

Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa

ano base 2016 | junho 2017



Conselho Superior do Sistema Eletrobras – Consise

Comitê 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

Alexandre Mollica Medeiros (coordenação) e Katia Cristina Garcia – Eletrobras Cepel

Maria Luiza Milazzo e Carlos Frederico Menezes – Eletrobras Holding

Luis Eduardo Piotrowicz e José Hilton da Silva Cardoso – Eletrobras CGTEE

Ana Cláudia Santana de Almeida e Tiago Feitosa de Sá – Eletrobras Chesf

Eduardo Faria e Danielle Souza Negromonte – Eletrobras Furnas

Ralph Kronemberger Lippi e Ana Claudia Batista de Oliveira - Eletrobras Eletronorte

Simone Kastrup Garcia e Flávia Cruz Esteves – Eletrobras Eletronuclear

Marisa Bender – Eletrobras Eletrosul

Anderson Braga Mendes e Auder Machado Vieira Lisboa – Itaipu Binacional

Gisele Santos- Eletrobras Amazonas GT

Alexandre Farias Benjamim e Vanessa Chalub Bandeira Bezerra– Eletrobras Distribuição

Colaboradores das empresas de Distribuição

Raimundo Rivail - Eletrobras Amazonas Energia

Maria do Socorro - Eletrobras Distribuição Rondonia

Kelly Cristina Lacerda - Eletrobras Distribuição Acre

Jeane dos Santos - Eletrobras Distribuição Alagoas

Valdemar Torres - Eletrobras Distribuição Piauí

João Roberto do Rosário - Eletrobras Distribuição Roraima

Compilação e processamento dos dados

Alexandre Mollica Medeiros e Juliano Abreu – Eletrobras Cepel

Maria Luiza Milazzo– Eletrobras

Redação e Edição final

Maria Luiza Milazzo – Eletrobras

ÍNDICE

1 Apresentação	4
2 Processo de Elaboração e Premissas	5
3 Emissões de GEE das Empresas Eletrobras	8
4 Matriz de Geração e Intensidade de Emissões	13
5 Emissões de Óxidos de Enxofre e Nitrogênio (SOX e NOX) e particulados (PM 10)	19
6 Estratégia Climática das Empresas Eletrobras e METAS para Redução das Emissões de GEE	21
7 Estimativa de Emissões e Remoções de GEE devido a atividades que provocam Mudança no Uso do Solo	25
8 Referências	27
<i>Anexo: Carta de asseguração dos auditores independentes</i>	28

1 | Apresentação

Mais do que nunca, as emissões de GEE são consideradas um aspecto ambiental com potencial para geração de impactos significativos para as condições naturais do planeta. Os fenômenos climáticos de abrangência global trazem um alto risco à sociedade atual e medidas devem ser tomadas pelo setor empresarial para tentar minimizar estes efeitos. Conhecer a sua parcela de responsabilidade é o primeiro passo. Assim, a Eletrobras, sempre buscando cumprir seus compromissos com as boas práticas da sustentabilidade empresarial, apresenta a edição nº 9 do seu Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

Reforçando seu compromisso com a abordagem do tema Mudanças Climáticas, a Eletrobras prioriza a geração de energia a partir de fontes com baixa emissão de poluentes, que hoje representam mais de 90% da sua capacidade instalada, e tem como meta contribuir na transição para um novo modelo de desenvolvimento baseado numa economia de baixo carbono.

O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras vem ganhando consistência a cada ano, adota critérios bem definidos e é ferramenta de avaliação sistemática visando a gestão das emissões de GEE e de outras, como as de óxidos de enxofre e de nitrogênio (SOx e NOx).

Este documento apresenta os resultados do cálculo de emissões de GEE das dezesseis empresas Eletrobras¹ para o ano de 2016, com base em informações individuais fornecidas por cada uma delas, num trabalho contínuo durante todo o ano, envolvendo no processo de medição, envio de informações, discussão de conteúdos, cálculos e edição final cerca de 50 colaboradores de todas as empresas Eletrobras.

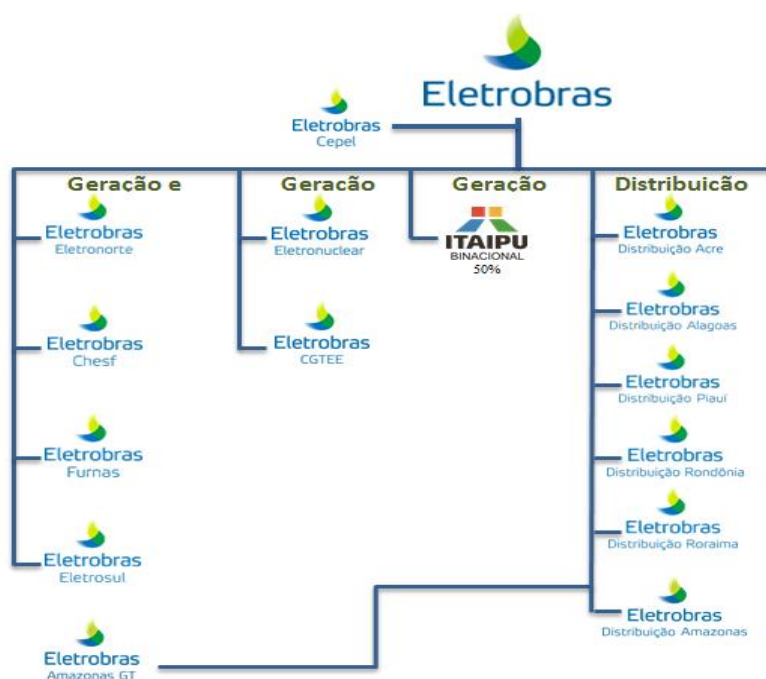


Figura 1 - Empresas Eletrobras

¹ Como Itaipu é uma empresa binacional, neste Inventário só são contabilizadas as emissões correspondentes à parcela da empresa que pertence ao Brasil (50%).

2| Processo de Elaboração e Premissas

- As informações necessárias à elaboração deste Inventário foram levantadas em cada uma das empresas por meio de seus representantes no Grupo de Trabalho Estratégia Climática (GT 3), criado no âmbito do SCMA – Comitê de Meio Ambiente das empresas Eletrobras.
- Em 2016 foi atingido o objetivo de alinhar a tradicional Ferramenta de Cálculo em Excel com o banco de dados do Sistema IGS – Indicadores de Gestão da Sustentabilidade, ou seja, todos os valores de entrada para o cálculo de emissões de GEE foram coletados por meio do referido IGS que, por meio de seus protocolos, orienta a medição de grandezas nas diferentes empresas sempre da mesma forma. Com isso, o processo ganhou mais confiabilidade e rastreabilidade, já que todas as empresas são usuárias do Sistema IGS e a informação fica disponível numa única ferramenta.
- O *Inventário de Emissões de GEE das empresas Eletrobras* segue a metodologia do IPCC (2006) e as diretrizes do *Greenhouse Gas Protocol - GHG Protocol*² (WRI, 2004), tendo como limite organizacional aquelas empresas nas quais a Eletrobras detém o controle operacional³.
- 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 - MCTI⁴.
- As emissões correspondentes às perdas na transmissão de energia elétrica foram calculadas com base nas informações fornecidas pelo Departamento de Operação de Transmissão da Diretoria de Transmissão - Eletrobras *holding*.
- 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 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.
- as empresas “Amazonas Energia” e “Amazonas GT” substituíram a “Amazonas Energia” que foi desverticalizada em meados de 2015.

²GHG 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.

³ 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, as chamadas SPEs.

⁴ 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 desde a edição ano base 2014.
- As emissões resultantes da geração termelétrica proveniente de Produtores Independentes de Energia (PIE), cuja energia é adquirida pelas concessionárias Eletrobras Eletronorte, Eletrobras Amazonas Energia, Eletrobras Distribuição Rondônia, Eletrobras Distribuição Acre e Eletrobras Distribuição Roraimae 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.
- 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 2015).
- Para o cálculo da intensidade de emissão de GEE foram considerados os escopos 1(emissões diretas) e escopo 2 (emissões indiretas relacionadas apenas ao consumo de energia elétrica, sem a parcela de perdas na distribuição e na transmissão), conforme preconiza o *Carbon Disclosure Project* (CDP) e o protocolo do indicador EN18 do GRI- G4.
- 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, como os reservatórios artificiais.
- Além das emissões de GEE, também são apresentadas a estimativa das emissões para a atmosfera de óxidos de enxofre (SO_x) e de óxidos de nitrogênio (NO_x) de acordo com metodologia de cálculo indireto⁵, que se baseia nas informações sobre consumo de combustíveis fósseis das usinas termelétricas das empresas Eletrobras. Da mesma forma, desde a edição anterior, foi incluída uma estimativa de emissão de particulados (PM 10).
- 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 asseguarção dos auditores independentes foi emitida em 17 de maio de 2017 pela KPMG *Risk Advisory Services Ltda*⁶ (Anexo).

⁵ Fonte: European Environmental Agency. Air pollutant emission inventory guidebook: Technical guidance to prepare national emission inventories (2016).

⁶ 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.

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

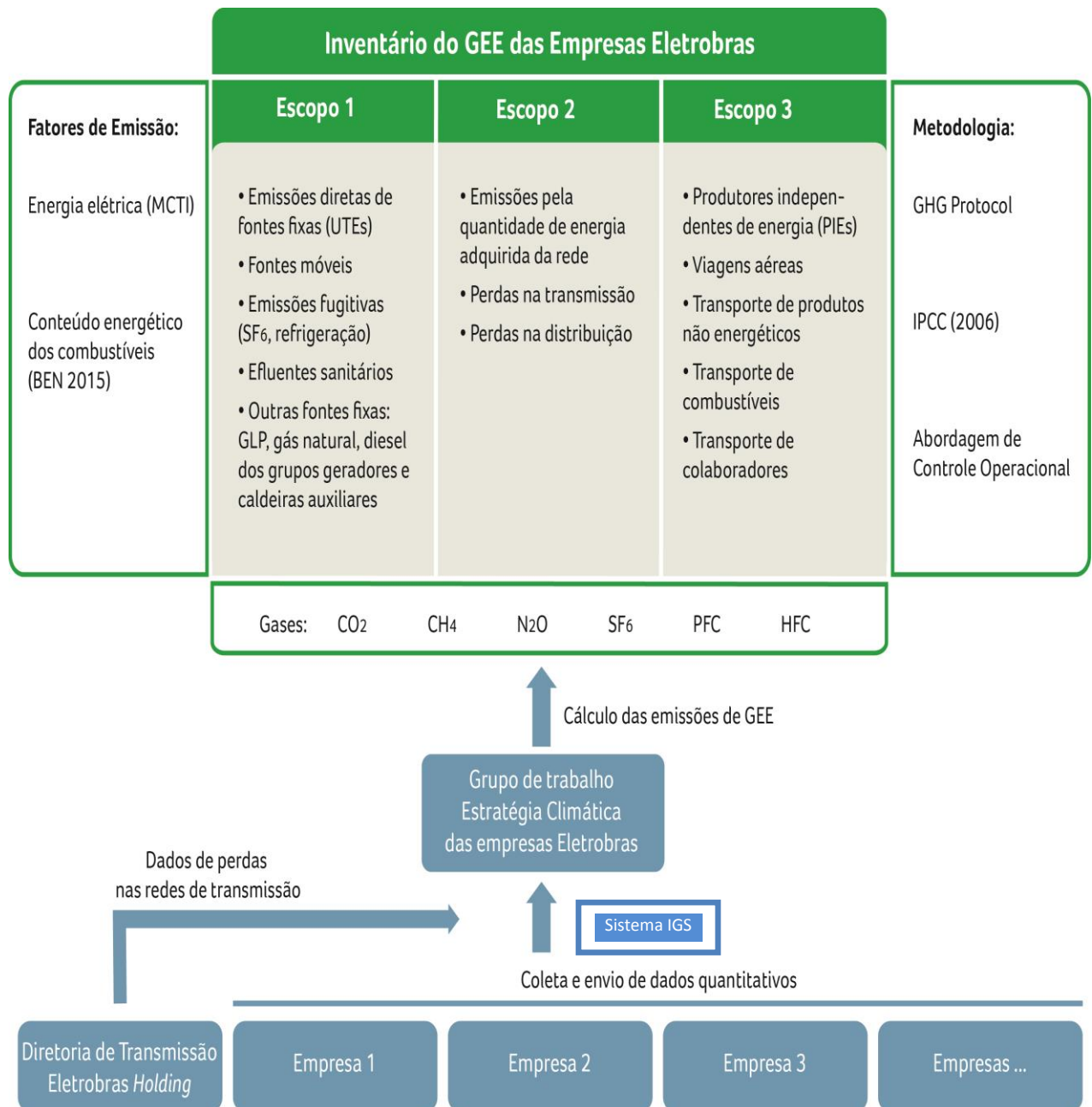


Figura 2 - Processo de elaboração do Inventário de GEE das empresas Eletrobras

3 | Emissões de GEE das Empresas Eletrobras

[GRI-G4 EN15 EN16 EN17]

A emissão total de GEE das Empresas Eletrobras em 2016 foi de 11.175.791tCO₂e, considerando os escopos 1, 2 e 3. Deste total, 62,23% correspondem as emissões do escopo 1, 18,87% são provenientes do escopo 2, e 18,90% do escopo 3 (Figura 3).

Emissões	tCO ₂ e	%
Escopo 1	6.954.216	62,23
Escopo 2	2.109.075	18,87
Escopo 3	2.112.499	18,90
Total	11.175.791	100

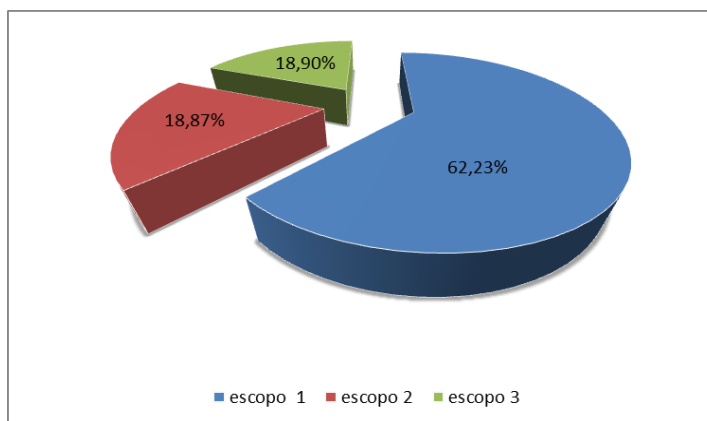


Figura 3 - Emissões (t CO₂e) e percentual (%) de GEE por escopo

Quatro fontes foram responsáveis por 98,7% da emissão total das Empresas Eletrobras em 2016: UTEs próprias (61,3%), PIE (18,8%), perdas nas redes de distribuição (10,6%) e perdas nas redes de transmissão (8,1%). As emissões das demais fontes representam em individualmente menos de 2% do total (Tabela 1).


Em 2016, as emissões que estão diretamente sob o controle operacional das empresas Eletrobras (escopos 1 e 2) totalizaram 9.063.291 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 2.112.499tCO₂e.

Do total de emissões diretas (escopo 1), 98,5% têm origem na geração termelétrica (UTEs próprias).

Do escopo 2, as perdas na transmissão representam 42,9% das emissões, enquanto 56,1% são derivadas das perdas na distribuição e apenas 1% são emissões do consumo próprio de energia elétrica.

No escopo 3, a parcela correspondente a Produtores Independentes de Energia (PIE) corresponde ao maior valor das emissões (99%). A soma das parcelas "viagens aéreas", "transporte de colaboradores", "transporte de combustíveis" e "transporte de produtos não energéticos" somam menos de 1% deste escopo.

Tabela 1 - Emissões de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras - Ano base 2016 (tCO₂e) - Cálculo Geral

 Empresas	Escopo 1									Escopo 2			Escopo 3					SUBTOTAL POR EMPRESA
	Fixas			Móveis			Outras			Consumo de Elettricidade	Perdas na Distribuição	Perdas na transmissão	Transporte de combustíveis	PIEs	Transporte de Produtos Não Energéticos	Viagens Aéreas	Transporte de Colaboradores	
	UTES Próprias	Geradores	Outras	Terrestres	Aquáticas	Aéreas	SF6	Refrigeração	Efluentes Líquidos									
CGTEE	3.066.666	na	0	171	na	na	nd	67	63	4.997	na	na	na	na	3.300	67	694	3.076.026
Chesf	8.568	105	4	3.286	2	246	66	nd	3.893	619	na	220.074	na	na	nd	1.060	nd	237.925
Furnas	1.296.283	132	88	3.581	2	na	3.436	518	415	1.478	na	487.480	na	na	na	2.083	150	1.795.646
Eletronorte	17	74	52	3.335	53	na	6.635	762	375	719	na	72.489	nd	52.550	nd	1.483	231	138.775
Eletronuclear	1.236	na	34	741	12	na	na	4.697	36	5.202	na	na	5	na	104	190	1.957	14.214
Eletrosul	na	38	16	1.387	1	na	2.316	0	83	220	na	125.718	na	na	37	287	242	130.343
Amazonas Energia	1.117.324	2	na	1.059	9	na	0	0	545	3.474	374.683	na	nd	1.434.911	nd	377	na	2.932.384
Amazonas GT	1.359.810	6	8	202	6	na	0	13	nd	2.344	na	na	na	na	na	109	303	1.362.801
Itaipu	na	na	107	247	11	na	6.840	165	nd	140	na	na	na	na	163	779	771	9.222
Cepel	na	8	41	5	na	na	nd	13	7	566	na	na	na	na	na	97	515	1.252
Eletrobras Holding	na	na	na	9	na	na	na	13	0	469	na	na	na	na	na	737	na	1.228
Distribuição Acre	na	0	0	600	na	na	0	0	nd	104	26.209	na	na	150.629	na	222	na	177.765
Distribuição Alagoas	na	nd	na	1.737	na	na	0	nd	0	178	540.614	na	na	na	na	77	na	542.607
Distribuição Rondônia	na	3	nd	960	na	na	296	0	nd	320	101.443	na	na	369.270	na	215	na	472.508
Distribuição Roraima	na	nd	2	nd	na	na	nd	nd	nd	nd	11.888	na	na	88.707	na	nd	na	100.597
Distribuição Piauí	na	na	na	2.583	na	na	410	51.680	nd	272	127.374	na	na	na	na	179	na	182.499
Subtotal fontes	6.849.904	369	353	19.904	96	246	19.999	57.928	5.416	21.102	1.182.212	905.761	5	2.096.067	3.604	7.961	4.863	Total 11.175.791
Subtotal fontes	6.850.627			20.246			83.343			21.102	1.182.212	905.761	5	2.096.067	3.604	7.961	4.863	
Subtotal Escopos	6.954.216									2.109.075			2.112.499					

na - Não se aplica
nd - Dado não disponível

Na abordagem por tipo de gás, apresentada na Tabela 2, verifica-se que o dióxido de carbono (CO₂) responde por aproximadamente 99% da emissão total das empresas Eletrobras. Os gases de refrigeração HFCs e PFCs representam apenas 0,52% das emissões, seguidos pelo hexafluoreto de enxofre (SF₆) (0,18%), óxido nitroso (N₂O) (0,20%), e metano (CH₄) que representa menos de 0,1% da emissão total (0,09%).

Tabela 2 - Emissões de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras por tipo de gás (tCO₂e)
- Ano base 2016

EMPRESA	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	SF ₆	HFCs e PFCs	SUBTOTAL (tCO ₂ e)
CGTEE	3.060.721,05	925,85	14.311,93	nd	66,80	3.076.025,64
Chesf	233.880,11	3.909,26	69,35	66,12	nd	237.924,84
Furnas	1.789.888,85	1.013,52	789,75	3.435,50	518,09	1.795.645,71
Eletronorte	130.726,56	440,21	211,68	6.634,80	761,79	138.775,04
Eletronuclear	9.419,52	43,81	53,20	na	4.697,18	14.213,70
Eletrosul	127.899,42	90,06	38,07	2.315,80	0,00	130.343,35
Amazonas Energia	2.926.213,03	2.419,85	3.750,72	0,00	0,00	2.932.383,60
Amazonas G T	1.360.454,68	841,55	1.491,82	0,00	12,87	1.362.800,93
Itaipu	2.184,85	5,61	26,54	6.840,00	164,59	9.221,60
Cepel	1.220,79	8,55	8,96	nd	13,44	1.251,74
Eletrobras Holding	1.207,80	0,41	7,16	na	12,87	1.228,24
Distribuição Acre	177.193,55	166,45	404,81	0,00	0,00	177.764,80
Distribuição Alagoas	542.563,88	6,85	36,22	0,00	nd	542.606,95
Distribuição Rondônia	470.895,21	385,32	931,35	296,40	0,00	472.508,28
Distribuição Roraima	100.273,35	95,75	228,26	nd	nd	100.597,35
Distribuição Piauí	130.351,58	7,48	49,11	410,40	51.680,20	182.498,78
SUBTOTAL (tCO₂e)	11.065.094,22	10.360,54	22.408,93	19.999,02	57.927,84	11.175.790,55
(%)	99,01%	0,09%	0,20%	0,18%	0,52%	

na: não se aplica; nd: dado não disponível

A emissão total de GEE das empresas Eletrobras em 2016 sofreu uma redução de 15,62% se comparada à emissão total de 2015.

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

	2015	2016	Variação em tCO ₂ e	Variação em %
Escopo 1	8.413.795	6.954.216	-1.459.579	-17,34
Escopo 2	1.839.372	2.109.075	269.703	14,66
Escopo 3	2.991.795	2.112.499	-879.296	-29,39
TOTAL	13.244.963	11.175.791	-2.069.172	-15,62

As emissões dos escopos 1 e 3 tiveram significativas reduções- cerca de 17% e 29% respectivamente. Porém as emissões do escopo 2 subiram 14,6% pelo aumento na parcela de emissões devido a perdas na distribuição. (Tabela 3 e Figura 4)

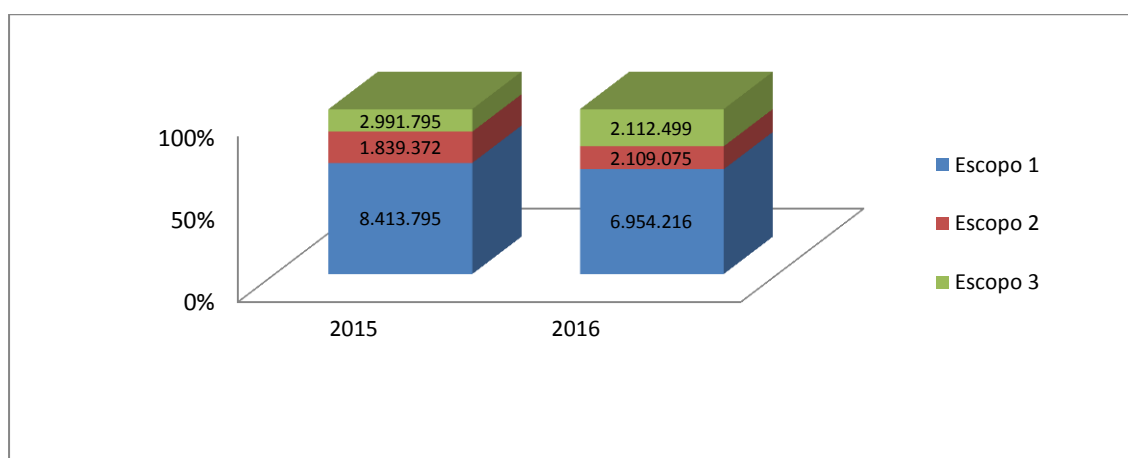


Figura 4 – Comparação das emissões em tCO₂e por escopo entre os anos 2015 e 2016- empresas Eletrobras

Cabe observar que, em 2016, as emissões diretas de GEE (escopo 1) diminuíram em quase todas as suas fontes. A maior redução ocorreu por conta da diminuição do consumo de combustíveis fósseis nas usinas termelétricas, à exceção do Complexo Termelétrico de Candiota, da CGTEE. As parcelas que apresentaram aumento se referem aos gases de Refrigeração e aos Efluentes Líquidos em estações de tratamento de esgotos pelo significativo aumento na sua cobertura de dados.

A Tabela 4 mostra o histórico de emissão das empresas Eletrobras nos últimos cinco anos.

Tabela 4 - Evolução temporal das emissões totais de GEE das Empresas Eletrobras (tCO₂e)

Empresa	2012	2013	2014	2015	2016
CGTEE	3.322.914	3.519.925	2.875.018	2.777.601	3.076.026
Chesf	300.080	1.017.385	727.302	471.762	237.925
Furnas	1.150.036	2.007.326	2.550.238	2.432.683	1.795.646
Eletronorte	990.191	587.134	661.338	362.369	138.775
Eletronuclear	7.587	9.650	21.090	19.445	14.214
Eletrosul	190.890	196.940	260.200	198.630	130.343
Amazonas Energia	5.210.824	5.748.568	5.785.771	3.823.246	2.932.384
Amazonas GT	-	-	-	975.807	1.362.801
Itaipu	10.494	9.759	9.315	9.293	9.222
Cepel	1.295	1.450	1.755	1.661	1.252
Eletrobras Holding	2.842	2.287	2.153	1.721	1.228
Distribuição Acre	85.942	154.802	175.295	183.982	177.765
Distribuição Alagoas	17.343	118.391	159.567	208.512	542.607
Distribuição Rondônia	134.411	286.644	338.627	1.541.706	472.508
Distribuição Roraima	84.820	83.217	134.644	16.424	100.597
Distribuição Piauí	262.477	126.794	186.300	220.119	182.499
Empresas ELETROBRAS	11.772.144	13.870.272	13.888.615	13.244.963	11.175.791

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 2016 (tCO₂e)

EMPRESA	CO₂ da queima dos biocombustíveis (tCO₂e)	
	2015	2016
CGTEE	397	305
Chesf	1.372	1.007
Furnas	843	665
Eletronorte	15.505	3.817
Eletronuclear	431	304
Eletrosul	183	186
Amazonas Energia	92.501	72.425
Amazonas G T	16.792	22.685
Itaipu	418	523
Cepel	52	54
Eletrobras Holding	37	28
Distribuição Acre	9.856	10.164
Distribuição Alagoas	318	179
Distribuição Rondônia	15.257	15.025
Distribuição Roraima	61	5.936
Distribuição Piauí	161	228
TOTAL (tCO₂e)	154.186	133.532

4|. Matriz de Geração e Intensidade de Emissões^[GRI- G4 EN3 E EN18]

A geração de energia elétrica das empresas Eletrobras em 2016 foi de 150.033.842 MWh - sem a parcela dos empreendimentos por Sociedade de Propósito Específico (SPEs), cujas emissões, por não estarem sob o controle operacional da Eletrobras, não são consideradas neste Inventário.

As empresas Eletrobras apresentam uma matriz de geração de energia elétrica majoritariamente renovável, tendo gerado, em 2016, 83,89% de energia de origem hidráulica, 3,71% de óleo e gás, 10,57% de origem nuclear, 1,52% de carvão e 0,31% de energia eólica⁷. (Tabela 6)

Esta matriz de geração faz com que as empresas Eletrobras apresentem um perfil de baixa emissão de GEE, principalmente se comparada a outras empresas de geração de energia elétrica do mesmo porte no mundo⁸.

As emissões de GEE das empresas Eletrobras derivam majoritariamente da operação de usinas termelétricas que utilizam combustíveis fósseis (carvão, óleo e gás).

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

Fonte de energia primária	Geração Líquida (GWh)									
	2012	%	2013	%	2014	%	2015	%	2016	%
Hídrica	180.757	86,3	157.958	84,9	139.453	83,7	126.129	83,11	125.865	83,89
Urânio	16.006	7,7	15.829	8,5	15.433	9,3	14.808	9,76	15.864	10,57
Óleo	7.159	3,4	5.524	3,0	6.02	3,6	4.138	2,73	2.113	1,41
Carvão	2.677	1,3	2.836	1,5	2.463	1,5	2.212	1,46	2.281	1,52
Gás Natural	473	0,2	3.468	1,9	2.909	1,7	4.170	2,75	3.448	2,30
Eólica	333	0,2	477	0,3	302	0,2	299	0,20	462	0,31
Solar	0	0,0	0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	1	0
Total	207.405	100,0	186.092	100,0	166.583	100,0	151.757	100,0	150.034	100,0

Fonte: Relatórios Anuais e de Sustentabilidade da Eletrobras

A soma das fontes renováveis - hídrica, eólica e solar - com a parcela de geração nuclear, considerada não emissora de carbono, representa 94,7% da geração de energia elétrica, o que evidencia ser esta uma matriz com baixíssima emissão de GEE.

Embora a geração de energia elétrica total das empresas Eletrobras tenha sofrido - de 2015 para 2016 - uma retração de 1,13% (pela redução da disponibilidade de água para a geração hidrelétrica causada por severas secas em regiões do país), as boas notícias são o

⁷ Fonte: Relatório Anual Eletrobras ano base 2016 pg. 50, de Julho/2017

⁸ Em 2016 a emissão total das empresas Eletrobras, considerando os escopos 1, 2 e 3 do GHG Protocol foi de 11.175.791 tCO₂e, com redução de 15,62% com relação ao ano anterior (13.244.183 tCO₂e em 2015) .

aumento de 100% na geração por fonte eólica e o recorde mundial da produção histórica da UHE Itaipu. Por outro lado, a produção de energia pelas fontes óleo e gás diminuiu significativamente com a desativação de usinas da Amazonas GT e com a redução da geração das usinas térmicas da Eletronorte.

A Intensidade de Emissões de GEE das empresas Eletrobras por geração de energia⁹ diminuiu 11,11% em 2016 em comparação com 2015, passando de 0,0675 para 0,060 tCO₂e/MWh, conforme mostrado nas Tabelas 7 e 9.

Tabela 7 - Evolução temporal 2013 -2016 da Intensidade de Emissões de GEE das empresas Eletrobras (soma dos escopos 1 e 2) pela geração total

	2013	2014	2015	2016	Variação% 2015/2016
Emissões (tCO₂e) Escopos 1 + 2	12.042.186	11.991.086	10.253.167	9.063.291	- 11,60
Geração Total Líquida (MWh)	186.092.000	166.582.688	151.756.589	150.034.842	- 1,13
tCO₂e/MWh	0,0647	0,0720	0,0675	0,060	- 11,11

Porém, tanto o CDP como o GRI-G4 (indicador EN18) consideram apenas a parcela de aquisição de energia elétrica no escopo 2 para o cálculo da Intensidade de Emissões. Outro ajuste importante é a retirada da parcela de geração dos empreendimentos em sociedade de propósito específico (SPEs) neste cálculo, pois tais empreendimentos não atendem à premissa de estarem sob o pleno controle operacional das empresas Eletrobras. Assim, as tabelas 8 e 10 mostram o ajuste deste indicador segundo estes protocolos.

Tabela 8 - Evolução temporal da Intensidade de Emissões de GEE das empresas Eletrobras (soma dos escopos 1 e 2 sem perdas em T e D) pela geração líquida (sem SPEs)

	2015	2016	Variação%
Emissões (tCO₂e) Escopo 1 + Escopo 2 Sem perdas em T e D	8.444.947	6.975.317	-17,40
Geração Total Líquida (MWh) Sem SPEs	151.756.589	150.034.842	- 1,13
tCO₂e/MWh	0,056	0,046	- 17,86

⁹É a razão entre a soma dos escopos 1 e 2 de emissões de GEE (tCO₂e) e a geração de energia elétrica (MWh).

Tabela 9 - Intensidade de emissão de GEE das empresas Eletrobras nos anos de 2015 e 2016 (soma dos escopos 1 e 2) pela geração líquida(sem SPes)

Empresas Eletrobras	2015			2016		
	Emissões (tCO ₂ e)	Geração Líquida (MWh)	tCO ₂ e/MWh	Emissões (tCO ₂ e)	Geração Líquida (MWh)	tCO ₂ e/MWh
CGTEE	2.772.526	1.829.276	1,5156	3.071.964	2.280.706	1,3469
Chesf	468.946	24.549.716	0,0191	236.864	20.831.394	0,0008
Furnas	2.430.483	20.892.249	0,1163	1.793.413	26.758.911	0,0488
Eletronorte	360.080	35.664.155	0,0101	84.511	26.923.611	0,0004
Eletronuclear	16.919	13.544.440	0,0012	11.958	15.864.289	0,0008
Eletrosul	197.728	2.615.960	0,0756	129.777	1.917.804	0,0021
Amazonas Energia	2.403.414	47.945	50,1286	1.497.096	1.608.943	0,6976
Amazonas G T	975.617	2.658.793	0,3669	1.362.389	2.299.001	0,5926
Itaipu	7.596	41.338.194	0,0002	7.509	51.549.183	0,0001
Total Geradoras	9.633.312	151.756.589	0,0635	8.195.481	150.033.841	0,0546
Outras Empresas Eletrobras*	619.854	-	-	867.809	-	-
Total	10.253.167	151.756.589	0,0676	9.063.290	150.033.841	0,0604

* 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.

Tabela 10 - Intensidade de emissão de GEE das empresas Eletrobras nos anos de 2015e 2016(soma dos escopos 1 e 2 *sem perdas em T e D*) pela geração líquida (sem SPEs)

Empresas Eletrobras	2015			2016		
	Emissões (tCO ₂ e)	Geração Líquida (MWh)	tCO ₂ e/MWh	Emissões (tCO ₂ e)	Geração Líquida (MWh)	tCO ₂ e/MWh
CGTEE	2.772.526	1.829.276	1,5156	3.071.964	2.280.706	1,3469
Chesf	191.995	24.549.716	0,0078	16.790	20.831.394	0,0008
Furnas	1.780.063	20.892.249	0,0852	1.305.933	26.758.911	0,0488
Eletronorte	237.541	35.664.155	0,0067	12.022	26.923.611	0,0004
Eletronuclear	16.919	13.544.440	0,0012	11.958	15.864.289	0,0008
Eletrosul	12.002	2.615.960	0,0046	4.060	1.917.804	0,0021
Amazonas Energia	2.403.129	47.945	50,1226	1.122.413	1.608.943	0,6976
Amazonas G T	975.617	2.658.793	0,3669	1.362.389	2.299.001	0,5926
Itaipu	7.597	41.338.194	0,0002	7.509	51.549.183	0,0001
Total Geradoras	8.397.389	151.756.589	0,0553	6.915.039	150.033.841	0,0461
Outras Empresas Eletrobras*	47.558	-	-	60.278	-	-
Total	8.444.947	151.756.589	0,0556	6.975.317	150.033.841	0,0465

* 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.

Como se pode observar, a intensidade de emissão das empresas Eletrobras é bastante baixa se comparada à intensidade de emissão média do setor elétrico internacional (Tabela 9), incluindo o próprio Brasil. Como já comentado anteriormente, isto se deve à participação majoritária de fontes de baixa intensidade de emissão de GEE na matriz de geração das empresas Eletrobras, cerca de 94% da sua geração total líquida.

 Tabela 11 - Intensidade de emissão média (tCO₂e/MWh) do setor elétrico no mundo

	tCO ₂ e/MWh
China ¹	0,745
EUA ¹	0,481
União europeia ¹	0,403
Brasil ²	0,137

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

A intensidade de emissões de GEE também pode ser avaliada considerando-se a Receita Operacional Líquida (ROL) das empresas. Este indicador é útil, pois possibilita uma comparação uniforme entre todas as empresas Eletrobras, independentemente de sua atividade principal (geração, transmissão, distribuição, etc.).

Tabela 12 - Intensidade de emissão de GEE das empresas Eletrobras nos anos de 2015 e 2016 (soma dos escopos 1 e 2) pela Receita Operacional Líquida (ROL) ajustada

Empresas Eletrobras	2015			2016		
	Emissões (tCO ₂ e)	Receita Operacional Líquida (R\$mil)	tCO ₂ e/ROL	Emissões (tCO ₂ e)	Receita Operacional Líquida (R\$mil)	tCO ₂ e/ROL
CGTEE	2.772.526	374.637	7,40	3.071.964	634.350	4,84
Chesf	468.946	4.039.862	0,12	236.864	3.376.546	0,07
Furnas	2.430.483	6.570.320	0,37	1.793.413	5.768.242	0,31
Eletronorte	360.080	5.949.050	0,06	84.511	5.111.019	0,02
Eletronuclear	16.919	1.902.329	0,0089	11.958	2.547.185	0,0047
Eletrosul	197.728	1.623.168	0,12	129.777	1.605.625	0,02
Amazonas Energia	2.403.414	2.620.767	0,92	1.497.096	2.669.847	0,56
Amazonas GT	975.617	179.079	5,44	1.362.389	350.952	3,88
Itaipu	7.596	14.241.020	0,0005	7.509	12.422.056	0,0006
Cepel	920,99	na	-	640	na	-
Eletrobras Holding	703,31	2.497.392	0,0003	491	3.449.345	0,0001
Distribuição Acre	36.874,01	399.954	0,09	26.914	429.499	0,06
Distribuição Alagoas	208.324,77	1.364.461	0,15	542.530	1.211.766	0,45
Distribuição Rondônia	136.667,86	984.628	0,14	103.023	1.484.833	0,07
Distribuição Roraima	16.424,24	258.373	0,06	11.890	304.665	0,04
Distribuição Piauí	219.939,65	1.295.388	0,17	182.320	1.350.046	0,14
Total	10.253.167	44.300.428	0,23	9.063.291	46.856.856	0,193

Assim, a intensidade de emissões com base na Receita Operacional Líquida (ROL) das empresas Eletrobras em 2016 foi de 0,193 tCO₂e/R\$ mil, o que equivale dizer que para cada mil reais de receita gerada há a emissão de 0,193 tCO₂e, uma redução de 17,4% com relação a 2015. (Tabela 12)

Mais ainda, quando se considera no escopo 2 apenas a parcela de aquisição de energia elétrica, sem as perdas em transmissão e distribuição, a intensidade de emissões cai para 0,149 tCO₂e/R\$ mil. (Tabela 13)

Tabela 13 - Intensidade de emissão de GEE das empresas Eletrobras nos anos de 2015 e 2016 (soma dos escopos 1 e 2 sem perdas em T e D) pela Receita Operacional Líquida (ROL) ajustada

Empresas Eletrobras	2015			2016		
	Emissões (tCO2e)	Receita Operacional Líquida (R\$mil)	tCO2e/ROL	Emissões (tCO2e)	Receita Operacional Líquida (R\$mil)	tCO2e/ROL
CGTEE	2.772.526	374.637	7,4006	3.071.964	634.350	4,8427
Chesf	191.995	4.039.862	0,0475	16.790	3.376.546	0,0050
Furnas	1.780.063	6.570.320	0,2709	1.305.933	5.768.242	0,2264
Eletronorte	237.541	5.949.050	0,0399	12.022	5.111.019	0,0024
Eletronuclear	16.919	1.902.329	0,0089	11.958	2.547.185	0,0047
Eletrosul	12.002	1.623.168	0,0074	4.064	1.605.625	0,0025
Amazonas Energia	2.403.129	2.620.767	0,9170	1.122.413	2.669.847	0,4204
Amazonas GT	975.617	179.079	5,4480	1.362.389	350.952	3,8820
Itaipu	7.597	14.241.020	0,0005	7.509	12.422.056	0,0006
Cepel	921	n.a	-	640	n.a.	-
Eletrobras Holding	703	2.497.392	0,0003	491	3.449.345	0,0001
Distribuição Acre	501,49	399.954	0,0013	705	429.499	0,0016
Distribuição Alagoas	4.540	1.364.461	0,0033	1.916	1.211.766	0,0016
Distribuição Rondônia	1.694	984.628	0,0017	1.580	1.484.833	0,0011
Distribuição Roraima	521	258.373	0,0020	nd	304.665	nd
Distribuição Piauí	38.678	1.295.388	0,0299	54.946	1.350.046	0,0407
Total	8.444.497	44.300.428	0,1906	6.975.317	46.856.856	0,149

5 | Emissões de Óxidos de Enxofre e Nitrogênio (SO_x e NO_x) e particulados (PM 10) [GRI-G4 EN21]

As emissões de óxidos de enxofre (SO_x) e óxidos de nitrogênio (NO_x) são medidas em toneladas métricas e calculadas indiretamente com base no consumo de combustível para a geração de energia elétrica e em fatores de emissão específicos para cada combustível¹⁰. Elas foram estimadas de acordo com metodologia de cálculo indireto, que se baseia nas informações sobre o consumo de combustíveis fósseis das usinas termelétricas das empresas Eletrobras que geram energia a partir de combustíveis fósseis: CGTEE, Eletronorte, Furnas, Chesf, Amazonas GT e Amazonas Energia.

A emissão total estimada para óxidos de enxofre (SO_x) das empresas Eletrobras, em 2016 foi de 27.435,80 toneladas. A maior contribuição para estas emissões vem da CGTEE, pelo teor de enxofre do carvão nacional utilizado como combustível nas suas unidades geradoras. (Tabela 14)

As emissões de óxidos de nitrogênio (NO_x) totalizaram 11.710,90 toneladas em 2016. Amazonas GT e CGTEE são as maiores emissoras deste gás.

Tabela 14 - Estimativa de emissão dos gases SO_x, NO_x das empresas Eletrobras (toneladas métricas)

Empresas Eletrobras	Emissões de SO _x (t)		Emissões de NO _x (t)	
	2015	2016	2015	2016
CGTEE	23.586,1	26.287,6	8.959,5	6.714,8
Amazonas Energia	10.233,2	675,0	5.279,1	1.003,6
Amazonas G T	1.856,1	466,7	1.810,7	1.924,4
Eletronorte	1.405,1	0,0	549,8	0,0
Furnas	9,3	6,5	2.773,4	2.054,5
Chesf	12,7	0,0	297,2	13,6
Total	37.102,50	27.435,80	19.669,70	11.710,90

A emissão de material particulado PM 10 foi estimada pela mesma metodologia de cálculo indireto, se baseia na contabilização da quantidade de combustível consumido e utilização de fatores de emissão retirados da literatura.

No caso das usinas termelétricas da CGTEE, é importante observar que as características do carvão encontrado nas minas do sul do Brasil apontam para um alto teor de cinzas e impurezas, bem acima da média mundial. Desta forma, ao contrário das usinas que queimam carvão de boa qualidade, as usinas da CGTEE tendem a emitir uma quantidade muito maior de material particulado por energia gerada. O cálculo da estimativa levou em conta fatores de emissão

¹⁰Fonte: *European Environmental Agency. Air pollutant emission inventory guidebook: Technical guidance to prepare national emission inventories (2009).*

disponíveis na literatura- referentes a um carvão de melhor qualidade, mais limpo, por isso os resultados não correspondem aos medidos pela CGTEE.

No Complexo Termelétrico Candiota (CGTEE), as medições *in loco* revelaram que a sua emissão de PM 10 tem sido bem mais alta do que a estimativa: 3.084 toneladas em 2015 e 6.479 toneladas em 2016. Na verdade, a qualidade do carvão brasileiro é bem inferior do que a de outros tipos de carvão existentes no mundo. Seu teor de cinzas é muito alto, por isso gera grande quantidade de particulados quando queimado.

Tabela 15 - Estimativa de emissão de material particulado (PM 10) das empresas Eletrobras (toneladas métricas)

Empresas	Emissões Particulados (PM 10) em UTEs próprias (t)	
	2015	2016
Eletrobras		
CGTEE	294,40	265,80
Amazonas Energia	159,80	47,00
Amazonas G T	37,20	42,90
Eletronorte	27,70	0,00
Furnas	9,80	20,50
Chesf	3,00	0,10
Total	487,00	376,50

6 | Estratégia Climática das Empresas Eletrobras e METAS para Redução das Emissões de GEE

[GRI G4 - EN5 EN7 EN19]

Desde 2009, a Eletrobras publica anualmente seu Inventário de Emissões de GEE, que é o instrumento que informa suas emissões de GEE aos seus públicos de interesse e que dá subsídios nas respostas a uma série de questionários e relatórios ambientais demandados pelo mercado, entre eles: o *Carbon Disclosure Project*, o ISE-Bovespa e o *Dow Jones Sustainability Index*.

A estratégia de atuação das Empresas Eletrobras com relação às mudanças climáticas tem se pautado em alguns pilares que estão expressos na Política Ambiental das empresas Eletrobras e em sua Declaração de Compromisso¹¹, e que orientam as práticas e o planejamento futuro das empresas.

Em 2016, no âmbito dos trabalhos do GT Estratégia Climática (GT 3) do Comitê de Meio Ambiente das empresas Eletrobras – SCMA, foi criada uma nova força-tarefa para trabalhar na estimativa emissões e remoções decorrentes de atividades das empresas Eletrobras que provocam mudanças no uso do solo (ver capítulo 7). Além desta, a força-tarefa de *Adaptação às Mudanças Climáticas* continuam atividade, identificando os potenciais impactos negativos da diminuição de disponibilidade hídrica sobre a geração de energia elétrica, assim como da intensificação do número de eventos climáticos mais severos - que vem afetando as instalações do parque gerador, transmissor e distribuidor de energia elétrica no nosso país. Com isso, deve-se trabalhar a concepção de novos empreendimentos e reavaliar os antigos, revendo processos e identificando vulnerabilidades, para a proposição de medidas adequadas a este novo regime climático.

Ainda no âmbito do plano de trabalho do GT3, está prevista a abordagem da pegada de carbono das atividades das empresas Eletrobras.

Representantes das empresas Eletrobras participam de diversos 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. É o caso do CEBDS, nas suas Câmaras Técnicas de Água e de Clima e Energia do CEBDS - Comitê Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, da Plataforma Empresas pelo Clima (EPC), do Grupo de Trabalho de Mudanças Climáticas do FMASE - Fórum de Meio Ambiente do Setor Elétrico, do *GHG Protocol* Brasil, e do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas - FBMC.

Com relação aos riscos, vulnerabilidades e oportunidades relacionadas às mudanças climáticas globais, as empresas Eletrobras têm desenvolvido estudos e análises que objetivam avaliar o impacto destas questões no seu negócio. Para tanto, em 2015 foi formalizado pela alta direção da *holding* um projeto de desenvolvimento contínuo para tratar deste tema por meio de um estudo a ser conduzido por um grupo de trabalho multidisciplinar que agrega técnicos de diversas áreas da empresa (planejamento estratégico, riscos, meio ambiente, recursos hídricos, financeira e sustentabilidade). Como

¹¹ Acesse a Política Ambiental das empresas Eletrobras e a Declaração de Compromisso da Eletrobras sobre Mudanças Climáticas: <http://www.eletrobras.com>> Sustentabilidade > Meio Ambiente

marco inicial deste trabalho, a área de meio ambiente contribuiu com uma Nota Técnica¹² intitulada “O Estado da Arte sobre Riscos, Vulnerabilidades e Possibilidades de Adaptação às Mudanças Climáticas da Geração de Energia Elétrica no Brasil” com o objetivo de introduzir o assunto por meio dos mais recentes e importantes documentos produzidos nos anos recentes.

Como nos anos anteriores, em 2016, a Eletrobras holding realizou uma Análise de Sensibilidade para prever os impactos financeiros de uma possível taxação de emissões de Carbono sobre o faturamento de suas usinas termelétricas em operação: o Complexo Termelétrico Candiota (Eletrobras CGTEE), as UTEs Camaçari (Eletrobras CHESF), Campos e Santa Cruz (Eletrobras Furnas). Para isso, é feita a análise do fluxo de caixa destes empreendimentos, desta vez tendo como referência não apenas um, mas dois cenários de taxação das emissões de GEE em função da variação dos preços da tonelada de carbono em mercados internacionais (US\$ 5 e US\$ 20 por tonelada de Carbono equivalente), e sua projeção até o ano final de contrato de concessão/autorização/comercialização de cada usina. No caso do estabelecimento de uma taxa de US\$ 5 por tonelada de carbono emitida¹³, a análise mostrou que, quando a regulamentação desta medida for concretizada, haverá uma elevação de cerca de 12% nos custos e despesas operacionais nestas usinas. Este estudo faz parte dos processos relacionados ao planejamento estratégico das empresas Eletrobras, buscando sempre incorporar ao processo de tomada de decisão a prevenção a riscos regulatórios.

METAS

As empresas Eletrobras vem estabelecendo metas de redução de consumo de alguns recursos que envolvem energéticos com o objetivo de aumentar a eficiência e aprimorar a gestão ambiental, visando também diminuir suas emissões de GEE. A primeira fase foi no período entre 2013 e 2015. Tendo como linha de base o consumo de 2012, cada empresa estabeleceu suas próprias metas para redução do consumo de combustíveis fósseis em frota veicular terrestre (escopo 1) e para o consumo de energia elétrica proveniente de rede pública de distribuição (escopo 2), com consequente impacto nos valores das emissões de GEE de cada empresa.

Novas metas para estes dois indicadores foram estabelecidas no *PDNG - Plano Diretor de Negócios e Gestão da Eletrobras 2015-2019*, redução de 0,2% ao ano, tendo como linha de base os valores de 2014.

Após a avaliação do primeiro período de metas (período 2013 - 2015), e considerando o grande esforço já despendido pelas empresas, o *PDNG 2017-2021* fixou em 0,2% ao ano a redução de emissões de GEE esperada em cada empresa, totalizando 1% até 2021.

A Itaipu, por ser Binacional, não participa do acordo do PDNG da Holding, mas está plenamente alinhada com seus objetivos, tendo estabelecido metas próprias. Por isso a empresa não figura nos resultados das demais empresas Eletrobras apresentados nas três tabelas a seguir. Seus resultados estão especificados mais adiante, na Tabela 19.

¹²NT Eletrobras GGAP 007/2015 de 25/11/2015

¹³Este valor de US\$ 5 por tonelada de CO2 foi balizado pelo mercado de carbono da União Europeia em janeiro de 2015 e vem sendo praticado por alguns países que recentemente adotaram esta ferramenta no seus mercados internos.

Tabela 16 -META1 - Redução Anual de Consumo de Combustíveis Fósseis em 0,2% ao ano (GJ) - PDNG Eletrobras 2017-2021 (pág. 54)

EMPRESA	RESULTADO EM 2015 (GJ)	RESULTADO EM 2016 (GJ)	META ATENDIDA?	VARIAÇÃO DE CONSUMO (%)
CGTEE	2.142,5	2.271,2	NÃO	6,00
Chesf	51.757	42.939	SIM	-17,00
Furnas	65.898	47.661	SIM	-27,70
Eletronorte	44.449	43.762	SIM	-1,50
Eletronuclear	12.513	9.839,4	SIM	-21,40
Eletrosul	17.451	18.385	NÃO	5,40
Amazonas Energia	16.115	14.094	SIM	-12,50
Amazonas GT	na	na	na	na
Cepel	180,71	65,360	SIM	-63,80
Eletrobras Holding	65,274	118,97	NÃO	82,30
Distribuição Acre	3.605,0	8.027,8	NÃO	122,70
Distribuição Alagoas	42.449	22.984	SIM	-45,90
Distribuição Rondônia	13.285	12.677	SIM	-4,60
Distribuição Roraima	6.956,6	nd	-.	nd
Distribuição Piauí	25.056	34.009	NÃO	35,70
Total Eletrobras	306.013	260.035	SIM	-15,00

Fonte: Sistema IGS - empresas Eletrobras

Tabela 17- META 2- Redução Anual de Consumo Próprio de Energia Elétrica em 0,2% ao ano (MWh) - PDNG 2017-2021 (pág. 54)

EMPRESA	RESULTADO EM 2015 (MWh)	RESULTADO EM 2016 (MWh)	META ATENDIDA?	VARIAÇÃO DE CONSUMO (%)
CGTEE	64.178	61.425	SIM	-4,30
Chesf	7.316,0	7.575,9	NÃO	3,60
Furnas	20.661	18.095	SIM	-12,4
Eletronorte	8.385,5	8.782,1	NÃO	4,70
Eletronuclear	96.510	63.179	SIM	-34,50
Eletrosul	2.784,8	2.691,5	SIM	-3,40
Amazonas Energia	10.961	47.130	NÃO	330,0
Amazonas GT	11.896	28.549	NÃO	140,0
Cepel	6.790,7	6.934,8	NÃO	2,10
Eletrobras Holding	5.631,4	5.744,4	NÃO	2,00
Distribuição Acre	1.705,1	1.255,8	SIM	-26,40
Distribuição Alagoas	3.173,3	2.495,0	SIM	-21,40
Distribuição Rondônia	5.360,0	3.916,6	SIM	-26,90
Distribuição Roraima	1.191,0	1.341,0	NÃO	12,60
Distribuição Piauí	3.504,6	3.310,6	SIM	-5,50
Total Eletrobras	252.038	264.140	NÃO	4,80

Fonte: Sistema IGS - empresas Eletrobras

Tabela 18- META 3 - Redução Anual de Gases do Efeito Estufa em 0,2% ao ano (t CO₂e) - PDNG 2017-2021 (pág. 53)

EMPRESA	RESULTADO EM 2015 (tCO ₂ e)	RESULTADO EM 2016 (tCO ₂ e)	META ATENDIDA?	VARIAÇÃO (%)
CGTEE	2.777.601	3.076.026	NÃO	10,70
Chesf	471.762	237.925	SIM	-49,60
Furnas	2.432.730	1.795.646	SIM	-26,20
Eletronorte	362.461	138.775	SIM	-61,70
Eletronuclear	19.445	14.214	SIM	-26,90
Eletrosul	198.630	130.343	SIM	-34,40
Amazonas Energia	3.823.246	2.932.384	SIM	-23,30
Amazonas GT	975.807	1.362.801	NÃO	39,70
Cepel	1.661	1.252	SIM	-24,60
Eletrobras Holding	1.721	1.228	SIM	-28,60
Distribuição Acre	183.982	177.765	SIM	-3,40
Distribuição Alagoas	208.512	542.607	NÃO	160,20
Distribuição Rondônia	1.541.706	472.508	SIM	-69,40
Distribuição Roraima	16.424	100.597	NÃO	512,50
Distribuição Piauí	220.119	182.499	SIM	-17,10
Total Eletrobras	13.245.102	11.175.791	SIM	-15,6%

Fonte: Inventários de GEE das empresas Eletrobras anos base 2015 e 2016

Tabela 19 - METAS de ITAIPU Binacional

	Valor Base	Resultado em 2016	Meta Atendida?	Varição de Emissões (%)
Redução de 0,5% a.a. do consumo de combustíveis fósseis em fontes móveis (litros)	184.107	102.353	SIM	-44,4%
Redução de 0,5% a.a. do consumo de energia elétrica (kWh)	2.150.556	1.714.390	SIM	-20,3%
Redução de 0,2% a.a. das distâncias percorridas em voos de linha comercial (km)	8.962.228	7.675.729	SIM	-14,4%

Fonte: Carta Itaipu E/GB/019650/16 de 23/05/2016

7 | Estimativa de Emissões e Remoções de GEE devido a atividades que provocam Mudança no Uso do Solo

Na direção de realizar um balanço de emissões de GEE, contabilizando o que pode ser considerado como “compensação de emissões”, é necessário desenvolver uma metodologia adequada e coletar dados para fazer este cálculo. Com este propósito, foi criada em 2016 uma força-tarefa dentro do grupo de trabalho de Estratégia Climática (GT3 do SCMA) com o objetivo de estimar as emissões e remoções decorrentes de atividades das empresas Eletrobras que provocam mudanças no uso do solo.

Vale registrar que esta iniciativa ainda tem caráter experimental e voluntário, considerando que ainda existe um grande espaço para a evolução metodológica e do processo de coleta e análise de dados. Entretanto, considera-se que os resultados foram satisfatórios e estão aptos a serem apresentados neste documento.

Nesta primeira experiência, foram coletadas somente as capturas de CO₂ decorrentes do plantio de árvores no ano de 2016. Os dados de estoque de carbono em áreas de proteção permanente (APPs) e Unidades de Conservação (UCs) ainda não foram contabilizados. Na próxima etapa de trabalho, obedecendo às orientações do *GHG Protocol*, o cálculo deverá ser ampliado para um período de 20 anos, pois as árvores plantadas permanecem um período de pelo menos 20 anos sequestrando carbono da atmosfera.

Com isso, espera-se que quando for feito um balanço de 20 anos, as remoções irão superar com folga as emissões das empresas Eletrobras. Ou seja, será possível verificar o valor da captura de CO₂ nas suas atividades, retratando melhor os impactos positivos sobre os efeitos decorrentes das mudanças climáticas, com consequente melhoria da qualidade de vida no planeta.

Nos próximos anos, esta parcela deverá passar a compor permanentemente o Inventário de Emissões de GEE das empresas Eletrobras e o GT 3 continuará sua atuação no sentido de consolidar a metodologia de cálculo e o processo de obtenção de dados.

Ao contrário dos outros valores de emissão apresentados, essa fonte não foi alvo de verificação por terceira parte independente, por isso ainda não consta da Tabela 1 – Cálculo Geral.

Emissões de CO₂

As emissões de CO₂ consideradas pelas atividades de mudança de uso do solo nas empresas Eletrobras são atribuídas às necessárias supressões de vegetação, especialmente na operação de linhas de transmissão e de distribuição. Para tanto, foram usadas como evidência os dados coletados nas Autorizações de Supressão de Vegetação (ASVs) obtidas por algumas das empresas durante o ano de 2016. Constam nas informações sobre a vegetação suprimida a sua área e a sua caracterização em termos de fitofisionomia. O cálculo da quantidade de carbono emitido se fez com base nos valores de “estoque de carbono total” disponíveis na Terceira Comunicação Nacional (MCTI, 2016).

Remoções de CO₂

As remoções de CO₂ consideradas pelas atividades de mudança no uso do solo são consequência do plantio de mudas de árvores dentro do escopo de diversos programas desenvolvidos pelas empresas, como os de recuperação de áreas degradadas e de implantação de cinturões de

proteção em áreas de preservação permanente nas bordas de reservatórios de usinas hidrelétricas. Foram utilizados dados das áreas plantadas e do tipo de árvores e características climáticas da região. Por fim, considerou-se um valor de estoque médio de carbono a ser atingido em um horizonte de 20 anos e uma taxa de crescimento linear para a vegetação.

Os resultados estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 20– Projeto Piloto – Balanço de Emissões x Remoções de CO₂ em 2016

EMPRESA	EMIÇÃO (tCO₂e)	REMOÇÃO (tCO₂e)	BALANÇO (tCO₂e)	RESULTADO
FURNAS	338,61	981,45	-642,84	remoção
CHESF	9.004,02	833,20	8.170,82	emissão
ELETRONORTE	-	169,86	-169,86	remoção
ELETROSUL	385,82	248,47	137,35	emissão
DISTRIBUIÇÃO RONDONIA	365,96	-	365,96	emissão
ITAIPU	-	727,58	-727,58	remoção
TOTAL	10.094,42	2.960,56	7.133,85	emissão

8 | Referências

- ELETROBRAS, 2016. *Política Ambiental das Empresas ELETROBRAS*.
- ELETROBRAS, 2010. *Política de Sustentabilidade das Empresas ELETROBRAS*.
- ELETROBRAS, 2012. *Inventário de Gases de Efeito Estufa do Sistema Eletrobras – ano base 2011*.
- ELETROBRAS, 2013. *Inventário de Gases de Efeito Estufa do Sistema Eletrobras – ano base 2012*.
- ELETROBRAS, 2014. *Inventário de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras – ano base 2013*.
- ELETROBRAS, 2015. *Inventário de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras – ano base 2014*.
- ELETROBRAS, 2016. *Inventário de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras – ano base 2015*.
- ELETROBRAS, 2013. *Relatório de Sustentabilidade ELETROBRAS*.
- ELETROBRAS, 2014. *Relatório de Sustentabilidade ELETROBRAS*.
- ELETROBRAS, 2015. *Relatório de Sustentabilidade ELETROBRAS*.
- ELETROBRAS, 2016. *Relatório Anual da ELETROBRAS*.
- ELETROBRAS, 2015. *PDNG - Plano Diretor de Negócios e Gestão da Eletrobras 2015–2019*
- ELETROBRAS, 2017. *PDNG - Plano Diretor de Negócios e Gestão da Eletrobras 2017–2021*
- DEFRA - UK Government conversion factors for Company Reporting. Ano: 2016. Versão: 1,0
- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016 - *Energy industries*
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2016. *Balanço Energético Nacional 2015*.
- 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.
- IPCC, 2006. *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Volume 5: Waste. International Panel for Climate Change.
- IPCC, 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp, 2007
- MCT, 2010. *Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima*.
- MCTI, 2016. *Fatores de emissão médios do sistema interligado nacional*. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br>
- MCTI, 2016. *Terceira Comunicação Nacional a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, Volume 3, Anexo II*.
- 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

Anexo |

Carta de Asseguração dos Auditores Independentes



KPMG Financial Risk & Actuarial Services Ltda.
 Rua Arquiteto Olavo Redig de Campos, 105, 6º andar - Torre A
 04711-904 - São Paulo/SP - Brasil
 Caixa Postal 79518 - CEP 04707-970 - São Paulo/SP - Brasil
 Telefone +55 (11) 3940-1500, Fax +55 (11) 3940-1501
 www.kpmg.com.br

Relatório de asseguração limitada dos auditores independentes

Ao Conselho de Administração, Acionistas e Demais Partes Interessadas
 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 asseguração 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 ano findo em 31 de dezembro de 2016.

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" 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 asseguração 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 Asseguração 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 asseguração limitada conduzido de acordo com a NBC TO 3000 (ISAE 3000) consiste principalmente de indagações à administração da Eletrobras e outros



profissionais da Companhia que estão 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 asseguração limitada sobre as informações tomadas em conjunto. Um trabalho de asseguração 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 6.954.215,94 toneladas de CO₂e, o Escopo 2 (emissões indiretas de gases de efeito estufa originárias de energia e vapor adquirido), no total de 2.109.075,11 toneladas de CO₂e, e o Escopo 3 (outras emissões indiretas de gases de efeito estufa), no total de 2.112.499,50 toneladas de CO₂e, de acordo com o GHG Protocol.
- (d) verificação e análise das evidências, com base em amostragem, dos dados de consumo de energia direta e energia indireta utilizados nos cálculos das emissões de gases de efeito estufa.
- (e) visitas às unidades e escritórios da Eletrobras para aplicação dos itens (b) 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" da Eletrobras.



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”, ano base 2016, da 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 com os registros e arquivos que serviram de base para a sua preparação.

São Paulo, 19 de maio de 2017

KPMG Assessores Ltda.
CRC 2SP034262/O-4 F-SP

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

KPMG Financial Risk & Actuarial Services Ltda.

Ricardo Algis Zibas
Diretor