



# BOLETIM SOBRE A EMISSÃO DE GASES DO EFEITO ESTUFA NO ESTADO DO CEARÁ 2021

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE  
Gerência de Estatística, Geografia e Informações - GEGIN

**ipece** INSTITUTO  
DE PESQUISA  
E ESTRATÉGIA  
ECONÔMICA  
DO CEARÁ



**CEARÁ**  
GOVERNO DO ESTADO

SECRETARIA DO  
PLANEJAMENTO E GESTÃO

# 1 - INTRODUÇÃO

O efeito estufa corresponde a um fenômeno natural que é gerado a partir da concentração de gases na atmosfera terrestre, sendo que esta concentração gera uma camada que possibilita a passagem de raios solares e a absorção de calor, mantendo a temperatura do planeta adequada.

Contudo, nas últimas décadas a liberação de gases de efeito estufa cresceu consideravelmente em virtude, principalmente, de atividades humanas. Com esse acúmulo de gases uma maior quantidade de calor está sendo retida na atmosfera, contribuindo para o aumento de temperatura do globo.

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), o avanço de emissões antropogênicas de Gases do Efeito Estufa (GEE) contribuiu significativamente para o aquecimento global. Dessa forma, estudos do IPCC indicam aumento da temperatura global e dos níveis dos oceanos nas próximas décadas.

Como consequência, diversos países podem experimentar condições meteorológicas adversas, tais como mudanças nos padrões de chuvas, ondas de frio e calor, e aumento das ocorrências de secas e inundações, ampliando ainda mais as desigualdades econômicas e sociais no mundo.

# 1 - INTRODUÇÃO

Em resposta ao processo de aquecimento global os governos em todo o mundo vêm planejando e implementado medidas para reduzir o avanço das referidas emissões, sendo o Brasil signatário de acordos internacionais como, por exemplo, os protocolos de Kyoto e de Montreal, além dos compromissos de redução de emissões assumidos na Conferência do G20 de Roma e na Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP26), ambas em 2021.

Em 2009, por meio da Lei nº. 12.187, foi instituída a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) oficializando o compromisso voluntário do Brasil, junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, para a redução de emissões de gases de efeito estufa.

Neste contexto, este Boletim analisa a emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) no Estado do Ceará, realizando-se uma análise comparativa com os demais estados do país. Avalia-se, também, os principais vetores responsáveis pelas emissões no território cearense, relativos a agropecuária, energia, mudanças de uso da terra, processos industriais e resíduos.

Destaca-se que a fonte dos dados corresponde ao Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), que se trata de uma iniciativa do Observatório do Clima que compreende a produção de estimativas anuais das emissões de GEE no Brasil. Este Boletim é organizado em quatro seções: Introdução; Notas metodológicas; Resultados e Considerações finais.

## 2 - NOTAS METODOLÓGICAS

A base metodológica das estimativas do sistema SEEG é o 3º Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases do Efeito Estufa, publicado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) em 2016.

As estimativas incluem as emissões de todos os gases previstos no Inventário incluindo o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), que respondem por mais de 99% das emissões em carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e), e outros como HFCs.

Destaca-se que existem duas abordagens principais para determinação do carbono equivalente: o **GWP** (*Global Warming Potential*) e o **GTP** (*Global Temperature Change Potential*). A primeira considera a influência dos gases na alteração do balanço energético da Terra e, o segundo, a influência no aumento de temperatura.

Para o desenvolvimento deste Boletim foram considerados os dados nos fatores de conversão **GWP AR5** (quinta edição revisada), visto que é o mais recente e atualizado pelo IPCC, assim como é o fator utilizado na NDC (Contribuição Nacionalmente Determinada) brasileira.

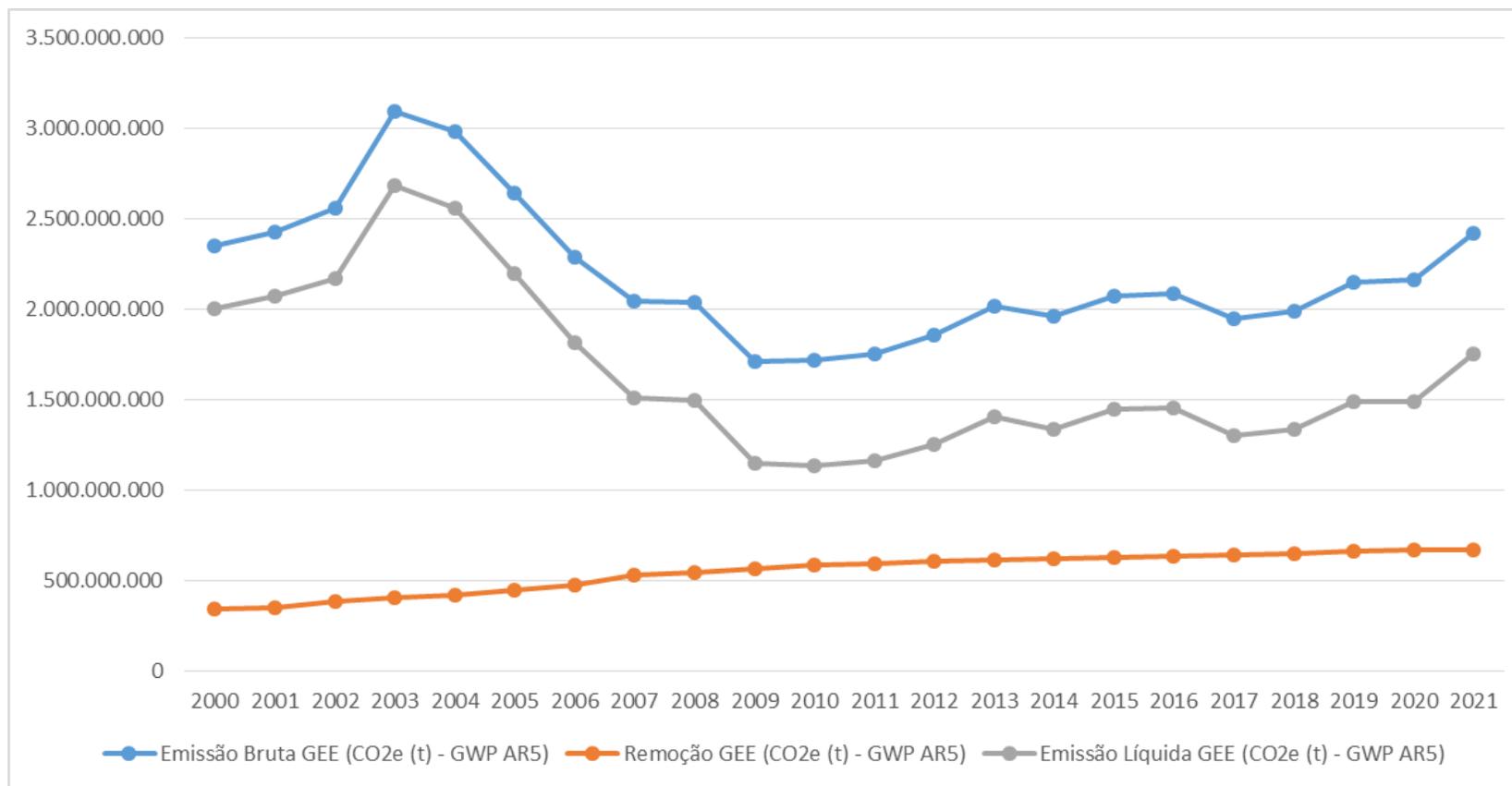
Ressalta-se que os dados foram obtidos usando o sistema SEEG no mês de dezembro de 2022, os quais podem sofrer atualizações futuras a partir de revisões que possam ser efetuadas pelo Observatório do Clima.

## 3 - RESULTADOS

# O CEARÁ NO CONTEXTO NACIONAL

# 3 - RESULTADOS

**Gráfico 1: Emissões e remoções de gases do efeito estufa – Brasil – 2000 até 2021**

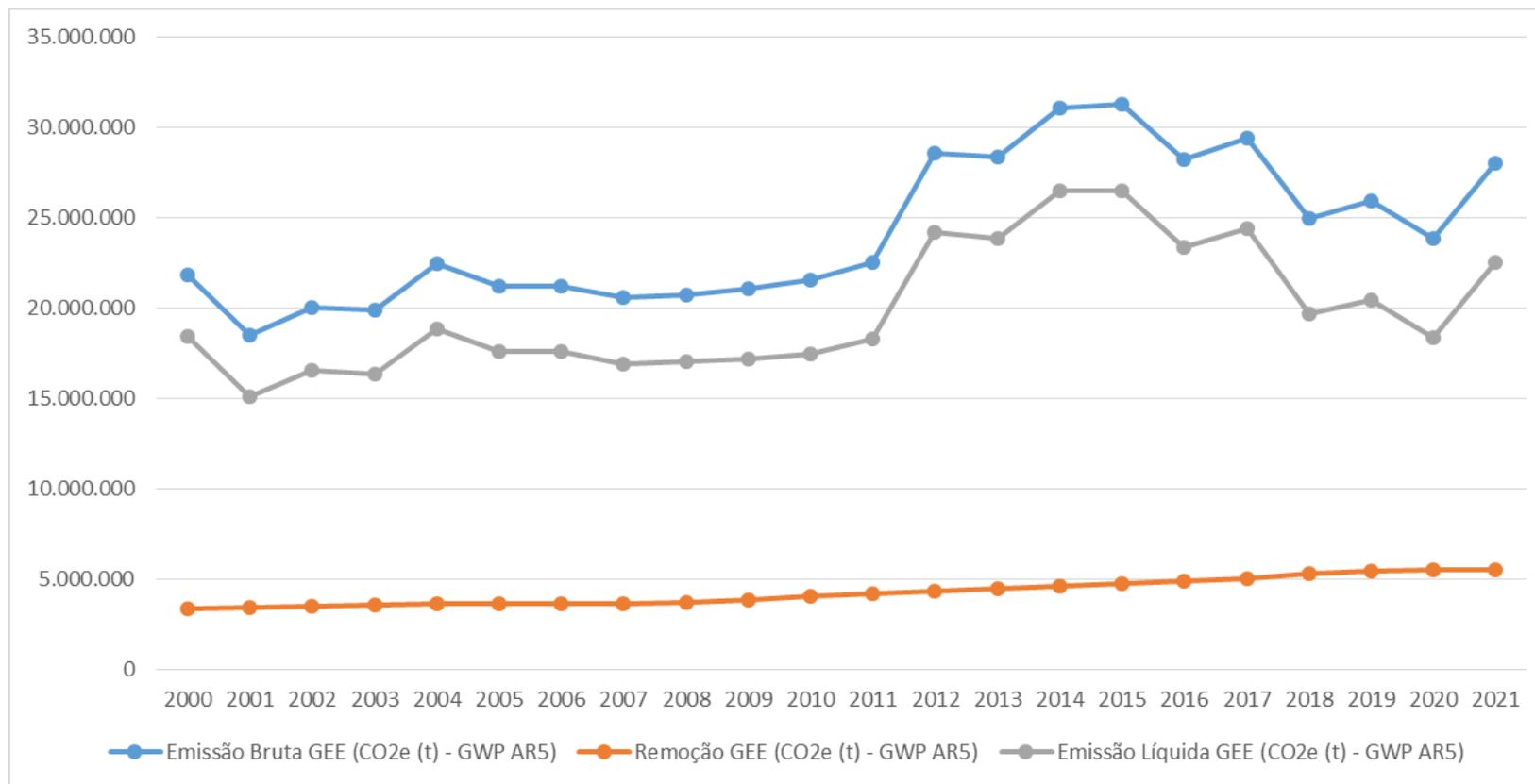


- ✓ As emissões brutas de GEE no Brasil corresponderam em 2021 a 2.422.625.065 toneladas de carbono equivalente, significando um crescimento de 12,2% em relação ao ano de 2020 (2.160.065.003 CO2e (t));
- ✓ Por sua vez, as estimativas de remoções de GEE foram de 666.915.168 CO2e t em 2021, um valor similar ao ano de 2020;
- ✓ Já as emissões líquidas de GEE equivaleram ao montante de 1.755.709.897 CO2e (t) em 2021, possuindo um aumento de 15% quando comparado ao ano anterior.

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

# 3 - RESULTADOS

**Gráfico 2: Emissões e remoções de gases do efeito estufa – Ceará – 2000 até 2021**

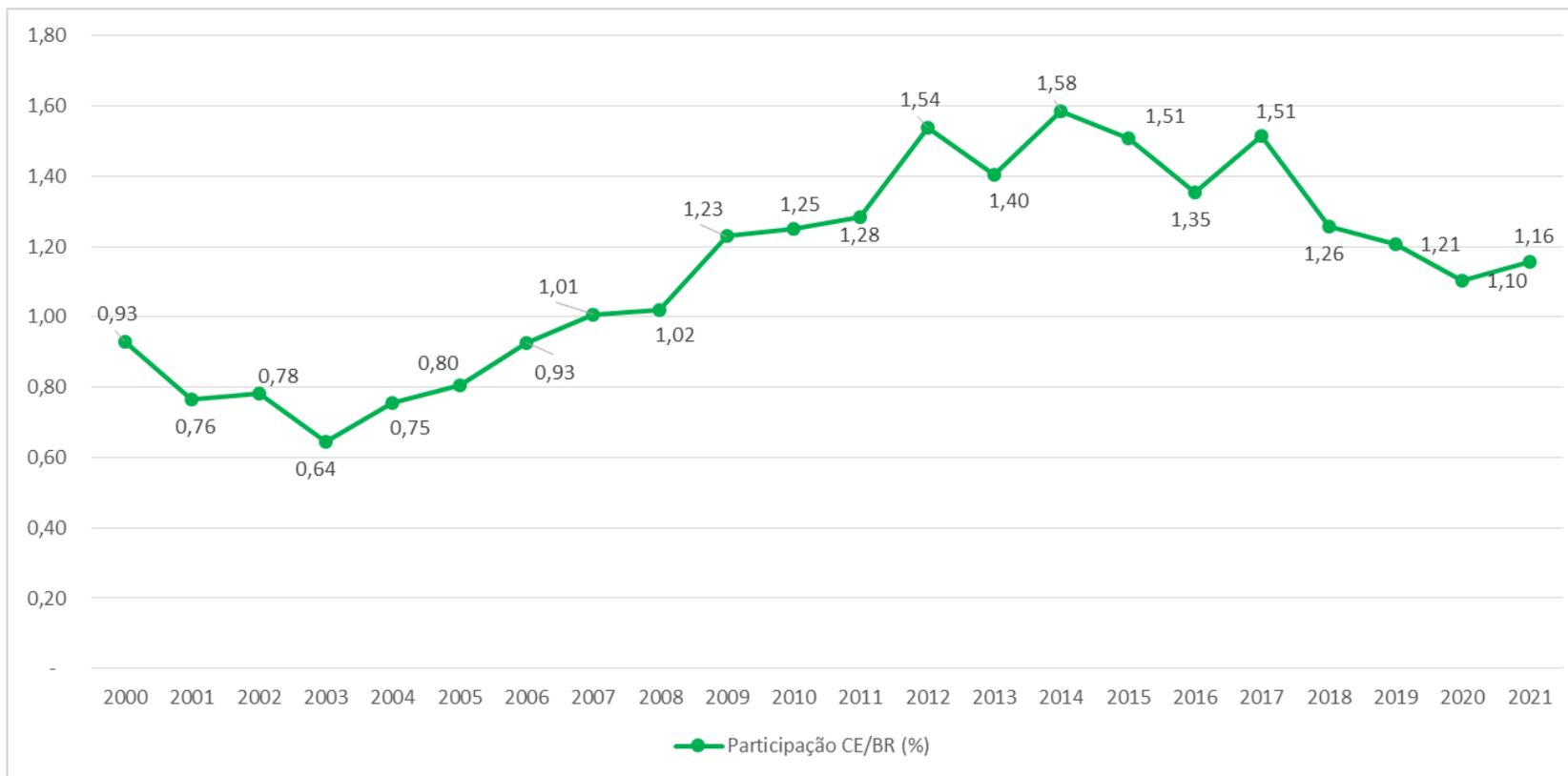


- ✓ As emissões brutas de GEE no Ceará equivaleram em 2021 a 28.024.418 CO2e (t), denotando um aumento de 17,6% em relação ao ano de 2020 (23.839.938 CO2e (t));
- ✓ Já as estimativas de remoções de GEE foram de 5.497.160 CO2e (t) em 2021, um valor semelhante ao ano de 2020;
- ✓ Neste contexto, as emissões líquidas (emissões brutas – remoções) resultaram no montante de 22.527.258 CO2e (t) em 2021, detendo um aumento de 22,8% quando comparado ao ano anterior.

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

# 3 - RESULTADOS

**Gráfico 3:** Participação das emissões brutas de GEE do Ceará no total do Brasil – 2000 até 2021

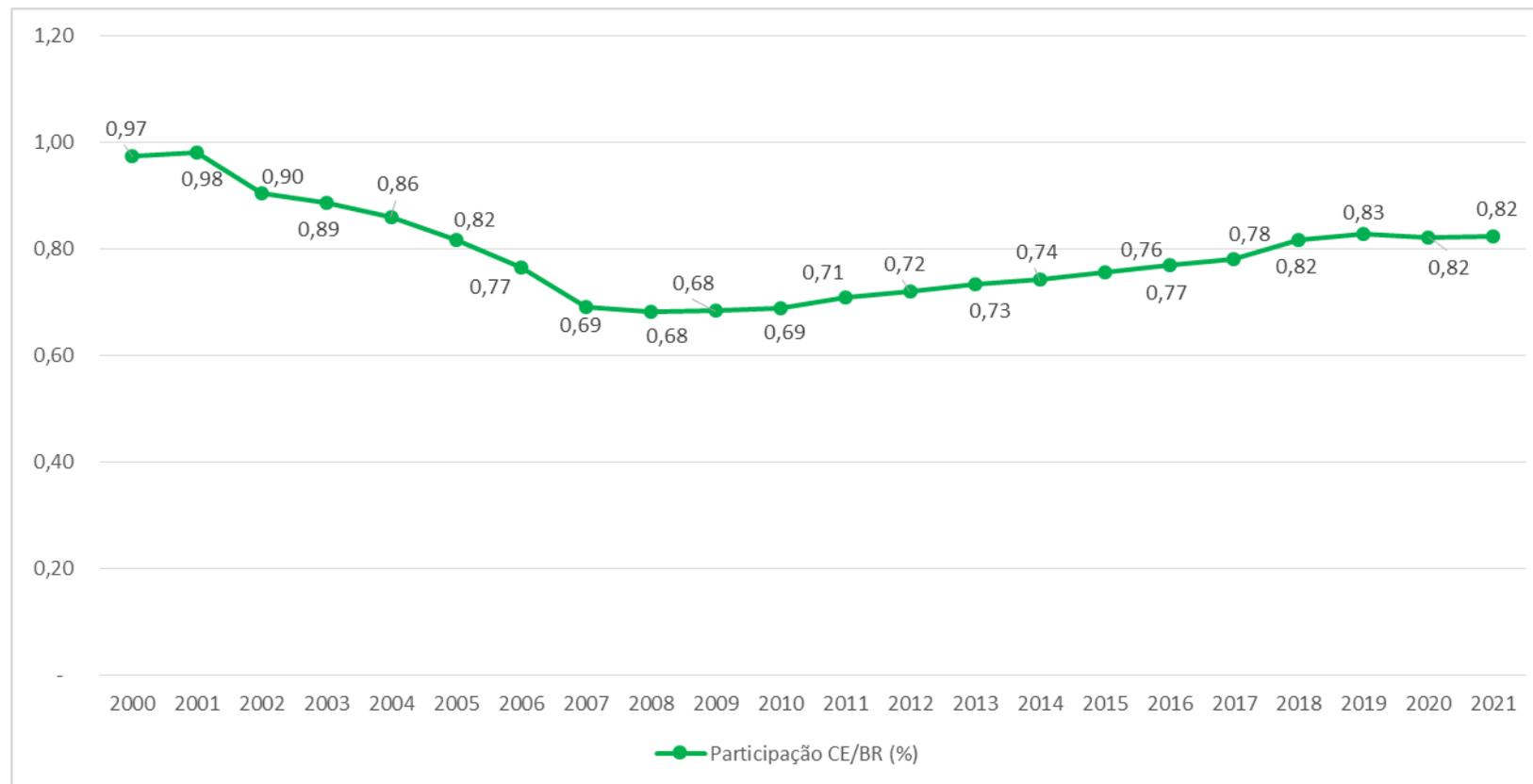


- ✓ As emissões brutas de GEE no Ceará representaram uma participação de 1,16% do total de emissões do país em 2021;
- ✓ O valor anotado nesse ano é o segundo mais baixo dos últimos 10 anos, quando se contabilizou em 2012 a participação de 1,54%.

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

## 3 - RESULTADOS

Gráfico 4: Participação das remoções de GEE do Ceará no total do Brasil – 2000 até 2021

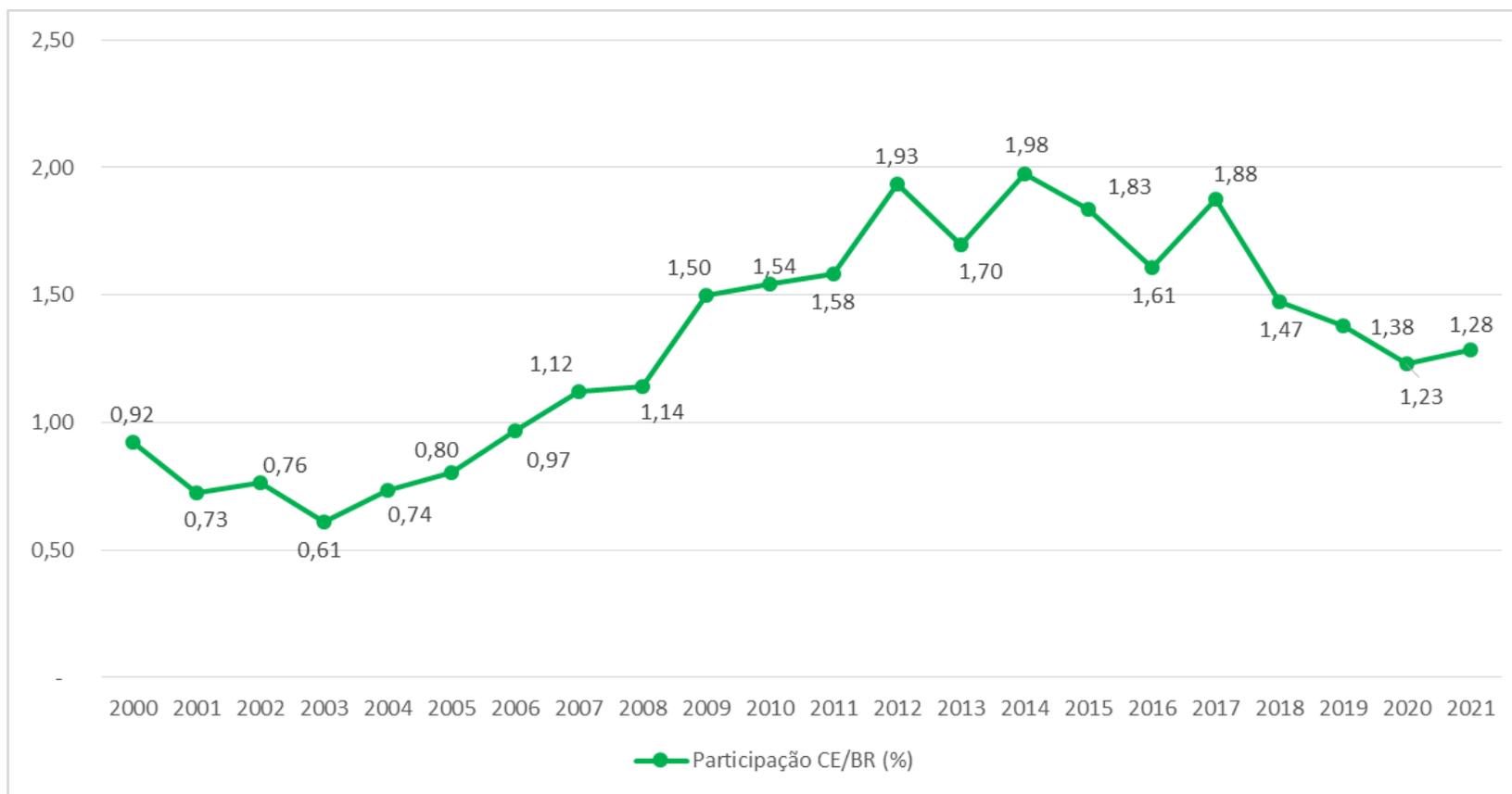


- ✓ As remoções de GEE no Ceará representaram uma participação de 0,82% do total de remoções do país em 2021.

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

# 3 - RESULTADOS

**Gráfico 5:** Participação das emissões líquidas de GEE do Ceará no total do Brasil – 2000 até 2021

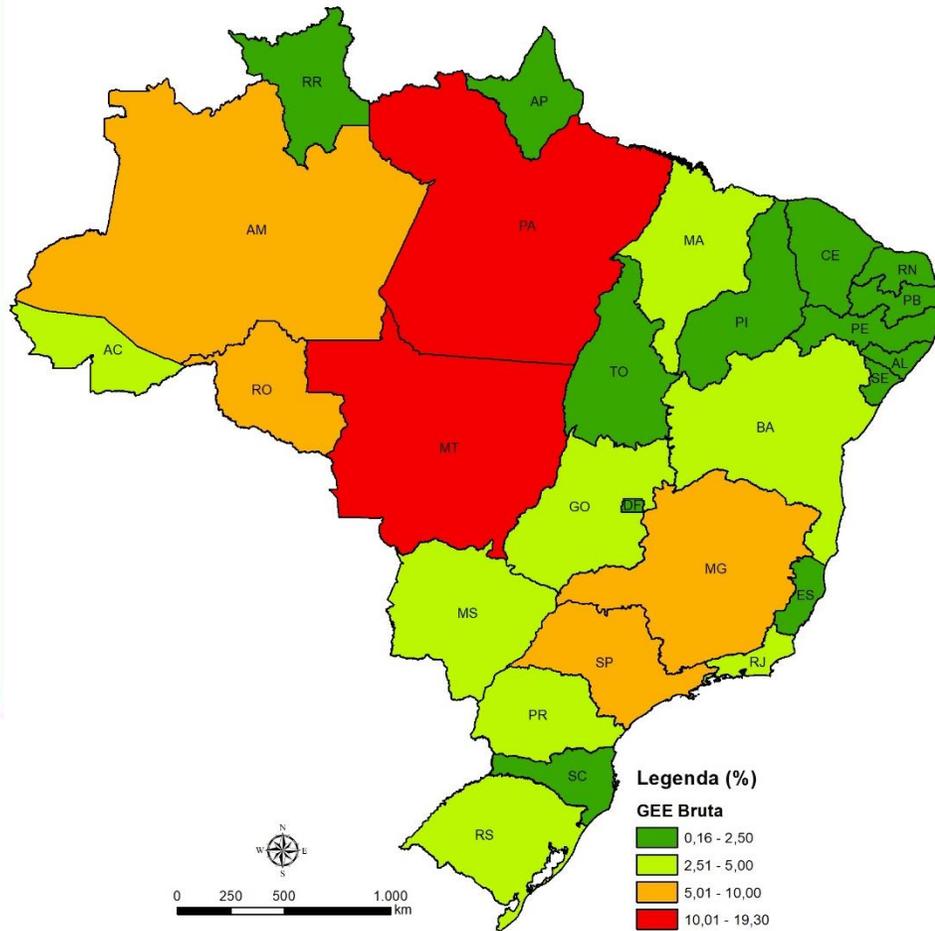


- ✓ As emissões líquidas de GEE no Ceará representaram uma participação de 1,28% do total de emissões do país em 2021.

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

# 3 - RESULTADOS

Mapa 1: Participação das emissões brutas de GEE dos Estados no total do Brasil – 2021



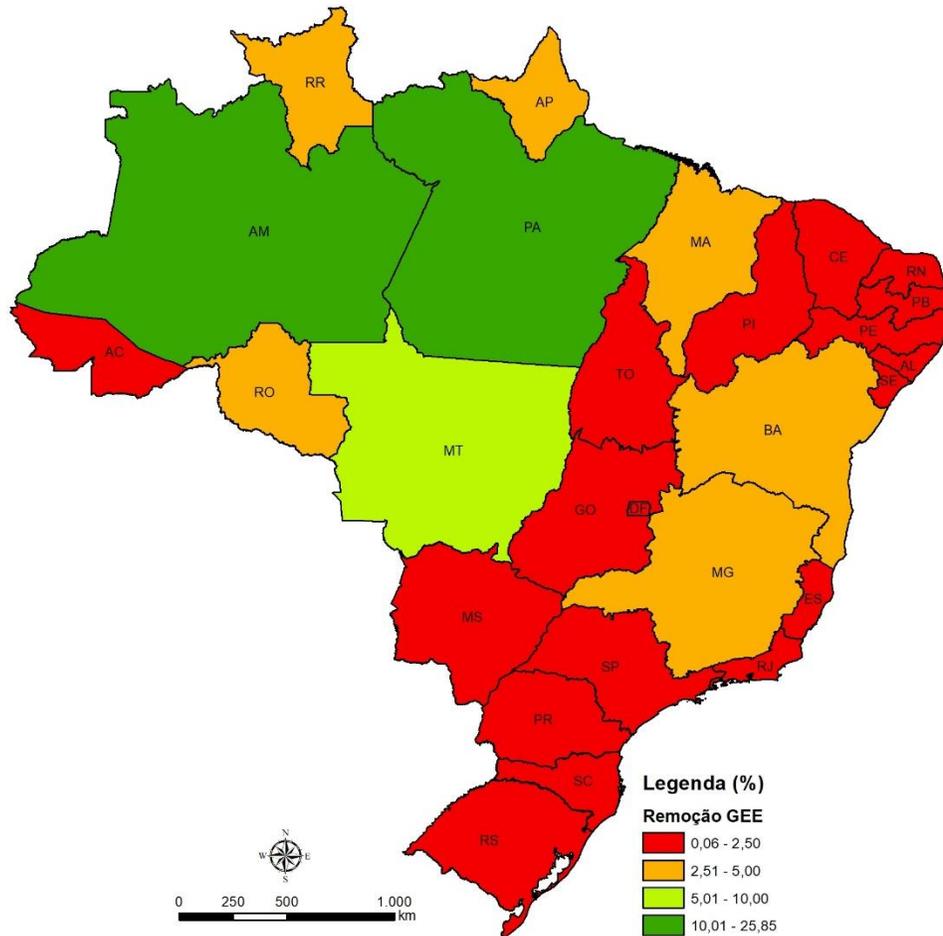
Estados	Emissão brutas GEE (CO2e t) - 2021	Participação (%)	Ranking
PA	447.927.368	18,49	1
MT	269.374.502	11,12	2
MG	168.233.653	6,94	3
SP	156.729.715	6,47	4
AM	138.845.371	5,73	5
RO	137.889.790	5,69	6
MA	117.153.449	4,84	7
RS	107.764.638	4,45	8
GO	92.896.270	3,83	9
PR	86.285.775	3,56	10
MS	81.499.354	3,36	11
BA	81.201.147	3,35	12
RJ	73.160.128	3,02	13
RR	61.577.269	2,54	14
SC	59.090.560	2,44	15
TO	56.648.512	2,34	16
AC	43.995.707	1,82	17
ES	33.371.682	1,38	18
CE	28.024.418	1,16	19
PE	25.429.878	1,05	20
PI	15.560.078	0,64	21
PB	12.873.873	0,53	22
SE	10.637.112	0,44	23
RN	9.970.670	0,41	24
AL	9.063.324	0,37	25
DF	7.288.642	0,30	26
AP	4.555.256	0,19	27
Não determinado	85.576.924	3,53	-
<b>BRASIL</b>	<b>2.422.625.065</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>

- ✓ O Ceará ficou em 19º lugar no tocante a emissão bruta de GEE no ano de 2021;
- ✓ Os Estados que mais lançaram GEE neste ano situam-se nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste.

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

# 3 - RESULTADOS

Mapa 2: Participação das remoções de GEE dos Estados no total do Brasil – 2021



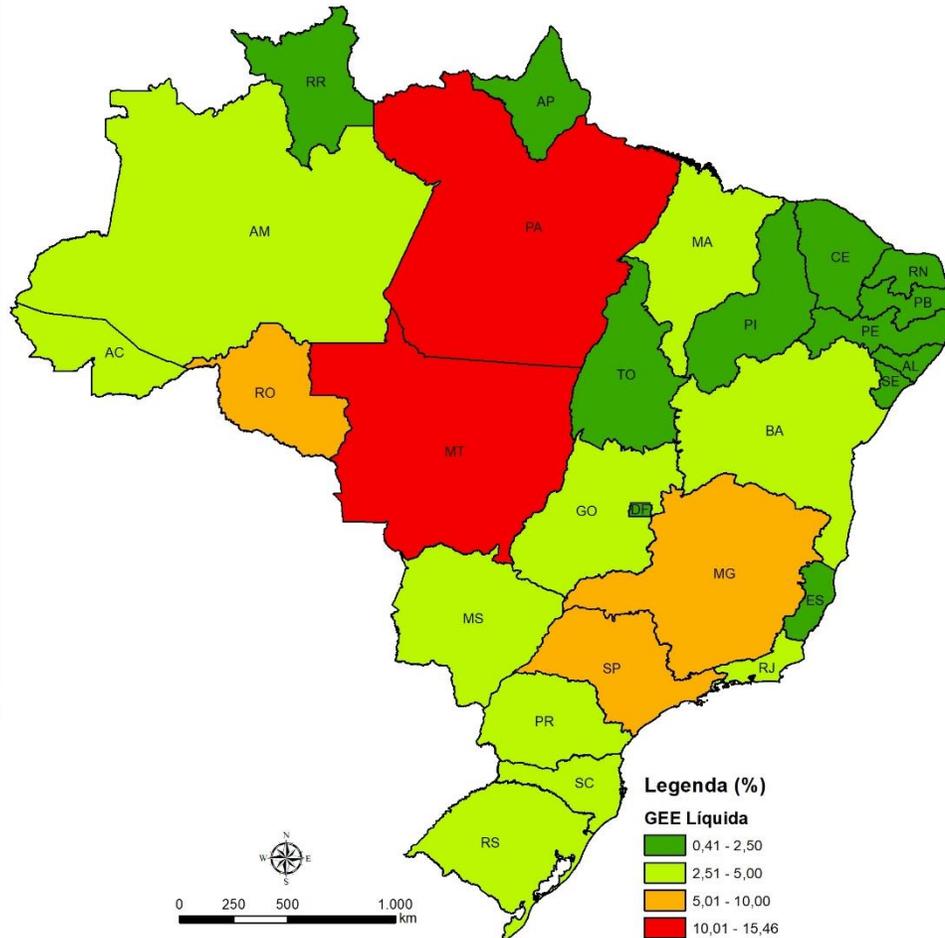
Estados	Remoções GEE (CO <sub>2</sub> e t) - 2021	Participação (%)	Ranking
PA	177.780.274	26,66	1
AM	167.512.453	25,12	2
MT	56.902.670	8,53	3
MA	33.004.738	4,95	4
RR	29.360.191	4,40	5
MG	24.932.356	3,74	6
BA	23.093.375	3,46	7
RO	21.995.168	3,30	8
AP	20.198.354	3,03	9
TO	16.394.920	2,46	10
RS	15.274.486	2,29	11
AC	14.945.516	2,24	12
MS	11.022.874	1,65	13
GO	10.120.951	1,52	14
PR	7.830.560	1,17	15
SP	7.349.287	1,10	16
PI	6.247.820	0,94	17
CE	5.497.160	0,82	18
SC	4.081.961	0,61	19
PE	3.273.675	0,49	20
PB	2.209.876	0,33	21
RN	2.023.714	0,30	22
ES	1.864.303	0,28	23
RJ	1.668.791	0,25	24
AL	1.069.973	0,16	25
SE	890.250	0,13	26
DF	369.472	0,06	27
<b>BRASIL</b>	<b>666.915.168</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>

- ✓ O Ceará ficou em 18º lugar no tocante as estimativas de remoções de GEE no ano de 2021;
- ✓ Os Estados que mais removeram GEE neste ano foram o PA, AM e MT;
- ✓ Ressalta-se que as remoções de GEE são estimadas a partir da atividade de mudanças de uso da terra e florestas.

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

# 3 - RESULTADOS

Mapa 3: Participação das emissões líquidas de GEE dos Estados no total do Brasil – 2021



Estados	Emissão líquidas GEE (CO2e t) - 2021	Participação (%)	Ranking
PA	270.147.094	15,00	1
MT	212.471.832	11,80	2
SP	149.380.428	8,29	3
MG	143.301.297	7,96	4
RO	115.894.622	6,43	5
RS	92.490.152	5,14	6
MA	84.148.711	4,67	7
GO	82.775.319	4,60	8
PR	78.455.215	4,36	10
RJ	71.491.337	3,97	11
MS	70.476.480	3,91	12
BA	58.107.772	3,23	13
AM	57.414.004	3,19	14
SC	55.008.599	3,05	9
TO	40.253.592	2,24	15
RR	32.217.078	1,79	16
ES	31.507.379	1,75	17
AC	29.050.191	1,61	18
CE	26.918.706	1,49	19
PE	24.177.941	1,34	20
AP	19.167.672	1,06	21
PB	11.849.383	0,66	22
SE	9.916.838	0,55	24
RN	9.355.606	0,52	23
PI	9.312.258	0,52	25
AL	8.505.233	0,47	26
DF	7.249.476	0,40	27
<b>BRASIL</b>	<b>1.801.044.215</b>	<b>100,00</b>	<b>-</b>

- ✓ O Ceará ficou em 19º lugar no tocante a emissão líquida de GEE no ano de 2021;
- ✓ Os Estados que mais lançaram GEE neste ano foram o PA, MT e SP.

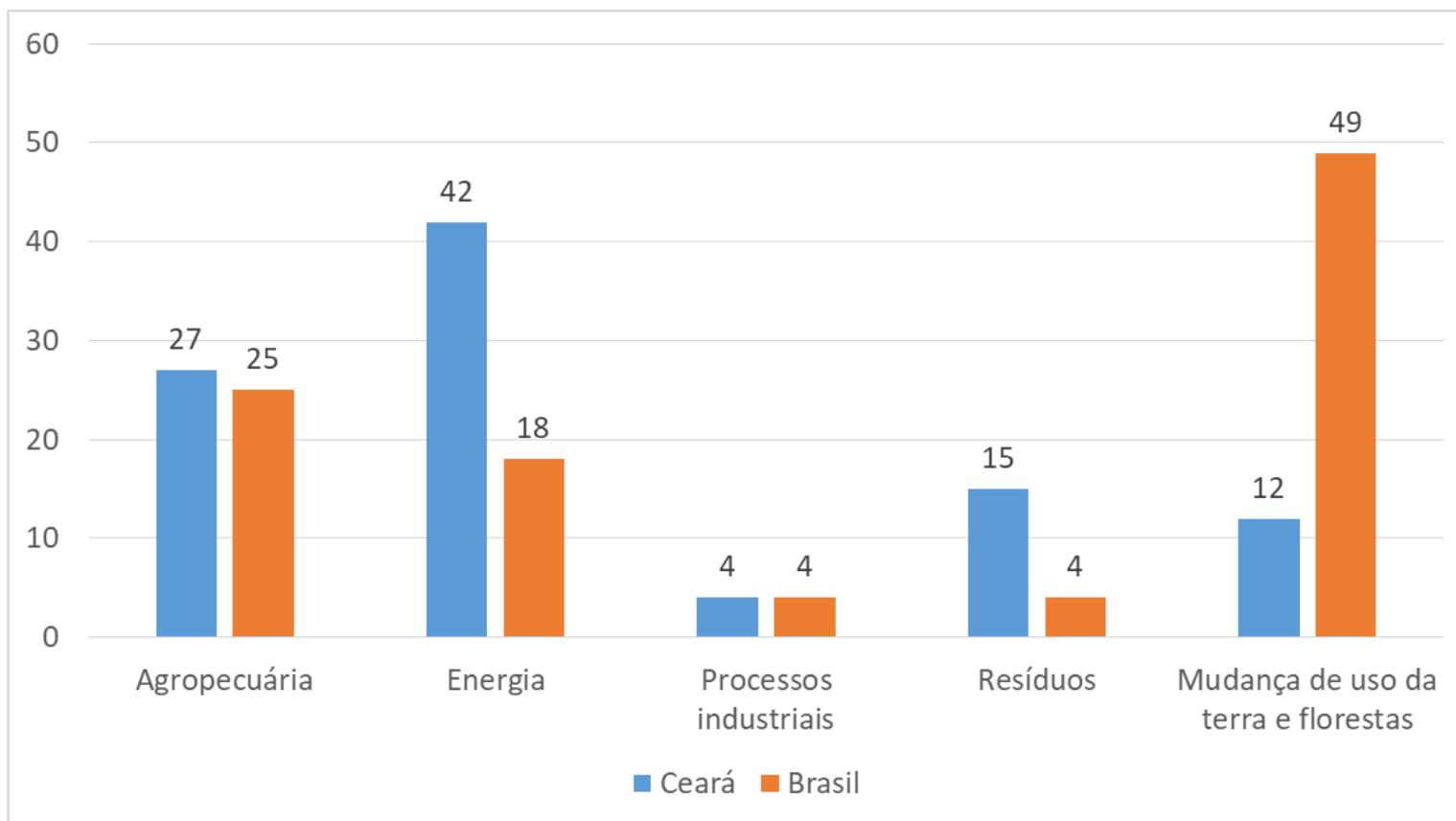
Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

## 3 - RESULTADOS

# PARTICIPAÇÃO DOS SETORES NA EMISSÃO DE GEE NO CEARÁ

## 3 - RESULTADOS

**Gráfico 6:** Participação (%) das emissões brutas de GEE do Ceará e Brasil por fonte de emissão – 2021

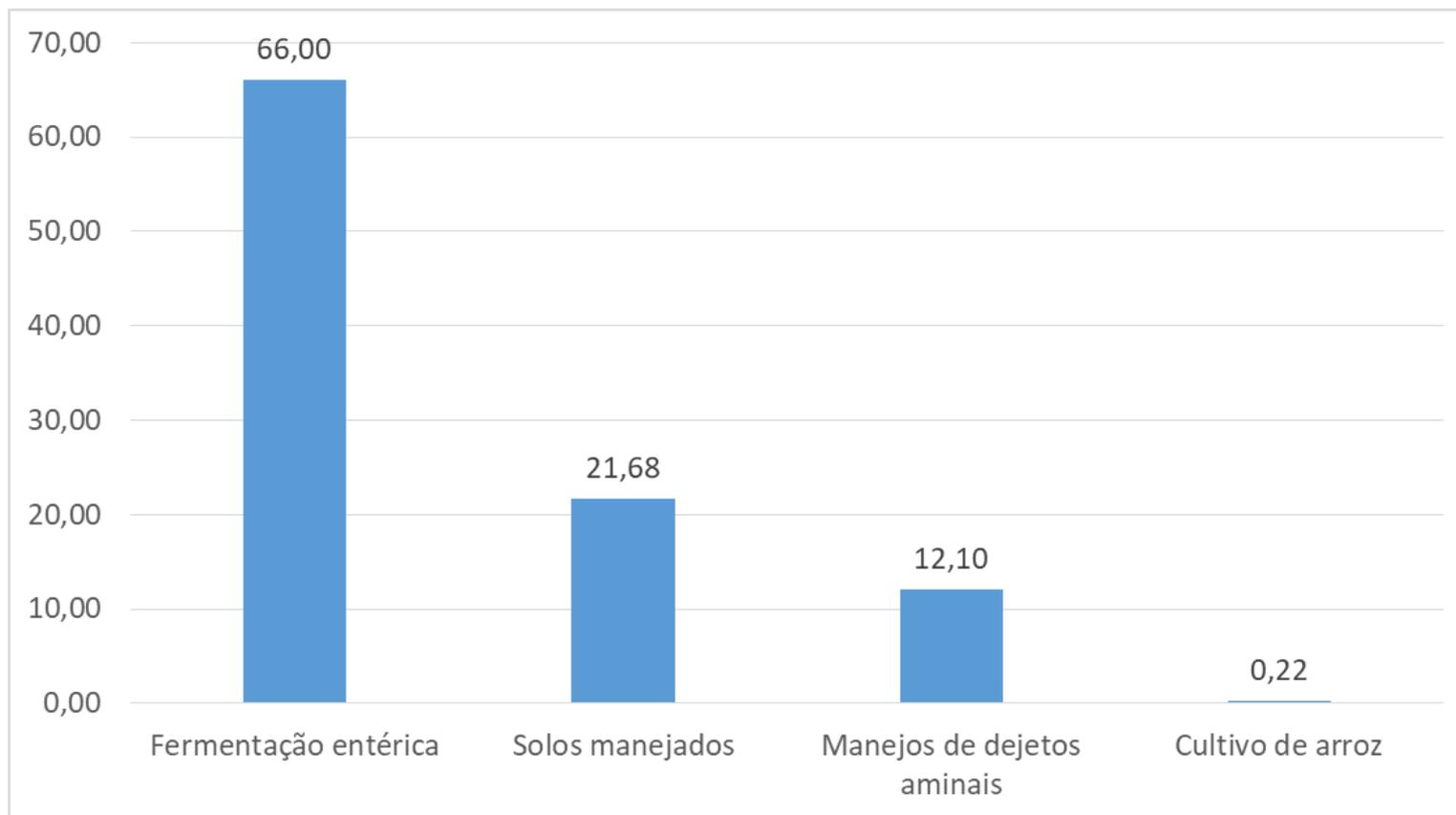


Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

- ✓ Em 2021, 49% das emissões de GEE no país foram devido a mudanças de uso da terra e florestas, vindo em seguida a agropecuária (25%) e Energia (18%);
- ✓ No Ceará, a principal fonte de emissão correspondeu a geração de energia (42%), vindo em seguida a atividade da agropecuária (27%).

## 3 - RESULTADOS

Gráfico 7: Participação (%) das emissões brutas de GEE da Agropecuária – Ceará – 2021

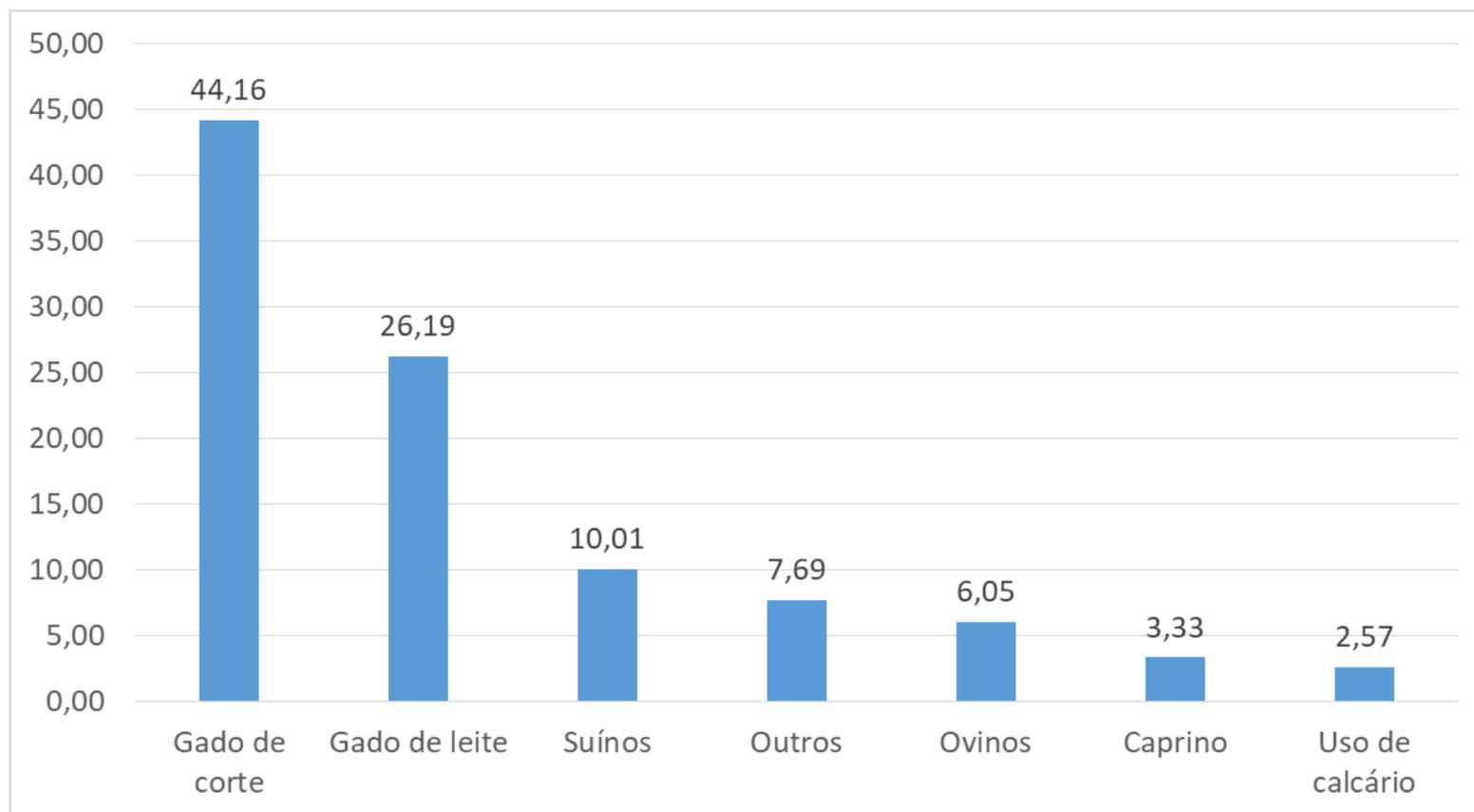


Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

- ✓ A fermentação entérica (66%) foi a principal responsável pelas emissões de GEE no setor da agropecuária no Estado em 2020. Ela corresponde a um processo digestivo natural (emissão de gás metano) que ocorre em animais ruminantes, como gado, ovelhas e cabras;
- ✓ Os solos manejados corresponderam a 21,68% das emissões de GEE da agropecuária, envolvendo a utilização de calcário, uréia, fertilizantes nitrogenados, entre outros;
- ✓ Destaca-se que no Glossário tem-se a definição de cada subsetor avaliado neste boletim.

## 3 - RESULTADOS

Gráfico 8: Participação (%) das emissões brutas de GEE da Agropecuária por atividade – Ceará – 2021

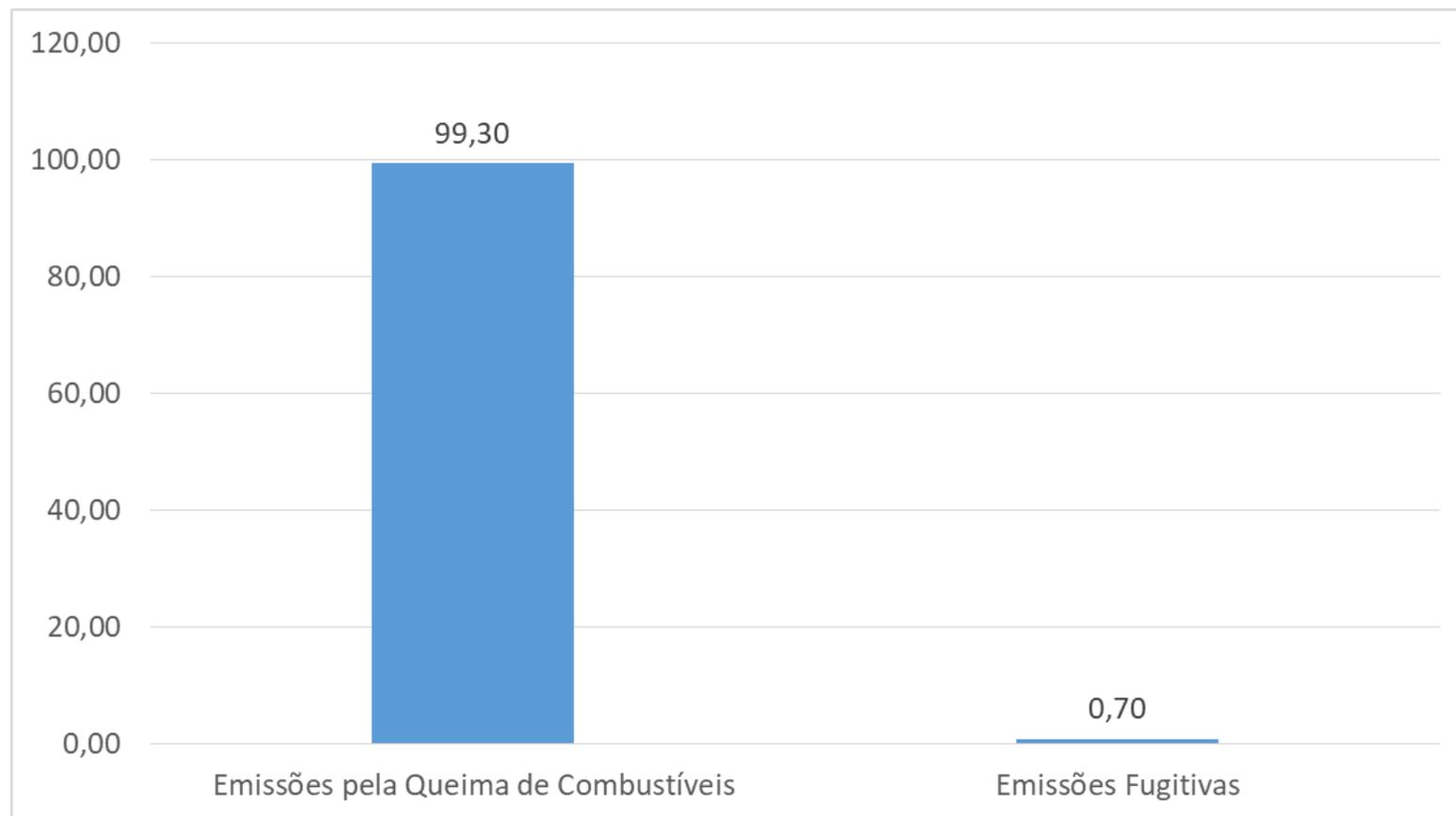


Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

- ✓ A atividade da pecuária bovina (gado de corte e de leite) é responsável por mais de 70% da emissão de GEE no Ceará relativo ao setor da agropecuária.

## 3 - RESULTADOS

**Gráfico 9:** Participação (%) das emissões brutas de GEE da **Energia** por setor – Ceará – 2021

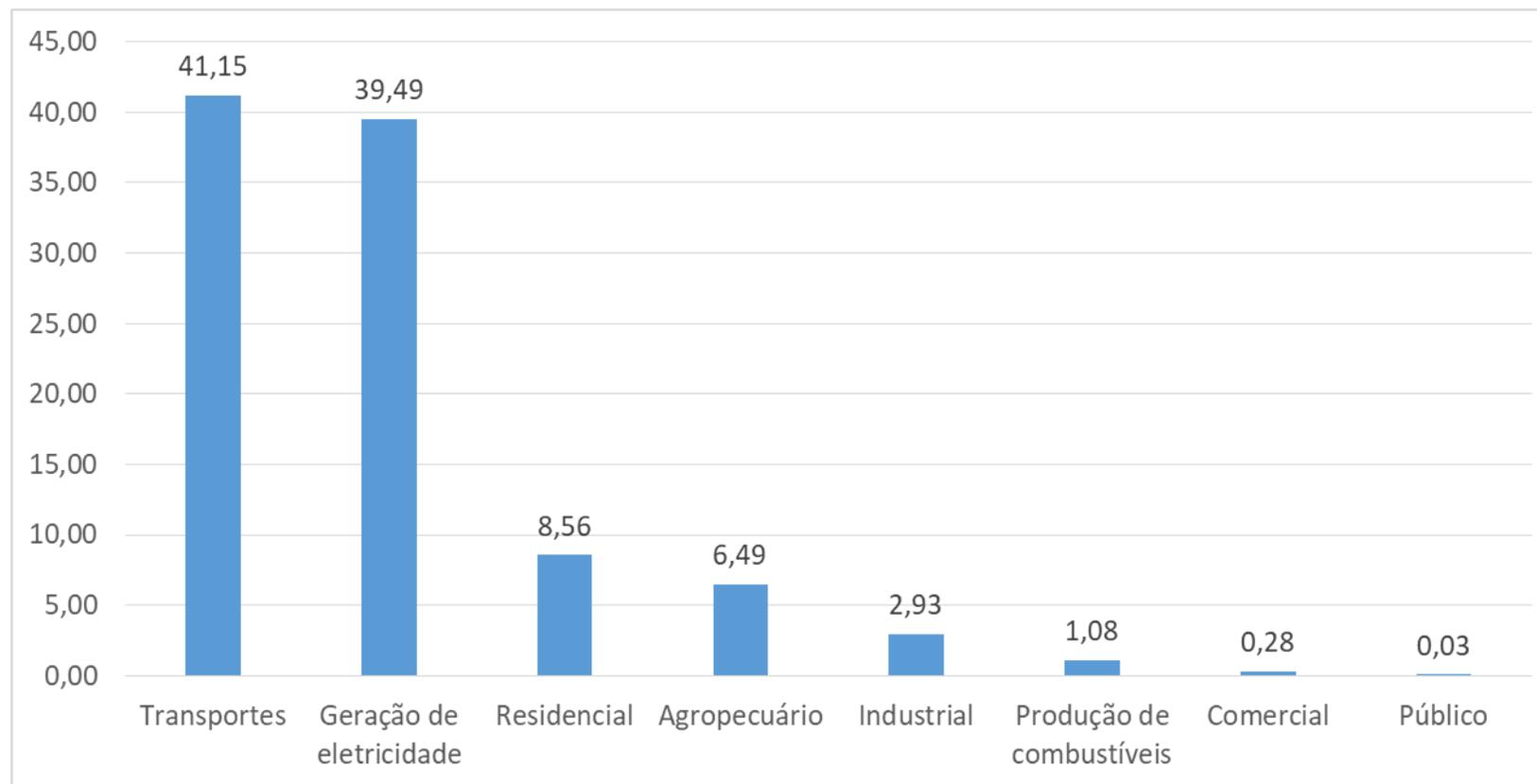


- ✓ As emissões pela queima de combustíveis são as grandes responsáveis pela geração de GEE no setor de energia no ano de 2021, com cerca de 99%.

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

## 3 - RESULTADOS

Gráfico 10: Participação (%) das emissões brutas de GEE da Energia por atividade – Ceará – 2021

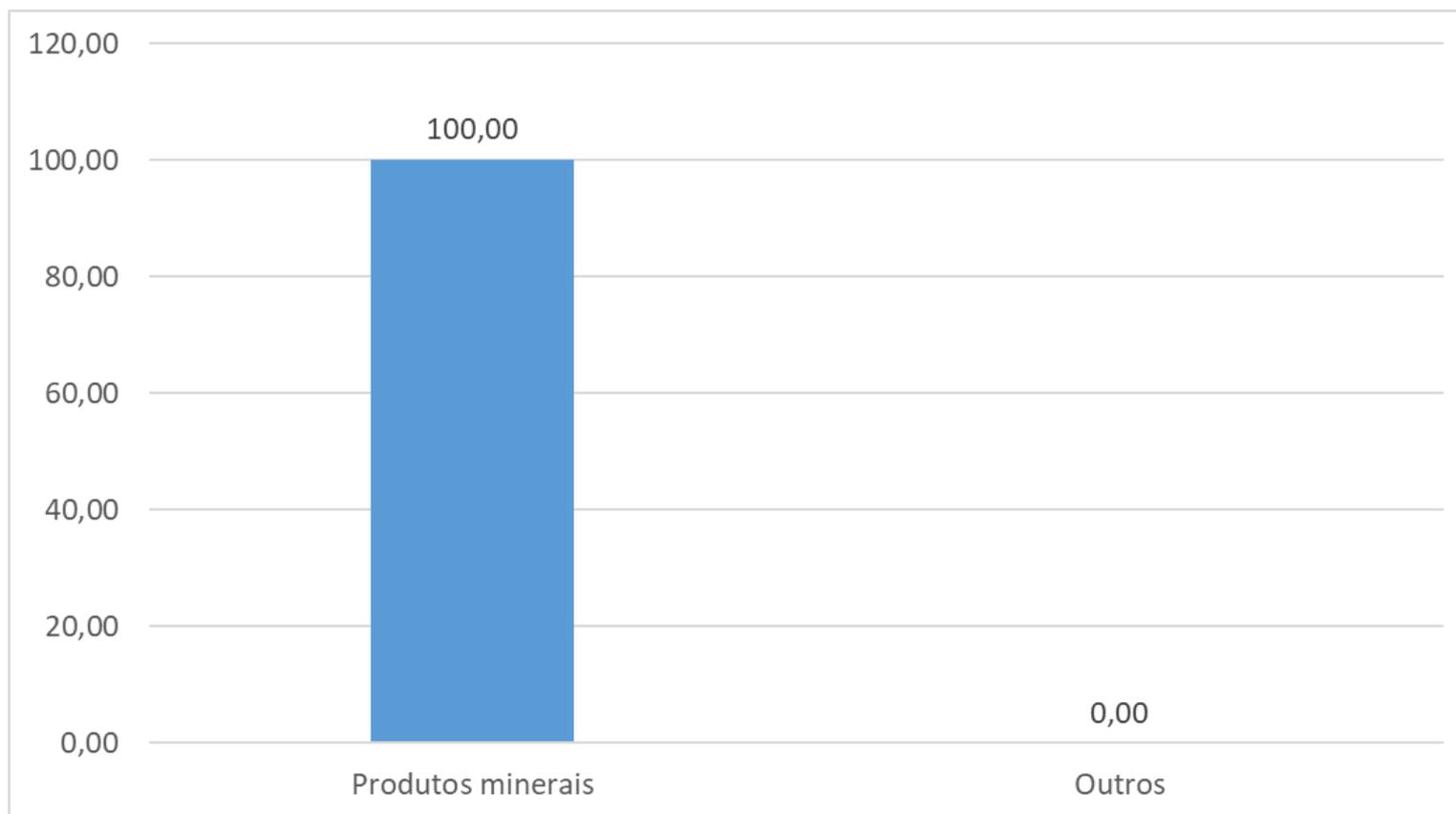


- ✓ As emissões de GEE no setor de energia são provenientes principalmente das atividades de transporte (41,15%) e geração de eletricidade (39,49%).

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

## 3 - RESULTADOS

Gráfico 11: Participação (%) das emissões brutas de GEE de **Processos Industriais** por setor – Ceará – 2021

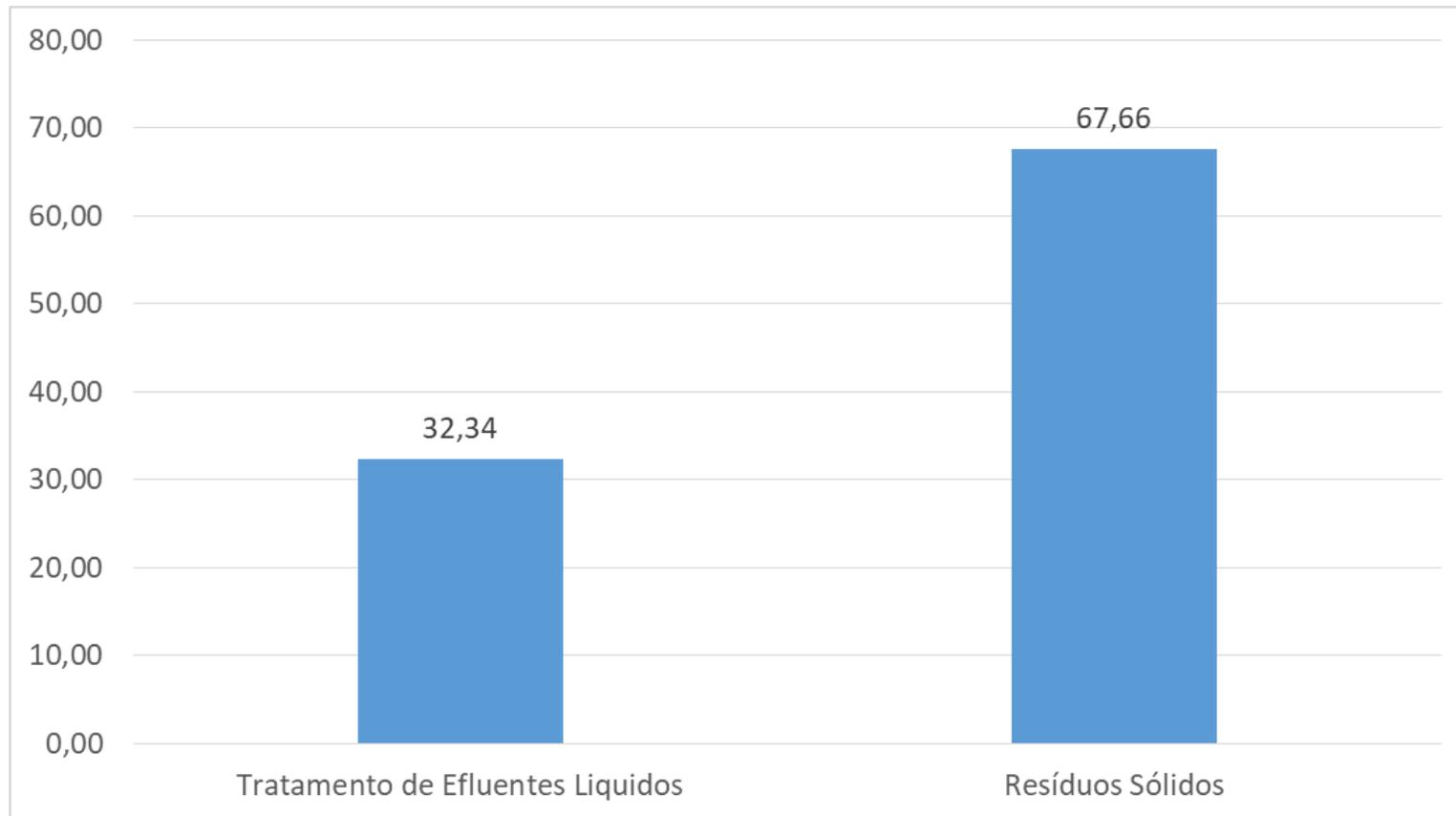


- ✓ O subsector de produtos minerais foi o responsável pela totalidade de emissões de GEE no setor referente aos processos industriais em 2021;
- ✓ Eles são caracterizados pela produção de cimento, cal, vidro e consumo de barrilha.

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

## 3 - RESULTADOS

Gráfico 12: Participação (%) das emissões brutas de GEE de Resíduos por setor – Ceará – 2021

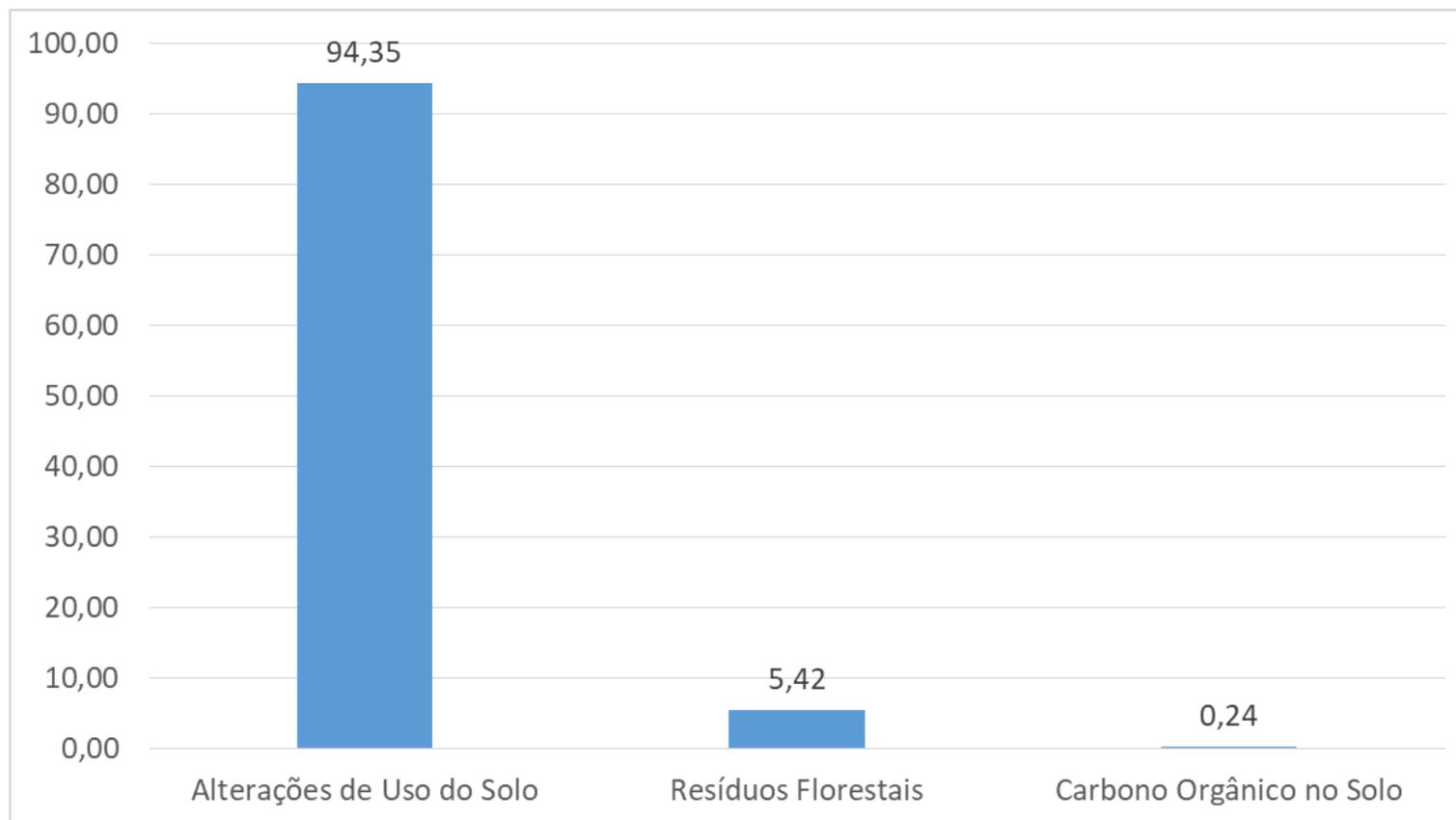


Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

- ✓ No tocante aos resíduos, verifica-se que 67,66% das emissões de GEE no Ceará em 2021 foram provenientes da geração de resíduos sólidos;
- ✓ Por sua vez, 32,34% dos gases de GEE estavam relacionados ao subsetor de esgotamento sanitário (efluentes líquidos).

## 3 - RESULTADOS

Gráfico 13: Participação (%) das emissões brutas de GEE de **Mudanças de uso da terra** por setor – Ceará – 2021



- ✓ As alterações de uso do solo corresponderam a principal atividade de emissão de gases do efeito estufa no setor de mudanças de uso da terra no Ceará em 2021;
- ✓ Essas alterações ocorrem quando é modificada a cobertura para um uso da terra de menor estoque de carbono por hectare. Por exemplo, a conversão de floresta para pastagem gera emissões de CO<sub>2</sub> pela perda de estoques de carbono na retirada da floresta e sua queima.

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

## 3 - RESULTADOS

Quadro 1: Participação das emissões brutas de GEE dos municípios no total do Ceará – 2019

Município	Emissão brutas GEE (CO2e t)	Participação (%)	Ranking
São Gonçalo do Amarante	4.446.687	18,41	1
Fortaleza	4.116.025	17,04	2
Caucaia	633.332	2,62	3
Maracanaú	417.310	1,73	4
Sobral	375.043	1,55	5
Juazeiro do Norte	364.720	1,51	6
Quixeramobim	312.108	1,29	7
Morada Nova	293.018	1,21	8
Iguatu	286.701	1,19	9
Tauá	271.385	1,12	10
Limoeiro do Norte	214.408	0,89	11
Crateús	213.660	0,88	12
Acopiara	213.540	0,88	13
Crato	208.387	0,86	14
Quixadá	206.794	0,86	15
Canindé	201.265	0,83	16
Jaguaribe	192.164	0,80	17
Itapipoca	189.146	0,78	18
Maranguape	188.557	0,78	19
Icó	188.192	0,78	20

Fonte dos dados: Sistema SEEG. Elaboração: Ipece.

- ✓ O Quadro 1 apresenta os 20 municípios que mais emitiram GEE no Estado em 2019, ressaltando-se que esse é o ano mais recente com dados disponíveis no Sistema SEEG por município;
- ✓ Nesse ano, o município que teve a maior participação no total do Ceará foi São Gonçalo do Amarante (18,41%), vindo em seguida Fortaleza (17,04%), Caucaia (2,62%), Maracanaú (1,73%) e Sobral (1,55%);
- ✓ Dos 20 primeiros municípios que mais geraram gases que contribuem para o efeito estufa, 5 localizam-se na Região Metropolitana de Fortaleza.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

O IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) alertou por meio de um estudo que o aquecimento global está intensificando a ocorrência de mudanças meteorológicas adversas, onde a seca e a consequente escassez de água devem ocorrer com mais frequência em diversos locais do mundo, especialmente em regiões áridas e semiáridas. O referido documento demonstra ainda os impactos do aquecimento global de 1,5°C, e indica quais políticas públicas devem ser definidas pelos países no sentido de reduzir as emissões de GEE e controlar as possíveis mudanças do clima. Neste contexto, a relação entre crescimento econômico e poluição ambiental pode ocorrer em menores ou maiores proporções, dependendo de diversos fatores, dentre estes se destacam o uso de tecnologia com baixa intensidade de energia e de emissão de poluentes.

As emissões brutas de GEE no Ceará representaram uma participação de 1,16% do total de emissões do país em 2021. O valor anotado nesse ano é o segundo mais baixo dos últimos 10 anos, quando se contabilizou em 2012 a participação de 1,54%. A principal fonte de emissão de GEE no Estado correspondeu a geração de energia (42%), vindo em seguida a atividade da agropecuária (27%) e geração de resíduos (15%).

Como exemplo de ações que podem contribuir para a diminuição de GEE pode-se citar: combate às queimadas e ao desmatamento das florestas; incentivar o uso de transportes coletivos sobretudo nas regiões metropolitanas; estimular o desenvolvimento e uso de fontes de combustíveis menos poluentes como o biodiesel e álcool; incentivar o desenvolvimento do setor de energia renovável (eólica e solar, por exemplo); realizar a coleta seletiva; fazer a compostagem do material orgânico; entre outras ações.

# REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei 12.187, institui a política nacional sobre mudança do clima. Acesso em 01/07/2021. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm)
- EPE. **Balanco energético nacional**. Acesso em 02/07/2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2020>
- FGV/EAESP. NOTA TÉCNICA - **Classificação das emissões de gases de efeito estufa ( GEE) de Escopo 1 nas respectivas categorias de fontes de emissão-versão 2** Disponível em: [http://mediadrawer.gvces.com.br/ghg/original/ghg-protocol\\_nota-tecnica\\_categorias-escopo-1\\_-v2.pdf](http://mediadrawer.gvces.com.br/ghg/original/ghg-protocol_nota-tecnica_categorias-escopo-1_-v2.pdf)
- MCTI. **Estimativas anuais de emissões de gases do efeito estufa no Brasil**. Acesso em 02/07/2021. Disponível em: <http://educaclima.mma.gov.br/wp-content/uploads/2019/11/Estimativas-Anuais-3-2016.pdf>
- MMA. **Política Nacional sobre Mudança do Clima**. Acesso em 02/07/2021. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima.html>
- PREFEITURA DE FORTALEZA. **1º Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa para a Cidade de Fortaleza**. Acesso em 10/07/2021. Disponível em: [https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/1%C2%B0\\_inventario\\_de\\_emissoes\\_de\\_gee.pdf](https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/infocidade/mudancas-climaticas/1%C2%B0_inventario_de_emissoes_de_gee.pdf)
- SEEG. **Notas metodológicas**. Acesso em 12/07/2021. Disponível em: <http://seeg.eco.br/notas-metodologicas>

# GLOSSÁRIO

# GLOSSÁRIO

**Fermentação entérica** - A fermentação entérica ocorre em uma das etapas da digestão dos animais herbívoros ruminantes (como bovinos, búfalos, ovelhas e cabras), que possuem estômago compartimentado (rúmen e retículo). Quando o animal se alimenta, o material vegetal ingerido é fermentado por micróbios no rúmen, num processo anaeróbio em que os carboidratos celulósicos são convertidos em ácidos graxos de cadeia curta, que viram fonte de energia para o animal. Esse processo gera H<sub>2</sub> que é utilizado pelas bactérias metanogênicas para reduzir CO<sub>2</sub>, extraindo a energia que acaba resultando na formação de metano (CH<sub>4</sub>), que é então expelido (eructado ou exalado) para a atmosfera. Animais herbívoros monogástricos (não ruminantes), como cavalos, mulas e asnos, também emitem CH<sub>4</sub>, entretanto, em menor quantidade, por não fermentarem o alimento ingerido durante a digestão. A fermentação entérica é a maior fonte de emissão de CH<sub>4</sub> no país, e a intensidade da emissão depende de diversos fatores, tais como espécie, tipo de alimento, intensidade de sua atividade física e conforto climático (MCTI, 2015a).

**Manejo de dejetos de animais** - Quando o material orgânico dos dejetos animais é decomposto sob condições anaeróbias, bactérias metanogênicas podem produzir quantidades relevantes de CH<sub>4</sub>. Essas condições são favorecidas quando os dejetos são estocados na forma líquida (em lagoas, charcos e tanques de tratamento), o que é mais comum em sistemas de manejo de animais em confinamento (suínos, por exemplo). Por possuírem nitrogênio, os dejetos também levam a emissões de N<sub>2</sub>O durante seu manejo. Estas se dão por meio de reações químicas mediadas por microorganismos, chamadas de nitrificação e denitrificação, que transformam o nitrogênio contido nos dejetos e aplicado ao solo em N<sub>2</sub>O (Li et al., 2012).

**Cultivo de arroz** - O arroz, quando cultivado em campos inundados ou em áreas de várzea, é uma importante fonte de emissão de CH<sub>4</sub> em razão da decomposição anaeróbia de matéria orgânica presente na água. No Brasil, produz-se arroz em áreas inundadas e em áreas secas (arroz de sequeiro), sendo que as primeiras consistem a maior parte das áreas de produção. Fatores como temperatura, radiação solar, orgânica, biomassa vegetal, tipo de cultivar, tipo de manejo ou regime de cultivo, disponibilidade de substrato de carbono e tipo de solo afetam a intensidade de emissões de metano na cultura de arroz irrigado (MCTI, 2015c).

# GLOSSÁRIO

**Queima de resíduos agrícolas** - A queima de resíduos agrícolas no campo gera emissões de CO<sub>2</sub> e outros gases como N<sub>2</sub>O, outros óxidos de nitrogênio (que não N<sub>2</sub>O) na fase de combustão com chama (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) e CH<sub>4</sub> (na fase de combustão com predomínio de fumaça). O CO<sub>2</sub> emitido não é contabilizado, pois foi compensado pela absorção de CO<sub>2</sub> na fotossíntese que gerou a biomassa (MCTI, 2015d).

**Solos manejados** - A emissão de CO<sub>2</sub> em solos manejados decorre do uso de calcário e da aplicação de ureia. Já a emissão de N<sub>2</sub>O em solos manejados decorre da aplicação de fertilizantes nitrogenados (tanto de origem sintética quanto animal), da deposição de dejetos de animais diretamente em pastagem (não submetidos a manejo) e dos resíduos agrícolas que passam por decomposição.

**Emissões fugitivas** - Decorrem de descargas, intencionais e não intencionais, provenientes dos processos produtivos de carvão mineral, petróleo e gás natural. Abrangem as etapas de extração, estocagem, processamento e transporte dos produtos.

**Emissões pela Queima de Combustíveis** - No processo de combustão, ou queima de combustíveis, a energia química contida no combustível é liberada como calor, que pode ser destinado diretamente ao uso final (fornos, aquecedores etc.) ou convertido em energia mecânica e elétrica, tal como ocorre na geração termelétrica e em fontes móveis (veículos).

**Produtos minerais** - produção de cal, cimento e vidro e consumo de barrilha.

**Remoções** - A fixação biológica do carbono ocorre através da fotossíntese e, quando realizada, reduz temporariamente a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Dessa forma, considera-se as áreas vegetadas para o cálculo da estimativa da remoção biogênica de CO<sub>2</sub>.

# GLOSSÁRIO

**Efluentes líquidos** - são gerados a partir de uma variedade de atividades relacionadas ao esgotamento sanitário, que podem ser domésticas, comerciais ou industriais. O tipo de atividade da qual o efluente é gerado impacta diretamente a composição das águas servidas e, portanto, seu potencial de emissão de GEE.

**Resíduos sólidos** - A disposição final de resíduos sólidos produz quantidades significativas de metano (CH<sub>4</sub>), por meio da decomposição da fração orgânica degradável do resíduo em condições anaeróbicas. O potencial de geração de CH<sub>4</sub> dos resíduos sólidos é estimado a partir da análise da composição gravimétrica, do tipo de gestão adotada nos locais de disposição final - lixões, aterros controlados ou aterros sanitários –, índices de precipitação, temperatura e da quantidade de material encaminhada para cada tipo de destino.

**Mudança de Uso da Terra** - As emissões ocorrem quando é alterada a cobertura para um uso da terra de menor estoque de carbono por hectare. Por exemplo, a conversão de floresta para pastagem ou agricultura gera emissões de CO<sub>2</sub> pela perda de estoques de carbono na retirada da floresta e sua queima. Da mesma forma, pode haver sequestro de CO<sub>2</sub> da atmosfera quando acontece a conversão para um tipo de uso com maior estoque de carbono por hectare (por exemplo, uma pastagem convertida em floresta secundária).

**Queima de Resíduos Florestais** - Emissões por queima de biomassa florestal para lenha ou para uso madeireiro também geram emissões de outros GEEs além do CO<sub>2</sub>, como N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> (esses gases possuem mais capacidade de acelerar o efeito estufa do que o dióxido de carbono).

FONTE: <http://seeg.eco.br/notas-metodologicas>

**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG**  
**INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE**  
**GERÊNCIA DE ESTATÍSTICA, GEOGRAFIA E INFORMAÇÕES - GEGIN**

**Elaboração:**

Cleyber Nascimento de Medeiros  
Rafaela Martins Leite Monteiro

**Colaboração:**

Luciana Moreira  
Jader Ribeiro de Lima

**ipece** | INSTITUTO  
DE PESQUISA  
E ESTRATÉGIA  
ECONÔMICA  
DO CEARÁ



**CEARÁ**  
GOVERNO DO ESTADO  
SECRETARIA DO  
PLANEJAMENTO E GESTÃO

[www.ipece.ce.gov.br](http://www.ipece.ce.gov.br)