

INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA DAS EMPRESAS ELETROBRAS

Ano base 2019 | julho de 2020



MEIO AMBIENTE DA ELETROBRAS

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

Alexandre Mollica Medeiros (Coordenação) – Cepel
Ana Claudia Batista de Oliveira – Eletronorte
Ana Cláudia Santana de Almeida – Chesf
Anderson Braga Mendes – Itaipu Binacional
Carlos Frederico Menezes – Eletrobras
Cleber Angelo Ransolin – Itaipu Binacional
Débora Lunkes Lima – CGTEletrosul
Domingos Vanderlei Filho – Chesf
Eduardo da Costa Faria – Furnas
Eduardo Hatherly Vilas Boas – Furnas
Flávia Cruz Esteves – Eletronuclear
Gisele Lopes Calderaro – Amazonas GT
Katia Cristina Garcia – Cepel
Luciano Soares de Castro – Eletronuclear
Luis Eduardo Brose Piotrowicz – CGTEletrosul
Marisa Bender – CGTEletrosul
Moara Silva Morasche – Eletrobras
William Y. Katagiri – Eletronorte

Compilação e processamento dos dados

Alexandre Mollica Medeiros – Cepel
Juliano Abreu – Cepel

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	03
2. PROCESSO DE ELABORAÇÃO E PREMISSAS	04
3. EMISSÕES DE GEE DAS EMPRESAS ELETROBRAS	07
4. MATRIZ DE GERAÇÃO E INTENSIDADE DE EMISSÃO DE GEE	12
5. POLUENTES ATMOSFÉRICOS (SO _x , NO _x E MATERIAL PARTICULADO)	13
6. GASES DO PROTOCOLO DE MONTREAL	14
7. ESTIMATIVA DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GEE DEVIDO A ATIVIDADES QUE PROVOCAM MUDANÇA NO USO DO SOLO	15
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
9. REFERÊNCIAS	17
10. ANEXO	18

1. APRESENTAÇÃO

Os fenômenos climáticos de abrangência global trazem um alto risco à sociedade atual e futura e medidas devem ser tomadas para tentar minimizar estes efeitos. A estabilização das concentrações de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, num nível que impeça uma interferência antrópica nociva no sistema climático, tem sido uma das preocupações mais recorrentes nas discussões entre governos, comunidade científica e empresas desde a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (assinada em 1992 e promulgada no Brasil pelo Decreto 2.652/1998).

O setor empresarial tem buscado tomar medidas para minimizar os efeitos das mudanças do clima. Conhecer a sua parcela de responsabilidade é o primeiro passo. Para isso, os inventários das emissões de GEE são ferramentas imprescindíveis.

Buscando cumprir seus compromissos com as boas práticas da sustentabilidade empresarial, a Eletrobras realiza o “Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa” desde 2009 de forma ininterrupta. O documento ora apresentado constitui sua 12ª edição.

O inventário e outras iniciativas da Eletrobras estão compatíveis com a Política Nacional sobre Mudança do Clima (instituída pela Lei

12.187/2009 e regulamentada pelo Decreto 7.390/2009), que estabelece dentre seus instrumentos: medidas que estimulem o desenvolvimento de processos e tecnologias que contribuam para a redução e remoções de GEE, bem como para a valorização de propostas que propiciem maior economia de energia, água e outros recursos naturais e para redução da emissão de GEE e de resíduos; registros, inventários, estimativas, avaliações e quaisquer outros estudos de emissões de GEE e de suas fontes, elaborados com base em informações e dados fornecidos por entidades públicas e privadas (art. 6º, XII e XIII).

Reforçando nosso compromisso com as Mudanças Climáticas temos como metas a minimização de nosso impacto negativo e a contribuição com a transição para um novo modelo de desenvolvimento baseado em uma economia de baixo carbono. Este compromisso está expresso em nossa Política Ambiental, nas ações de gestão das emissões de gases de efeito estufa, priorização de projetos de energia renovável e de baixa emissão de GEE e fomento a estudos.

Nos últimos anos temos aumentado a participação de fontes com baixa emissão de GEE em nossa capacidade instalada que, em 2019, representavam cerca de 96% do total,

contribuindo de forma decisiva para que a matriz elétrica brasileira seja uma das mais limpas e renováveis do mundo.

Este documento apresenta os resultados do cálculo de emissões de GEE das empresas Eletrobras Amazonas GT, Cepel, Eletrobras CGTEE, Eletrobras Chesf, Eletrobras Eletronorte, Eletrobras Eletronuclear, Eletrobras Eletrosul, Eletrobras Furnas, Eletrobras Holding e Itaipu Binacional¹ para o ano de 2019, com base em informações individuais fornecidas por cada uma delas, num trabalho contínuo durante todo o ano e envolvendo colaboradores de todas as empresas no processo de medição, envio de informações, discussão de conteúdos, cálculos e edição do relatório Eletrobras.

O documento inclui também poluentes atmosféricos como os óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de nitrogênio (NO_x), particulados (PM₁₀) e substâncias que destroem a camada de ozônio, relacionadas ao Protocolo de Montreal, além da estimativa de emissões e remoções de GEE devido a atividades que provocam mudança no uso do solo.

¹ Para a UHE Itaipu, o inventário considera as emissões de GEE correspondente 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 pelos colaboradores responsáveis diretamente pelas informações, sendo o processo supervisionado pelos representantes das empresas no Grupo de Trabalho Estratégia Climática (GT3), criado no âmbito do Comitê de Meio Ambiente das Empresas Eletrobras - SCMA.
- Desde 2016, a ferramenta de cálculo das emissões de GEE (Emisfera) está alinhada 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 são coletados pelo 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 em uma 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 foram utilizados os fatores de emissão do Sistema Interligado Nacional (SIN), que são calculados e publicados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)⁴.
- As emissões correspondentes às perdas na transmissão de energia elétrica foram calculadas com base nas informações fornecidas pela Diretoria de Transmissão da Eletrobras.
- 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 biogênicas provenientes do consumo de biocombustíveis (biodiesel, etanol adicionado à gasolina e etanol veicular) são consideradas em tabela própria no 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.

2 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.

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.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao_corporativos.html

- As emissões resultantes da geração termelétrica proveniente de Produtores Independentes de Energia (PIE), cuja energia é adquirida pela concessionária Eletrobras Eletronorte 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.
- O valor do conteúdo energético dos combustíveis consumidos foi calculado com base nos fatores de conversão que constam no Balanço Energético Nacional (ano base 2018).
- Não foram consideradas as emissões de reservatórios de hidrelétricas das empresas Eletrobras por não haver, até o momento, consenso científico internacional sobre uma metodologia que permita calcular o balanço de emissões de GEE (ou emissões líquidas) de corpos hídricos, como os reservatórios artificiais.
- As emissões atmosféricas de poluentes de efeito local, como os óxidos de enxofre (SO_x), os óxidos de nitrogênio (NO_x) e os materiais particulados (PM_{10}) foram obtidas a partir dos monitoramentos realizados pelas empresas em suas usinas termelétricas.
- A estimativa de emissões atmosféricas de substâncias que destroem a camada de ozônio, relacionadas ao Protocolo de Montreal, foi calculada a partir do somatório de três processos: vazamentos no processo de instalação, vazamentos no processo de manutenção, e vazamentos no processo de descarte. Todas estão relacionadas à gases utilizados em equipamentos de refrigeração e ar condicionado nas empresas.
- Todos os dados e memórias de cálculo utilizados nos inventários de GEE são arquivados e, para cada versão anual, os dados são verificados por terceira parte independente. Para o Inventário de 2020, ano base 2019, a carta de asseguração foi emitida em 24 de julho de 2020 pela PwC Brasil⁵ (Anexo).

5 Neste documento “PwC” refere-se à PricewaterhouseCoopers Brasil Ltda., firma membro do network da PricewaterhouseCoopers.

A Figura 1 apresenta o processo de elaboração do Inventário de GEE das empresas Eletrobras, seu escopo, estrutura geral e fontes inventariadas.

Inventário de GEE das Empresas Eletrobras

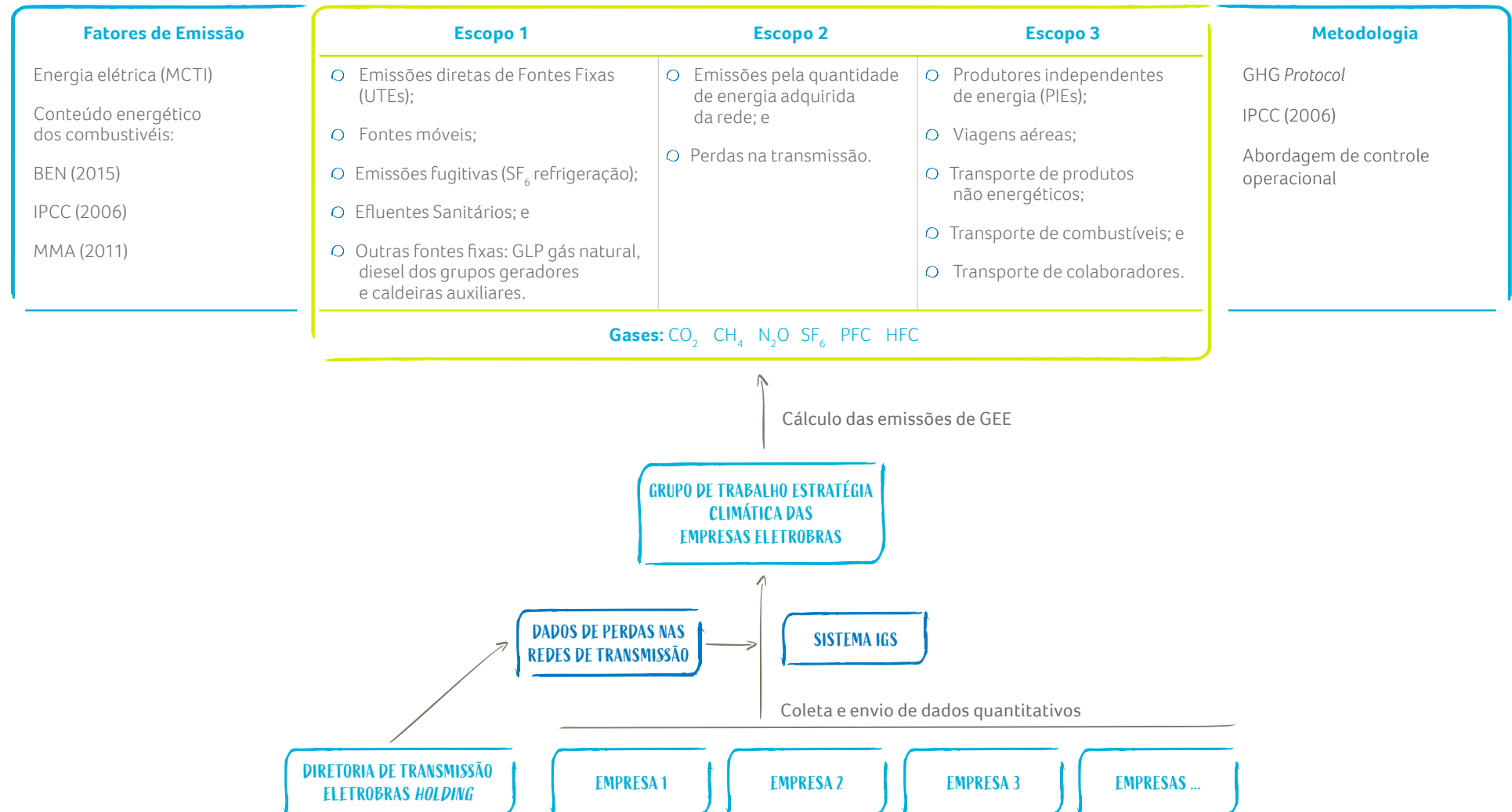


Figura 1 – Processo de elaboração do Inventário de GEE das empresas Eletrobras

3. EMISSIONES DE GEE DAS EMPRESAS ELETROBRAS

As emissões de GEE das Empresas Eletrobras para o ano de 2019 são apresentadas na Tabela 1, de forma resumida, e na Tabela 2, de forma detalhada. A emissão total foi de 5.897.384 tCO₂e, considerando os escopos 1, 2 e 3.

Como esperado, predominam as emissões contabilizadas para o escopo 1 (88,6% do total), seguidas do escopo 2 (11,2% do total) e do escopo 3 (0,2% do total).

Tabela 1 – Emissões de GEE por escopo - Ano base 2019 (tCO₂e)

Escopo	Emissões de GEE	% do total
Escopo 1	5.227.207	88,6
Escopo 2	659.298	11,2
Escopo 3	10.879	0,2
Total	5.897.384	100

Três fontes foram responsáveis por 99% da emissão total em 2019: UTEs próprias, Perdas na Transmissão e SF₆, sendo as UTEs próprias responsáveis por 87,5% das emissões totais. As emissões das demais fontes representam 1% do total.

As emissões que estão diretamente sob o controle operacional das empresas Eletrobras (escopos 1 e 2) totalizaram 5.886.505 tCO₂e, 99,8% do total. 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 10.879tCO₂e.

Do total de emissões diretas (escopo 1), 98,7% têm origem na geração termelétrica (UTEs próprias).

Do escopo 2, as perdas na transmissão representam 98,7% das emissões e apenas 1,3% são emissões do consumo próprio de energia elétrica.

As perdas nos sistemas de transmissão não são gerenciáveis pelas concessionárias transmissoras de energia. O negócio das empresas Eletrobras que atuam na transmissão de energia, resumidamente, é manter a disponibilidade do sistema sob sua concessão. O Operador Nacional do Sistema (ONS) é responsável por planejar e definir a operação do sistema, sendo que os fluxos de potência e por consequência as perdas na malha de transmissão são resultantes das estratégias de operação definidas pelo Operador. Além disso, a condição de manutenção dos equipamentos não influencia nas perdas do sistema de transmissão, mas apenas na disponibilidade destes equipamentos.

No escopo 3, as viagens aéreas e o transporte de colaboradores responderam por 85% das emissões. As demais parcelas representam 15% do total do escopo.

Tabela 2 - Emissões de GEE das empresas Eletrobras – Ano base 2019 (tCO₂)

Empresas	Escopo 1									Escopo 2		Escopo 3						Subtotal por Empresa
	Fixas			Móveis			Outras			Consumo de Eletricidade	Perdas na Transmissão	Transporte de Combustíveis	Produtores Independentes de Energia – PIEs	Transporte de Produtos Não Energéticos	Viagens Aéreas	Transporte de Colaboradores		
	UTES Próprias	Geradores	Outros	Terrestres	Aquáticas	Aéreas	SF ₆	Refrigeração	Efluentes Líquidos									
Eletrobras Amazonas GT	2.175.732	12	20	220	11	n.a.	0	14	167	134	1.339	n.a.	n.a.	n.a.	271	175	2.178.095	
Cepel	n.a.	1	52	2	n.a.	n.a.	46	0	1	455	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	86	515	1.157	
Eletrobras Cgtee	1.741.124	n.a.	0	155	n.a.	n.a.	n.a.	0	40	831	n.a.	n.a.	n.a.	1.390	92	409	1.744.040	
Eletrobras Chesf	0	196	0	3.043	1	159	7.132	n.d.	10.114	561	139.886	n.a.	n.a.	n.d.	1.268	n.d.	162.360	
Eletrobras Eletronorte	0	80	40	2.717	64	n.a.	16.398	1.885	179	498	76.970	n.d.	0	0	917	388	100.136	
Eletrobras Eletronuclear	707	n.a.	72	814	13	n.a.	n.a.	4.484	75	4.419	n.a.	3	n.a.	98	154	1.660	12.500	
Eletrobras Eletrosul	n.a.	41	8	1.240	1	n.a.	4.943	344	39	89	110.673	n.a.	n.a.	126	376	167	118.048	
Eletrobras Furnas	1.242.336	49	125	2.933	1	n.a.	3.826	142	110	1.085	321.851	n.a.	n.a.	n.a.	1.009	95	1.573.562	
Eletrobras Holding	n.a.	n.a.	n.a.	16	n.a.	n.a.	n.a.	27	0	428	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	533	n.a.	1.004	
Itaipu Binacional	n.a.	n.a.	56	234	10	n.a.	2.596	405	1.954	80	n.a.	n.a.	n.a.	18	414	716	6.482	
Subtotal por fontes	5.159.899	379	374	11.374	102	159	34.941	7.300	12.678	8.580	650.719	3	0	1.632	5.120	4.125	TOTAL (tCO ₂ e) 5.897.384	
Subtotal por tipo de fonte	5.160.652			11.636			54.919			8.580	650.719	3	0	1.632	5.120	4.125		
Subtotal por escopo	5.227.207									659.298		10.879						

Legenda: n.a. – não aplicável; n.d. – não disponível

As emissões por tipo de gás são apresentadas na Tabela 3. Verifica-se a predominância das emissões de dióxido de carbono – CO₂ (99%) e a pouca significância das emissões de hexafluoreto de enxofre (SF₆), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄) e gases de refrigeração (HFCs e PFCs), com valores que somados representam 1% do total.

Tabela 3 - Emissões de GEE por tipo de gás (escopos 1, 2 e 3) - Ano base 2019

Empresas	CO ₂	CH ₄	N ₂ O		SF ₆		HFCs e PFCs	Total por Empresa	
	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tgás	tCO ₂ e	tgás	(tCO ₂ e)	tgás	(tCO ₂ e)	(tCO ₂ e)
Eletrobras Amazonas GT	2.175.573	1.187	47,46	1.321	4,43	0	0,00	14,4	2.178.095
Cepel	1.100	2	0,10	9	0,03	46	0,00	0,0	1.157
Eletrobras Cgtee	1.735.341	510	20,41	8.190	27,48	n.a.	n.a.	0,0	1.744.040
Eletrobras Chesf	145.040	10.124	404,97	64	0,21	7.132	0,31	n.d.	162.360
Eletrobras Eletronorte	81.601	187	7,49	65	0,22	16.398	0,72	1.885	100.136
Eletrobras Eletronuclear	7.884	82	3,30	49	0,16	n.a.	n.a.	4.484	12.500
Eletrobras Eletrosul	112.678	47	1,87	37	0,12	4.943	0,22	344	118.048
Eletrobras Furnas	1.568.180	679	27,17	736	2,47	3.826	0,17	142	1.573.562
Eletrobras Holding	972	0	0,01	6	0,02	n.a.	n.a.	27	1.004
Itaipu Binacional	1.502	1.958	78,34	20	0,07	2.596	0,11	405	6.482
Total	5.829.871	14.778	591,11	10.495	35,22	34.941	1,53	7.300	5.897.384

Legenda: n.a. – não aplicável; n.d. – não disponível

O gás SF₆, basicamente, é aplicado como meio isolante em disjuntores de alta tensão. Como práticas e recursos que contribuem para mitigar emissões fugitivas, ou para gestão do SF₆, podemos citar: alarmes de baixa pressão de SF₆ existentes nos disjuntores; verificação anual da pressão de gás de disjuntores; inspeção quinzenal de disjuntores; instrução para identificação de vazamentos de SF₆; utilização de detectores de SF₆, e de máquinas para recolhimento e tratamento do gás.

As emissões fugitivas de SF₆ contido nos equipamentos de alta tensão decorrem basicamente de perdas associadas a: tecnologia construtiva dos equipamentos (disjuntores); falhas severas; processos de manutenção.

Em relação à tecnologia construtiva, os disjuntores são produzidos de acordo com normas que estabelecem como aceitável/inerente uma perda, em massa, de 0,5 a 1,0 % de SF₆ ao ano. Como forma de relativizar os dados de cada transmissora, além do dado absoluto de emissões, também é importante a comparação deste número com a massa de SF₆ gerida em cada uma das empresas.

Em relação às falhas severas, como explosões, considera-se que as mesmas não são totalmente gerenciáveis, a despeito da aplicação de técnicas preditivas e preventivas de manutenção.

Quanto aos processos de manutenção, além do cumprimento do plano de manutenção dos equipamentos, as empresas realizam ações complementares de gestão do SF₆.

Embora as emissões de CO₂ derivadas da queima dos biocombustíveis etanol e biodiesel não sejam contabilizadas no Inventário de GEE, devido à reabsorção do gás pelo processo de fotossíntese, a metodologia utilizada recomenda a realização das estimativas, que são apresentadas na Tabela 4. Os dados demonstram uma redução de 78,2% nas emissões de CO₂ provenientes da queima dos biocombustíveis etanol e biodiesel em relação a 2018.

Tabela 4 - Emissão de CO₂ da queima dos biocombustíveis etanol (hidratado e anidro) e biodiesel (B-100)

Empresa	Emissões de CO ₂ (tCO ₂ e)	
	2018	2019
Eletrobras Amazonas GT	43.010	7.291
Cepel	54	67
Eletrobras CGTEE	361	407
Eletrobras Chesf	769	872
Eletrobras Eletronorte	2.640	372
Eletrobras Eletronuclear	348	367
Eletrobras Eletrosul	180	219
Eletrobras Furnas	561	523
Eletrobras Holding	4	3
Itaipu Binacional	407	416
Total	48.334	10.538

A comparação das emissões totais entre os anos de 2018 e 2019 é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 - Emissões de GEE das empresas Eletrobras nos anos de 2018 e 2019 (tCO₂e)

Escopo	2018	2019	Variação 2018-2019	Variação 2018-2019 %
Escopo 1	5.350.290	5.227.207	- 123.083	-2,3
Escopo 2	670.337	659.298	- 11.039	-1,6
Escopo 3	42.813	10.879	- 31.934	-74,6
Total	6.063.440	5.897.384	- 166.056	-2,7

Considerando as emissões contabilizadas em cada escopo, em 2019 houve uma redução de 2,7% das emissões. Para o escopo 1 houve redução de 2,3% das emissões, enquanto que para os escopos 2 e 3 houve redução de 1,6% e 74,6%, respectivamente. A redução significativa de emissões do escopo 3 está relacionada com a não aquisição de energia proveniente de Produtores Independentes de Energia (PIE), que vinha sendo a fonte mais representativa deste escopo em anos anteriores.

A Tabela 6 mostra o histórico das emissões de GEE das empresas Eletrobras para os últimos cinco anos.

Tabela 6 - Histórico das emissões de Gases Efeito Estufa das Empresas Eletrobras (tCO₂e)

Empresa	2015*	2016*	2017*	2018	2019
Eletrobras Amazonas GT	975.807	1.362.801	1.409.350	2.173.897	2.178.095
Cepel	1.661	1.252	1.491	1.126	1.157
Eletrobras CGTEE	2.777.601	3.076.026	1.798.525	1.621.767	1.744.040
Eletrobras Chesf	471.762	237.925	243.710	175.231	162.360
Eletrobras Eletronorte	362.369	138.775	167.494	116.095	100.136
Eletrobras Eletronuclear	19.445	14.214	16.114	12.016	12.500
Eletrobras Eletrosul	198.630	130.343	141.414	115.889	118.048
Eletrobras Furnas	2.432.683	1.795.646	1.888.927	1.835.923	1.573.562
Eletrobras Holding	1.721	1.228	1.012	891	1.004
Itaipu Binacional	9.293	9.222	10.835	10.605	6.482
Total	7.250.972	6.767.432	5.678.872	6.063.440	5.897.384

* Os valores foram recalculados excluindo-se as empresas de distribuição.

De acordo com esses dados, observa-se que uma tendência de redução das emissões de GEE das Empresas Eletrobras desde 2015 com um pequeno aumento em 2018, devido a maior geração de energia na UTE a gás Mauá III. Em 2019 observamos uma redução em torno de 3% das nossas emissões em comparação com o ano anterior.

4. MATRIZ DE GERAÇÃO E INTENSIDADE DE EMISSÃO DE GEE

A produção líquida de energia elétrica das empresas Eletrobras em 2019 foi de 146.018.508,46 MWh, sem a parcela das Sociedades de Propósito Específico (SPEs). A produção de cada empresa é apresentada na Tabela 7.

Tabela 7 - Produção líquida de energia pelas Empresas Eletrobras em 2019

Empresas Eletrobras	Produção líquida de energia (MWh)
Eletrobras Amazonas G&T	5.864.228,62
Eletrobras CGTEE	1.668.307,16
Eletrobras Chesf	20.733.523,98
Eletrobras Eletronorte	30.918.495,67
Eletrobras Eletronuclear	16.126.849,51
Eletrobras Eletrosul	2.058.553,55
Eletrobras Furnas	28.926.294,97
Itaipu Binacional	39.722.255,00
Total	146.018.508,46

O Plano Diretor de Negócios e Gestão 2019-2023 definiu como meta para as empresas Eletrobras uma intensidade de emissões de 0,181 tCO₂e/R\$ mil, considerando as emissões totais dos escopos 1, 2 e 3 pela Receita Operacional Líquida (ROL). Para o ano de 2019 a intensidade de emissões foi de 0,216 tCO₂e/R\$ mil.

Também são apresentados neste documento as intensidades de emissões calculadas a partir das emissões totais dos escopos 1, 2 e 3 por energia gerada e as emissões dos escopos 1 e 2 - sem perdas em relação a energia líquida gerada e a receita operacional líquida. Os dados referentes a energia líquida gerada e a receita operacional líquida das SPEs não são considerados no cálculo da intensidade de emissões. Os dados são apresentados na tabela 8.

Tabela 8 - Intensidade de Emissão de GEE das empresas Eletrobras para os anos de 2018 e 2019

Intensidade de emissão (escopo 1, 2 e 3)	2018	2019
Por energia líquida produzida (tCO ₂ /MWh)	0,042	0,040
Por receita operacional líquida (tCO ₂ /ROL)	0,247	0,216

Intensidade de emissão (escopo 1 e 2 sem perdas)	2018	2019
Por energia líquida produzida (tCO ₂ /MWh)	0,037	0,036
Por receita operacional líquida (tCO ₂ /ROL)	0,256	0,192

Observa-se que a intensidade de emissão de GEE de 2019 diminuiu em relação ao ano de 2018.

5. POLUENTES ATMOSFÉRICOS (SO_x, NO_x E MATERIAL PARTICULADO)

As empresas Eletrobras também realizam a estimativa das emissões de outros poluentes atmosféricos, como os óxidos de enxofre (SO_x), os óxidos de nitrogênio (NO_x) e de material particulado (PM₁₀). Estas estimativas têm como base o monitoramento realizado nas UTEs em operação ao longo do ano de 2019.

As emissões de SO_x, NO_x e material particulado dos anos de 2018 e 2019 são apresentadas nas Tabelas 09 e 10.

Tabela 9 - Emissões de óxidos de enxofre e nitrogênio (SO_x e NO_x)

Empresa	Óxidos de enxofre SO _x (t)		Óxidos de nitrogênio NO _x (t)	
	2018	2019	2018	2019
Eletrobras Amazonas GT	6,1	18,70	1.493,6	6.286,5
Cepel	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Eletrobras CGTEE	11.338	10.798	2.778,0	2.430
Eletrobras Chesf	0,0	0,0	0,0	0,0
Eletrobras Eletronorte	0,0	0,0	0,0	0,0
Eletrobras Eletronuclear	0,0	0,0	0,0	0,0
Eletrobras Eletrosul	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Eletrobras Furnas	0,0	0,0	372,9	52,2
Eletrobras Holding	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Itaipu Binacional	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Total	11.344,1	10.816,7	4.644,5	8.769,1

Legenda: n.a. – não aplicável.

Tabela 10 - Emissões de material particulado (PM₁₀)

Empresa	Material particulado PM ₁₀ (t)	
	2018	2019
Eletrobras Amazonas GT	3,7	14,95
Cepel	n.a.	n.a.
Eletrobras CGTEE	904,0	410,27
Eletrobras Chesf	0,0	0,0
Eletrobras Eletronorte	0,0	0,0
Eletrobras Eletronuclear	0,0	0,0
Eletrobras Eletrosul	n.a.	n.a.
Eletrobras Furnas	0,0	0,0
Eletrobras Holding	n.a.	n.a.
Itaipu Binacional	n.a.	n.a.
Total	907,7	425,22

Legenda: n.a. – não aplicável.

As emissões de SO_x e PM₁₀ tiveram uma redução de cerca de 5% e 53%, respectivamente, em relação ao ano de 2018. As emissões de NO_x tiveram um aumento de 47% em relação ao ano anterior.

6. GASES DO PROTOCOLO DE MONTREAL

As empresas Eletrobras também realizam a estimativa das emissões de gases que destroem camada de ozônio, relacionados ao Protocolo de Montreal.

A emissão total foi calculada a partir do somatório de três processos relacionados aos gases de refrigeração de aparelhos de ar condicionado: vazamentos no processo de instalação, vazamentos no processo de manutenção e vazamentos no processo de descarte.

As emissões dos gases relacionados ao Protocolo de Montreal são apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11 - Emissão de gases que destroem a camada de ozônio, relacionados ao Protocolo de Montreal

Empresas	Gases (t) 2018			Gases (t) 2019		
	HCFC - 123	R-22	R-141b	HCFC - 123	R-22	R-141b
Eletrobras Amazonas GT	0,00	0,02	0,00	0,00	0,05	0,004
Cepel	0,00	0,13	0,00	0,00	0,06	0,00
Eletrobras CGTEE	0,00	0,08	0,00	0,00	0,25	0,00
Eletrobras Chesf	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Eletrobras Eletronorte	0,00	1,27	0,00	0,00	0,31	0,00
Eletrobras Eletronuclear	0,09	0,90	0,38	0,18	0,78	0,382
Eletrobras Eletrosul	0,00	0,14	0,00	0,00	0,07	0,00
Eletrobras Furnas	0,00	0,68	0,00	0,00	0,55	0,00
Eletrobras Holding	0,00	0,16	0,00	0,00	0,07	0,01
Itaipu Binacional	0,00	0,32	0,00	0,00	0,21	0,00
Total	0,09	3,71	0,38	0,18	2,35	0,40

Legenda: n.d. – não disponível.

7. ESTIMATIVA DE EMISSIONES 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.

Esta parcela deverá 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.

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. 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 2019. 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 12.

Tabela 12 – Projeto Piloto – Balanço de Emissões x Remoções de CO₂ em 2019

Empresa	Emissão (tCO ₂ e)	Remoção (tCO ₂ e)	Balanço (tCO ₂ e)	Resultado do Balanço
Eletrobras Chesf	18.915,32	17.209,68	-1.705,64	EMISSIONES
Eletrobras Eletronorte	0,00	8.794,44	8.794,44	REMOÇÃO
Eletrobras Eletronuclear	0,00	6,00	6,00	REMOÇÃO
Eletrobras Eletrosul	0,00	493,87	493,87	REMOÇÃO
Eletrobras Furnas	848,60	2.562,99	1.714,39	REMOÇÃO
Itaipu Binacional	18.827,30	6.327,40	-12.499,90	EMISSIONES
Total	38.591,21	35.394,37	-3.196,84	EMISSIONES

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento consolida um importante relato para a sociedade das emissões e remoções de gases de efeito estufa nas atividades de geração e transmissão das Empresas Eletrobras em 2019, bem como a evolução histórica destes dados. O desempenho das empresas Eletrobras em relação ao tema mudanças climáticas é acompanhado por meio de indicadores, metas e projetos, que são apresentados nos Relatórios Anuais e nos sites da Eletrobras e de suas subsidiárias e Plano Diretor de Negócios e Gestão – PDNG.

Reafirmamos nosso compromisso com a manutenção de um processo contínuo de monitoramento de nossas emissões e do estabelecimento de estratégias de gestão que contribuam para o combate às mudanças climáticas globais. Estas estratégias estão alinhadas com a Política Ambiental das Empresas Eletrobras, com o PDNG e com as recomendações de referências internacionais em sustentabilidade empresarial que adotam abordagens relacionadas ao estabelecimento e cumprimento de metas, assim como sua divulgação à sociedade.

9. REFERÊNCIAS

ELETROBRAS, 2016. Inventário de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras – ano base 2015.

ELETROBRAS, 2017. Inventário de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras – ano base 2016.

ELETROBRAS, 2018. Inventário de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras – ano base 2017.

ELETROBRAS, 2019. Inventário de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras – ano base 2018.

Eletrobras, 2019. Relatório Anual da Eletrobras 2018.

Eletrobras, 2020. Relatório Anual da Eletrobras 2019.

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*.

MCTIC, 2018. Fatores de emissão médios do sistema interligado nacional.

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.

10. ANEXO

Relatório de asseguração limitada dos auditores independentes sobre os dados do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa das Empresas Eletrobras 2019

Aos Administradores e Acionistas

Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobras
Rio de Janeiro – RJ

Introdução

- 1 Fomos contratados pela Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (“Eletrobras” ou “Companhia”) para apresentar nosso relatório de asseguração limitada sobre os dados contidos Emissões de Gases de Efeito Estufa das Empresas Eletrobras 2019 (“Inventário de GEE 2019”) da Companhia, relativo ao exercício findo em 31 de dezembro de 2019. O referido relatório contém, entre outras informações, a descrição dos procedimentos de quantificações significativas, os critérios, a metodologia para elaboração do Inventário de GEE 2019 e os limites organizacionais e operacionais relacionados com as atividades da Companhia.

Responsabilidades da administração da Companhia

- 2 A administração da Companhia é responsável pela elaboração e adequada apresentação dos dados contidos no Inventário de GEE 2019, de acordo com os critérios definidos no parágrafo 3 e limites definidos no parágrafo 4 do presente relatório, e pelos controles internos que ela determinou como necessários para permitir a elaboração dessas informações livres de distorções relevantes, independentemente se causadas por fraude ou erro.

- 3 Os critérios de avaliação dos dados do Inventário de GEE 2019 das atividades desempenhadas pela Companhia, no que tange à medição, à obtenção, à compilação, aos cálculos e estimativas e ao reporte dos dados de emissões do ano de 2019, tiveram como referência os seguintes documentos:
 - (a) FGV-GVCes/WRI: Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2a edição e suas notas técnicas.
 - (b) ABNT NBR ISO 14064-1: Parte 1 “Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa”, 2007.
- 4 Conforme o critério da FGV-GVCes/WRI, citado no parágrafo 3, foi definido o limite organizacional do Inventário de GEE 2019 considerando a abordagem de controle operacional. Os limites operacionais considerados incluem as fontes de emissões dos escopos 1 e 2 conforme o Programa Brasileiro GHG Protocol, bem como as seguintes categorias de emissão do escopo 3: Transporte e Distribuição *Upstream* – transporte de combustíveis e de produtos não energéticos; Viagens a negócios – viagens aéreas e; Transporte de Colaboradores.

Responsabilidade dos auditores independentes

- 5 Nossa responsabilidade é expressar conclusão sobre os dados contidos no Inventário de GEE 2019 da Companhia, com base no trabalho de asseguração limitada conduzido de acordo com o Comunicado Técnico CTO 01 – “Emissão de Relatório de Asseguração Relacionado com Sustentabilidade e Responsabilidade Social”, emitido pelo Conselho Federal de Contabilidade – CFC com base na NBC TO 3000 - “Trabalhos de Asseguração Diferente de Auditoria e Revisão”, também emitida pelo CFC, que é equivalente à norma internacional ISAE 3000 - *Assurance Engagements Other than Audits or Reviews of Historical Financial Information*, emitida pelo IAASB - *International Auditing and Assurance Standards Board*. Essas normas requerem o cumprimento de exigências éticas, de independência e demais responsabilidades dessas normas, inclusive, quanto a aplicação da Norma Brasileira de Controle de Qualidade (NBC PA 01) e portanto, a manutenção de sistema de controle de qualidade abrangente, incluindo políticas documentadas e procedimentos sobre o cumprimento de requerimentos éticos, normas profissionais e requerimentos jurídicos e regulatórios aplicáveis.
- 6 Adicionalmente, as referidas normas requerem que o trabalho seja planejado e executado com o objetivo de obter segurança limitada de que os dados contidos no Inventário de GEE 2019, tomados em conjunto, estão livres de distorções relevantes em relação aos critérios definidos no parágrafo 3 e limites definidos no parágrafo 4 acima.
- 7 Um trabalho de asseguração limitada conduzido de acordo com a NBC TO 3000 e a ISAE 3000 consiste, principalmente, em indagações à administração e a outros profissionais da Companhia que estão envolvidos na elaboração das informações, assim como pela aplicação de procedimentos analíticos para se obter evidência que possibilite 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 leve a acreditar que as informações, tomadas em conjunto, podem apresentar distorções relevantes.
- 8 Os procedimentos selecionados basearam-se na nossa compreensão dos aspectos relativos à compilação e apresentação dos dados contidos no Inventário de GEE 2019, de outras circunstâncias do trabalho e da nossa consideração sobre áreas onde distorções relevantes poderiam existir. Os procedimentos compreenderam:
 - (a) o planejamento dos trabalhos, considerando os critérios definidos no parágrafo 3 e limites definidos no parágrafo 4 acima, a relevância, o volume de informações quantitativas e qualitativas e os sistemas operacionais e de controles internos que serviram de base para a obtenção dos dados contidos no Inventário de GEE 2019 da Companhia;
 - (b) o entendimento da metodologia de cálculos e dos procedimentos para a obtenção e compilação das emissões de gases do efeito estufa mediante entrevistas com os gestores responsáveis pela elaboração das informações da Eletrobras - Centrais Elétricas Brasileiras S.A., bem como com os gestores responsáveis pela elaboração das informações das seguintes subsidiárias, cujas fontes de emissão são consideradas relevantes frente às emissões totais consolidadas da Companhia: Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – Chesf; da Furnas Centrais Elétricas S.A. – Furnas; Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil – Eletrobras CGT Eletrosul e; Amazonas Geração e Transmissão de Energia S.A. – Amazonas GT.

- (c) aplicação de procedimentos analíticos e testes seletivos, conforme aplicável, sobre as informações quantitativas, bem como indagações sobre as informações qualitativas e sua correlação com os dados contidos no Inventário de GEE 2019.
- 9 Acreditamos que a evidência obtida em nosso trabalho é suficiente e apropriada para fundamentar nossa conclusão na forma limitada.

Alcance e limitações

- 10 Os procedimentos aplicados em um trabalho de asseguração limitada são substancialmente menos extensos do que aqueles aplicados em um trabalho de asseguração razoável, que tem por objetivo emitir uma opinião sobre os dados contidos no Inventário de GEE 2019. Consequentemente, não nos possibilitam obter segurança razoável 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 com o objetivo de emitir uma opinião, poderíamos ter identificado outros assuntos e eventuais distorções que podem existir nos dados contidos no Inventário de GEE 2019. Dessa forma, não expressamos uma opinião sobre essas informações.
- 11 Os dados não financeiros estão sujeitos a mais limitações inerentes 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. Além disso, não realizamos nenhum trabalho em dados informados para os períodos anteriores, nem em relação a projeções futuras e metas.

- 12 As informações e os dados referentes às ações e às atividades de sustentabilidade, informações gerais e pontos de vista relacionados ao tema de mudanças climáticas, descrição de atividades de gestão do processo de elaboração do Inventário de GEE 2019, e descrição de atividades operacionais, que não são base para o Inventário de GEE 2019, não fazem parte do escopo dos trabalhos desenvolvidos e, sendo assim, não foram objeto de nossos trabalhos de asseguração limitada

Conclusão

- 13 Com base nos procedimentos realizados, descritos neste relatório, nada chegou ao nosso conhecimento que nos leve a acreditar que os dados contidos no Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa das Empresas Eletrobras 2019 das Centrais Elétricas Brasileiras S.A, relativo ao exercício findo em 31 de dezembro de 2019, não estejam apresentados, em todos os aspectos relevantes, de acordo com os critérios descritos no parágrafo 3 e limites definidos no parágrafo 4 acima.

Rio de Janeiro, 24 de julho de 2020

PricewaterhouseCoopers
Auditores Independentes
CRC 2SP000160/O-5

Eliane Kihara
Contadora CRC 1SP212496/O-5



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

