; e o Escopo 3 (outras emissões indiretas de Gases de Efeito Estufa), no total de 1.897.528,32 toneladas de CO₂e, de acordo com o GHG Protocol.
- (d) verificação e análise das evidências, com base em amostragem, dos dados utilizados nos cálculos das emissões de gases de efeito estufa.
- (e) visitas às unidades operacionais da Eletrobrás e escritórios para aplicação destes procedimentos, assim como dos itens (b), (c) e (d);

Acreditamos que as informações, as evidências e os resultados obtidos em nosso trabalho são suficientes e apropriados para fundamentar nossa conclusão na forma limitada.

Alcance e limitações

Os procedimentos aplicados em um trabalho de asseguração limitada são substancialmente menos extensos do que aqueles aplicados em um trabalho de asseguração razoável. Consequentemente, não nos possibilitam obter segurança de que tomamos conhecimento de todos os assuntos que seriam identificados em um trabalho de asseguração razoável, que tem por objetivo emitir uma opinião. Caso tivéssemos executado um trabalho de asseguração razoável, poderíamos ter identificado outros assuntos e eventuais distorções que podem existir nas informações constantes no “Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa” de 2014.

Os dados não financeiros estão sujeitos a mais limitações inerentes do que os dados financeiros, dada a natureza e a diversidade dos métodos utilizados para determinar, calcular ou estimar esses dados. Interpretações qualitativas de materialidade, relevância e precisão dos dados estão sujeitos a pressupostos individuais e a julgamentos. Adicionalmente, não realizamos qualquer trabalho em dados informados para os períodos anteriores, para a avaliação da adequação das suas políticas, práticas e desempenho em sustentabilidade, nem em relação a projeções futuras.

Conclusão

Com base nos procedimentos realizados, descritos neste relatório, nada chegou ao nosso conhecimento que nos leve a acreditar que as informações constantes no “Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa” da Centrais Elétricas Brasileiras S.A - Eletrobras, não foram compiladas, em todos os aspectos relevantes, de acordo com as diretrizes “The Greenhouse Gas (GHG) Protocol - Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised Edition from WRI (World Resources Institute) e WBCSD (World Business Council for Sustainable Development)” - (2004 Revised Edition), “2006 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories” e “Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa - Segunda Edição”, e com os registros e arquivos que serviram de base para a sua preparação.

São Paulo, 28 de maio de 2015

KPMG Risk Advisory Services Ltda.
CRC SP-023233/O-4



Eduardo V. Cipullo
Contador CRC 1SP135597/O-6