

Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa das Empresas Eletrobras

Ano base 2018 | maio de 2019

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 – CGTEE

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 – CGTEE

Marisa Bender – Eletrosul

Moara Silva Morasche – Eletrobras

William Y. Katagiri – Eletronorte

Compilação e processamento dos dados

Alexandre Mollica Medeiros – Cepel

Juliano Abreu – Cepel

ÍNDICE

1. Apresentação	04
2. Processo de Elaboração e Premissas	06
3. Emissões de GEE das Empresas Eletrobras	09
4. Matriz de Geração e Intensidade de Emissão de GEE	15
5. Poluentes Atmosféricos: NO _x , SO _x e MP	16
6. Gases do protocolo de Montreal	18
7. Estimativa de Emissões e Remoções de GEE devido a atividades que provocam Mudança no Uso do Solo	19
8. Considerações Finais	21
9. Referências	22
10. Anexo	23

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 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 11ª 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 seu compromisso com a abordagem do tema Mudanças do Clima, expresso em sua Política Ambiental, e com a meta de contribuir na transição para um novo modelo de desenvolvimento baseado numa economia de baixo carbono, a Eletrobras prioriza a geração de energia por fontes renováveis e de baixa emissão de GEE. Nos últimos anos temos aumentado a participação de fontes com baixa emissão de GEE em nossa capacidade instalada que, em 2018, representavam cerca de 95% 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, Eletrobras Cepel, Eletrobras CGTEE, Eletrobras Chesf, Eletrobras Eletronorte, Eletrobras Eletronuclear,

Eletrobras Eletrosul, Eletrobras Furnas, Eletrobras Holding e Itaipu Binacional¹ para o ano de 2018, 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. As empresas distribuidoras, vendidas em 2018, não foram consideradas nos cálculos das emissões deste ano.

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.

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

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

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.

- 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 2017).
- 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 do 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

2019, ano base 2018, a carta de asseguração foi emitida em 08 de maio de 2019 pela KPMG Risk Advisory Services Ltda⁵ (Anexo).

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

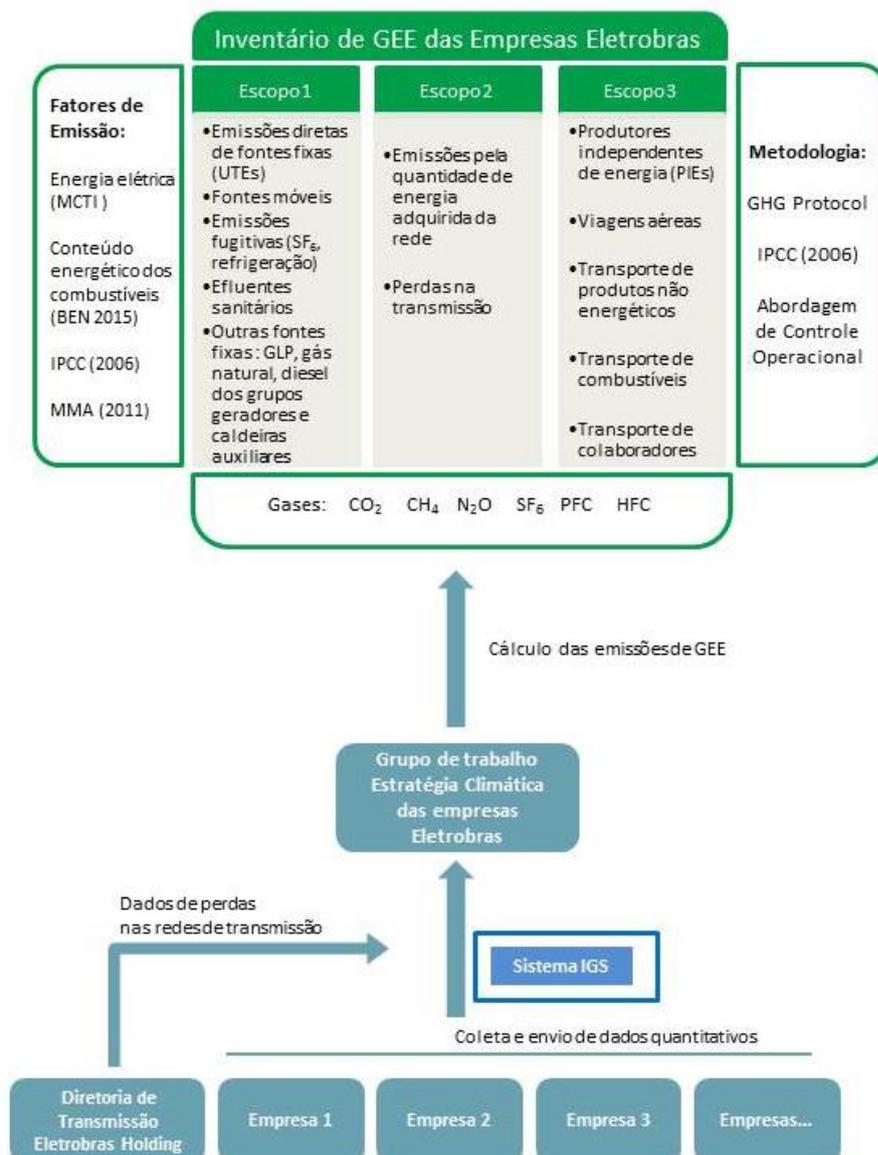


Figura 1 - Processo de elaboração do Inventário de GEE das empresas Eletrobras

⁵ A KPMG Risk Advisory Services Ltda. é uma sociedade simples brasileira, de responsabilidade limitada, e irma-membro da rede KPMG de firmas-membro independentes e afiliadas à KPMG International Cooperative (KPMG International), uma entidade suíça.

3. Emissões de GEE das Empresas Eletrobras

As emissões de GEE das Empresas Eletrobras para o ano de 2018 são apresentadas na Tabela 1, de forma resumida, e Tabela 2, de forma detalhada. A emissão total foi de 6.063.440 tCO₂e, considerando os escopos 1, 2 e 3.

Como esperado, predominam as emissões contabilizadas para o escopo 1 (88,2% do total), seguidas do escopo 2 (11,1% do total) e do escopo 3 (0,7% do total).

Tabela 1 – Emissões de GEE por escopo - Ano base 2018 (tCO₂e)

Escopo	Emissões de GEE	% do total
Escopo 1	5.350.290	88,2
Escopo 2	670.337	11,1
Escopo 3	42.813	0,7
Total	6.063.440	100

Quatro fontes foram responsáveis por 99% da emissão total em 2018: UTEs próprias, Perdas na Transmissão, SF6 e Produtores Independentes de Energia, sendo as UTEs próprias responsáveis por 87% 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 6.020.627 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 42.813 tCO₂e.

Do total de emissões diretas (escopo 1), 98,8% têm origem na geração termelétrica (UTEs próprias).

Do escopo 2, as perdas na transmissão representam 98,6% das emissões e apenas 1,4% 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.

Tabela 2 - Emissões de GEE das empresas Eletrobras - Ano base 2018 (tCO₂e)

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	SF6	Refrigeração	Efluentes Líquidos								
Eletrobras Amazonas GT	2.172.084	12	13	170	7	n.a.	0	0	0	115	932	n.a.	n.a.	n.a.	340	226	2.173.897
Eletrobras Cepel	n.a.	1	24	4	n.a.	n.a.	0	23	1	488	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	51	533	1.126
Eletrobras Cgtee	1.618.914	n.a.	1	146	n.a.	n.a.	n.a.	24	56	915	n.a.	n.a.	n.a.	1.168	122	421	1.621.767
Eletrobras Chesf	n.a.	210	3	3.224	4	136	7.354	n.d.	12.100	533	150.006	n.a.	n.a.	n.d.	1.661	n.d.	175.231
Eletrobras Eletronorte	4	89	41	3.036	61	n.a.	2.761	1.168	407	509	75.371	n.d.	31.663	n.d.	710	275	116.095
Eletrobras Eletronuclear	1.601	n.a.	63	784	17	n.a.	n.a.	2.410	72	5.142	n.a.	4	n.a.	51	166	1.706	12.016
Eletrobras Eletrosul	n.a.	37	12	1.234	1	n.a.	9.237	0	39	98	104.421	n.a.	n.a.	117	501	192	115.889
Eletrobras Furnas	1.492.976	74	71	3.324	3	n.a.	6.954	24	426	1.214	330.118	n.a.	n.a.	n.a.	566	174	1.835.923
Eletrobras Holding	n.a.	n.a.	n.a.	21	n.a.	n.a.	n.a.	3	0	404	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	464	n.a.	891
Itaipu Binacional	n.a.	n.a.	50	198	9	n.a.	6.270	118	2.186	73	n.a.	n.a.	n.a.	34	870	797	10.605
Subtotal por Fontes	5.285.579	424	277	12.140	101	136	32.576	3.768	15.288	9.489	660.848	n.a.	n.a.	1.371	5.451	4.323	TOTAL (tCO₂e) 6.063.440
Subtotal por tipo de fonte	5.286.280			12.377			51.632			9.489	660.848	4	31.663	1.371	5.451	4.323	
Subtotal por escopo	5.350.290									670.337		42.813					

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

No escopo 3, a parcela correspondente a Produtores Independentes de Energia (PIE) corresponde ao maior valor das emissões (74%). As demais parcelas representam 26% do total do escopo.

As emissões de cada tipo de GEE 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 2018 (tCO₂e)

Empresas	CO₂	CH₄	N₂O	SF₆	HFCs e PFCs	Total por Empresa
Eletrobras Amazonas GT	2.170.224,1	1.334,7	2.338,1	0,0	0,0	2.173.897
Eletrobras Cepel	1.091,5	2,9	8,8	0,0	22,9	1.126
Eletrobras Cgtee	1.613.651,5	499,8	7.591,9	n.a	23,7	1.621.767
Eletrobras Chesf	155.693,4	12.111,7	72,2	7.353,9	n.d	175.231
Eletrobras Eletronorte	111.565,6	451,0	149,2	2.761,1	1.167,7	116.095
Eletrobras Eletronuclear	9.478,2	79,0	49,5	n.a.	2.409,6	12.016
Eletrobras Eletrosul	106.569,8	45,8	36,7	9.236,8	0,0	115.889
Eletrobras Furnas	1.826.964,9	1.108,3	872,4	6.954,0	23,6	1.835.923
Eletrobras Holding	882,9	0,3	5,0	n.a.	2,9	891
Itaipu Binacional	2.001,2	2.191,0	25,0	6.270,0	117,9	10.605
Total	5.998.123	17.824	11.149	32.576	3.768	6.063.440

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.

A comparação das emissões totais entre os anos de 2017 e 2018 é apresentada na Tabela 4. Cabe lembrar que as emissões do ano de 2017 foram originalmente calculadas incluindo-se as empresas de distribuição, sendo os valores 5.803.061 tCO₂e para o escopo 1, 1.885.581 tCO₂e para o escopo 2 e 2.047.112 tCO₂e para o escopo 3. Visando possibilitar a comparação das emissões, os valores do ano de 2017 foram recalculados excluindo-se os relativos às empresas de distribuição.

Tabela 4 - Emissões de GEE das empresas Eletrobras nos anos de 2017 e 2018 (tCO₂e)

Escopo	2017*	2018	Variação 2017-2018	Variação 2017-2018 %
Escopo 1	4.674.090	5.350.290	+676.200	14,50
Escopo 2	923.056	670.337	-252.719	-27,40
Escopo 3	81.726	42.813	-38.913	-47,61
Total	5.678.872	6.063.440	+384.568	+6,3

* Os valores de 2017 foram recalculados excluindo-se as empresas de distribuição.

Considerando as emissões contabilizadas em cada escopo, em 2018 houve aumento de 6,3% das emissões. Para o escopo 1 houve aumento de 14,5% das emissões, enquanto que para os escopos 2 e 3 houve redução de 27,4% e 47,7%, respectivamente.

A Tabela 5 mostra o histórico das emissões de GEE das empresas Eletrobras para os últimos cinco anos.

Tabela 5- Histórico das emissões de Gases Efeito Estufa das Empresas Eletrobras (tCO₂e)

Empresa	2014*	2015*	2016*	2017*	2018
Eletrobras Amazonas GT	-	975.807	1.362.801	1.409.350	2.173.897
Eletrobras Cepel	1.755	1.661	1.252	1.491	1.126
Eletrobras CGTEE	2.875.018	2.777.601	3.076.026	1.798.525	1.621.767
Eletrobras Chesf	727.302	471.762	237.925	243.710	175.231
Eletrobras Eletronorte	661.338	362.369	138.775	167.494	116.095
Eletrobras Eletronuclear	21.090	19.445	14.214	16.114	12.016
Eletrobras Eletrosul	260.200	198.630	130.343	141.414	115.889
Eletrobras Furnas	2.550.238	2.432.683	1.795.646	1.888.927	1.835.923
Eletrobras Holding	2.153	1.721	1.228	1.012	891
Itaipu Binacional	9.315	9.293	9.222	10.835	10.605
Total	7.108.409	7.250.972	6.767.432	5.678.872	6.063.440

* 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 a partir de 2015 com um pequeno aumento em 2018, devido a um aumento na produção de energia da Eletrobras Amazonas GT na UTE a gás Mauá III. A energia gerada pela UTE Mauá III em agosto de 2018 representou 77% da energia total gerada pela Amazonas GT no mesmo mês.

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 6.

Tabela 6 - Emissão de CO₂ da queima dos biocombustíveis etanol (hidratado e anidro) e biodiesel (B-100)

Empresa	Emissões de CO ₂ (tCO ₂ e)	
	2017	2018
Eletrobras Amazonas GT	39.914	43.010
Eletrobras Cepel	55	54
Eletrobras CGTEE	224	361
Eletrobras Chesf	958	769
Eletrobras Eletronorte	5.690	2.640
Eletrobras Eletronuclear	376	348
Eletrobras Eletrosul	196	180
Eletrobras Furnas	624	561
Eletrobras Holding	5	4
Itaipu Binacional	552	407
Total	48.594	48.334

4. Matriz de Geração e Intensidade de Emissão de GEE

A produção líquida de energia elétrica das empresas Eletrobras em 2018 foi de 144.265.769 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 2018

Empresas Eletrobras	Produção líquida de energia (MWh)
Eletrobras Amazonas G&T	4.667.362
Eletrobras CGTEE	1.489.641
Eletrobras Chesf	15.132.465
Eletrobras Eletronorte	33.058.038
Eletrobras Eletronuclear	15.674.655
Eletrobras Eletrosul	3.181.558
Eletrobras Furnas	22.769.252
Itaipu Binacional	48.292.798
Total	144.265.769

A Intensidade de Emissão de GEE das empresas Eletrobras (sem SPEs) foi calculada considerando as emissões dos escopos 1 e 2 - sem perdas e expressa pela energia líquida produzida (Tabela 8).

Tabela 8 - Intensidade de Emissão de GEE das empresas Eletrobras para os anos de 2017 e 2018

Intensidade de emissão (escopo 1 e 2 sem perdas)	2017*	2018
Por energia líquida produzida (tCO ₂ /MWh)	0,033	0,037

* Os valores de 2017 foram recalculados, excluindo-se as empresas de distribuição.

Observa-se que a intensidade de emissão de GEE de 2018 aumentou em relação ao ano de 2017.

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 tem como base o monitoramento realizado nas UTEs em operação ao longo do ano de 2018.

As emissões de SO_x, NO_x e material particulado dos anos de 2016, 2017 e 2018 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)		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Eletrobras Amazonas GT	466,7	326,6	6,1	1.924,4	1.862,5	1.493,6
Eletrobras Cepel	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Eletrobras CGTEE	26.287,6	15.387,1	11.338,0	6.714,8	3.929,8	2.778,0
Eletrobras Chesf	0,0	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0
Eletrobras Eletronorte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eletrobras Eletronuclear	n.d	1,2	0,0	n.d	1,7	0,0
Eletrobras Eletrosul	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Eletrobras Furnas	6,5	7,1	0,0	2.054,5	2.257,5	372,9
Eletrobras Holding	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Itaipu Binacional	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Total	26.760,8	15.722,0	11.344,1	10.707,3	8.051,5	4.644,5

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

Tabela 11 - Emissões de material particulado (PM₁₀)

Empresa	Material particulado PM10 (t)		
	2016	2017	2018
Eletrobras Amazonas GT	0,0	0,0	3,7
Eletrobras Cepel	n.a	n.a	n.a
Eletrobras CGTEE	4.364,0	1.565,0	904,0
Eletrobras Chesf	0,0	0,0	0,0
Eletrobras Eletronorte	0,0	0,0	0,0
Eletrobras Eletronuclear	0,0	0,0	0,0
Eletrobras Eletrosul	n.a	n.a	n.a
Eletrobras Furnas	0,0	0,0	0,0
Eletrobras Holding	n.a	n.a	n.a
Itaipu Binacional	n.a	n.a	n.a
Total	4.364,0	1.565,0	907,7

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

As emissões de NO_x, SO_x e PM₁₀ vem demonstrando uma redução ao longo dos últimos 3 anos..

6. Gases do protocolo de Montreal

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

A emissão total 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.

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) 2017			Gases (t) 2018		
	HCFC - 123	R-22	R-141b	HCFC - 123	R-22	R-141b
Eletrobras Amazonas GT	0,00	0,14	0,01	0,00	0,02	0,00
Eletrobras Cepel	0,00	0,23	0,01	0,00	0,13	0,00
Eletrobras CGTEE	0,00	0,12	0,00	0,00	0,08	0,00
Eletrobras Chesf	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d
Eletrobras Eletronorte	0,00	0,60	0,00	0,00	1,27	0,00
Eletrobras Eletronuclear	0,09	1,48	0,39	0,09	0,90	0,38
Eletrobras Eletrosul	0,00	0,03	0,00	0,00	0,14	0,00
Eletrobras Furnas	0,00	0,93	0,00	0,00	0,68	0,00
Eletrobras Holding	0,00	0,16	0,00	0,00	0,16	0,00
Itaipu Binacional	0,00	0,21	0,00	0,00	0,32	0,00
Total	0,09	3,9	0,41	0,09	3,71	0,38

Legenda: n.d. – não disponível

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.

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 2018. 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 13.

Tabela 13 – Projeto Piloto – Balanço de Emissões x Remoções de CO₂ em 2018

Empresa	Emissão (tCO₂e)	Remoção (tCO₂e)	Balanço (tCO₂e)	Resultado do Balanço
Eletrobras Chesf	382.486,9	13.388,6	-369.098,3	EMIÇÃO
Eletrobras Eletronorte	0,0	5.268,4	5.268,4	REMOÇÃO
Eletrobras Eletronuclear	75,0	6,0	-69,0	EMIÇÃO
Eletrobras Eletrosul	0,0	485,5	485,5	REMOÇÃO
Eletrobras Furnas	0,0	1.714,4	1.714,4	REMOÇÃO
Itaipu Binacional	923,8	3.660,5	2.736,6	REMOÇÃO
Total	383.485,76	24.523,28	-358.962,5	EMIÇÃO

8. Considerações Finais

Este documento consolida um importante relato para a sociedade sobre as emissões e remoções de gases de efeito estufa das Empresas Eletrobras no ano base 2018. Além disso, são apresentados aqui os resultados do acompanhamento do desempenho das empresas em relação às metas estabelecidas pela própria empresa relacionadas à emissões de gases de efeito estufa.

As empresas reafirmam sua intenção de continuar o processo de monitoramento contínuo das suas emissões e do estabelecimento de estratégias de gestão visando a redução dessas emissões, contribuindo assim para o combate às mudanças climáticas globais. Estas estratégias estão alinhadas com a Política Ambiental das Empresas Eletrobras e com as recomendações das mais importantes referências internacionais em sustentabilidade empresarial que recomendam 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, 2016. Inventário de Gases de Efeito Estufa das empresas Eletrobras - ano base 2015.

ELETROBRAS, 2018. Relatório Anual da Eletrobras.

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

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
 kpmg.com.br

Relatório de asseguração limitada dos auditores independentes

Aos Conselheiros, Diretores e demais partes interessadas
Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - Eletrobras
 São Paulo - SP

Introdução

Fomos contratados pela 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" das operações da Eletrobras, relativas ao ano findo em 31 de dezembro de 2018.

Responsabilidades da administração da Eletrobras

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

Responsabilidade dos auditores independentes

Nossa responsabilidade é expressar conclusão sobre as informações constantes no "Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa", com base no trabalho de asseguração limitada conduzido de acordo com a ABNT NBR ISO 14064-3:2007 - "Gases de efeito estufa Parte 3: Especificação e orientação para a validação e verificação de declarações relativas a gases de efeito estufa", com a metodologia desenvolvida globalmente pela KPMG para asseguração de Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa, denominada KPMG Greenhouse Gas Assurance Manual e com as "Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol (WRI / GVces).



Essas normas requerem o cumprimento de exigências éticas, incluindo requisitos de independência e que o trabalho seja executado com o objetivo de obter segurança limitada de que as informações constantes no "Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa", tomadas em conjunto, estão livres de distorções relevantes.

Um trabalho de asseguarção limitada conduzido de acordo com a ABNT NBR ISO 14064-3:2007, com a metodologia KPMG Greenhouse Gas Assurance Manual e com as "Especificações de Verificação do Programa Brasileiro GHG Protocol (WRI / GVCes)" 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 asseguarção limitada sobre as informações tomadas em conjunto. Um trabalho de asseguarção limitada requer, também, a execução de procedimentos adicionais, quando o auditor independente toma conhecimento de assuntos que o levem a acreditar que as informações constantes no "Inventário Corporativo de Emissões Diretas e Indiretas de Gases de Efeito Estufa", tomadas em conjunto, podem apresentar distorções irrelevantes.

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: considerando a relevância, a coerência, o volume de informações quantitativas e qualitativas e os 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 as atividades de operações continuadas da Eletrobras, desconsiderando as emissões referentes às empresas de distribuição de energia do Grupo, resultando em Escopo 1 (emissões diretas de gases de efeito estufa), com total de 5.350.290 toneladas de CO₂e, o Escopo 2 (emissões indiretas de gases de efeito estufa originárias de energia adquirida baseada na localização), com total de 670.337 toneladas de CO₂e, e o Escopo 3 (outras emissões indiretas de gases de efeito estufa), com total de 42.813 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 do 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 e metas.

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 2018, 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 “Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol: Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa - Segunda Edição”, e com os registros e arquivos que serviram de base para a sua preparação.

São Paulo, 08 de maio 2019

KPMG Financial Risk & Actuarial Services Ltda.


 Ricardo Algis Zibas
 Sócio Diretor