

NOTA TÉCNICA

POTENCIAL, OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA SERGIPE NO CONTEXTO DA COP30

Juca Ulhoa Cintra Paz da Cunha
Economista/Desenvolve-SE

Sudanês Barbosa Pereira
Economista/Desenvolve-SE

Aracaju, 07 de novembro de 2025

Sumário Executivo

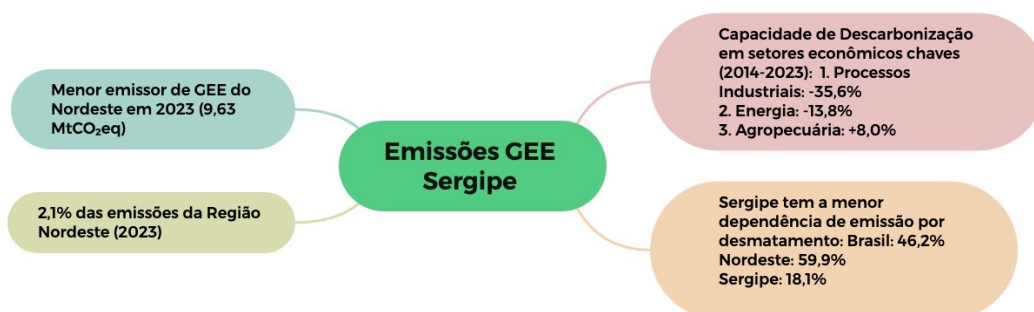
Sergipe apresenta um perfil único no contexto nacional de emissões de gases de efeito estufa (GEE). Com 9,63 milhões de toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂eq) em 2023, o estado ocupa a 26ª posição entre os estados brasileiros e é o menor emissor absoluto do Nordeste (2,1% do total regional).

Enquanto o Brasil emitiu 2.295,6 MtCO₂eq e o Nordeste 455,7 MtCO₂eq em 2023, Sergipe responde por apenas 0,42% das emissões nacionais e 2,1% das regionais. Em termos per capita, o estado emite 4,19 tCO₂eq por habitante, 63% abaixo da média brasileira (11,31 tCO₂eq/hab) e 48% abaixo da média nordestina (7,99 tCO₂eq/hab).

O perfil de emissões de Sergipe difere substancialmente do padrão nacional e regional. O estado possui a menor dependência de desmatamento do Nordeste (18,1% das emissões), enquanto a média regional é de 59,9% e a nacional de 46,2%. Esta característica posiciona Sergipe como o único estado do Nordeste onde mudança de uso da terra não é a categoria dominante de emissões.

Sergipe demonstrou capacidade concreta de descarbonização ao reduzir emissões de processos industriais em 35,6% e do setor de energia em 13,8% entre 2014-2023. Apesar disso, o crescimento de 200,8% nas emissões por mudança de uso da terra no mesmo período representa o principal desafio para a agenda climática estadual.

Esta posição singular revela oportunidades para o desenvolvimento de um mercado estruturado de créditos de carbono, especialmente através de projetos de carbono azul vinculados à conservação e restauração de manguezais, aproveitando os 21.283 hectares disponíveis no estado.

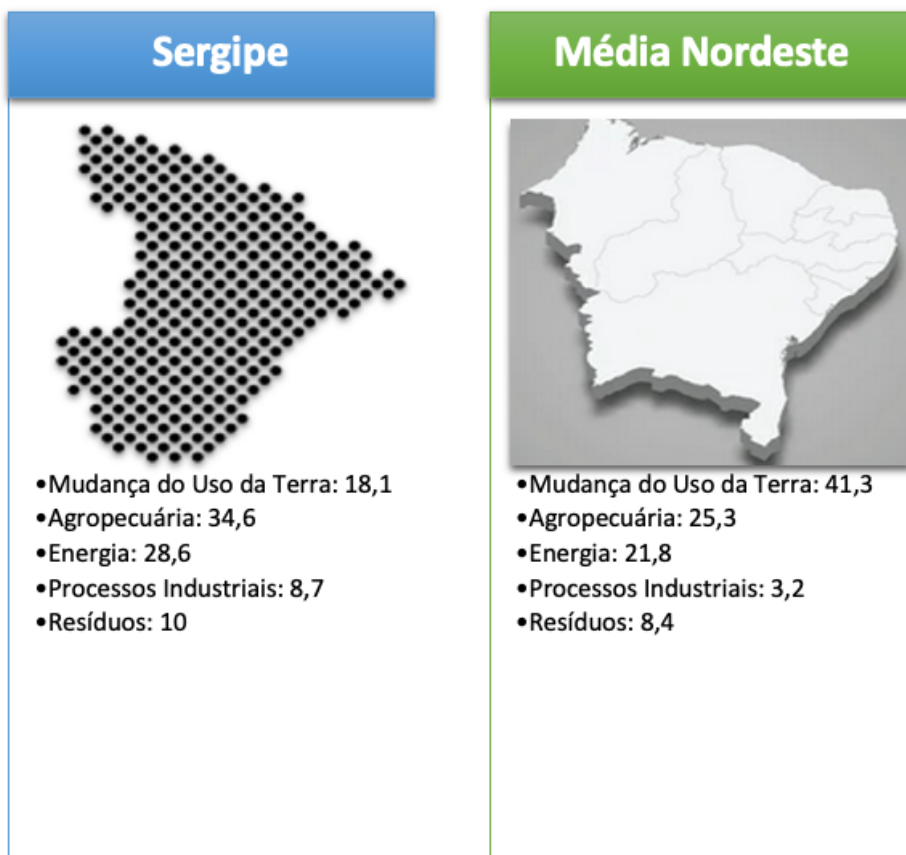


Fonte: Observatório do Clima/SEEG.
Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

A Figura abaixo revela a singularidade do perfil de emissões de Sergipe no contexto nordestino. Enquanto a Mudança do Uso da Terra domina 41,3% das emissões regionais, em Sergipe representa apenas 18,1%, posicionando o estado como o único do Nordeste onde o desmatamento não é o vetor principal de emissões. Em contrapartida, Sergipe apresenta maior intensidade nos setores produtivos consolidados: Agropecuária (34,6% vs 25,3%), Energia (28,6% vs 21,8%) e especialmente Processos Industriais (8,7% vs 3,2%), onde o estado é o 4º maior emissor industrial do Nordeste, respondendo por 14,4% das emissões industriais regionais.

Esta composição diferenciada indica que Sergipe não enfrenta o desafio de contenção de fronteira agrícola que caracteriza Maranhão, Bahia e Piauí, mas sim *oportunidades concretas de descarbonização em setores já estabelecidos*, particularmente nas indústrias de cimento e fertilizantes, que já demonstraram capacidade de redução (-35,6% entre 2014-2023). Esta vantagem comparativa posiciona Sergipe como candidato ideal para liderança regional em projetos de transição de baixo carbono e mercados de carbono azul.

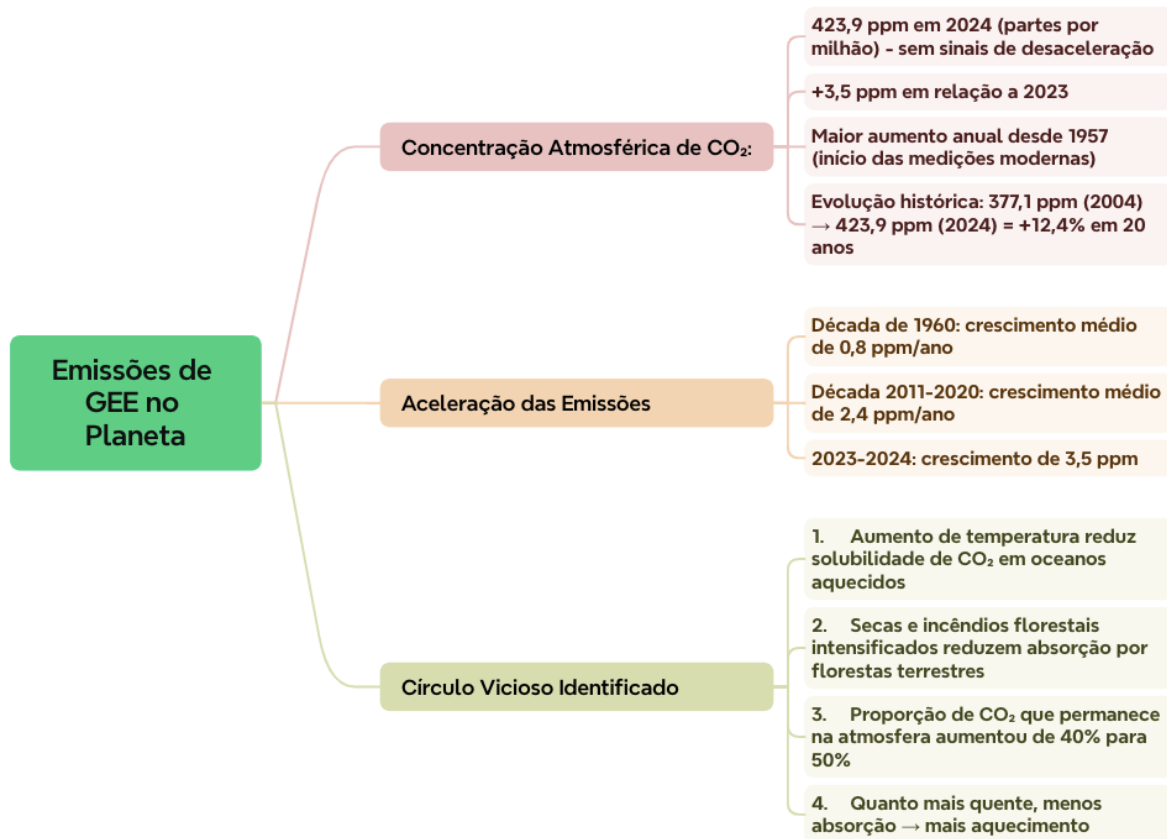
Percentual (%) de Emissões Sergipe e Região Nordeste (2023)



Fonte: Observatório do Clima/SEEG. E
laboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

Contexto Global

A Organização Meteorológica Mundial divulgou o Boletim Greenhouse Gas Bulletin, Nº 21, “The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2024”. O boletim mostra que as concentrações médias globais na superfície de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) atingiram níveis inéditos em 2024, como pode ser visto nas informações do mapa abaixo.



Fonte: World Meteorological Organization. Greenhouse Gas Bulletin, Nº 21, “The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2024”.

Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

O aumento recorde de CO₂ de 2023 para 2024 deveu-se provavelmente a uma combinação de variabilidade natural e das *emissões contínuas de CO₂ provenientes de combustíveis fósseis*.

Este diagnóstico reforça a importância crítica de soluções baseadas na natureza que sejam resilientes ao aquecimento, como os manguezais, que mantêm eficiência de sequestro mesmo em águas mais quentes e não sofrem com incêndios florestais.

Marco Regulatório

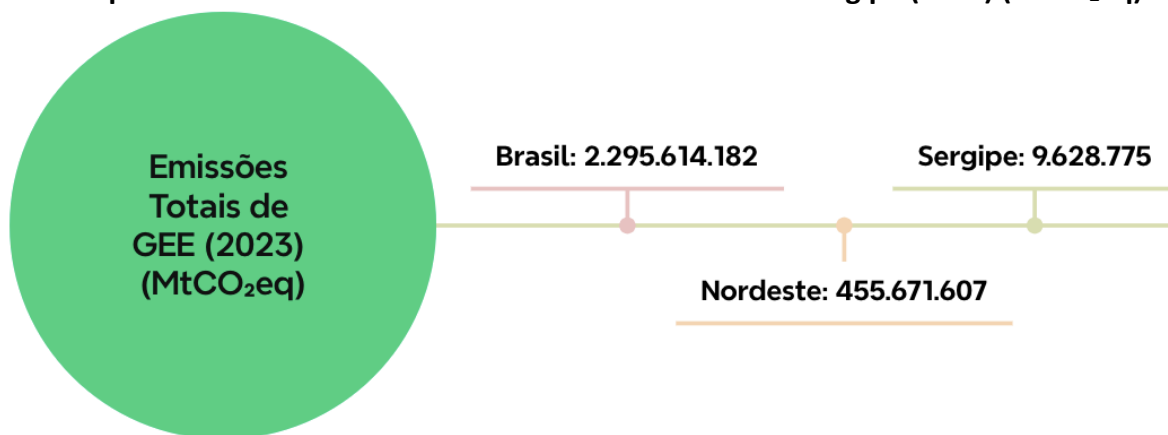
A recente aprovação da Lei 15.042/2024, que institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), estabelece o marco regulatório necessário para a operacionalização deste mercado no país. Para Sergipe, este momento representa uma janela de oportunidade para posicionar o estado como referência em projetos de carbono azul, aproveitando seus 21.283 hectares de áreas de manguezais e o potencial de geração de até 52,6 milhões de créditos de carbono (VCUs) até 2050.

1. A Perspectiva Regional

De acordo com os dados do Observatório do Clima, o Brasil emitiu 2,3 bilhões de toneladas de CO₂ equivalente em 2023, enquanto o Nordeste respondeu por 455,7 milhões tCO₂eq (19,8% do total nacional). Sergipe, com 9,6 milhões tCO₂eq, representa apenas 0,42% das emissões brasileiras e 2,1% das emissões nordestinas, ocupando a posição de menor emissor absoluto da região. Esta participação reduzida reflete tanto o menor território estadual quanto uma economia menos intensiva em emissões quando comparada aos estados que enfrentam pressão de fronteira agrícola ativa.

A diferença de escala é significativa: enquanto o Brasil emite o equivalente a 239 vezes as emissões sergipanas, o Nordeste emite 47 vezes mais que o estado. Esta condição posiciona Sergipe como caso singular na região, onde o desafio climático não está na magnitude das emissões, mas sim na capacidade de manter esta vantagem comparativa e de liderar pelo exemplo na transição para uma economia de baixo carbono.

Comparativo Emissões Totais de GEE Brasil X Nordeste X Sergipe (2023) (MtCO₂eq)



Fonte: Observatório do Clima/SEEG.

Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

O Nordeste apresenta um perfil de emissões fortemente concentrado em mudança de uso da terra. Esta categoria responde por 272,9 milhões tCO₂eq (59,9% do total regional), evidenciando que a pressão sobre áreas florestais ainda é o vetor dominante das emissões nordestinas.

A Agropecuária contribui com 91,3 milhões tCO₂eq (20,0%), seguida por Energia com 63,6 milhões tCO₂eq (13,9%), Resíduos com 22,0 milhões tCO₂eq (4,8%) e Processos Industriais com 5,8 milhões tCO₂eq (1,3%).

Esta estrutura revela que a agenda climática regional está diretamente vinculada ao controle do desmatamento, particularmente nos estados de Maranhão, Bahia e Piauí, que concentram as fronteiras agrícolas ativas da região. De forma geral, a transição para uma

economia de baixo carbono no Nordeste passa necessariamente pela contenção da expansão territorial da agropecuária e pela valorização das áreas florestais remanescentes.

Nordeste: Emissões Totais de GEE por Categoria (2023) (MtCO₂eq)



Fonte: Observatório do Clima/SEEG. Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

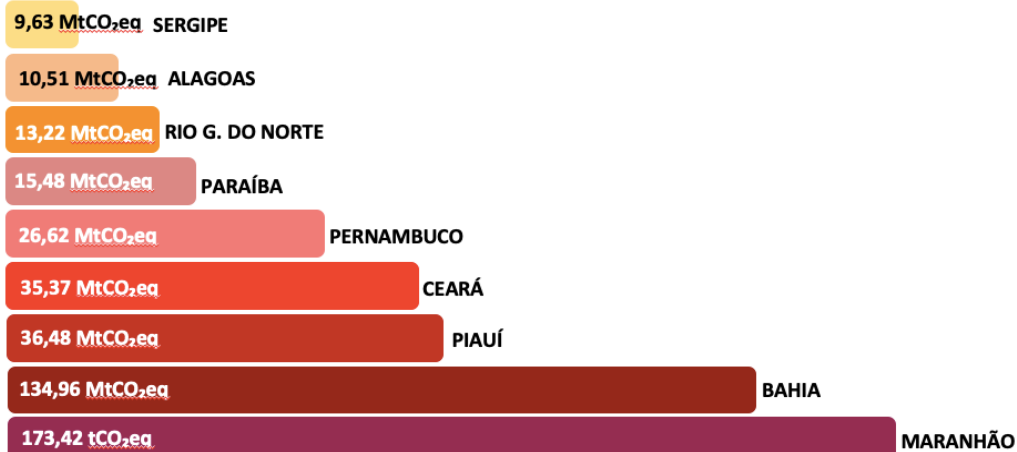
2. O CONTEXTO SERGIPE

Sergipe ocupa a **26ª posição** no ranking nacional de emissões de gases de efeito estufa, com **9.628.775 tCO₂eq** em 2023. Entre os estados do Nordeste, é o que apresenta *menor nível de emissões*, o que facilita o caminho para neutralidade de carbono em prazo relativamente curto.

Quando comparado aos demais estados do Nordeste, Sergipe mantém posição singular: apesar do crescimento de 8,4% no período (2014-2023), continua sendo o menor emissor absoluto da região (2,1% do total regional). Esta característica oferece vantagem comparativa para o desenvolvimento de estratégias de mitigação.

O padrão de crescimento das emissões sergipanas difere da tendência nacional. Enquanto o Brasil registrou aumento de 10,2% nas emissões no mesmo período, puxado principalmente pela região Norte (+23,1%), Sergipe apresentou dinâmica mais moderada, reflexo de uma matriz econômica menos dependente de conversão de áreas florestais. Essa condição torna o estado especialmente apto a liderar projetos-piloto de neutralização e mercado de carbono, sobretudo em **carbono azul (manguezais)** e **iniciativas de baixo carbono industrial**.

Nordeste: Emissões Totais de Gases de Efeito Estufa (GEE) em (MtCO₂eq) 2023



Fonte: Observatório do Clima/SEEG. Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

Do total das emissões do estado, 3,33 MtCO₂e (34,6%) foram emitidas pelo setor da Agropecuária, 1,74 MtCO₂e (18,1%) pelo setor de Mudanças de Uso da Terra e Florestas, 2,76 MtCO₂e (28,6%) pelo setor de Energia, 0,96 MtCO₂e (10,0%) pelo setor de Resíduos e 0,84 MtCO₂e (8,7%) pelo setor de Processos Industriais.

As remoções do estado totalizaram 0,88 MtCO₂e, de modo que as emissões líquidas (as emissões líquidas se referem às emissões brutas descontadas as remoções de dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera) resultaram em 8,75 MtCO₂e. Nos últimos 10 anos, as emissões líquidas do estado cresceram a uma taxa média (Taxa de crescimento anual composta) de 0,5% ao ano.

2.1 O PERFIL DE EMISSÕES DE SERGIPE

2.1.1 Evolução Histórica (2014-2023)

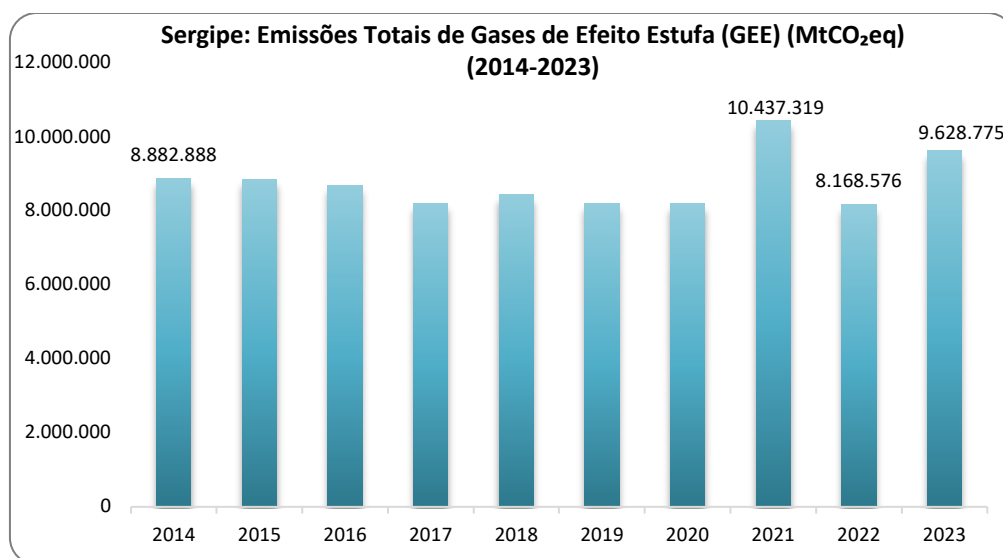
Entre 2014 e 2023, Sergipe apresentou um crescimento moderado de 8,4% nas emissões totais de gases de efeito estufa (GEE), passando de 8,88 milhões tCO₂eq para 9,63 milhões tCO₂eq.

Esse aumento, embora inferior à média nordestina (+14,2% no mesmo período), reflete a combinação de dois movimentos principais:

- a expansão gradual das emissões da agropecuária e da atividade industrial, sobretudo nos segmentos de energia e transformação;
- e a redução relativa das emissões do setor de transportes, associada a ganhos de eficiência energética e à renovação parcial da frota.

O período mais recente (2021-2023) mostra intensificação do ritmo de crescimento das emissões, atingindo o pico histórico de 9,63 milhões de tCO₂eq em 2023. Esta aceleração está associada principalmente ao aumento significativo nas emissões por alteração de uso da terra, que cresceu 198,5% no período 2014-2023, sinalizando pressão crescente sobre áreas de vegetação nativa.

O resultado é um quadro de estabilidade relativa nas emissões, indicando que o estado tem condições favoráveis para acelerar sua transição rumo a uma economia de baixo carbono. A partir de uma trajetória controlada, Sergipe pode se posicionar como um estado pioneiro no Nordeste a perseguir a neutralidade de carbono até 2040, meta já delineada em sua agenda de desenvolvimento sustentável e inovação. Ver o gráfico com as emissões totais de GEE.



Fonte: Observatório do Clima/SEEG, vários anos.

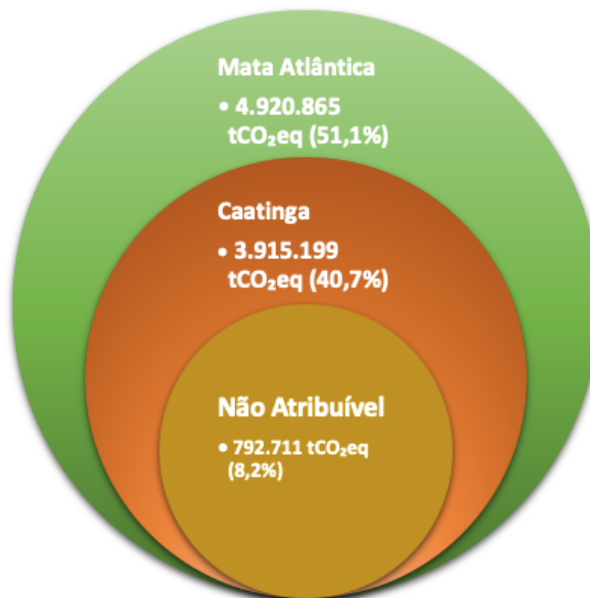
Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

SÍNTESE: Sergipe é hoje o **menor emissor absoluto do Nordeste** (2,1% das emissões regionais), com ritmo de crescimento inferior à média regional, o que reforça seu potencial para se tornar um **laboratório de políticas de mitigação e mercados de carbono**.

2.1.2 Distribuição das Emissões por Bioma (2023)

A distribuição espacial das emissões de Sergipe em 2023 revela concentração em dois biomas principais: Mata Atlântica (51,1%) e Caatinga (40,7%). O restante das emissões está na categoria 'Não Atribuível' (emissões urbanas e industriais não diretamente ligadas a um bioma) representando 8,2% (792.711 tCO₂eq). Ver figura abaixo.

Sergipe: Distribuição das Emissões por Biomas (2023)



Fonte: Observatório do Clima/SEEG, vários anos.
Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

A) Mata Atlântica: 4.920.865 tCO₂eq (51,1%)

A predominância de emissões na Mata Atlântica pode estar associada à concentração de atividades econômicas na faixa litorânea e zona da mata sergipana. Este bioma abriga as principais áreas urbanas do estado (incluindo a Grande Aracaju), os principais eixos industriais e a maior parte da infraestrutura produtiva.

A distribuição setorial das emissões neste bioma inclui:

- Atividades urbanas e industriais concentradas na região metropolitana
- Agricultura intensiva nas áreas de tabuleiros costeiros
- Atividades portuárias e logísticas
- Sistemas de transporte rodoviário interligando os principais centros

Os dados revelam que a pressão sobre a Mata Atlântica sergipana é historicamente elevada. Restam apenas 7,9% da cobertura original deste bioma no estado, o que torna crítica qualquer estratégia de mitigação que não considere a conservação e restauração dos remanescentes florestais, especialmente os manguezais costeiros.

Do ponto de vista econômico, a concentração de emissões neste bioma representa simultaneamente desafio e oportunidade. O desafio está na necessidade de conciliar desenvolvimento econômico com redução de emissões em áreas já densamente ocupadas. A oportunidade reside no fato de que intervenções neste território têm maior potencial de impacto, dada a concentração de atividades e a presença de infraestrutura institucional mais consolidada.

B) Caatinga: 4.116.892 tCO₂eq (40,7%)

A Caatinga sergipana, correspondente ao sertão e agreste, contribui com 40,7% das emissões estaduais. Este percentual reflete principalmente atividades agropecuárias que caracterizam a ocupação econômica desta região:

- Pecuária extensiva de corte
- Agricultura de sequeiro
- Pecuária leiteira no alto sertão (principal cluster de produção de leite do estado)
- Extrativismo e manejo de caprinos e ovinos

A Caatinga sergipana apresenta dinâmica diferente da Mata Atlântica. Enquanto na faixa costeira as emissões estão associadas à densidade de atividades econômicas, no semiárido as emissões decorrem da extensividade dos sistemas produtivos e da conversão de áreas de vegetação nativa para pastagens e agricultura.

A resiliência econômica desta região é particularmente sensível às condições climáticas. Períodos de seca afetam tanto a produtividade dos sistemas agropecuários quanto a cobertura vegetal, criando ciclos de emissão relacionados à degradação e recuperação da vegetação natural. Esta dinâmica sugere que políticas de mitigação neste bioma devem considerar o manejo adaptativo e sistemas produtivos mais resilientes à variabilidade climática

C) Emissões Não Atribuíveis: 792.711 tCO₂eq (6,1%)

Este componente representa emissões de fontes não diretamente vinculadas a um bioma específico, incluindo:

- Processos industriais de alta temperatura
- Geração de energia termelétrica
- Tratamento de resíduos urbanos
- Atividades de transporte não territorializadas¹

¹ O termo é frequentemente associado ao conceito de transporte não motorizado (TNM) e à mobilidade ativa: caminhada, bicicleta, patinetes, skates etc.

Embora represente a menor parcela, este segmento é relevante para políticas de mitigação porque envolve fontes pontuais passíveis de controle mais direto através de regulação e tecnologia.

2.1.3 Oportunidades para Políticas de Carbono nos Biomas

A distribuição das emissões sergipanas sugere necessidade de estratégias diferenciadas. A predominância de emissões na Mata Atlântica (51,1%) reforça que políticas de conservação e restauração deste bioma, incluindo seus ecossistemas costeiros, são prioritárias para a estratégia estadual de mitigação. Com 21.283 hectares de manguezais, Sergipe possui ativo natural significativo para geração de créditos de carbono azul, podendo posicionar-se como referência regional neste mercado emergente.

Para Mata Atlântica:

- Priorização de projetos de carbono azul (manguezais) aproveitando a infraestrutura costeira
- Implementação de sistemas de monitoramento de mudança de uso da terra
- Incentivos à restauração de áreas degradadas próximas a centros urbanos
- Desenvolvimento de corredores ecológicos conectando fragmentos remanescentes
- Conservação e manejo sustentável dos manguezais, fundamentais para o sequestro de carbono azul
- Uso de geotecnologias para monitorar o desmatamento e o estoque de carbono

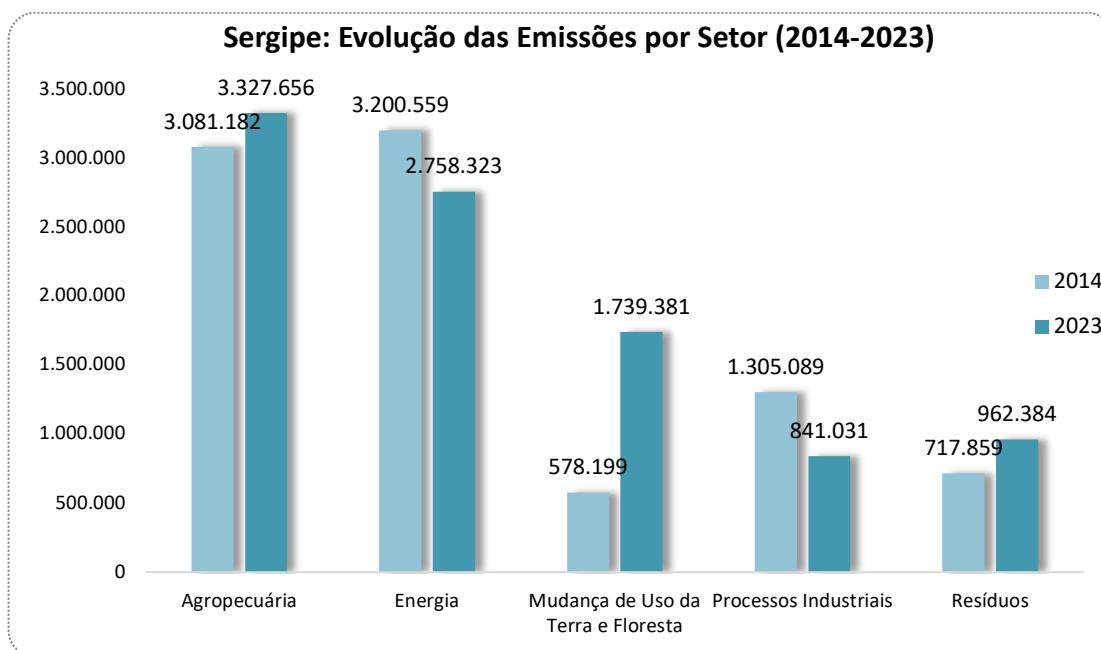
Para Caatinga:

- Programas de manejo sustentável da Caatinga com geração de renda
- Sistemas agroflorestais adaptados ao semiárido
- Recuperação de áreas degradadas com espécies nativas
- Fortalecimento de cadeias produtivas de baixo carbono (mel, frutas nativas, caprino/ovinocultura sustentável)

Essas ações ampliam o potencial de geração de créditos certificados de carbono (**VCUs**) e integram uma estratégia mais ampla de valorização dos serviços ecossistêmicos em Sergipe.

2.2 Emissões de GEE por Categoria Principal (2014-2023)

A evolução no período 2014-2023 mostra dinâmica clara: enquanto setores econômicos tradicionais conseguiram reduzir emissões, a pressão sobre mudança de uso da terra disparou (+198,5%), tornando-se o vetor dominante do crescimento das emissões estaduais. O desmatamento, principal componente desta categoria, cresceu 246,3%. Ver o gráfico abaixo.



Fonte: Observatório do Clima/SEEG, vários anos.

Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

A) Mudança do Uso da Terra e Florestas

O setor 'mudança do uso da terra e florestas' apresentou o crescimento mais significativo do período, triplicando suas emissões de 545.681 tCO₂eq (2014) para 1.628.870 tCO₂eq (2023). Este aumento de 1,16 milhão tCO₂eq representa 155,7% do crescimento líquido total das emissões estaduais - ou seja, sozinho, este setor foi responsável por todo o crescimento do estado e ainda compensou reduções de outros setores. O desmatamento especificamente cresceu 246,3%, de 496.693 para 1.720.022 tCO₂eq.

Entende-se, com base nos dados do Observatório do Clima, que este é o problema mais grave do estado. O crescimento de 246,3% no desmatamento em apenas 9 anos é agravante e representa ameaça direta a qualquer meta de neutralidade climática.

Considerando esses problemas, o estado está comprometido com instrumentos econômicos que podem ajudar na mitigação desses eventos, tais como:

- Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)
- Plano ABC+ (Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agricultura).
- ICMS Ecológico com critérios ampliados
- Crédito rural condicionado à regularidade ambiental
- Desenvolvimento do mercado de créditos de carbono
- Certificações que valorizam produção sustentável

No que se refere à restauração e compensação, os instrumentos a serem elaborados são:

- Programa estadual de restauração ecológica
- Priorização de APPs e Reserva Legal
- Geração de créditos de carbono via restauração
- Sistemas agroflorestais em áreas de recuperação

B) Resíduos

As emissões do setor de resíduos cresceram de 717.859 tCO₂eq para 962.384 tCO₂eq, acompanhando o crescimento populacional e urbano. Este aumento de 244.525 tCO₂eq representou 32,8% da contribuição para o crescimento total.

Entende-se que esse crescimento refletiu a expansão urbana e o aumento do consumo, com infraestrutura de destinação ainda insuficiente em muitos municípios.

O setor tem alto potencial de mitigação através de captação de biogás, compostagem, reciclagem, encerramento de lixões e economia circular.

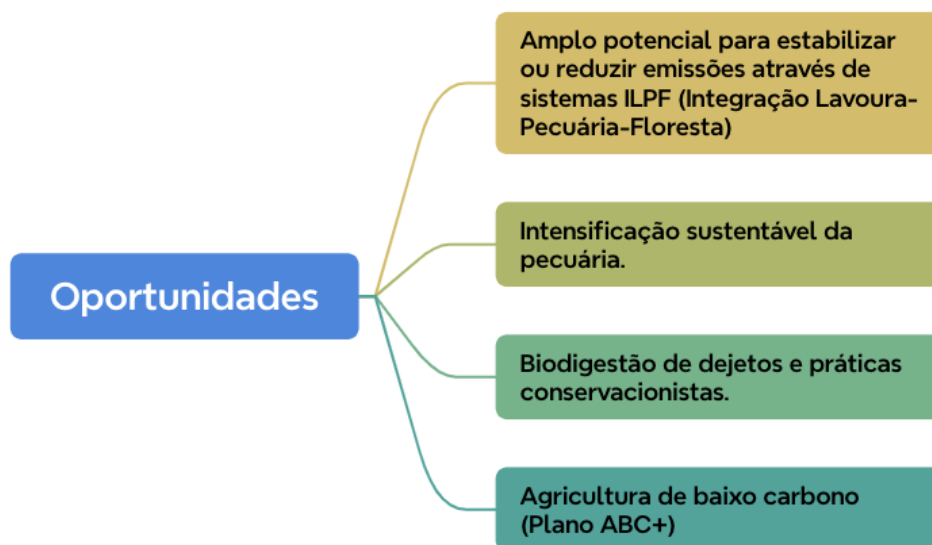
C) Agropecuária

O setor da agropecuária foi o maior emissor absoluto em 2023 (3,33 milhões tCO₂eq, 34,6% do total). Embora o crescimento no período (2014-2023) tenha sido de apenas 8,0%, indica melhoria na eficiência (menor emissão por unidade produzida). Porém algumas subcategorias do setor merecem atenção.

Em 2023, a categoria com maior representatividade na Agropecuária foi fermentação entérica, responsável por aproximadamente 2,17 MtCO₂e (65,2% das emissões totais do setor). Em seguida, destaca-se a categoria solos manejados, com estimativas de 0,93 MtCO₂e (27,9% das emissões). O manejo de dejetos animais ocupou a terceira posição no ranking, com contribuição de 0,17 MtCO₂e (5,1%).

Com relação às fontes emissoras, o gado de corte foi responsável pela maior parte da emissão associada ao setor Agropecuário. A estimativa para 2023 foi de 1,89 MtCO₂e, correspondendo a 56,9% das emissões totais. Em seguida, a fonte emissora gado de leite foi responsável por 0,65 MtCO₂e, representando 19,5% das emissões totais.

Grande parte das emissões do setor está relacionada à produção animal, principalmente às categorias Fermentação Entérica e Manejo de Dejetos.



Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado. Obs.: O Plano ABC+ é uma agenda estratégica do governo brasileiro para a agricultura de baixo carbono, com duração de 2020 a 2030. Seu objetivo principal é consolidar a agropecuária nacional em sistemas mais sustentáveis, resilientes e produtivos.

D) Energia

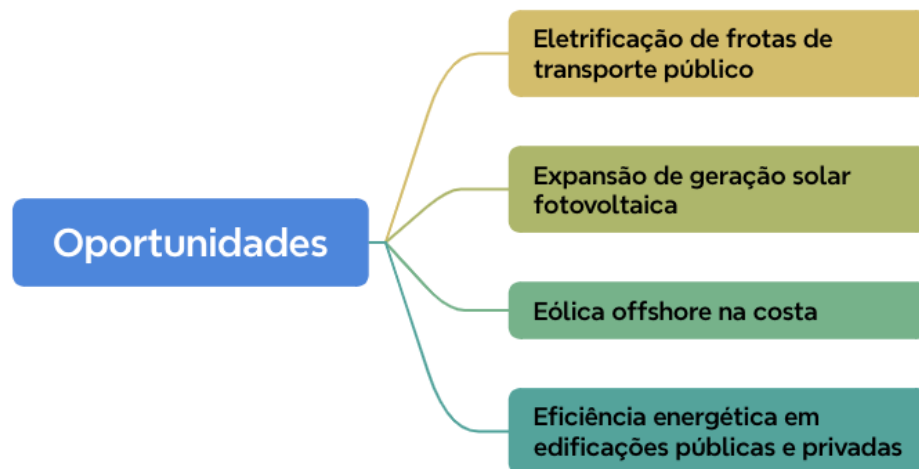
O setor de Energia foi responsável por 2,76 MtCO₂eq em 2023 (28,6% do total estadual), apresentando redução de 13,8% em relação a 2014, quando emitia 3,20 MtCO₂eq.

Em 2023, a categoria transportes foi a principal fonte de emissões do setor de Energia, com 1,55 MtCO₂e (56,3%), seguida pela industrial com 0,93 MtCO₂e (33,8%) e residencial com 0,22 MtCO₂e (8,1%).

Analisando outro recorte das emissões do setor de Energia pelos combustíveis utilizados no estado, nota-se que em 2023 a queima do combustível diesel de petróleo respondeu por 0,79 MtCO₂e (28,5%) das emissões do setor, e a de gasolina automotiva por 0,70 MtCO₂e (25,5%).

Fatores que podem ter contribuído para a redução:

- Expansão de energia solar distribuída (residencial e comercial)
- Aumento da participação de etanol na matriz de combustíveis
- Modernização de equipamentos industriais



Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

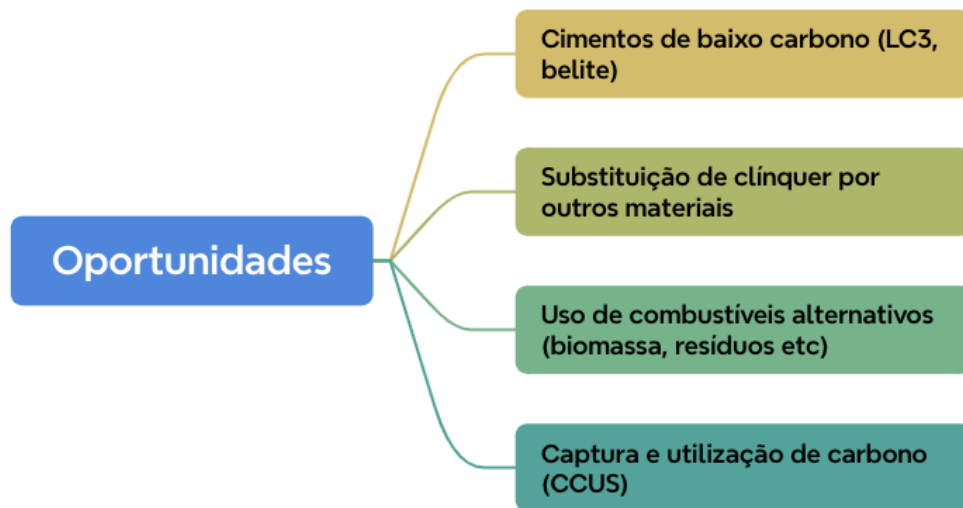
O setor de energia demonstra que Sergipe possui capacidade técnica e institucional para implementar políticas eficazes de mitigação de emissões GEE.

E) Processos Industriais

O setor de Processos Industriais emitiu 0,84 MtCO₂eq em 2023 (8,7% do total estadual), apresentando redução de 35,6% em relação a 2014, quando emitia 1,31 MtCO₂eq.

Em 2023, a categoria produtos minerais foi responsável pela emissão de 0,71 MtCO₂e (84,4% do total emitido pelo setor). Analisando com mais detalhes as emissões do setor por subcategoria emissora, nota-se que, em 2023, a subcategoria produção de cimento emitiu 0,71 MtCO₂e (84,4%), seguida por produção de amônia com 0,13 MtCO₂e (15,6%).

Contexto importante: Sergipe é o 6º maior emissor de processos industriais do Nordeste, respondendo por 14,4% das emissões industriais regionais.



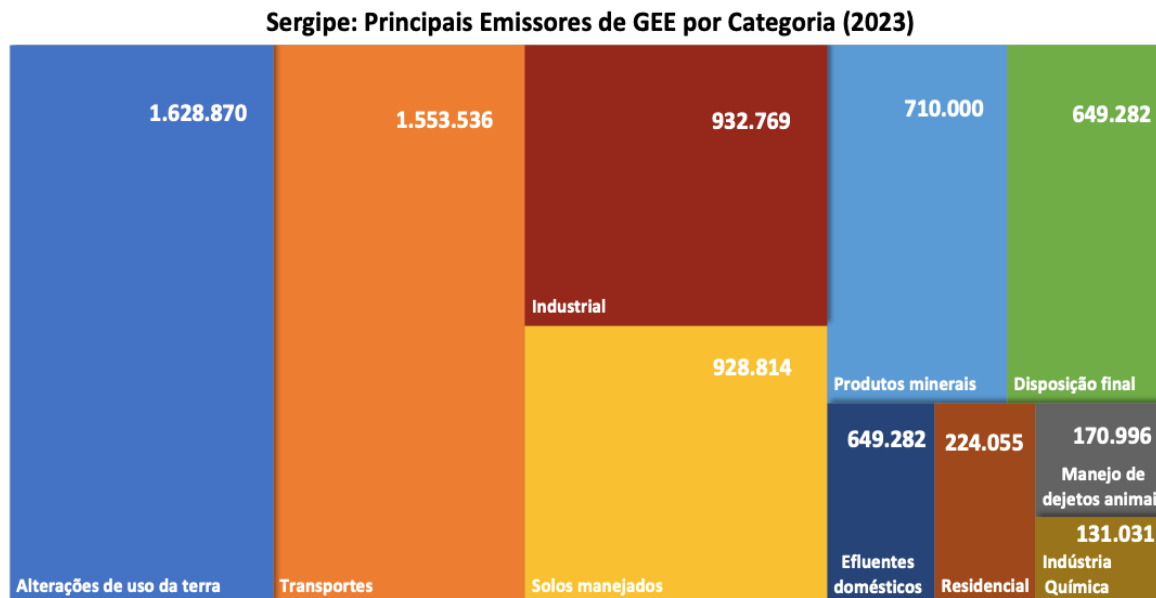
Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado. Obs.:1. Cimentos de baixo carbono, como o LC3 e o cimento belítico, são alternativas sustentáveis ao cimento Portland tradicional, pois reduzem a quantidade de emissões de dióxido de carbono (CO₂) durante a produção. 2. A Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS) é um conjunto de tecnologias que visa reduzir as emissões de dióxido de carbono de fontes como usinas de energia e indústrias.

A descarbonização do setor industrial em Sergipe é uma oportunidade para o estado ser referência em transição industrial de baixo carbono no Nordeste.

3. ANÁLISE DOS PRINCIPAIS EMISSORES (2023)

3.1 Os Dez Principais Emissores por Categoria

A análise das dez maiores fontes de emissão em Sergipe revela que estas categorias concentram 84,8% das emissões estaduais. Compreender essas fontes é essencial para priorizar ações de mitigação e desenvolver estratégias específicas para cada setor. Ver mapa abaixo.



Fonte: Observatório do Clima/SEEG, vários anos.

Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

Categorias em crescimento: Seis categorias apresentaram aumento significativo no período 2014-2023. A Alterações de Uso da Terra lidera com crescimento de 198,5% (de 545.681 para 1.628.870 tCO₂eq), sendo que o desmatamento especificamente cresceu 246,3%. A Indústria Química teve expansão de 176,65%, refletindo ampliação da produção de fertilizantes. A Disposição Final cresceu 55,45%, acompanhando expansão urbana sem infraestrutura de captação de biogás. O setor Industrial (energia) expandiu 41,01% com aumento do consumo de combustíveis fósseis. O Manejo de Dejetos Animais cresceu 25,51%, refletindo pecuária sem sistemas de tratamento.

Categorias com redução: Duas categorias apresentaram redução no período. Produtos Minerais teve queda de 43,55% (de 1,26 milhão para 710 mil tCO₂eq). Transportes reduziu 7,35%. Efluentes Domésticos apresentou redução mínima de 0,49%, permanecendo praticamente estável.

Pontos de atenção: A prioridade máxima deve ser conter o crescimento acelerado em Alterações de Uso da Terra, cuja expansão de 198,5% (com desmatamento em 246,3%) representa a principal ameaça à agenda climática estadual. Requer ação urgente a reversão dos crescimentos em Indústria Química (+176,65%), Disposição Final (+55,45%) via captação de biogás, e industrial (+41,01%) com substituição de combustíveis. Os sucessos obtidos em

Produtos Minerais (-43,55%) e Transportes (-7,35%) devem ser mantidos e ampliados como referência de descarbonização setorial. Oportunidades adicionais incluem implementação de biodigestores no Manejo de Dejetos (+25,51%) e agricultura de precisão em Solos Manejados (+10,38%).

4. POTENCIAL DE CARBONO AZUL

4.1 Cenário do Mercado de Carbono no Brasil

Atualmente, temos na região Norte e Nordeste quatro *cases* de estados que estão com as suas estratégias para o fomento ao mercado de carbono e incentivo a NBS bem consistentes do ponto de vista jurídico e estruturados. Sergipe tem como meta se integrar a esses e outros estados e fortalecer o mercado voluntário e regulado brasileiro. Apresento abaixo:

O Estado do Piauí que recentemente criou a Piauí Carbono, se tornando assim pioneiro na implementação de projetos REDD+ no bioma da Caatinga. “A análise das emissões de gases de efeito estufa (GEEs) decorrentes do desmatamento no Estado do Piauí revelou a importância de desenvolver estratégias e políticas ambientais eficazes. A média das emissões durante o período de 2016 a 2023 foi de aproximadamente 17,7 milhões de tCO₂e. Diante desse cenário, já estão investindo em programas que possam mitigar essas emissões e promover a sustentabilidade ambiental.

O Estado do Tocantins, através da Tocantins Parcerias, vem desenvolvendo soluções de parceria para transação dos créditos de carbono jurisdicionais históricos do Estado do Tocantins na modalidade pagamento por resultado, em especial, mediante a disponibilização de solução tecnológica que possibilite a transação dos créditos na web, com blockchain, de modo que certifique a segurança e integridade das futuras operações, bem como a realização de leilões na plataforma criada, seguro e eficiente, para a compra e venda dos créditos de carbono gerados. O estado já fechou contratos sólidos com a iniciativa privada e desenvolvedores de projetos de carbono.

O Estado do Amapá instituiu a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação e Incentivos aos Serviços Ambientais e criou o Sistema Estadual do Clima e Incentivo aos Serviços Ambientais e o Comitê Técnico-Científico, cujo objetivo é promover e incentivar ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas e de conservar os serviços ambientais, no estado. Dentre outras diretrizes, pretende adotar instrumentos de incentivo econômicos e fiscais para a promoção dos objetivos, diretrizes, ações, programas e políticas previstas nesta lei, em especial visando a redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e a conservação dos serviços ambientais em todo o território do Amapá; e valorizar os ativos ambientais e florestais de forma a gerar receita financeira e renda para produtores, agricultores e investidores.

Por fim vale dar destaque ao Estado do Pará que já assinou carta de intenção (LOI) para fornecer créditos de alta integridade à Coalizão LEAF. Segundo dados publicados pelo Capital Reset (www.capitalreset.uol.com.br) e imprensa brasileira e internacional, a negociação deve alcançar a venda de até 12 milhões de créditos de carbono, um projeto de mais de R\$ 1 bilhão pelo câmbio atual, é a maior transação já registrada no mercado voluntário brasileiro. O preço de US\$ 15 por crédito – cada um corresponda uma tonelada de CO₂ que deixou de ser lançada na atmosfera – também supera e muito os cerca de US\$

5 obtidos pelos desenvolvedores brasileiros hoje em dia, quando se trata de preservação da floresta (e não reflorestamento).

4.2 Estratégia para o Desenvolvimento do Mercado de Carbono e incentivo a Soluções Baseadas na Natureza no Estado de Sergipe

O Brasil vem se colocando na vanguarda para regular e liderar globalmente o mercado de carbono e valorização dos ativos da sociobiodiversidade com uma legislação forma robusta e coerente, a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PNPSA), instituída pela Lei Federal nº 14.119/2021, e o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), estabelecido pela Lei Federal nº 15.042/2024, bem como dar seguimento aos compromissos assumidos com o Acordo de Paris ao apresentar no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima a sua nova Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) que inclui os objetivos de reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 53% (1,2 gigatonelada de gás carbônico equivalente) até 2030 e de zerar as emissões líquidas até 2050, já está construindo. Isso significa atingir um equilíbrio entre as emissões e as remoções desses gases da atmosfera, por meio, por exemplo, do papel desempenhado pelas florestas na captura de carbono.

Com a clareza de que o enfrentamento à crise climática e a transição para uma economia de baixo carbono exigirá a mobilização de múltiplos atores, de uma estrutura de governança sólida e representativa, um marco legal capaz de respaldar juridicamente a nova economia verde e regenerativa e capaz de construir um ecossistema seguro, inclusivo e competitivo, bem como a criação de unidades de gestão de projetos e negócios sustentáveis que assumam a responsabilidade de desenhar e implementar projetos de mitigação, adaptação e conservação. Nesse contexto, os estados brasileiros vêm desempenhando um papel cada vez mais relevante na formulação e implementação de políticas locais voltadas à mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE), à conservação da biodiversidade e à valorização dos ativos ambientais.

O Estado de Sergipe, ciente de sua responsabilidade climática e de seu potencial ambiental, busca avançar no desenvolvimento de mecanismos inovadores que aliem proteção ambiental, geração de receita, fomento e atração de investimentos e inclusão social. Entre tais mecanismos, destacam-se o Plano Sergipano de Economia Verde (PSEV), Decreto nº 1.016, de 07 de fevereiro de 2025, e o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, Decreto nº 1.017, de 07 de fevereiro de 2025, dentre outras, tem como finalidade desenvolver modelos de financiamento climático através de instrumentos de precificação de carbono, especialmente os projetos elegíveis ao mercado voluntário e regulado de carbono, que representam uma oportunidade estratégica para valorização e conservação do patrimônio natural sergipano.

Para o Estado de Sergipe os projetos de carbono representam uma modalidade específica e altamente estratégica de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), na medida em que reconhecem e remuneram atividades que resultam na redução ou remoção de emissões de gases de efeito estufa (GEE), prestando, portanto, um serviço ambiental de valor global.

Com iniciativas de captura, conservação ou aumento dos estoques de carbono acredita-se que será possível mensurar, verificar e convertê-los em créditos de carbono. Os créditos, portanto, poderão ser comercializados em mercados voluntários ou regulados, configurando assim uma transferência de recursos financeiros a quem presta o serviço ambiental, por exemplo, as comunidades tradicionais, agricultores, povos indígenas ou entes públicos, principais responsáveis por valorizar e conservar as florestas e ecossistemas.

Nesse sentido a Agência de Desenvolvimento de Sergipe (Desenvolve-SE), em cooperação com a Secretaria de Meio Ambiente, Sustentabilidade e Ações Climáticas (SEMAC), a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia (SEDETEC), a Secretaria de Estado de Agricultura, do Desenvolvimento Agrário e da Pesca (SEAGRI) e Secretaria Especial de Planejamento, Orçamento e Inovação (SEPLAN), vem desenvolvendo a *Estratégia Estadual de Fomento ao Mercado de Carbono e incentivos à Soluções Climáticas Baseadas na Natureza* com foco em oportunidades de negócios destinadas ao desenvolvimento e implementação de projetos públicos e jurisdicionais de crédito de carbono e gestão, certificação e comercialização dos créditos de carbono de titularidade do Estado de Sergipe gerados em todo território, visando a implementação da Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e Carbono Integral e programas específicos, além de sistemas de Monitoring, Reporting and Verification (Monitoramento, Relato e Verificação), instrumento fundamental para a gestão ambiental e climática que envolve o acompanhamento contínuo de dados, a comunicação transparente dessas informações e a validação independente para garantir a precisão e credibilidade dos dados de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e integridade ambiental e social.

Outro aspecto relevante é que, para projetos em áreas públicas estaduais, a titularidade dos créditos só será do Estado se ele detiver, cumulativamente, a propriedade e o usufruto da área, sem sobreposição de direitos de terceiros. Isso exige do governo de Sergipe um mapeamento claro das áreas estaduais elegíveis.

A Desenvolve-SE já tem feito um mapeamento das áreas públicas elegíveis e que estão sob a titularidade do Estado para mensurar o potencial econômico, evitar conflitos fundiários e assegurar segurança jurídica para os projetos. Nesse contexto o Estado já vem desenhando estratégias para respeitar a autonomia e os direitos dessas populações indígenas, comunidades tradicionais e assentamentos, inclusive garantindo a repartição justa dos benefícios e a consulta prévia, livre e informada para a implementação de projetos na áreas que serão selecionadas, além de engajar os municípios para a modelagem institucional e jurídica do mercado de carbono a nível local e articulação com organismos internacionais e potenciais parceiros e investidores. Trata-se de uma iniciativa que posicionará Sergipe como protagonista no Brasil em soluções climáticas baseadas na natureza, integrando conservação ambiental, desenvolvimento regional e justiça climática.

Cabe destacar que para atuar nesse mercado, atrair investimentos e buscar parcerias estratégicas já está em processo, no âmbito do executivo, a elaboração de um marco legal para instituir a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e Carbono Integral, lei que estabelecerá princípios, diretrizes e objetivos para garantir segurança jurídica e

institucional e estabelecer uma governança própria que viabilize projetos de PSA e projetos públicos jurisdicionais de carbono, bem como seguir os padrões e certificação e metodologias internacionais elegíveis e aplicáveis tais como VCS (Verified Carbon Standard) Verra, ART-TREES, ARR (Afforestation, Reforestation and Revegetation), REED+, Blue Carbon – Ecossistemas Costeiros), dentre outros. Pretende-se criar também um Fundo Estadual de Ativos Ambientais, de natureza contábil e financeira, para captar e aplicar recursos para os projetos.

4.2.1 Potencial do estado de Sergipe para projetos de carbono

Apesar de sua dimensão territorial pequena em relação a outros estados brasileiros, Sergipe apresenta potencial estratégico para o desenvolvimento de projetos de carbono. Sua localização e características oferecem condições ambientais relevantes para projetos de conservação, regeneração natural e reflorestamento, enquadráveis em tipologias como ARR (reflorestamento e aumento de estoques de carbono) e REDD+ (redução de emissões por desmatamento e degradação).

A presença de áreas rurais em processo de regeneração espontânea, sistemas agroflorestais em expansão, propriedades familiares e zonas com pressões de uso do solo controláveis torna o território sergipano especialmente propício à implementação de projetos de carbono com enfoque comunitário e de base produtiva sustentável. Isso se alinha a iniciativas de agricultura de baixo carbono (como ILPF, agroecologia e SAFs), com potencial de geração de créditos de remoção de carbono a partir do uso responsável da terra.

Além disso, Sergipe possui zonas costeiras e manguezais com relevante papel nos ciclos de carbono e proteção climática, o que abre possibilidades para projetos inovadores de carbono azul, ainda incipientes no Brasil, mas cada vez mais valorizados em mercados internacionais.

A articulação entre biomas, culturas agrícolas de pequeno porte, áreas de conservação e políticas públicas emergentes torna Sergipe apto a desempenhar um papel diferenciado na agenda de carbono, posicionando-se como um modelo de inserção subnacional no mercado voluntário e, futuramente, no mercado regulado de carbono.

Por fim, o tamanho compacto do estado pode ser uma vantagem operacional, permitindo a construção de modelos-piloto replicáveis, com menor custo de transação e maior agilidade administrativa. O fortalecimento de capacidades técnicas locais, a integração de bases de dados e o engajamento de atores públicos e privados serão determinantes para a consolidação de Sergipe como referência em políticas climáticas subnacionais no semiárido brasileiro.

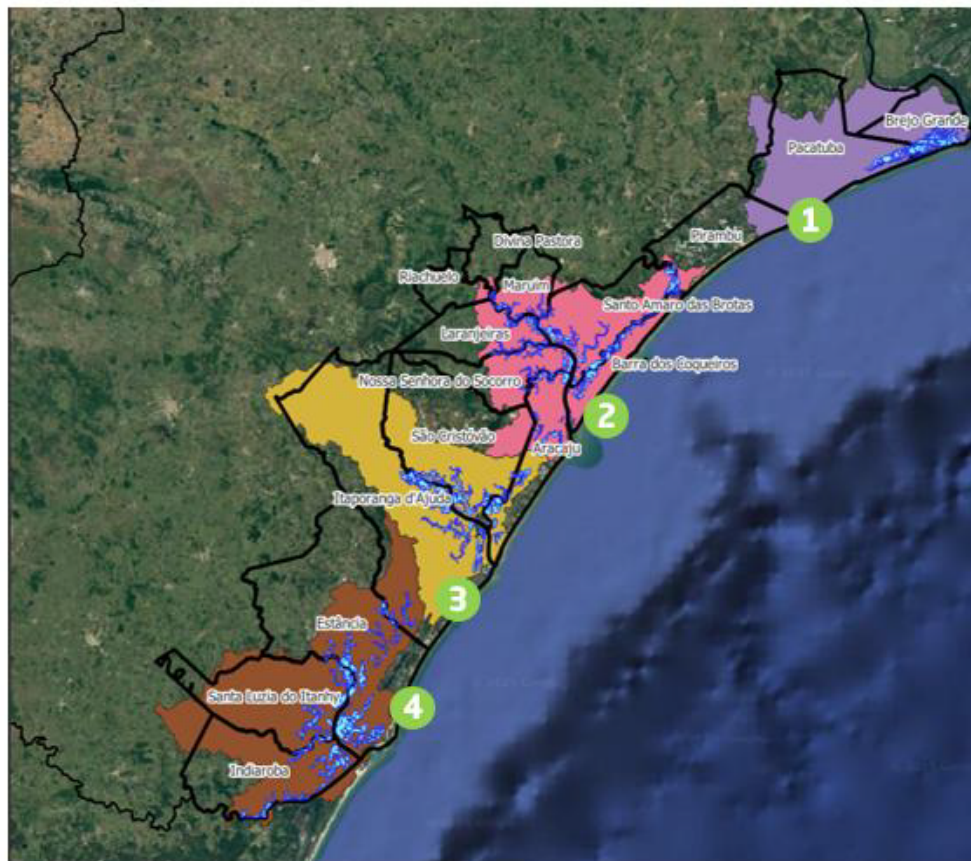
Carbon Azul é uma oportunidade de negócio promissor em Sergipe pois, a partir do breve levantamento feito e estudo de potencial econômico, verificou-se que é viável desenvolver projetos públicos e jurisdicionais de crédito de carbono com vistas à conservação e restauração de ecossistemas marinho e costeiros capazes de estocar grandes quantidades

de carbono, notadamente manguezais, marismas (brejos salinos) e vegetações de gramíneas marinhas (seagrass).

Quanto à possibilidade de geração de créditos de BlueCarbon em manguezais do estado, vislumbra-se enorme potencial, por parte do estado, para a geração de tais créditos, conforme figuras abaixo. Os números referentes à conservação são específicos para as áreas de manguezais, enquanto os números referentes à restauração consideram como perímetro os limites dos municípios que possuem áreas de mangue, sendo assim mais abrangentes em área e necessitando de análises mais específicas para cada região.

Segue abaixo mapa com os agrupamentos, áreas potenciais e tabela com o potencial de carbono azul para cada agrupamento.

Agrupamentos considerados



Como pode ser visto na tabela abaixo, Sergipe possui um potencial total de 52,58 milhões de VCUs.

Potencial de Carbono Azul em Sergipe

Agrupamento	Área (ha)	Conservação: Potencial de VCUs (40 anos)	Restauração: Potencial de VCUs (30 anos)
1	2.635	56.719	6.276.036
2	5.132	668.069	9.511.489
3	6.212	632.125	14.791.877
4	7.305	763.886	19.881.464
Total	21.283	2.120.799	50.460.866

Fonte: Desenvolve-SE. Elaboração: Desenvolve-SE/Inteligência de Mercado.

Os manguezais brasileiros são internacionalmente reconhecidos como hotspots de carbono azul dada sua alta densidade de carbono. Estudos recentes mostram que os manguezais do Brasil abrigam cerca de 8,5% dos estoques globais de carbono de manguezais, com taxas de sequestro orgânico no solo 15–30% superiores à média global. Esses ecossistemas chegam a estocar, por hectare, várias vezes mais carbono no solo do que florestas terrestres; perdê-los significaria a liberação de enormes quantidades de CO₂ para a atmosfera.

No caso de Sergipe, que possui significativa extensão de manguezais ao longo de sua costa (principalmente em estuários de rios como o São Francisco, Vaza-Barris, Sergipe, Piauí, Real, entre outros), a implementação de projetos de Carbono Azul representa uma oportunidade dupla: proteger a rica biodiversidade costeira e tradicional (caranguejos, peixes, mariscos, comunidades pesqueiras) e gerar créditos de carbono a partir da manutenção e recuperação desses ambientes.

Um projeto de carbono azul poderia envolver as comunidades extrativistas locais na conservação dos manguezais (p.ex., através de acordos de pesca sustentável, vigilância comunitária contra desmatamento ilegal de mangue etc.), assegurando que a proteção desses habitats resulte em benefícios financeiros e sociais locais, além dos créditos de carbono. A degradação desses ecossistemas compromete não apenas o equilíbrio ambiental, mas também a segurança alimentar, a geração de renda e a resiliência das populações locais que mantêm viva e forte o extrativismo e a pesca artesanal, a exemplo da catação de caranguejo, aratu, dentre outros mariscos que estão presentes no manguezal.

As comunidades tradicionais da pesca artesanal estão localizadas em várias regiões do estado, desde o litoral até as margens do rio São Francisco e a pesca artesanal é responsável por uma captura média anual de 3,4 mil toneladas de pescado, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e é uma atividade importante para a economia e para a segurança alimentar de diversas comunidades da zona costeiras de Sergipe. Já de acordo com dados do governo federal, a pesca artesanal representa cerca de 90% da frota pesqueira do Brasil. Já segundo o Movimento dos Pescadores e Pescadoras Artesanais (MPP), é responsável por cerca de 75% da produção pesqueira do país.

4.2.3 Bioma Caatinga como Fonte de Bioeconomia, Serviços Ambientais e Soluções Baseadas na Natureza

Além do papel de sumidouro de carbono, a Caatinga oferece diversos serviços socioambientais essenciais, como regulação do clima, controle de erosão, polinização e controle de pragas. O bioma ocupa cerca de 11% do território brasileiro, em uma área de aproximadamente 850 mil quilômetros quadrados, e é reconhecido por sua rica biodiversidade adaptada às condições semiáridas. Segundo análise conduzida por pesquisadores da UNESP, a Caatinga supera outros biomas mais celebrados por seus serviços ambientais, como a Amazônia e o Cerrado.

O bioma Caatinga, portanto, passa ser uma região estratégica para desenvolver projetos de crédito de carbono no Estado de Sergipe, pois parte do território sergipano é composto por Caatinga, conhecido localmente como “Mata Branca”, e enfrenta desafios ambientais significativos, como a degradação dos solos, a perda de biodiversidade e o avanço do desmatamento e risco de desertificação, mas com grande potencial de captura de carbono. A implementação de um projeto nesta região não só contribuirá para a mitigação das mudanças climáticas através da redução das emissões de gases de efeito estufa, mas também promoverá a conservação da biodiversidade e a restauração de ecossistemas degradados.

Caatinga Sergipana



Programas de neutralização da degradação do solo, recuperação de áreas degradadas e manejo sustentável podem ser viabilizados a partir das evidências científicas e projetos de conservação apontando a Caatinga como um dos biomas mais eficientes na absorção de carbono.

4.3 Compromisso do Estado de Sergipe para se Posicionar no Mercado de Carbono:



5. VANTAGENS COMPARATIVAS DE SERGIPE

Sergipe ocupa posição única no contexto regional e nacional de emissões de gases de efeito estufa, apresentando um conjunto de vantagens comparativas que o posicionam como candidato ideal para liderança em economia de baixo carbono no Nordeste.

1. Menor Emissor Absoluto do Nordeste

Sergipe é o menor emissor de GEE entre os nove estados do Nordeste, com 9,63 MtCO₂eq em 2023 (2,1% do total regional).

2. Perfil Menos Dependente de Desmatamento

Sergipe possui o menor percentual de emissões provenientes de mudança de uso da terra entre todos os estados do Nordeste: apenas 18,1% contra média regional de 59,9% e nacional de 46,2%. Contexto comparativo:

- Maranhão: 79,7% das emissões em desmatamento
- Piauí: 71,8%
- Bahia: 55,5%
- Sergipe: 18,1% (menor do NE)

3. Capacidade Demonstrada de Descarbonização

Sergipe demonstrou capacidade concreta de reduzir emissões em setores econômicos chave:

- Processos Industriais: -35,6% (2014-2023)
- Energia: -13,8% (2014-2023)
- Agropecuária: +8,0% (2014-2023)

4. Tamanho e Governança Gerenciável

Como menor estado do Nordeste em emissões, Sergipe pode:

- Implementar políticas-piloto em escala estadual
- Monitorar resultados com precisão
- Ajustar estratégias de forma relativamente rápida
- Servir como "laboratório" para políticas replicáveis

Vantagem: Pioneirismo em pequena escala pode gerar efeito multiplicador regional.

5. Momento Regulatório Favorável

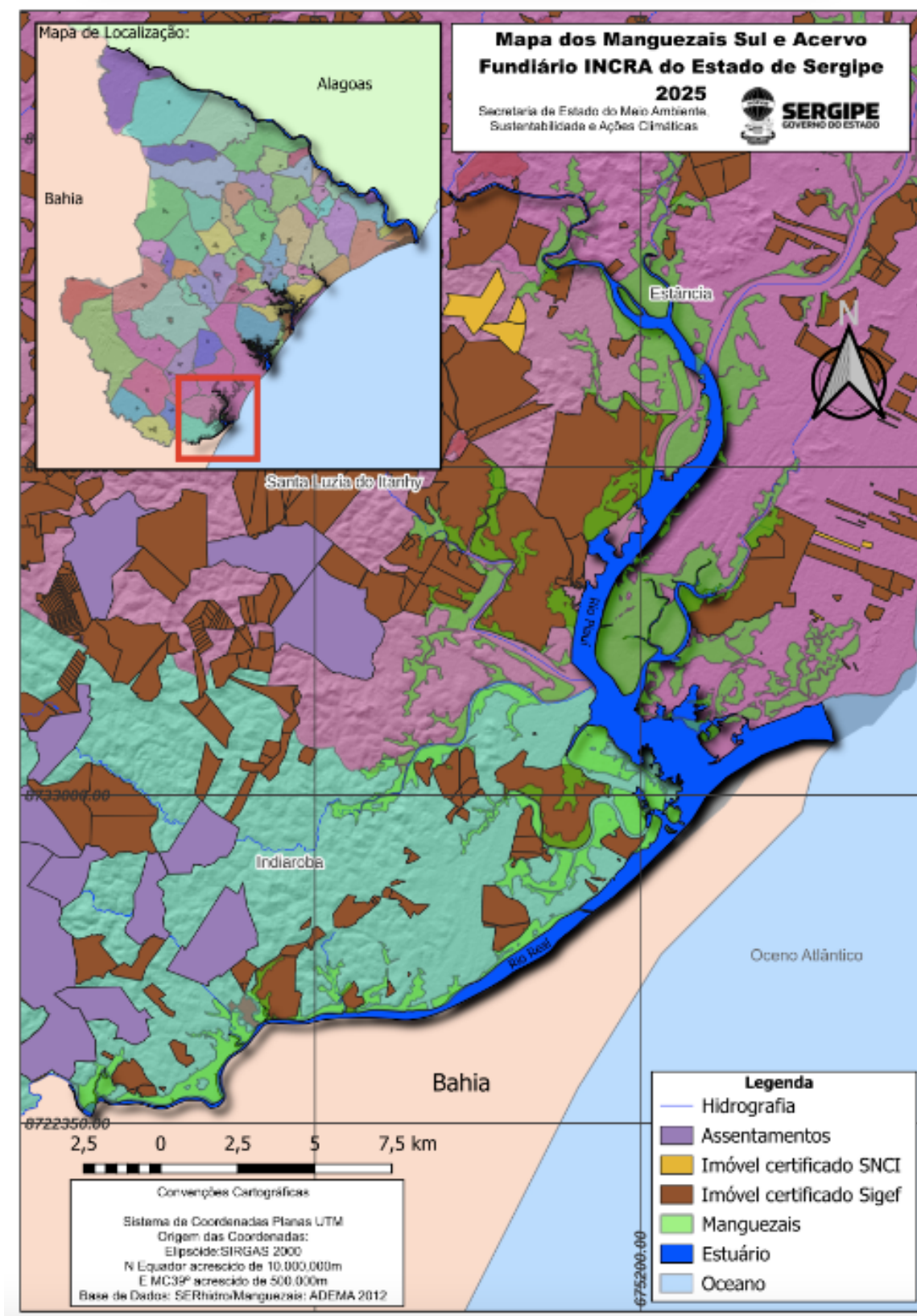
A aprovação da Lei 15.042/2024 (SBCE) cria janela de oportunidade para estados pioneiros se posicionarem no mercado regulado de carbono.

Sergipe não é "mais um estado do Nordeste", é exceção com perfil único que o posiciona como candidato ideal para **liderança em Economia de Baixo Carbono**.

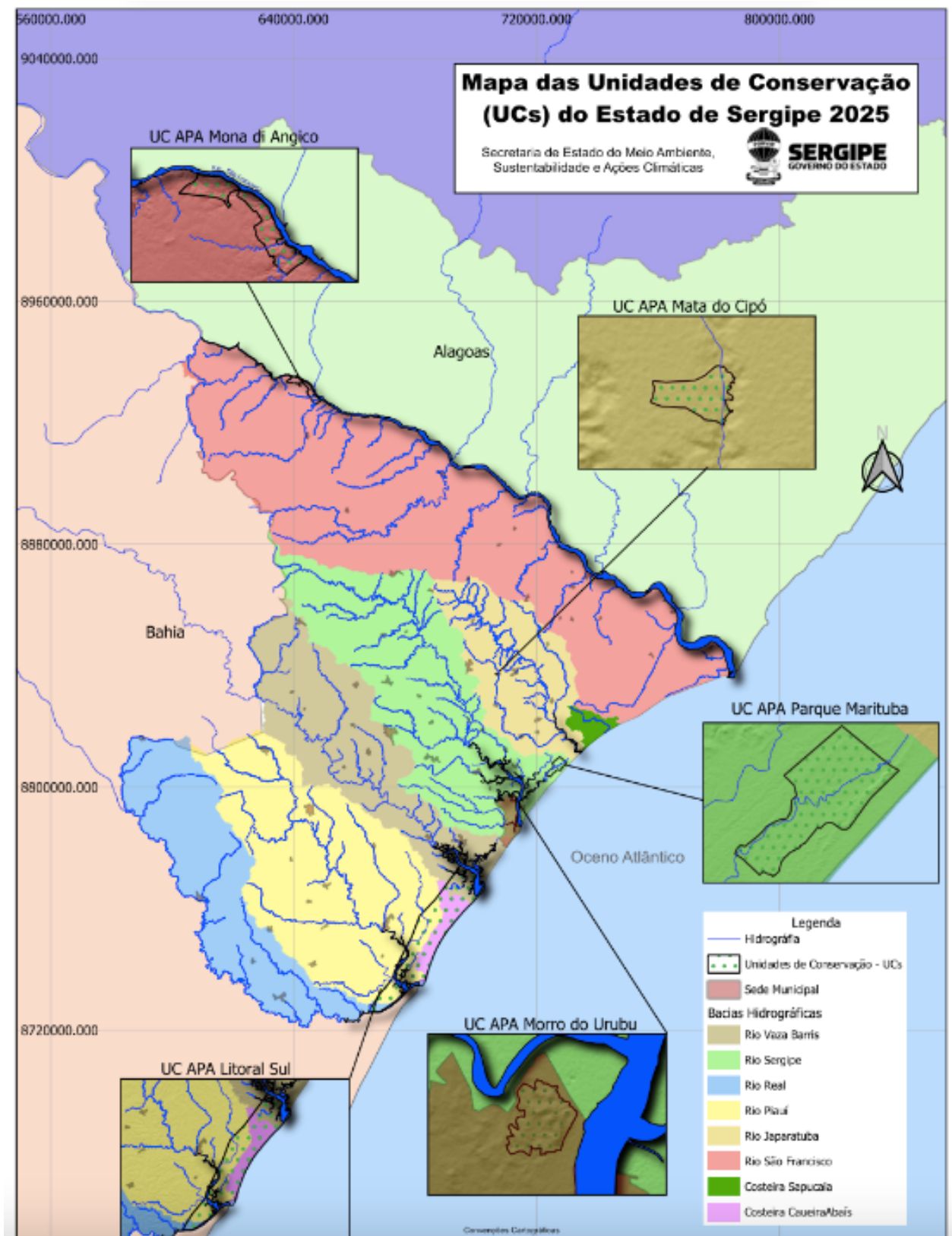
REFERÊNCIAS

- Agência Sergipe de Desenvolvimento (DESENVOLVE-SE). Diagnóstico de Potencial Total Carbono Azul.
- Agência Sergipe de Desenvolvimento (DESENVOLVE-SE). Processo Superintendência do Patrimônio da União em Sergipe – SPU/SE
- Agência Senado. Sancionada lei que regula mercado de carbono no Brasil. 12.12.2024
- Antropic. Claude.ai Análise de planilha. Consistência de dados. Análise textual.
- Diário Oficial da União. Lei Nº 15.042, de 11 de Dezembro de 2024. Lei institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE).
- Governo de Sergipe. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Sustentabilidade e Ações Climáticas (SEMAC). Levantamento dos Manguezais Sergipe. Set. 2025.
- Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR). MIDR inicia cooperação para fazer projetos com créditos de carbono. 18.06.2025.
- Observatório do Clima (2023). Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG)
- World Meteorological Organization. Greenhouse Gas Bulletin, Nº 21, “The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Based on Global Observations through 2024”.

ANEXO 1: Mapa dos Manguezais Sul



ANEXO 2: Mapa das Unidades de Conservação (UCs) de Sergipe



ANEXO 3: Mapa do Uso da Terra em Sergipe

