



# INVENTÁRIO ANUAL DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE)



Desenvolvido pela  
**Divisão de Recursos  
Hídricos (DIREH/GMA)**



# 2026

Ano base 2025

**Execução:**

Divisão de Recursos Hídricos (DIREH)

Gerência de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (GMA)

Diretoria de Operação e Expansão (DO)

**Compilação, levantamento e processamento de dados e redação:**

Fabiane A. Tasca Goerl – Engenheira Sanitarista e Ambiental; [ftasca@casan.com.br](mailto:ftasca@casan.com.br)

**Revisão:**

Marcelo Seleme Matias – Engenheiro Sanitarista e Ambiental | Chefe da Divisão de Recursos Hídricos (DIREH); [ma106224@casan.com.br](mailto:ma106224@casan.com.br)

Andreia Senna Soares Trennepohl – Engenheira Sanitarista e Ambiental | Gerente de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (GMA); [asoares@casan.com.br](mailto:asoares@casan.com.br)

**Agradecimentos**

Agradecemos a participação de todos os setores, divisões e gerências que contribuíram com o levantamento de dados para a confecção deste inventário:

- DIMAM/GMA
- DIPAE/GPO
- DIREH/GMA
- DISET/GRH
- DITRA/GAD
- DNPT/GNN
- DF
- GPO
- SOMEG/SRM
- SOMEG/SRN
- SOMEG/SRS
- SOMEG/SRO

Contribuições a este inventário podem ser enviadas para o e-mail [gma@casan.com.br](mailto:gma@casan.com.br)

**Elaboração em:** Março/2026

## Sumário

1	Introdução .....	5
2	Limites de Abrangência do Inventário (CDP-C0; CDP- 7.1.2).....	6
2.1	Período coberto (GRI- 305, CDP 1.4) .....	6
2.2	Limites Geográficos (GRI- 305) .....	7
2.3	Limites organizacionais (GRI- 305).....	7
2.4	Limites operacionais (GRI- 305) .....	7
3	Monitoramento das emissões ao longo do tempo (GRI 305-1, 305-2, 305-3).....	11
3.1	Seleção do ano-base (CDP 7.5) .....	11
3.2	Alterações na metodologia em relação aos anos anteriores .....	11
3.3	Indicadores (GRI 305-4) .....	11
4	Identificação e cálculo das emissões (GRI- 305) .....	12
4.1	Fontes de Emissão .....	12
4.2	Abordagem de Cálculo .....	12
4.2.1	Emissões Diretas (Escopo 1) .....	14
4.2.2	Emissões Indiretas (Escopo 2).....	17
4.2.3	Emissões Indiretas (Escopo 3).....	17
4.3	Coleta de dados de atividades e fatores de emissão.....	18
5	Resultados .....	20
5.1	Emissões Diretas (Escopo 1).....	20
5.1.1	Combustão estacionária.....	21
5.1.2	Combustão móvel.....	21
5.1.3	Emissões Fugitivas.....	22
5.1.4	Mudança do uso e ocupação do solo (MUS).....	22
5.1.5	Efluentes Líquidos (GRI 305-4).....	22
5.2	Emissões Indiretas.....	23
5.2.1	Escopo 2 - Aquisição de Energia Elétrica.....	24
5.2.2	Escopo 3 - Transporte e distribuição ( <i>upstream</i> ).....	24
5.2.3	Escopo 3 - Resíduos gerados nas operações .....	25
5.2.4	Escopo 3 - Viagens a negócios .....	25
5.3	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico .....	25
6	Comparativo de Emissões (GRI-305-4; CDP7.45, CDP 7.52) .....	26



*Inventário de emissões de GEE  
2026  
(Ano base 2025)*



7 Oportunidades e Melhorias identificadas .....	28
8 Considerações Finais .....	29
9 Referências .....	31
10 Apêndices .....	32
10.1 Outros Gases .....	32
10.2 Organograma (2025) .....	33

## 1 Introdução

As atividades humanas são consideradas a principal causa do aquecimento global, sendo seu principal vetor as emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE), conforme aponta o Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC, 2023). Os efeitos já são sentidos por todo planeta com extremos de calor e de frio, ocorrência de ciclones, redução das chuvas, entre outros. Esta crise climática não é uma ameaça futura, mas uma realidade que atinge a operação dos serviços de saneamento básico. O saneamento passou a ser reconhecido como elemento central para a adaptação climática, a segurança hídrica e a melhoria da qualidade de vida nas cidades. Uma das soluções, em nível estadual e global, para reduzir esses efeitos e conter o aquecimento global é o controle da emissão desses Gases de Efeito de Estufa (GEE) por todos os indivíduos e setores industriais e produtivos.

Reconhecendo a seriedade e importância deste enorme desafio global, a CASAN inseriu a mensuração de seu impacto climático como indicador estratégico (KPI0806) de seu Mapa Estratégico de Longo Prazo. O impacto é medido por meio da elaboração de um Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (IGEE), constituindo-se em um instrumento gerencial que permite identificar e quantificar os principais processos de geração de GEE. Com esse mapeamento, os GEE podem ser gerenciados em busca de sua redução, mitigação ou neutralização.

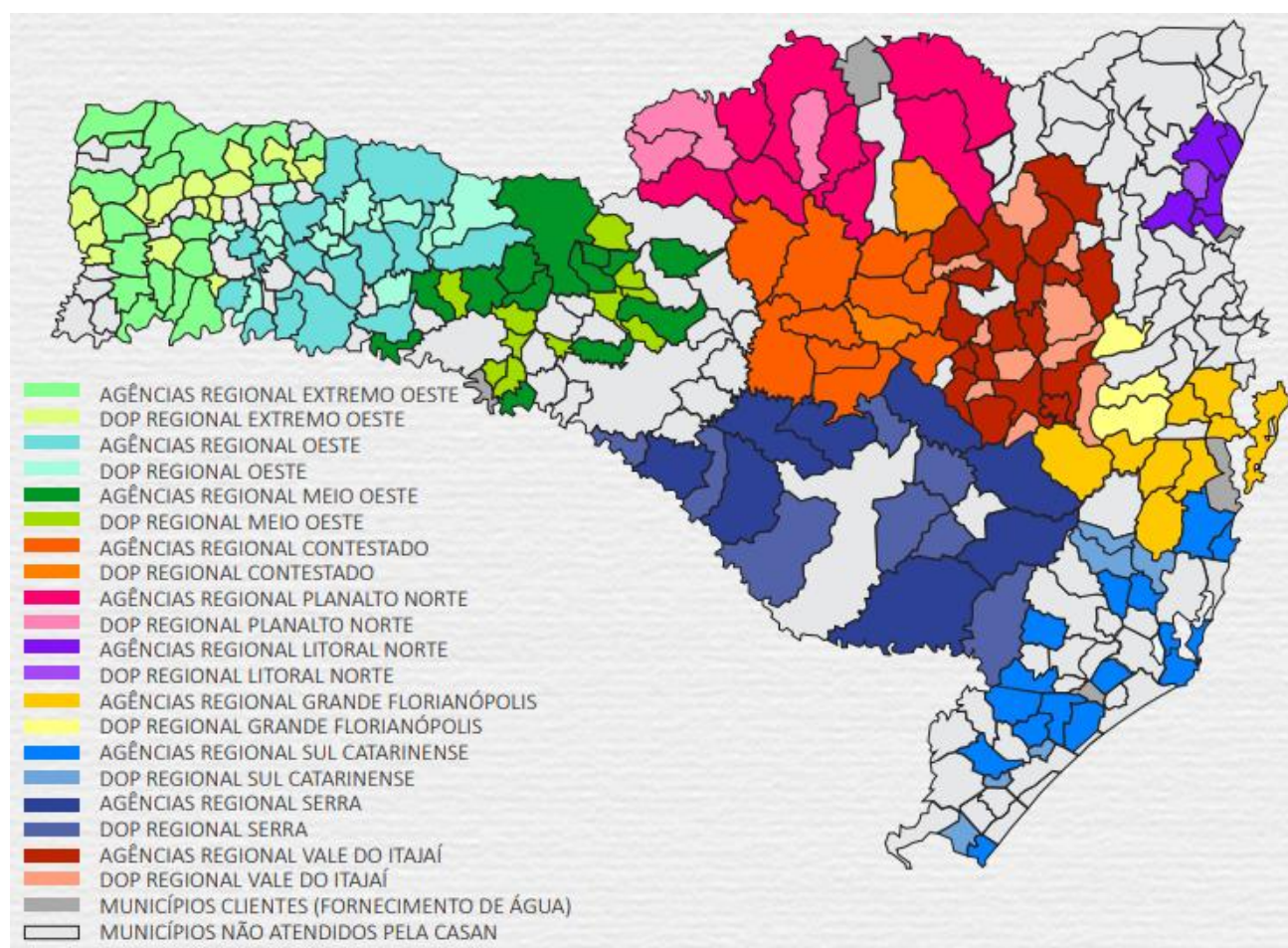
O presente documento apresenta os resultados obtidos para o IGEE do ano de 2025, o qual aborda todos os sistemas da CASAN e utiliza como base a experiência acumulada na elaboração das edições anteriores (2021-2024) e novas ferramentas disponíveis. Como em anos anteriores, a estimativa das emissões de GEE foi realizada com base nos métodos disponibilizados pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) e pelo Programa Brasileiro GHG Protocol. Todos os GEE regulados pelo Protocolo de Quioto, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>), hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs), são incluídos neste IGEE.

Com o inventário, completamente rastreável e auditável, a CASAN reforça seu compromisso com a sustentabilidade e a proteção do meio ambiente, ao tornar transparente sua pegada de carbono e compartilhar essas informações com clientes, parceiros e demais *stakeholders*, engajando-se de forma ativa na construção de soluções para enfrentar os desafios das mudanças climáticas e na promoção de um futuro mais sustentável para as gerações atuais e futuras.

## 2 Limites de Abrangência do Inventário (CDP-C0; CDP- 7.1.2)

A CASAN é responsável pela prestação de serviços de saneamento a 193 municípios catarinenses (65% do Estado) e 1 município paranaense, beneficiando diretamente 2,9 milhões de pessoas com serviços de distribuição de água tratada e coleta e tratamento de esgoto. A operação dos sistemas de saneamento é coordenada e auxiliada pela Matriz da Companhia (sede em Florianópolis), por 4 Agências Regionais de Grande Porte, 6 Agências Regionais de Médio Porte, 118 Agências e 76 Distritos Operacionais (DOP).

Figura 1 – Municípios atendidos pela CASAN em Santa Catarina



Para a contabilização das emissões, deve-se estabelecer fronteiras para o levantamento e consolidação de informações: período coberto, limites geográficos, limites organizacionais e limites operacionais.

### 2.1 Período coberto (GRI- 305, CDP 1.4)

O período coberto neste IGEE considera as datas de início (01/01/2025) e fim do ano (31/12/2025) cujos dados estão sendo reportados.

## 2.2 Limites geográficos (GRI- 305)

Nos **limites geográficos** são incluídas todas as fontes de emissões localizadas em território brasileiro.

## 2.3 Limites organizacionais (GRI- 305)

Quanto aos **limites organizacionais**, deve-se escolher uma abordagem para o levantamento e consolidação das informações, optando-se neste IGEE pela abordagem de controle operacional. Nesta abordagem, a CASAN responde pelas emissões de fontes e atividades sob seu controle (Figura 1 e Apêndice 0), onde tem autoridade para introduzir e implementar políticas e práticas de funcionamento. Desta forma, a contabilização dos GEE seguiu os seguintes critérios:

- i) se a CASAN possuir controle operacional, 100%,
- ii) se a CASAN não possuir controle operacional, 0%.

## 2.4 Limites operacionais (GRI- 305)

Por fim, a definição dos **limites operacionais** tem como objetivo identificar as emissões e remoções que estão associadas com as operações da CASAN, classificando-as em:

- Escopo 1 (diretas - provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela organização),
- Escopo 2 (indiretas por aquisição de energia),
- Escopo 3 (demais emissões indiretas – provenientes de fontes não controladas pela organização), cuja contabilização é opcional, mas proporciona uma visão geral de várias conexões empresariais e de possíveis oportunidades para reduções significativas de GEE.

As categorias de cada escopo são definidas *pelo Intergovernmental Painel on Climate Change (IPCC)* e pelo Programa Brasileiro *GHG Protocol*. Além dessas categorias, é recomendado o relato de informações em duas subcategorias dos GEE, dentro de um dos escopos apresentados anteriormente: Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico (atividades antrópicas que emitem CO<sub>2</sub> por conta da transformação de estoques biológicos de carbono, já fazem parte do ciclo do carbono) e Remoções biogênicas de CO<sub>2</sub> (a fixação biológica do carbono através da fotossíntese, que reduz temporariamente a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera). Desta forma, foram identificadas as seguintes fontes de emissão:

*Quadro 1 – Matriz de emissões de GEE – Escopo 1 (Diretas)*

<b>Escopo</b>	<b>Categoria</b>	<b>Fontes de Emissão (GEE)</b>
1 (GRI 305-1)	Combustão estacionária	Equipamentos estacionários controlados pela CASAN, oriundos basicamente de conjunto motogerador, cortadores de asfalto, cortadores de tubo, roçadeiras, soldas, insuflador de fumaça e conjunto moto bomba para situações emergenciais (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O).
	Combustão móvel	Queima de combustíveis em veículos (frota automobilística e frota náutica) de propriedade ou locados pela CASAN (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O).
	Emissões fugitivas	Vazamento de gases de equipamentos de refrigeração, bebedouros, extintores e ar condicionado (HFCs e CO <sub>2</sub> )
	Mudança do Uso e Ocupação do Solo (MUS)	Geração de fluxos de CO <sub>2</sub> devido às supressões de vegetação em obras e ampliações de estruturas operacionais (CO <sub>2</sub> )
	Efluentes líquidos	Estações de Tratamento de efluentes (CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O).

*Quadro 2 - Matriz de emissões de GEE – Escopo 2 (Indireta por aquisição de energia)*

<b>Escopo</b>	<b>Categoria</b>	<b>Fontes de Emissão (GEE)</b>
2 (GRI 305-2)	Aquisição de Energia Elétrica – abordagem de localização	Eletricidade sem escolha de compra (CO <sub>2</sub> ) em todas unidades da CASAN

*Quadro 3 - Matriz de emissões de GEE – Escopo 3 (Outras emissões indiretas)*

<b>Escopo</b>	<b>Categoria</b>	<b>Fontes de Emissão</b>
3 (GRI 305-3)	Transporte e distribuição (upstream)	Uso de combustíveis para transporte do lodo até aterro sanitário (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O)
	Resíduos gerados nas operações	Disposição e Tratamento de Resíduos enviados para aterros terceirizados (CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> )
	Viagens a negócios	Uso de combustíveis em Transporte aéreo e rodoviário (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O)

*Quadro 4 - Matriz de emissões biogênicas*

Escopo	Categoria	Fontes de Emissão
GRI 305-1	Efluentes	Metano recuperado em queimadores de estações de tratamento de efluentes (CO <sub>2</sub> )
	Mudança do Uso e Ocupação do Solo	Supressão vegetal em obras e ampliações de estruturas operacionais (CO <sub>2</sub> ). As emissões biogênicas por não se tratarem de vegetação primária.
	Combustão Estacionária	Uso de biocombustíveis em equipamentos estacionários controlados pela CASAN (CO <sub>2</sub> )
	Combustão Móvel	Uso de biocombustíveis em veículos da frota própria ou locada controlados pela CASAN (CO <sub>2</sub> )

No caso do escopo 3, há uma categoria grande de atividades que possuem emissões indiretas que não pertencem ou não são controladas pela empresa. Devido a disponibilidade de dados, as categorias 1 (Bens e Serviços comprados), 2 (Bens de capital), 3 (Atividades relacionadas com combustível e energia não inclusas nos Escopos 1 e 2), 4 (Transporte e distribuição *upstream*), 10 (Processamento de produtos vendidos), 11 (uso de bens e serviços vendidos) e 12 (Tratamento de fim de vida dos produtos vendidos) ainda não foram avaliadas com relação a sua aplicação e relevância. Já as categorias 8 (Bens arrendados - a organização como arrendatária), 13 (Bens arrendados - a organização como arrendadora), 14 (Franquias) e 15 (Investimentos) não fazem parte do escopo da CASAN. Desta forma, fez-se o relato das emissões que foram consideradas relevantes, conforme orienta o PBGHG, e que são possíveis de estimativa: Transporte e distribuição (*upstream*), Resíduos gerados nas operações e Viagens a negócios.

As seguintes fontes de emissão não puderam ser contabilizadas e foram excluídas do inventário:

*Quadro 5 – Fontes de emissão não contabilizadas no inventário*

Fonte	Motivo
Tratamento de água (E1)	Não há consenso científico internacional sobre metodologia para emissões de operações de tratamento de água para abastecimento urbano. Em tese, as emissões são pouco significativas.
Lodo de ETAs (E1)	Há necessidade de estudos para verificação do nível de emissões e significância em lodos de ETAs em função de sua destinação final.
Descarte de Resíduos Sólidos (E1)	São necessárias maiores informações sobre a tipologia e % de todos os tipos de resíduos (orgânicos, reciclados e inservíveis) em Kg de resíduos e destinação exata. Não há registro destes dados.
Descarte de produtos vendidos ao fim de sua vida útil (E1)	São necessárias maiores informações.
Descarte de Resíduos resultantes das obras (E3)	São necessárias maiores informações junto às prestadoras terceirizadas.
Serviço de táxi ou Uber(E3)	São necessárias informações sobre quilometragem rodada.

Transporte dos bens/insumos adquiridos (E3)	São necessárias maiores informações: Produtos adquiridos, malotes, entregas-rápidas, almoços, etc. Não há banco de dados sobre essa atividade.
Transporte pela coleta residencial de efluentes para o wetland (UGL Descanso)	Tecnologia/Dado novo na CASAN em aprimoramento.
Disposição final do efluente tratado da UGL Descanso	Tecnologia/Dado novo na CASAN em aprimoramento.
Supressão de vegetação – gramíneas (Biogênicas)	Foram desconsideradas as áreas cobertas por gramíneas (pastagens), ou seja, com conversão da categoria “Pastagem” para a categoria “Assentamentos”. As áreas com gramíneas não precisam de emissão de Autorização de Corte (AuC) para serem suprimidas e, por isso, não há banco de dados relativos a empreendimentos nestas áreas.

### 3 Monitoramento das emissões ao longo do tempo (GRI 305-1, 305-2,305-3)

#### 3.1 Seleção do ano-base (CDP 7.5)

Para manter a conformidade e favorecer a comparação, os dados históricos de emissões da CASAN devem ser calculados. Para isso, deve-se estabelecer um ano-base do inventário, que serve de ponto de partida para comparação de todas as emissões e indicadores dos anos posteriores. Contudo, também é possível selecionar uma média anual de emissões de vários períodos consecutivos. Desta forma, selecionou-se a média de emissões do período 2021-2023 como ponto de referência, a ser comparado com as emissões de 2025.

#### 3.2 Alterações na metodologia em relação aos anos anteriores

Houve aprimoramento na metodologia com relação ao ano anterior. Para as ETEs que possuem mais de um tipo de tratamento e que não possuem medições (DBO e N) intermediárias, foram calculadas as eficiências teóricas corrigidas a partir da eficiência real, servindo como *input* para a próxima etapa do tratamento. Anteriormente era realizada uma simplificação das etapas, com apenas uma entrada e saída, desconsiderando as etapas intermediárias.

#### 3.3 Indicadores (GRI 305-4)

Uma comparação consistente das emissões de GEE ao longo do tempo requer o estabelecimento de um conjunto de dados de desempenho que possam ser medidos e comparados. Conforme previsto nas Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol, além do inventário de emissões absolutas, a CASAN deve possuir indicadores que forneçam informações sobre desempenho dos seus processos por meio de indicadores de produtividade/eficiência e de intensidade.

Oficialmente, não há indicadores ainda aprovados e gerenciados pela CASAN. Como base, tem-se utilizado o indicador de produtividade:

- Produtividade/eficiência:
  - Emissões categoria efluentes/volume de esgoto coletado [t/litro ou kg/m<sup>3</sup>].

## 4 Identificação e cálculo das emissões (GRI- 305)

O inventário de emissões de GEE da CASAN seguiu as especificações do Programa Brasileiro *GHG Protocol* (PBGHG), que utiliza as orientações do ‘*The Greenhouse Gas Protocol – A Corporate Accounting and Reporting Standard* (O Protocolo de Gases de Efeito Estufa – Um Padrão Corporativo de Contabilização e Reporte), ou simplesmente *GHG Protocol*. Este capítulo segue os seguintes passos, conforme especificações do PBGHG: i) identificar fontes de emissão; ii) selecionar uma abordagem de cálculo; iii) coletar dados de atividades e escolher fatores de emissão; iv) aplicar ferramentas de cálculo e v) compilar dados no nível corporativo.

### 4.1 Fontes de Emissão

As fontes de emissão/remoção foram identificadas no Quadro 1 a Quadro 4, junto aos limites operacionais.

### 4.2 Abordagem de Cálculo

Os cálculos das emissões de GEE foram realizados por meio da Ferramenta GHG Protocol 2026, v0.1, desenvolvida pelo PBGHG e adaptada ao contexto brasileiro pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getulio Vargas (FGVces) e World Resources Institute (WRI). As emissões devem incluir todos os quatro gases e as duas famílias de gases internacionalmente reconhecidos como gases de efeito estufa (GEE) regulados pelo Protocolo de Kyoto, os quais são convertidos em toneladas de CO<sub>2e</sub>:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>);
- Metano (CH<sub>4</sub>);
- Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O);
- Hidrofluorcarbonetos (HFCs);
- Perfluorocarbonetos (PFCs);
- Hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>);
- Trifluoreto de nitrogênio (NF<sub>3</sub>).

A ferramenta é compatível com as normas da *International Organization for Standardization* (ISO), em especial a NBR ISO 14.064/2007, e com as metodologias de quantificação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). Esta é ferramenta mais utilizada mundialmente pelas empresas e governos para entender, quantificar e gerenciar suas emissões.

A estimativa das emissões de toneladas de gás carbônico equivalente (tCO<sub>2e</sub>) de cada uma das fontes da CASAN foi realizada conforme o quadro a seguir:

Quadro 6 - Métodos e ferramentas para estimativa das emissões (GRI 305-1, 305-2 305-3)

Escopo	Categoria	GEE	Método / Ferramenta	Principais Características
1	Combustão estacionária e móvel	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O	Ferramenta <i>GHG protocol</i> v.2026.0.1xlsx	<p>Calcula emissões diretas e indiretas resultantes da queima de combustíveis em equipamentos estacionários e móveis.</p> <p>Oferece fatores-padrão de emissão médios do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) e da <i>US Environmental Protection Agency</i> (EPA) para combustíveis e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) para energia elétrica.</p> <p>Considera as % de biocombustíveis nos combustíveis nacionais.</p>
	Emissões fugitivas	HFCs e CO <sub>2</sub>	Ferramenta <i>GHG protocol</i> v.2026.1.xlsx - Método da triagem (opção 3)	<p>Calcula emissões diretas de HFC e CO<sub>2</sub> durante a produção, o uso e o descarte de equipamentos de refrigeração, ar condicionado e extintores de incêndio em usos comerciais</p> <p>Utilizou-se o método da Triagem, que fornece uma estimativa de emissões quando não se tem dados disponíveis.</p>
	Mudança do Uso e Ocupação do Solo (MUS)	CO <sub>2</sub>	Ferramenta <i>GHG protocol</i> v.2026.1.xlsx	<p>Realiza a estimativa do balanço líquido de emissões e remoções no estoque de carbono em um período, permitindo a quantificação de fluxos de CO<sub>2</sub>. Fluxos de carbono são definidos por meio do balanço entre um determinado estoque em dois pontos distintos no tempo, sendo que as variações nestes estoques podem ser medidas em termos de emissões ou remoções de CO<sub>2</sub>. As remoções ocorrem quando há um aumento do estoque de carbono nos reservatórios (+ΔC). Já as emissões quando há uma diminuição (-ΔC).</p>
	Efluentes Líquidos	CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O	Ferramenta <i>GHG protocol</i> v.2026.1.xlsx, planilha própria baseada em Silva <i>et al.</i> (2023) para metano recuperado, planilha própria baseada em IPCC (2014) para wetlands	<p>Considera emissões para cada tipo de tratamento e diferentes tipos de disposição final de efluentes líquidos.</p>
2	Aquisição de Energia Elétrica	CO <sub>2</sub>	Ferramenta <i>GHG protocol</i> v.2026.1.xlsx -	<p>Calcula emissões de Escopo 2 resultantes da compra de eletricidade do Sistema Interligado Nacional brasileiro, utilizando</p>

Escopo	Categoria	GEE	Método / Ferramenta	Principais Características
			Abordagem de localização	fatores de emissão mensais do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).
3	Transporte e distribuição ( <i>upstream</i> )	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O	Ferramenta <i>GHG protocol v.2026.1.xlsx</i>	Inclui as emissões do transporte rodoviário de lodo realizado por terceiros.
	Resíduos gerados nas operações	CO <sub>2</sub> e CH <sub>4</sub> e	Ferramenta <i>GHG protocol v.2026.1.xlsx</i>	Inclui as emissões do tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos (lodo) decorrentes das operações da organização, realizados em instalações de terceiros. Necessária a caracterização do aterro.
	Viagens a negócios	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O	Ferramenta <i>GHG protocol v.2026.1.xlsx</i>	Emissões do transporte de funcionários para atividades relacionadas aos negócios da CASAN, realizado em veículos de terceiros, como aeronaves e ônibus. Necessários dados dos locais de partida e chegada.

Para efluentes, apresenta-se os dados conforme a sua região geográfica:

- Região Norte/Vale do Itajaí (RNV),
- Região Metropolitana (RM),
- Região Sul Serra (RSS),
- Região Oeste (RO).

As cidades de cada região são apresentadas após o organograma (Apêndice).

#### 4.2.1 Emissões Diretas (Escopo 1)

##### 4.2.1.1 Combustão estacionária e móvel

O consumo de combustíveis em equipamentos estacionários foi oriundo basicamente de conjunto motogerador, cortadores de asfalto, cortadores de tubo, roçadeiras, soldas, insuflador de fumaça e conjunto moto bomba para situações emergenciais. Já a combustão móvel tem origem na queima de combustíveis em veículos (frota automobilística e frota náutica) de propriedade da CASAN. Estes valores foram lançados na planilha 'v.2026.0.1.xlsx' disponibilizada pelo *GHG Protocol* e quantificados. Para este último, utilizou-se a Opção 2, inserindo-se apenas o tipo e a quantidade de combustível consumido.

##### 4.2.1.2 Emissões fugitivas

É necessário o uso de gás refrigerante para o funcionamento de equipamentos como ar condicionado, refrigeradores, freezers e bebedouros. O tipo de gás do equipamento depende do ano de fabricação, já que a partir de 2012 os gases de efeito estufa começaram a ser usados no Brasil. Para os equipamentos adquiridos após 2012, considerou-se o gás

R-410a (ar condicionado) e HFC-134a (refrigeradores e bebedouros), conforme tabela seguinte. Para os equipamentos adquiridos antes de 2012 não se fez o cálculo de emissões, por não serem gases de efeito estufa controlados pelo protocolo de Quioto.

Já para extintores, é necessário o uso de um agente extintor do fogo. Na CASAN, usa-se comumente o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). A manutenções e recargas de todos estes equipamentos são realizadas por empresa terceirizada.

*Tabela 1 - Tipo de gás considerado conforme o ano de aquisição do equipamento*

Tipo de equipamento	Adquirido após de 2012
Ar condicionado	R-410A
Bebedouros	HFC- 134a
Refrigeradores	HFC- 134a

Considerando que o levantamento desses dados leva em conta apenas questões patrimoniais, utilizou-se o método da triagem (opção 3) da ferramenta GHG Protocol. Este método é bastante simplificado e possui a finalidade apenas de fornecer uma estimativa de emissões, os fatores utilizados têm alto grau de incerteza e são extremamente conservadores, mas é o método indicado quando não se tem estes dados levantados.

#### *4.2.1.3 Mudança do Uso e Ocupação do Solo (MUS)*

Os dados de área do polígono suprimido e tipologia florestal foram retirados do banco de dados de supressões (Inventários Florestais) do ano inventariado e inseridos na planilha GHG.

Ressalta-se que, conforme as especificações do PBGHG, o direcionamento de recursos financeiros como forma de compensação ambiental não deve ser contabilizado no inventário, exceto nos casos em que a alocação de recurso financeiro ocorra em áreas de propriedade ou direito de uso da organização, no caso, da CASAN. Ainda, as remoções ou emissões (reflorestamento ou desmatamento) decorrentes do atendimento de condicionantes e licenças ambientais ou ocorridas em áreas de proteção e preservação, deverão ser contabilizadas da mesma forma que demais fontes. Contudo, apesar da CASAN realizar todas estas atividades, a Companhia não é proprietário ou possui direito de uso destas áreas, não sendo assim relatado.

#### *4.2.1.4 Efluentes Líquidos*

No Brasil, os inventários das concessionárias de água e esgoto estaduais têm apontado que a maior fonte de emissão de GEE é proveniente de estações de tratamento de esgotos (ETEs). Isso se deve porque durante o processo de tratamento e após o

lançamento no corpo receptor, gases<sup>1</sup> como metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) são liberados para a atmosfera. O metano é gerado pela degradação da matéria orgânica em processos anaeróbios de tratamento de efluentes ou pela digestão anaeróbia do lodo gerado<sup>2</sup>. Já o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) é um produto intermediário dos processos de nitrificação e desnitrificação em plantas aeróbias, apesar de ser considerada uma fonte minoritária de emissão, ocorrendo, também, de forma indireta quando o efluente é lançado no corpo hídrico (fonte principal de emissão). Ressalta-se que a nitrificação ocorre quase que sistematicamente nas ETEs de lodos ativados, quando operadas em condições de elevada temperatura nas regiões de clima quente, como é o caso do Brasil (VON SPERLING, 2016).

Desta forma, os processos de tratamento de efluentes sanitários emitem, em maior ou menor grau, gases de efeito estufa, a depender do tipo de tratamento. Os processos de tratamento anaeróbios, como lagoas anaeróbias, reatores UASB e filtros anaeróbios geram até 80 vezes mais metano do que os processos aeróbios. Contudo, os processos aeróbios emitem óxido nitroso, cujo potencial de aquecimento da atmosfera (*Global Warming Potencial* - GWP) é 9,5 vezes maior que o metano e 265 vezes maior que o dióxido de carbono. Apesar disso, é assumido que a maior emissão de nitrogênio no setor de esgoto ocorre pela nitrificação e desnitrificação em estuários e rios, ou seja, considera que em geral não há remoção de nitrogênio durante o tratamento em si (IPCC, 2006). Em geral, o foco do tratamento no Brasil está no tratamento em processos secundários, tendo poucos casos nos quais se alcança o nível terciário (remoção de nutrientes).

Quadro 7 – Gases de efeito estufa (GEE) gerados em Estações de Tratamento de Esgoto

Gás	Potencial de aquecimento da atmosfera (GWP)	Geração do gás na ETE
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	1	Desconsiderado, por ser de origem biogênica
Metano (CH <sub>4</sub> )	28	Transformação por via anaeróbia, sendo que a DBO é o principal fator que influencia na sua formação.
Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	265	Forma direta (minoritária): Processos de nitrificação e desnitrificação em plantas aeróbias. Forma indireta (principal): Processos de nitrificação e desnitrificação em estuários e rios

Nota: O GWP foi desenvolvido para comparar a capacidade de cada gás enquanto GEE, é uma medida de como determinada quantidade contribui para o aquecimento global. O dióxido de carbono foi escolhido como o gás de referência e todos os demais GEE são convertidos para CO<sub>2</sub> equivalentes.

O cálculo das emissões foi realizado a partir da ferramenta GHG *protocol* associada ao artigo publicado por Silva *et al.* (2023), que foi escrito por profissionais de diferentes empresas de saneamento que revisaram as equações de IPCC (2019) e adaptaram ao

<sup>1</sup> Também há a geração de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) produzido durante a respiração dos microrganismos, mas é desconsiderado em inventários de emissões por ser de origem biogênica e inerente ao processo.

<sup>2</sup> Ressalta-se que as emissões da disposição final do lodo foram inseridas na aba de resíduos sólidos da operação (Escopo 3), no caso da disposição em aterros.

contexto nacional. A ferramenta GHG permite o cálculo tanto das emissões de cada etapa do tratamento como das emissões de disposição final. O método também permite reduzir da quantidade total de metano gerado, a parcela que é queimada ou aproveitada. Neste caso, considerou-se que as ETEs que possuem *flare* com ignição automática evitam parte das emissões de CH<sub>4</sub>, emitindo CO<sub>2</sub> biogênico. A quantidade de CH<sub>4</sub> recuperada pelos queimadores nas ETEs foi obtida a partir de Silva *et al.* (2023):

$$R = \text{Emissão de CH}_4 \times (1 - \text{perda}) \times T_{\text{manu}} \times \eta_q \quad \text{Equação 1}$$

Em que:

R = Metano Recuperado [tCH<sub>4</sub>/ano];

Emissão de CH<sub>4</sub> = Emissão de estimado metano total (sem recuperação) da etapa a que possui sistema de recuperação [tCH<sub>4</sub>/ano].

Perda = corresponde às perdas de biogás no meio líquido, que segundo Souza (2010) chega a 38%;

T<sub>manu</sub> = fração anual corresponde ao tempo que o queimador ficou funcionando ao longo do ano inventariado [%];

η<sub>q</sub> = corresponde à eficiência do queimador (Considerou-se: 50% para equipamentos não enclausurados de combustão incompleta, 99% para queimadores enclausurados e 80% para motogeradores).

As estimativas de metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) foram calculadas para cada ETE e convertidas para CO<sub>2e</sub>, sendo o resultado apresentado por superintendência.

Para 2025, houve o acréscimo de 2 ETEs (Maфра e Bom Jardim da Serra) e uma Unidade de Gerenciamento de Lodo (UGL Descanso), realizada a partir de *wetlands*. Houve também a supressão de uma ETE (Concórdia), por não ser mais controlada pela CASAN.

#### 4.2.2 Emissões Indiretas (Escopo 2)

Para o cálculo das emissões oriundas da compra de energia elétrica, foram obtidos os dados de consumo por meio de um sistema interno.

#### 4.2.3 Emissões Indiretas (Escopo 3)

##### 4.2.3.1 Transporte e distribuição (*upstream*)

Inclui as emissões do transporte rodoviário de lodo realizado por terceiros. Os dados foram retirados do Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e de Rejeitos (MTR), possibilitando saber a quantidade de viagens realizadas no ano a partir da origem e destino.

#### 4.2.3.2 Resíduos gerados nas operações

Esta categoria inclui o cálculo de emissões da disposição e tratamento do lodo. Apesar da existência de projetos mais sustentáveis para a disposição do lodo, como a UGL (Unidade Gerenciadora de Lodo) por *wetlands* construídos, toda a disposição e tratamento ainda são feitas em aterro sanitário. Para cada aterro que recebe os resíduos foi realizada uma pesquisa para se a qualidade de disposição do resíduo, se possui recuperação de metano, além da quantidade total de lodo enviado e, assim, a ferramenta do *GHG Protocol* foi alimentada.

Devido à falta de informações, não foram considerados nessa categoria: resíduos encaminhados para reciclagem ou compostagem, lodo doados para outras empresas para inocular o tratamento biológico, resíduos encaminhados para autoclave, resíduos de laboratório, resíduos de jardim e parque.

#### 4.2.3.3 Viagens a negócios

Para o cálculo das emissões provenientes de viagens a negócios foram considerados os dados de viagem, tanto aéreas quanto terrestres, realizadas por colaboradores a serviço da CASAN. Com os dados geográficos de partida e de chegada, preencheu-se a ferramenta *GHG Protocol*.

### 4.3 Coleta de dados de atividades e fatores de emissão

Para coleta de dados, identificaram-se os responsáveis pela gestão do dado e qual o tipo de controle realizado, expostos no Quadro seguinte. Os fatores de emissão utilizados foram aqueles sugeridos pela própria ferramenta GHG.

Quadro 8 – Dados controlados e responsáveis – etapa de coleta de dados

Escopo	Categoria	Dado controlado	Fonte de Dados (interna)	Responsável da CASAN
1	Combustão estacionária	Tipo de combustível, quantidade consumida.	Registro mensal da compra de combustíveis	Gerência de Políticas Operacionais (GPO)
	Combustão móvel	Tipo de combustível, quantidade consumida, marca e ano do veículo.	Registro mensal do consumo de combustíveis	Divisão de Transportes (DITRA)
	Emissões fugitivas	RAC: Quantidade de equipamentos em operação e baixados, bem como seus volumes. Extintores: Carga das unidades novas (kg), unidades em operação (kg) e unidades dispensadas (kg)	RAC: Controle patrimonial (Sistema Lisa) Extintores: Relatório interno	Extintores: Divisão de Segurança e Medicina do Trabalho (DISET/GRH)

Escopo	Categoria	Dado controlado	Fonte de Dados (interna)	Responsável da CASAN
	Mudança do Uso e Ocupação do Solo (MUS)	Tipologia da floresta e área do polígono (inventário florestal).	Banco de Dados sobre Pedidos de Supressão Vegetal a partir de Autorizações de Corte (AUCs).	Divisão de Meio Ambiente (DIMAM/GMA)
	Efluentes Líquidos	Quantidade de efluente líquido gerada (m <sup>3</sup> /ano), DBO entrada e saída (kgDBO/m <sup>3</sup> ), nitrogênio entrada ([kgN/m <sup>3</sup> ], tipo de tratamento do efluente, existência de recuperação ou queima do metano, quantidade de efluente tratado lançado no ambiente, quantidade de metano recuperado no tratamento e existência de flare.	Dados operacionais (BADOP, SIG, SIQ e controles em excel)	Setores de Operação e Manutenção de Esgotamento Sanitário (SOMEGs)
2	Aquisição de Energia Elétrica	Total anual (MW) de energia elétrica e renovável comprada.	Registro mensal da compra de energia	Divisão de Políticas de Automação e Eficiência Energética (DIPAE/GPO)
3	Transporte e distribuição ( <i>upstream</i> )	Distância percorrida no ano para destinação do lodo.	Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e de Rejeitos (MTR)	Setores de Operação e Manutenção de Esgotamento Sanitário (SOMEGs)
	Resíduos gerados nas operações	Quantidade de lodo enviada para destinação	Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e de Rejeitos (MTR)	Setores de Operação e Manutenção de Esgotamento Sanitário (SOMEGs)
	Viagens a negócios	Viagens aéreas e terrestres (ônibus) realizadas, com especificação do local de partida e destino, inclusive escalas (no caso do aéreo).	Relatórios de viagens	Divisão de Transportes (DITRA)

## 5 Resultados

As atividades da CASAN foram responsáveis pela emissão direta de **103.898,784 tCO<sub>2e</sub>** (Escopo 1), de **10.242,741 tCO<sub>2e</sub>** de emissões indiretas (Escopo 2) e **15.717,86 tCO<sub>2e</sub>** de emissões indiretas no Escopo 3. Além disso, houve a emissão de **8.693,85 tCO<sub>2e</sub>** de emissões biogênicas. O quadro abaixo apresenta uma síntese das emissões de CO<sub>2e</sub> (em toneladas) resultante das atividades da CASAN:

Quadro 9 – Síntese das emissões totais (2025) (GRI-305; CDP-7.15.1; CDP-7.16; CDP7.22)

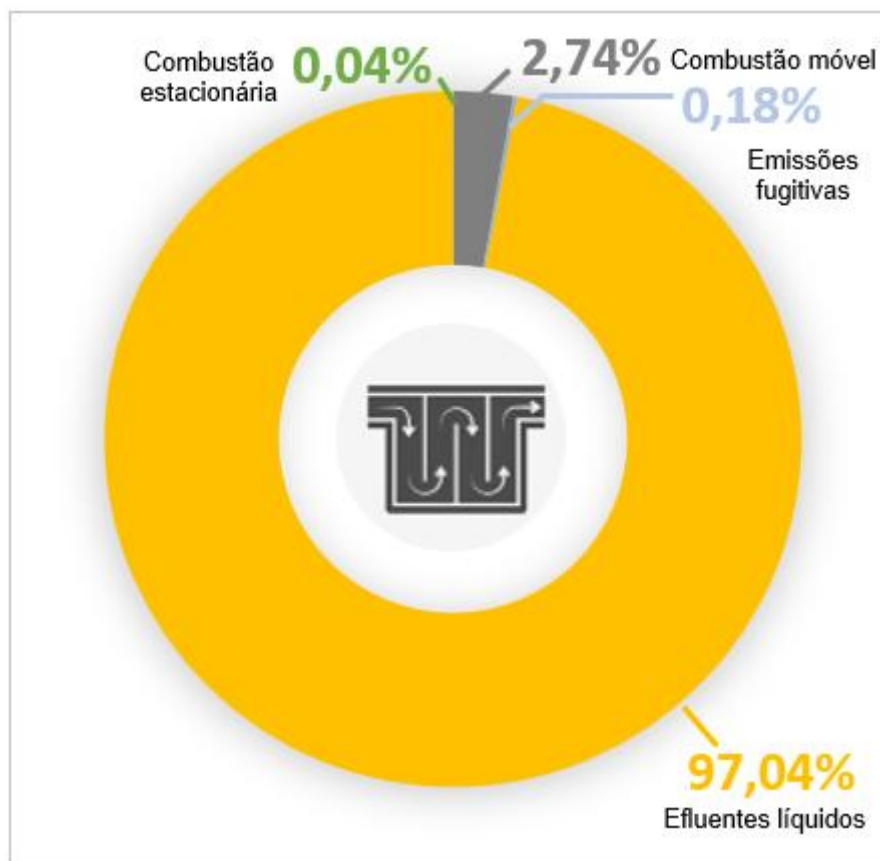
Tipos de emissões		Categoria	Emissões consolidadas (tCO <sub>2e</sub> )	Emissões biogênicas (tCO <sub>2e</sub> )
Diretas	Escopo 1 (GRI 305-1)	Combustão estacionária	37,426	7,769
		Combustão móvel	2.847,761	614,168
		Emissões fugitivas	189,370	-
		Mudança do Uso e Ocupação do Solo (MUS)	-	505,45
		Efluentes Líquidos	100.824,22715	7.464,278
		<b>Total</b>	<b>103.898,784</b>	<b>8.591,665</b>
Indiretas	Escopo 2 (GRI 305-2)	Aquisição de Energia Elétrica	10.242,741	-
		<b>Total</b>	<b>10.242,741</b>	<b>-</b>
	Escopo 3 (GRI 305-3)	Transporte e distribuição <i>upstream</i>	201,830	29,861
		Resíduos gerados nas operações	15.493,515	72,319
		Viagens de negócios	22,51	-
	<b>Total</b>	<b>15.717,86</b>	<b>102,18</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>129.859,38</b>	<b>8.693,85</b>

Os resultados são apresentados de modo mais detalhado, por escopo, na sequência.

### 5.1 Emissões Diretas (Escopo 1)

As principais emissões do Escopo 1 referem-se aos Efluentes Líquidos, que totalizam 97,0% das emissões, seguido da combustão móvel, que representa 2,7% das emissões. As emissões da combustão estacionária, emissões fugitivas não totalizam 1% das emissões do Escopo 1.

Figura 2 – Representatividade de cada categoria de emissões diretas



### 5.1.1 Combustão estacionária

De acordo com os dados fornecidos, as emissões estacionárias da empresa são provenientes principalmente de equipamentos abastecidos por óleo diesel e gasolina. O consumo de combustíveis em equipamentos estacionários foi responsável pela emissão média de **37,43 tCO<sub>2e</sub>**.

Tabela 2 - Emissões médias de CO<sub>2e</sub> de fontes estacionárias

Combustível	Quantidade (L)	Emissões de GEE totais (tCO <sub>2e</sub> )	Emissões biogênicas (tCO <sub>2e</sub> )
Óleo Diesel (comercial)	4.985,71	11,30	1,77
Óleo Diesel (puro)	1.426,72	3,78	0
Gasolina Automotiva (comercial)	13.434,60	21,76	6,00
Lubrificantes	216,00	0,59	0
<b>Total</b>	<b>20.063,03</b>	<b>37,43</b>	<b>7,77</b>

### 5.1.2 Combustão móvel

O consumo de combustível na frota automobilística e náutica da companhia representou uma emissão de **2.847,761 tCO<sub>2e</sub>**, conforme detalhado na tabela seguinte.

Tabela 3 - Emissões médias de CO<sub>2</sub>e de fontes móveis

Combustível	Quantidade (L)	Emissões de GEE totais (tCO <sub>2</sub> e)	Emissões biogênicas (tCO <sub>2</sub> e)
Gasolina Automotiva (comercial)	930.364,01	1.560,70	415,80
Óleo Diesel (comercial)	563.478,59	1.286,80	190,63
Etanol	5.118,55	0,237	7,73
<b>Total</b>	<b>1.498.961,15</b>	<b>2.847,761</b>	<b>614,16</b>

### 5.1.3 Emissões Fugitivas

Em 2025, houve a emissão de **189,37 tCO<sub>2</sub>e**, motivados, principalmente, pelo uso de equipamentos de ar condicionado.

Tabela 4 – Emissões fugitivas médias de CO<sub>2</sub>e

Equipamento	Unidades em operação (kg)	Unidades dispensadas (kg)	Emissões de GEE totais (tCO <sub>2</sub> e)	Emissões biogênicas (tCO <sub>2</sub> e)
Ar condicionado	894,70	31,00	181,64	-
Refrigeradores	32,66	0,58	6,55	-
Bebedouros	5,76	0,20	1,19	-
Extintores	1.670,00		0,25	-
<b>Total</b>	<b>2603,12</b>	<b>31,78</b>	<b>189,37</b>	<b>-</b>

### 5.1.4 Mudança do uso e ocupação do solo (MUS)

No ano de 2025, houve a supressão vegetal de 0,9743ha de vegetação secundária, as quais foram convertidas em assentamentos (terrenos urbanizados) para obras de SAA e SES. Essas supressões foram responsáveis pela emissão de 505,45 tCO<sub>2</sub>e biogênicas. Por serem emissões apenas biogênicas, não tem representatividade junto às emissões consolidadas do Escopo 1.

### 5.1.5 Efluentes Líquidos (GRI 305-4)

No ano de 2025, a CASAN tratou uma média de **53.012.587,00 m<sup>3</sup>** de esgoto em suas Estações de Tratamento, resultando em uma geração média de **100.822,808 tCO<sub>2</sub>e** por ano (97% dos GEE emitidos no escopo 1). Essa é a maior emissão dentro do escopo 1, o que já era esperado e vai ao encontro dos demais inventários realizados por outras empresas de saneamento.

Tabela 5 - Emissões médias de CO<sub>2</sub>e do tratamento de efluentes

ETEs (localização)	Emissões de CH <sub>4</sub> (t)	Emissões de N <sub>2</sub> O (t)	Emissões em CO <sub>2</sub> e (t)	Emissões de CO <sub>2</sub> biogênico (t)
RM	1.938,00449	49,74749	67.447,211	1.691,6318
RNV	96,98008	4,754940	3.975,50	108,9103
RO	55,36892	12,66093	4.905,48	4.903,03169
RS	658,37972	22,87323	24.496,04	760,70454
<b>Total</b>	<b>2.748,7332100</b>	<b>90,0365935</b>	<b>100.824,22715</b>	<b>7.464,278</b>

Em uma comparação direta, considerando-se a emissão de gases devido ao tratamento de esgoto dividida pelo volume de esgoto coletado, tem-se os seguintes indicadores de produtividade/eficiência de cada Região da CASAN:

Tabela 6 – Comparação da emissão de gases pelo volume de esgoto tratado (GRI 305-4)

Parâmetro	RM	RN	RO	RS	<b>Total</b>
Emissões em CO <sub>2</sub> e (tCO <sub>2</sub> e/ano)	67.447,211	3.975,50	4.897,74	24.496,04	100.816,49
V médio anual tratado (m <sup>3</sup> )	34.973.731	2.552.226	6.501.215	8.985.415,00	53.012.587,00
<b>Média (kg/m<sup>3</sup> de esgoto tratado)</b>	<b>1,93</b>	<b>1,56</b>	<b>0,75</b>	<b>2,73</b>	<b>1,90</b>

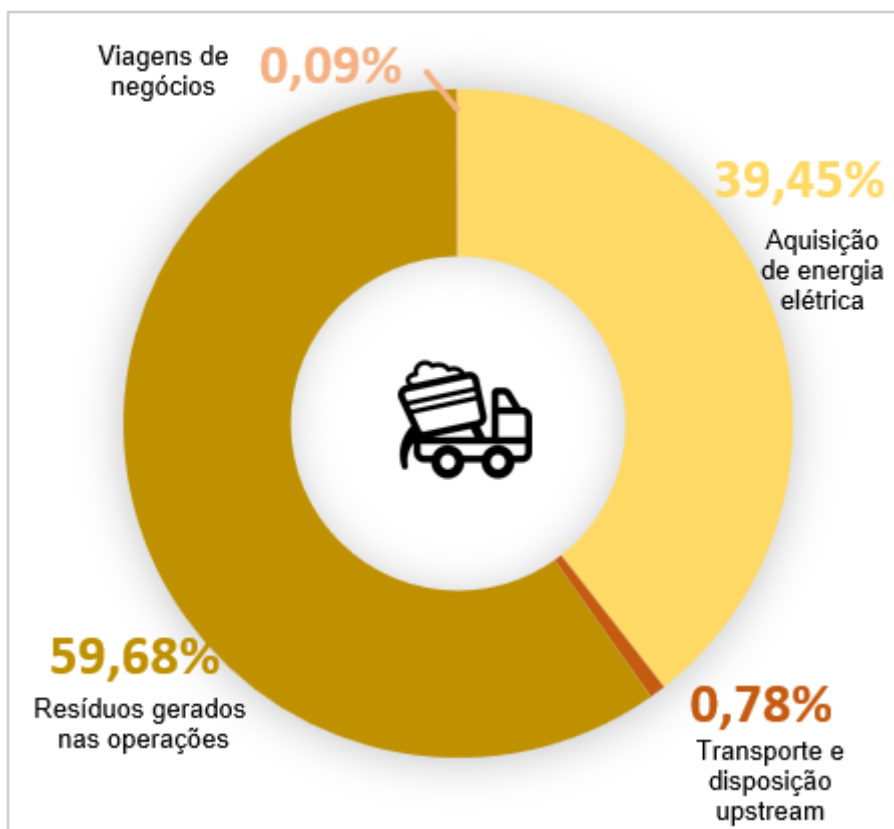
A redução das emissões de GEE obtida pela queima do biogás através de queimadores nos reatores anaeróbios representou um abatimento de aproximadamente 2.589,76 tCO<sub>2</sub>e. Esta redução está diretamente relacionada à quantidade de ETEs equipadas com queimadores com ignição automática, ao percentual de perdas de metano no meio líquido, à eficiência de queima dos queimadores (*flares*), que é aplicada sobre o percentual de metano recuperado, e ao tempo de funcionamento do equipamento.

Ressalta-se que CASAN encontra-se em fase de aumento da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário em busca da universalização, a expectativa é que a emissão de gases aumente para os próximos anos. Contudo, o próprio tratamento adequado de esgoto pode ser considerado um fator de mitigação do aquecimento global, já que as emissões dos GEE seriam muito maiores com o despejo direto do efluente bruto no meio ambiente.

## 5.2 Emissões Indiretas

Dentre as emissões indiretas, a atividade de disposição e tratamento de resíduos enviados para aterros terceirizados representa 59,7% dos GEE emitidos. Em seguida, tem-se as emissões oriundas da aquisição de energia elétrica, que representa 39,5% das emissões indiretas. Em menor quantidade, tem-se o transporte *upstream* (0,78%) e as viagens de negócios, que representam apenas 0,09% das emissões indiretas.

Figura 3 – Representatividade de cada categoria de emissões indiretas



### 5.2.1 Escopo 2 - Aquisição de Energia Elétrica

Nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e unidades administrativas foram consumidos um total de 222.265,617 MWh em 2025, o que gerou **10.242,741 tCO<sub>2e</sub>** de emissões.

A CASAN também adquiriu 58.393,42 MWh a partir de energia renovável, proveniente de Usinas Eólicas, Solares, Biomassa e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), mas o cálculo segundo a abordagem de escolha de compra (*Market-based*) não foi inserido devido a falta de certificações necessárias para o relato.

### 5.2.2 Escopo 3 - Transporte e distribuição (*upstream*)

Em relação a categoria Transporte e Distribuição *upstream*, relacionada às emissões ocorridas durante o transporte de lodo para aterros sanitários, foram percorridos 254.611,10km, os quais geraram a emissão de **201,83 tCO<sub>2e</sub>**

### 5.2.3 Escopo 3 - Resíduos gerados nas operações

Em 2025, houve a emissão média de 15.493,515 tCO<sub>2e</sub> devido a disposição de 27.621,23 toneladas de lodos em aterros (pela decomposição).

Tabela 7 - Emissões de CO<sub>2e</sub> pela disposição de lodo em aterros

Local	Lodo (ton.)	Emissões consolidadas (tCO <sub>2e</sub> )	Emissões biogênicas (tCO <sub>2e</sub> )
SRM	12.373,17	12.373,17	-
SRN	563,00	298,59	3,03
SRO	3.546,50	1.660,47	40,77
SRS	2.468,73	1.161,28	28,51
<b>TOTAL</b>	<b>27.621,230</b>	<b>15.493,515</b>	<b>72,319</b>

### 5.2.4 Escopo 3 - Viagens a negócios

As viagens aéreas resultaram em 22,51 ton. de CO<sub>2e</sub> de emissões devido aos 30.698 km percorridos em 349 viagens.

## 5.3 Emissões de CO<sub>2</sub> biogênico

As emissões biogênicas da CASAN correspondem à emissão de 8.693,845 tCO<sub>2e</sub>.

Tabela 8 - Emissões Biogênicas

Escopo	Emissões totais em CO <sub>2</sub> biogênico (ton métricas)
Combustão estacionária (E1)	7,769
Combustão móvel (E1)	614,168
Emissões fugitivas (E1)	-
Mudança do uso e ocupação do solo (E1)	505,45
Efluentes (E1)	7.464,278
Aquisição de energia elétrica (E2)	-
Transporte e distribuição <i>upstream</i> (E3)	29,861
Resíduos gerado nas operações (E3)	72,319
<b>Total</b>	<b>8.693,845</b>

## 6 Comparativo de Emissões (GRI-305-4; CDP7.45, CDP 7.52)

No Gráfico e tabela seguinte são apresentadas as emissões do Escopo 1, 2 e 3 e biogênicas calculadas em 2025, bem como comparação com o ano anterior e o ano base (média 2021-2023).

Figura 4 – Comparativo de emissões

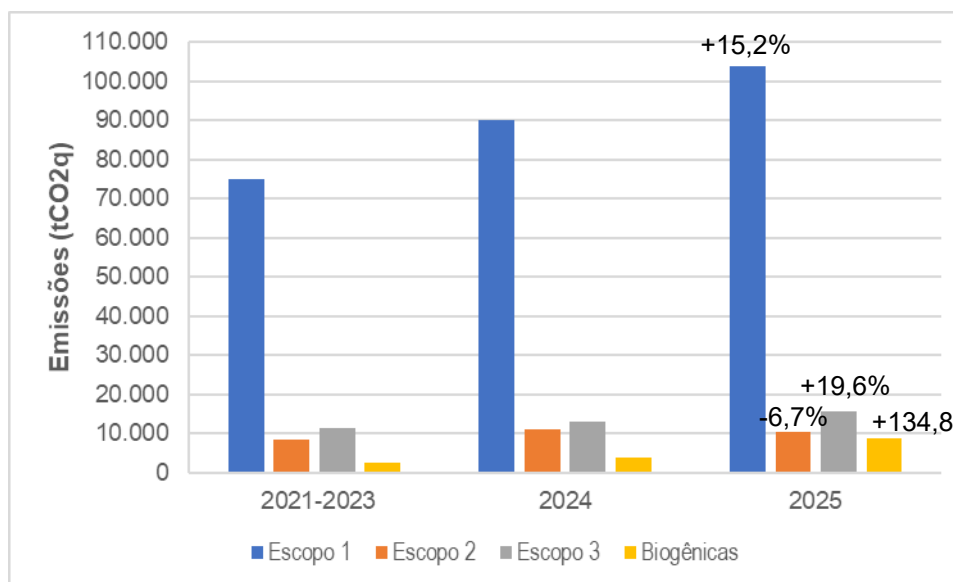


Tabela 9- Comparação de emissões ao longo do tempo

Escopo	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Δ ano 1-2	Δ ano 2-3
	2021-2023	2024	2025		
Escopo 1	75.063	90.183	103.899	20,1%	15,2%
Escopo 2	8.510	10.977	10.243	29,0%	-6,7%
Escopo 3	11.326	13.146	15.718	16,1%	19,6%
Biogênicas	2.592	3.703	8.694	42,9%	134,8%

Comparando os dados atuais com o último inventário (ano base 2024), as emissões absolutas aumentaram 13,6%, ou seja, aumentaram de 114.307,00 tCO<sub>2e</sub> para 129.859,38 tCO<sub>2e</sub>. O escopo 1 apresentou aumento global de 15,2%, sendo que a categoria de efluentes apresentou um aumento de 20,3%. A única categoria a ter redução foi a de aquisição de energia elétrica (Escopo 2), apesar do consumo de energia elétrica total ter sido maior. A redução deve-se a uma atualização do fator de emissão da geração de eletricidade no SIN de 2025. As emissões biogênicas tiveram um aumento considerável, contudo, são consideradas neutras e não impactam junto aos GEE.



*Inventário de emissões de GEE*  
**2026**  
*(Ano base 2025)*



Em termos relativos, houve também um aumento da média de emissões de GEE pelo volume de efluente tratado, de 1,56 kg/m<sup>3</sup> (ano base 2024) para 1,90 kg/m<sup>3</sup> (ano base 2025). Esses resultados são esperados haja vista que a CASAN tem trabalhado para atingir as metas da universalização do saneamento e aumentado a sua cobertura em diferentes regiões do Estado, além de ainda não ter implantado ações de redução das emissões.

## 7 Oportunidades e Melhorias identificadas

O Inventário do ano base (2021-2023) resultou na criação de uma Comissão Interna para elaboração de um **Programa Corporativo de Gestão de Emissões de Gases de Efeito Estufa**, responsável pela definição de metas, ações e acompanhamento do desempenho dessas metas (por meio de indicadores), uma grande evolução corporativa.

O Relatório Final propõe 5 metas estratégicas iniciais para estruturar o programa de descarbonização da CASAN:

1. Realizar / Manutenção o Inventário Corporativo de Emissões de GEE.
2. Estabelecer a Política Corporativa de Neutralidade de Carbono.
3. Criar estrutura interna dedicada à Gestão de GEE e Mudanças Climáticas.
4. Estabelecer os eixos prioritários de atuação e realizar diagnóstico.
5. Desenvolver programas específicos e metas de GEE no planejamento.

As ações de redução de emissões foram agrupadas em eixos temáticos, que servirão de base para a elaboração de programas específicos e metas mensuráveis, sendo cruciais para orientar as ações da CASAN conforme segue:

- Eficiência Energética e Energias Renováveis: Modernização de equipamentos, instalação de energia solar, aproveitamento de biogás, uso de energia certificada e automação.
- Redução e Reaproveitamento de Resíduos: Secagem e compostagem de lodo, uso do lodo como combustível alternativo, valorização de resíduos sólidos.
- Melhorias nos Processos de Tratamento: Otimização da dosagem química, processos mais eficientes com menor demanda energética, reuso de água tratada.
- Transporte e Logística Sustentável: Renovação da frota para veículos híbridos/elétricos, incentivo ao uso de combustíveis renováveis, roteirização inteligente e incentivo a veículos compartilhados.
- Gestão e Monitoramento das Emissões: Inventário anual de GEE, metas de neutralização de carbono e capacitação de equipes.
- Ações com a Comunidade e Compensações Ambientais: Reflorestamento, parcerias com agricultores (PSA) e educação ambiental.
- Inventário de Emissões de GEE e Monitoramento: Implantação e atualização anual do inventário, definição de metas alinhadas ao SBTi e divulgação de resultados.

O programa encontra-se em análise interna pela Gerência de Inovação e Negócios (GNN) (SGPE 104736/2024).

## 8 Considerações Finais

O Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa (IGEE) referente ao ano de 2025 consolida o processo de monitoramento sistemático da pegada de carbono da CASAN, permitindo maior transparência na comunicação de seu desempenho ambiental e fornecendo subsídios técnicos para o aprimoramento da gestão climática corporativa.

No período avaliado, as atividades da Companhia resultaram na emissão total de 129.859,38 tCO<sub>2</sub>e, considerando os escopos 1, 2 e 3, além de 8.693,85 tCO<sub>2</sub>e de emissões biogênicas. As emissões diretas (Escopo 1) representam a maior parcela do inventário, correspondendo a 77,6% do total, evidenciando que a maior parte das emissões está diretamente associada às atividades operacionais da Companhia.

Entre as fontes inventariadas, destaca-se o tratamento de efluentes líquidos, responsável por aproximadamente 97% das emissões do Escopo 1, devido principalmente à formação de metano (CH<sub>4</sub>) em processos anaeróbios e à geração de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) associada aos processos biológicos de tratamento e à disposição final dos efluentes. Esse resultado está alinhado com inventários de outras companhias de saneamento, nos quais o tratamento de esgoto constitui a principal fonte de emissões do setor.

A comparação com inventários anteriores demonstra um aumento nas emissões absolutas, fenômeno diretamente relacionado à ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário. Esse crescimento, embora represente um aumento nas emissões inventariadas, deve ser analisado sob uma perspectiva sistêmica: o tratamento adequado do esgoto evita emissões potencialmente maiores que ocorreriam caso os efluentes fossem lançados in natura no meio ambiente. Assim, o avanço da universalização do saneamento constitui também uma importante medida de mitigação ambiental e de proteção dos recursos hídricos. Por outro lado, universalizar os serviços de saneamento e, ao mesmo tempo, reduzir emissões de gases de efeito estufa não são objetivos opostos e podem avançar juntos. Ainda não foram implantadas ações práticas para a redução das emissões.

Outro aspecto relevante identificado pelo inventário refere-se às emissões indiretas associadas à disposição de lodo em aterros sanitários e ao consumo de energia elétrica, indicando oportunidades estratégicas para redução de emissões por meio de melhorias na gestão de resíduos, ampliação de soluções de reaproveitamento do lodo e incremento do uso de fontes energéticas renováveis.

Além de fornecer um diagnóstico detalhado das emissões corporativas, o inventário tem contribuído para o fortalecimento da governança climática na Companhia. A partir do inventário do ano-base (média 2021–2023), foi estruturada uma Comissão Interna para elaboração do Programa Corporativo de Gestão de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SGPE 104736/2024), responsável pela definição de metas de redução, acompanhamento de indicadores e proposição de ações de mitigação.

Nesse contexto, o inventário não se configura apenas como um instrumento de reporte, mas também como uma ferramenta estratégica de gestão, capaz de orientar decisões



*Inventário de emissões de GEE  
2026  
(Ano base 2025)*



corporativas, estimular a inovação tecnológica e promover maior eficiência operacional. A continuidade do aprimoramento metodológico, da qualidade dos dados, da ampliação das fontes contabilizadas e a implantação de medidas permitirá à CASAN evoluir progressivamente em direção a práticas alinhadas com os princípios da transição para uma economia de baixo carbono, fazendo com que o clima deixe de ser apenas um tema de inventário e passe a orientar decisões estratégicas e operacionais, reposicionando o saneamento de forma estrutural na resposta às mudanças climáticas. O setor pode deixar de ser apenas um emissor relevante e se tornar parte ativa da solução climática.

Dessa forma, ao elaborar e divulgar o presente inventário, a CASAN reafirma seu compromisso com a sustentabilidade, com a transparência na gestão ambiental e com a contribuição ativa para o enfrentamento das mudanças climáticas, buscando conciliar a expansão dos serviços de saneamento com a redução de seus impactos ambientais e a promoção de um desenvolvimento cada vez mais sustentável.

## 9 Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14064:1**: Gases de efeito estufa: Especificação e orientação a organizações para quantificação e elaboração de relatórios de emissões e remoções de gases de efeito estufa. Rio de Janeiro, 2007.

BRASIL. Relatórios de referência: **Quarto inventário brasileiro de emissões e remoções antrópicas de gases de efeito estufa**. [Brasília]: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, Projeto BRA 13/G31, nov. 2020. Disponível em: < <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-de-referencia-setorial> >. Acesso em Dez. 2023.

FGV (Fundação Getúlio Vargas). **Contabilização, Quantificação e Publicação de Inventários Corporativos de Emissões de Gases de Efeito Estufa**. Segunda Edição Disponível em: < <http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/index.php>, 2014.

FGV (Fundação Getúlio Vargas). **Programa Brasileiro GHG Protocol. Ferramenta Intersetorial GHG Protocol v2023.0.3.xlsx**. Disponível em: <<https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>>. Acesso em Nov.2023.

IPCC, I. P. C. C. **Guidelines for national greenhouse gas inventories**. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston HS, Buendia L, Miwa K, Ngara T, Tanabe K, editors. Published: IGES, Japan, 2006 (Waste, v.5).

IPCC, I. P. C. C. **Refinement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas Inventories**. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Gómez e Irving (Eds.). Disponível em: < <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.html> >. Acesso em Nov. 2023.

IPCC, I. P. C. C. Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands. IPCC, 2014. Disponível em: < <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/wetlands/index.html> >. Acesso em Março, 2026.

IPCC, I. P. C. C. **Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34. Disponível em <[https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf)>. Acesso em Jan. 2024.

SILVA, B.G; Waiss, T.C.F.; de Souza Freire, C.N. Pereira, A.M.; Lobo, F.C. **Revisão de metodologia de estimativa de gee oriundos do tratamento de esgoto sob ótica de empresas de saneamento**. In: 32º Congresso da ABES, 2023, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2023.

VON SPERLING, M. **Lodos Ativados – Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**, v.4. 4.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade de Minas Gerais, 2016.

## 10 Apêndices

### 10.1 Outros Gases

Desagregando os dados antes da conversão, tem-se os gases individualizados:

GEE (t)	Escopo 1	Escopo 2	Escopo 3
CO2	2.800,893245	10.242,740517	220,987319
CH4	2.749,319608	-	553,342162
N2O	90,293667	-	0,012391
HFCs	0,100379	-	-
HFC-23			
HFC-32			
HFC-41			
HFC-125			
HFC-134			
HFC-134a			

## 10.2 Organograma (2025)

Municípios	Agência Regional	Região
Águas Mornas, Alfredo Wagner, Angelina, Antônio Carlos, Araquari, Balneário Barra Do Sul, Balneário Piçarras, Barra Velha, Biguaçu, Botuverá, Florianópolis, Luiz Alves, Major Gercino, Rancho Queimado, Santo Amaro Da Imperatriz, São Bonifácio, São João Do Itaperiú, São José.	AGGF, AMLN	Metropolitana (RM)
Agrolândia, Agronômica, Apiúna, Ascurra, Atalanta, Aurora, Bela Vista do Toldo, Benedito Novo, Canoinhas, Chapadão do Lageado, Curitibaanos, Dona Emma, Doutor Pedrinho, Ibirama, Imbuia, Indaial, Irineópolis, Itaiópolis, Ituporanga, José Boiteux, Laurentino, Lebon Régis, Leoberto Leal, Lontras, Mafra, Major Vieira, Mirim Doce, Monte Castelo, Petrolândia, Ponte Alta, Ponte Alta do Norte, Porto União, Pouso Redondo, Presidente Nereu, Rio do Campo, Rio Do Oeste, Rio do Sul, Rio Dos Cedros, Rodeio, Salete, Santa Cecília, Santa Terezinha, São Cristovão do Sul, Taió, Timbó Grande, Trombudo Central, Vidal Ramos, Vitor Meireles, Witmarsum.	AGVI, AMCO, AMPN	Norte Vale do Itajaí (RNV)
Abelardo Luz, Água Doce, Águas de Chapecó, Águas Frias, Anchieta, Arroio Trinta, Bandeirante, Barra Bonita, Belmonte, Bom Jesus, Bom Jesus Do Oeste, Caibi, Calmon, Campo Erê, Catanduvas, Caxambu Do Sul, Chapecó, Coronel Freitas, Coronel Martins, Cunha Porã, Cunhataí, Descanso, Dionísio Cerqueira, Entre Rios, Erval Velho, Faxinal dos Guedes, Formosa Do Sul, Galvão, Guaraciaba, Guarujá do Sul, Guatambu, Ibiam, Ibicaré, Iomerê, Ipirai, Porã do Oeste, Ipuacu, Ipumirim, Iraceminha, Irani, Itáaborá, Jardinópolis, Jupiá, Lacerdópolis, Lajeado Grande, Lindóia do Sul, Macieira, Maravilha, Marema, Matos Costa, Modelo, Mondaí, Nova Erechim, Novo Horizonte, Ouro Verde, Palma Sola, Palmitos, Paraíso, Passos Maia, Peritiba, Pinhalzinho, Pinheiro Preto, Piratuba, Ponte Serrada, Presidente Castello Branco, Quilombo, Rio das Antas, Riqueza, Romelândia, Saltinho, Salto Veloso, Santa Terezinha Do Progresso, São Bernardino, São Carlos, São domingos, São Lourenço d'Oeste, São Miguel do Oeste, Seara, Tangará, Tigrinhos, Treze Tílias, União do Oeste, Vargeão, Vargem Bonita, Xanxerê, Xavantina, Xaxim.	AGOE, AMEO, AMMO, AMPN	Oeste (RO)
Anita Garibaldi, Armazém, Bocaina do Sul, Bom Jardim da Serra, Bom Retiro, Braço do Norte, Campo Belo do Sul, Capão Alto, Celso Ramos, Cerro Negro, Correia Pinto, Criciúma, Ermo, Forquilha, Garopaba, Içara, Laguna, Lauro Muller, Maracajá, Nova Veneza, Otacílio Costa, Paineira, Palmeira, Passo de Torres, Paulo Lopes, Pescaria Brava, Rio Fortuna, Santa Rosa de Lima, São João do Sul, São Joaquim, São José do Cerrito, São Martinho, Siderópolis, Treze de Maio, Turvo, Urubici, Urupema.	AGSE, AMSE	Sul Serra (RSS)

# ASSEMBLEIA GERAL

CONSELHO FISCAL

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

DIRETORIA DA PRESIDÊNCIA

DIRETORIA EXECUTIVA

DIRETORIA DE INOVAÇÃO E NEGÓCIOS

DIRETORIA ADMINISTRATIVA

DIRETORIA DE OPERAÇÃO E EXPANSÃO

DIRETORIA FINANCEIRA E DE REL. COM OS INVESTIDORES

DIRETORIA COMERCIAL

ASSESSORIA TÉCNICA DE INOVAÇÃO E NEGÓCIOS (AIN)

PROCURADORIA GERAL DA CASAN (PGC)

GABINETE DA PRESIDÊNCIA

ASSESSORIA ESPECIAL DE ARTICULAÇÃO (AAR)

CHEFIA DE GABINETE (GAB)

ASSESSORIA DE RELAÇÕES COM AS AGÊNCIAS REGULADORAS (ARR)

ASSESSORIA DE RELAÇÕES COM OS MUNICÍPIOS (ARM)

ASSESSORIA DE DADOS ESTRATÉGICOS (ADE)

ASSESSORIA DA AGÊNCIA REGIONAL GRANDE FLORIANÓPOLIS (ARGF)

ASSESSORIA DA AGÊNCIA REGIONAL VALE DO ITAJAÍ (ARVI)

ASSESSORIA DA AGÊNCIA REGIONAL SUL CATARINENSE (ARSU)

ASSESSORIA DA AGÊNCIA REGIONAL OESTE (AROE)

OUVIDORIA (OUV)

SECRETARIA GERAL (SEC)

ASSESSORIA ESPECIAL DE PLANEJAMENTO, CONTROLADORIA E RISCOS (APL)

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (ACS)

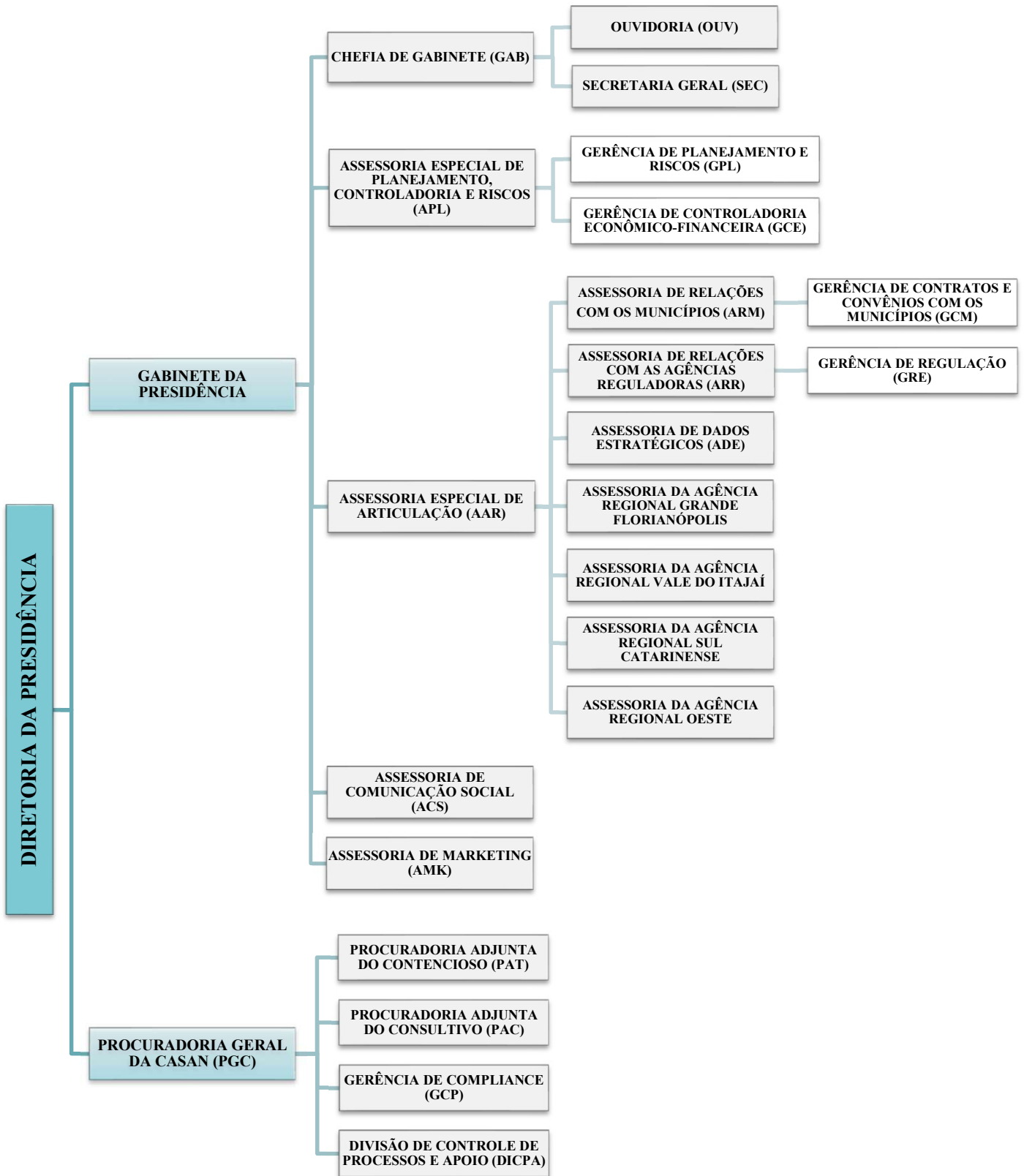
ASSESSORIA DE MARKETING (AMK)

COMITÊ DE ELEGIBILIDADE (CEL)

AUDITORIA INTERNA (AUD)

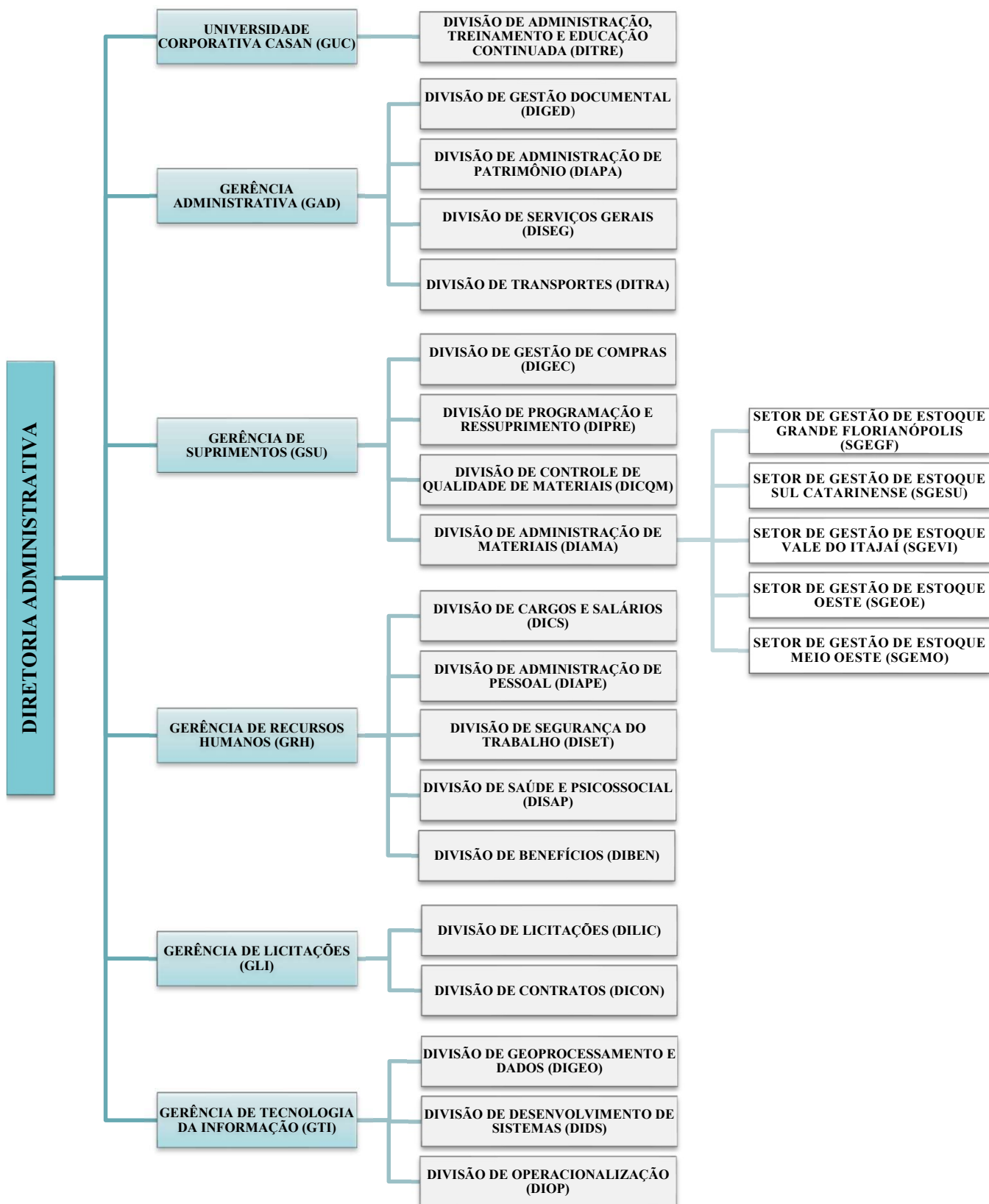
SECRETARIA DE GOVERNANÇA CORPORATIVA (SGC)

COMITÊ DE AUDITORIA ESTATUTÁRIO (CAE)



**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

ATA AGE N.º 142, de 10/04/2025;  
 RESOLUÇÃO CA N.º 004, DE 12/03/2025;  
 RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024.

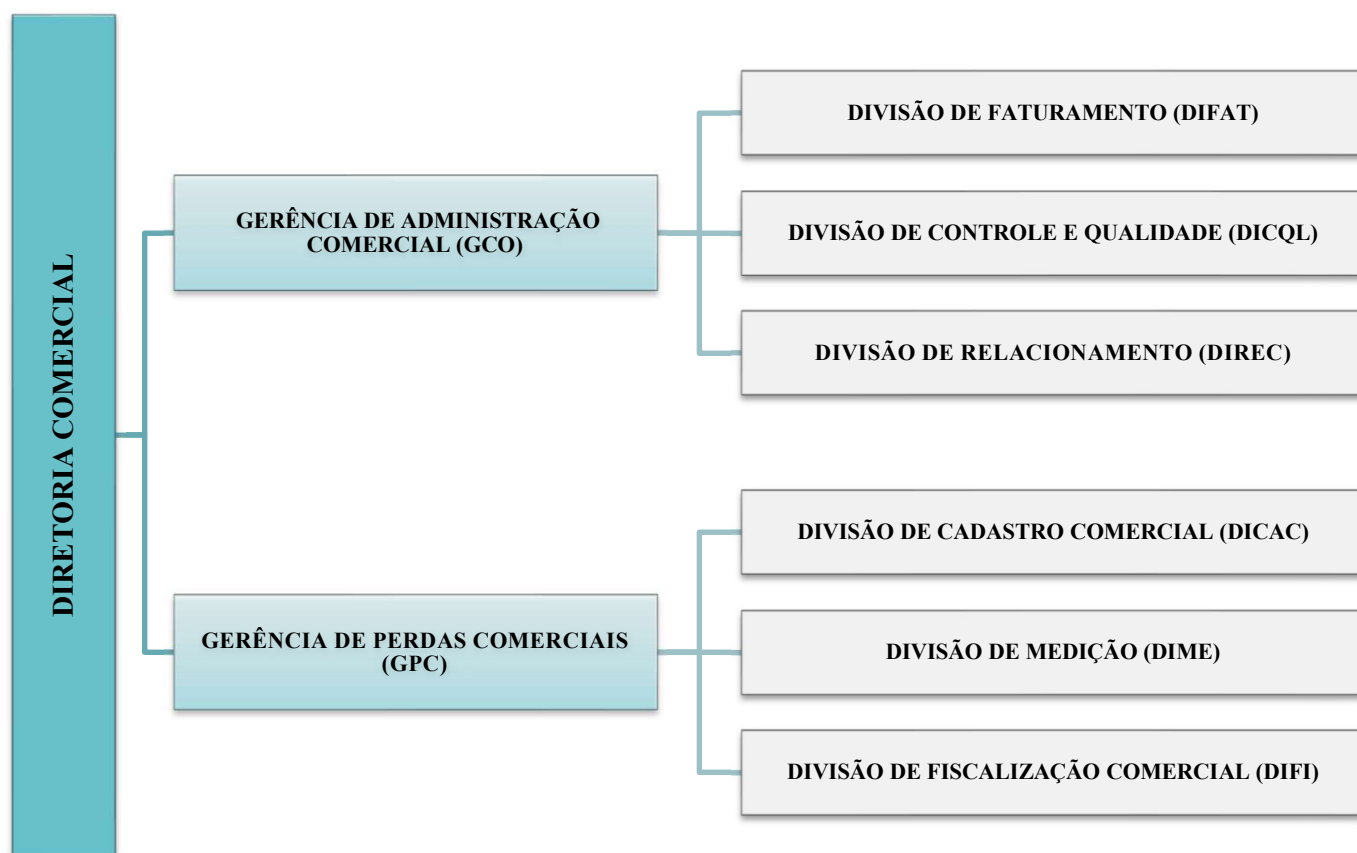


**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024;

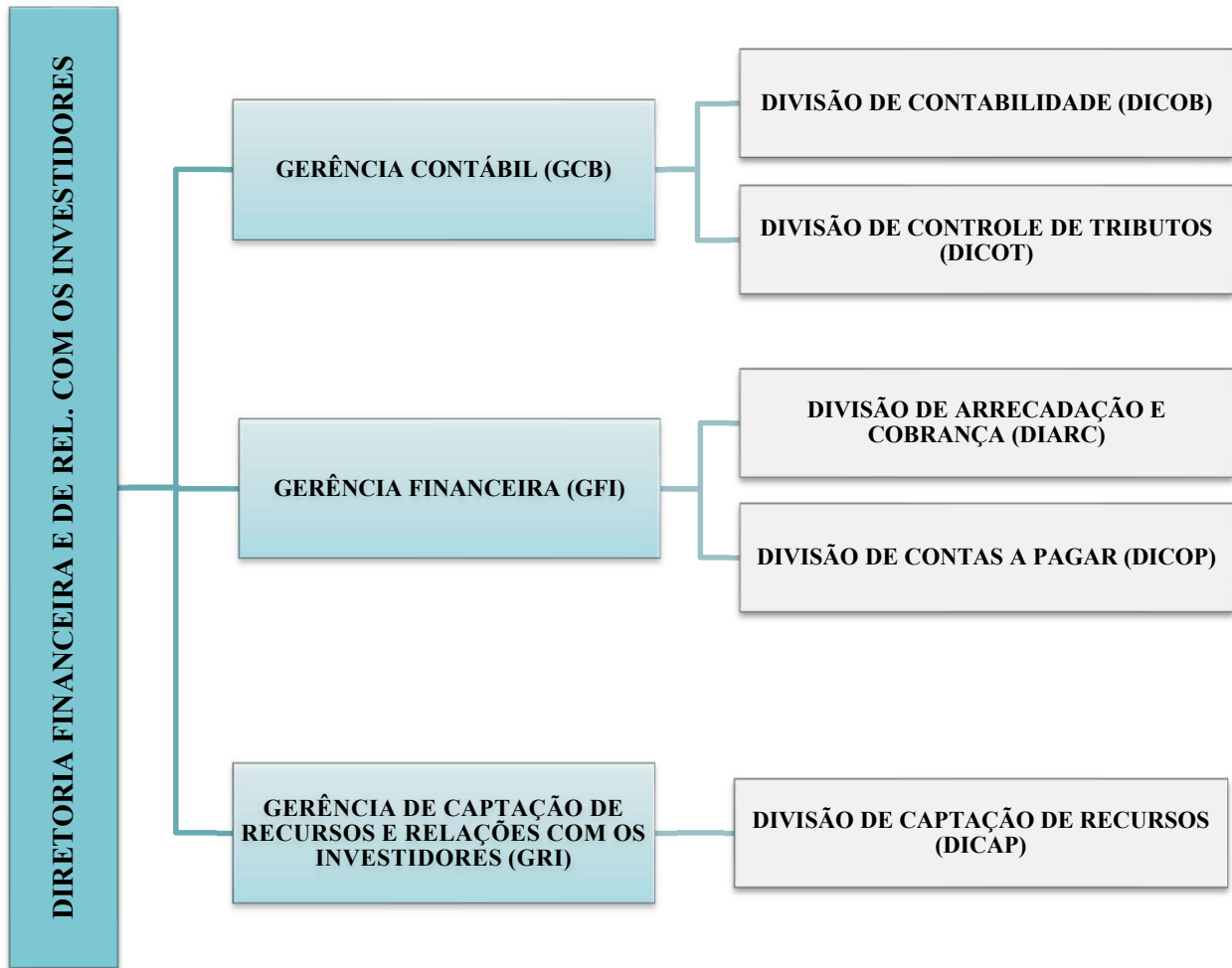
RESOLUÇÃO CA N.º 025, DE 16/07/2024;

RESOLUÇÃO N.º 115, DE 02/05/2024;



**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO N.º 081, DE 13/03/2025;  
RESOLUÇÃO CA N.º 004, DE 12/03/2025;  
RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024.

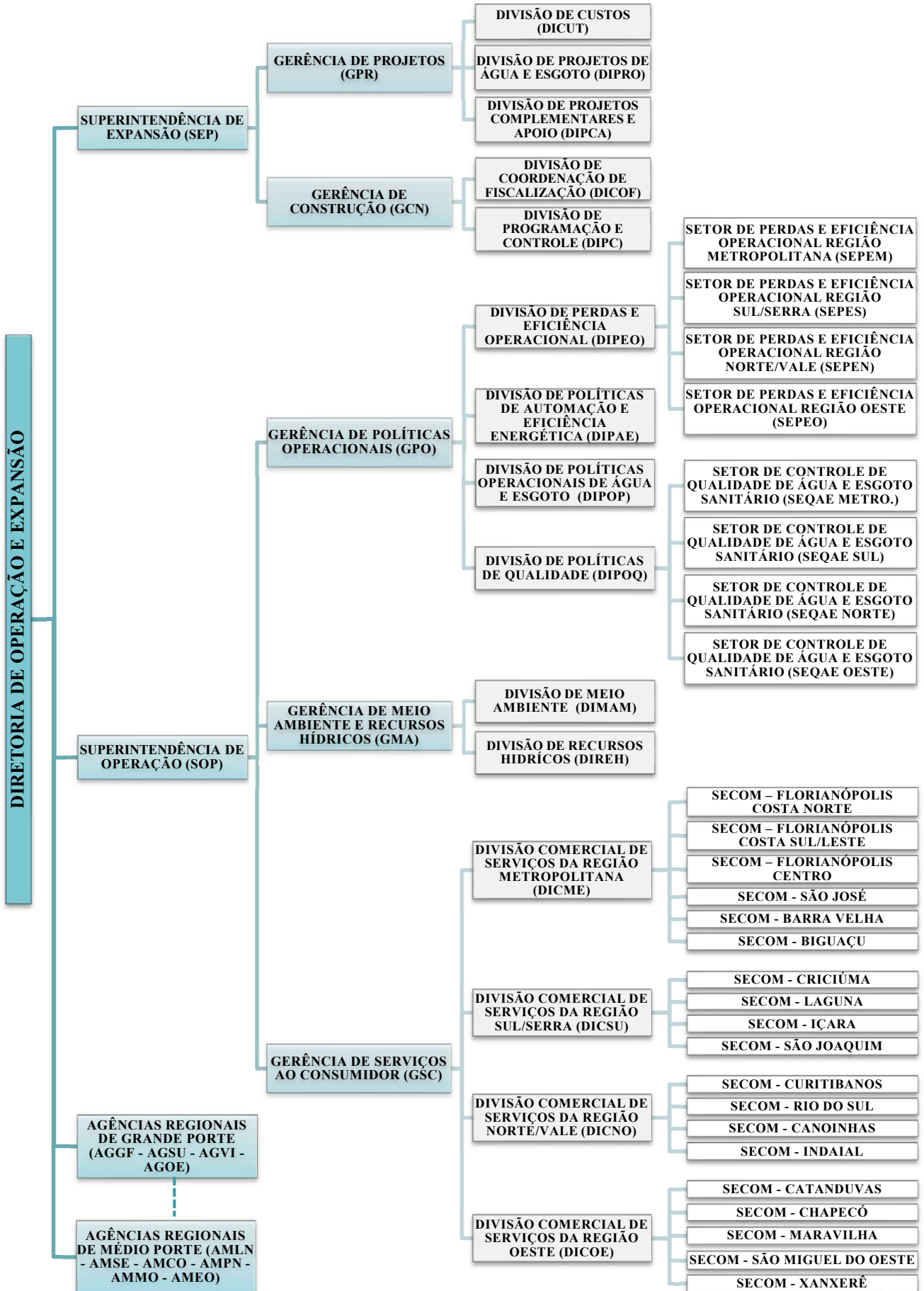


**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO CA N.º 025, DE 16/07/2024;

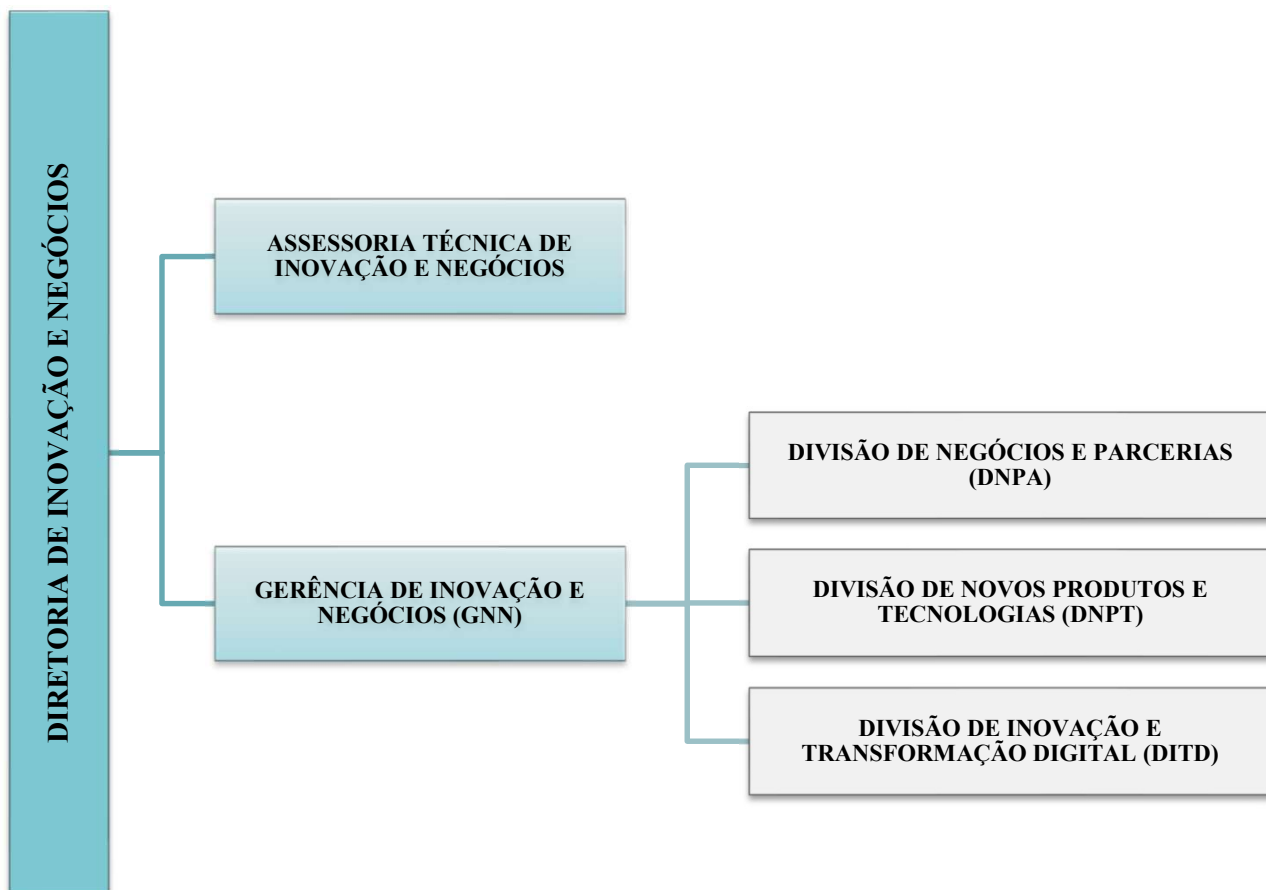
RESOLUÇÃO N.º 115, DE 02/05/2024;

RESOLUÇÃO CA N.º 002, DE 07/03/2023.



**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

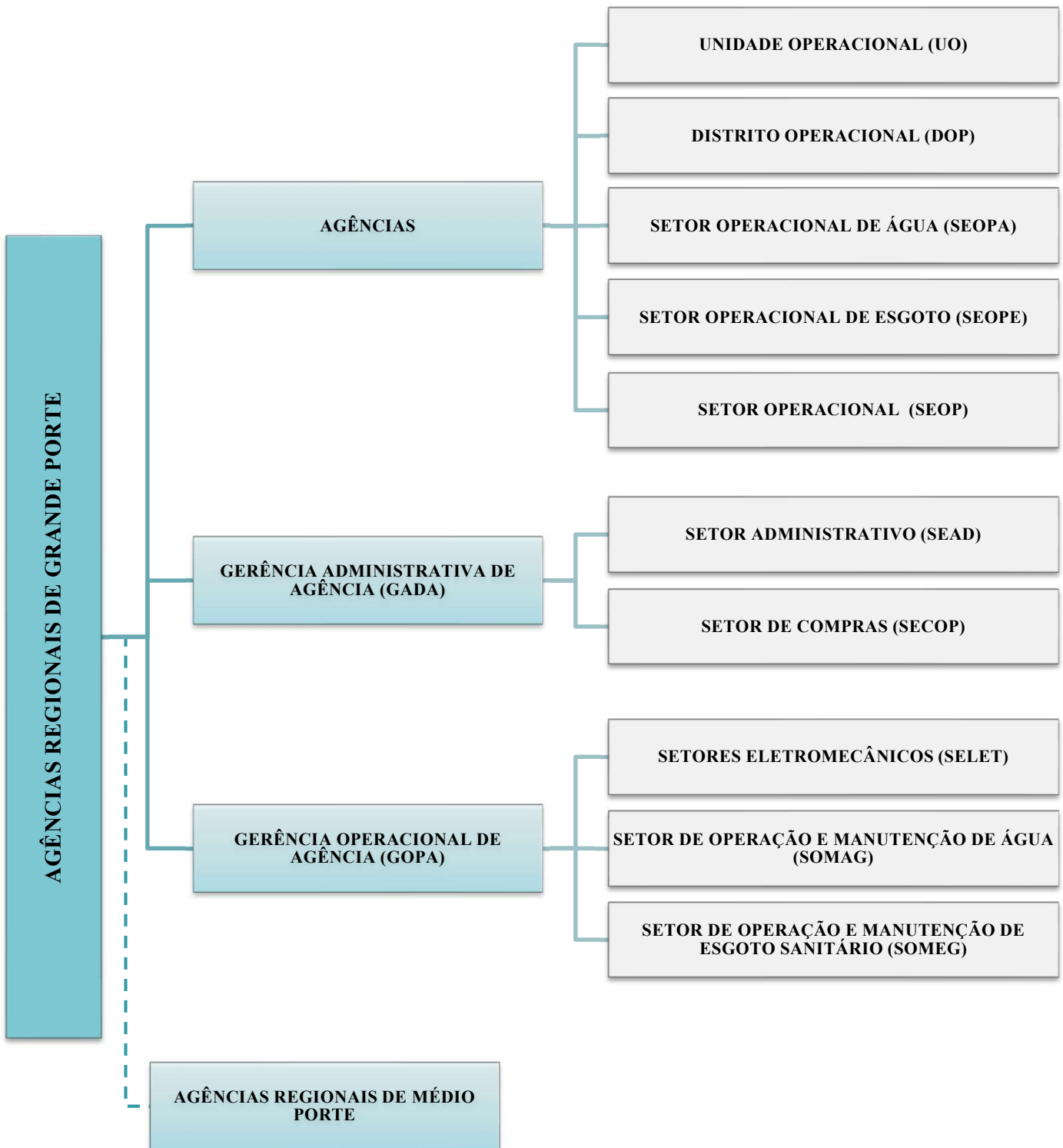
RESOLUÇÃO N.º 081, DE 13/03/2025;  
 RESOLUÇÃO CA N.º 004, DE 12/03/2025;  
 RESOLUÇÃO CA N.º 002, DE 06/03/2025.



**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO CA N.º 006, de 17/04/2025;

ATA AGE N.º 142, de 10/04/2025.

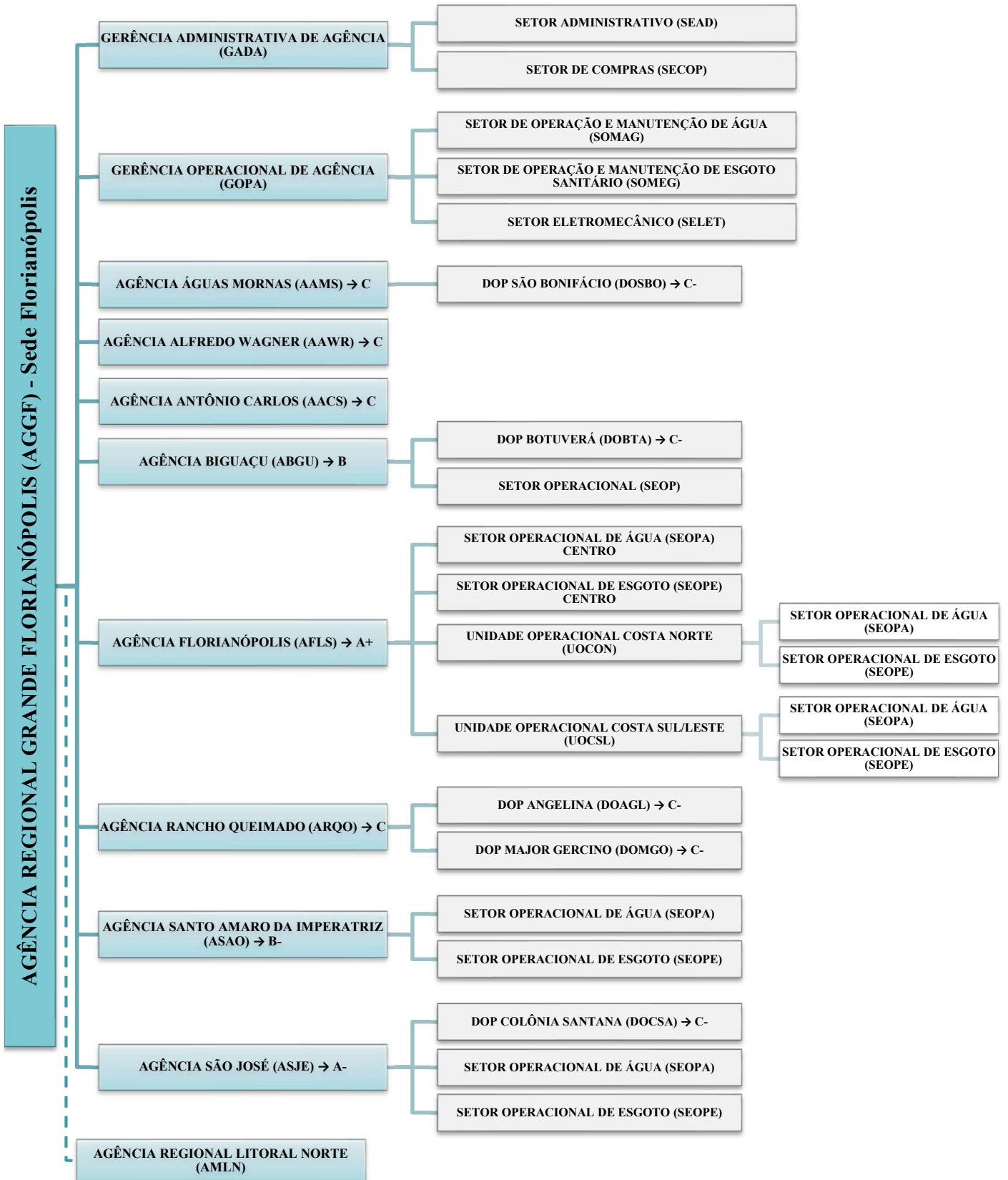


**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024;

RESOLUÇÃO CA N.º 025, DE 16/07/2024;

RESOLUÇÃO N.º 115, DE 02/05/2024;

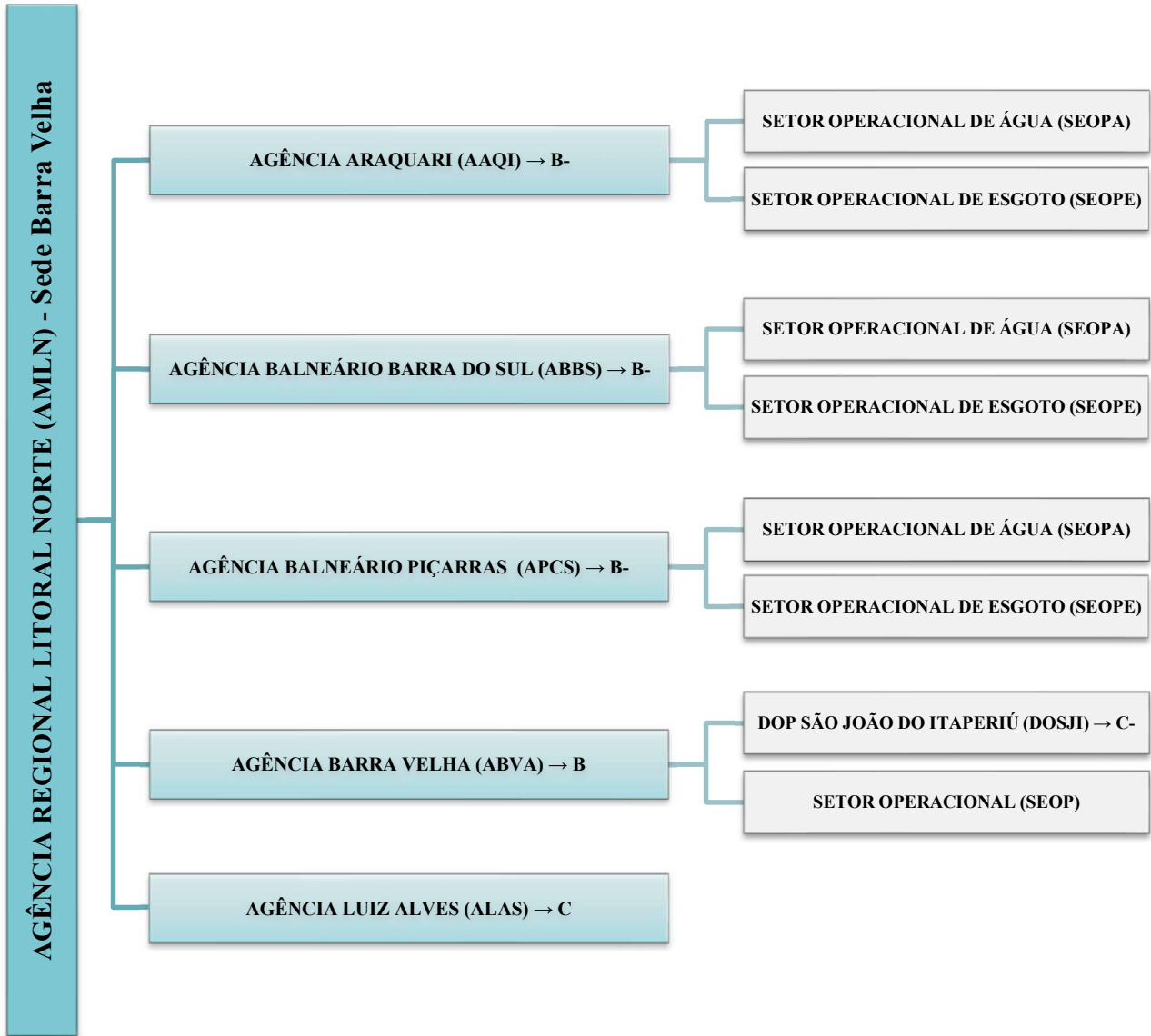


**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024;

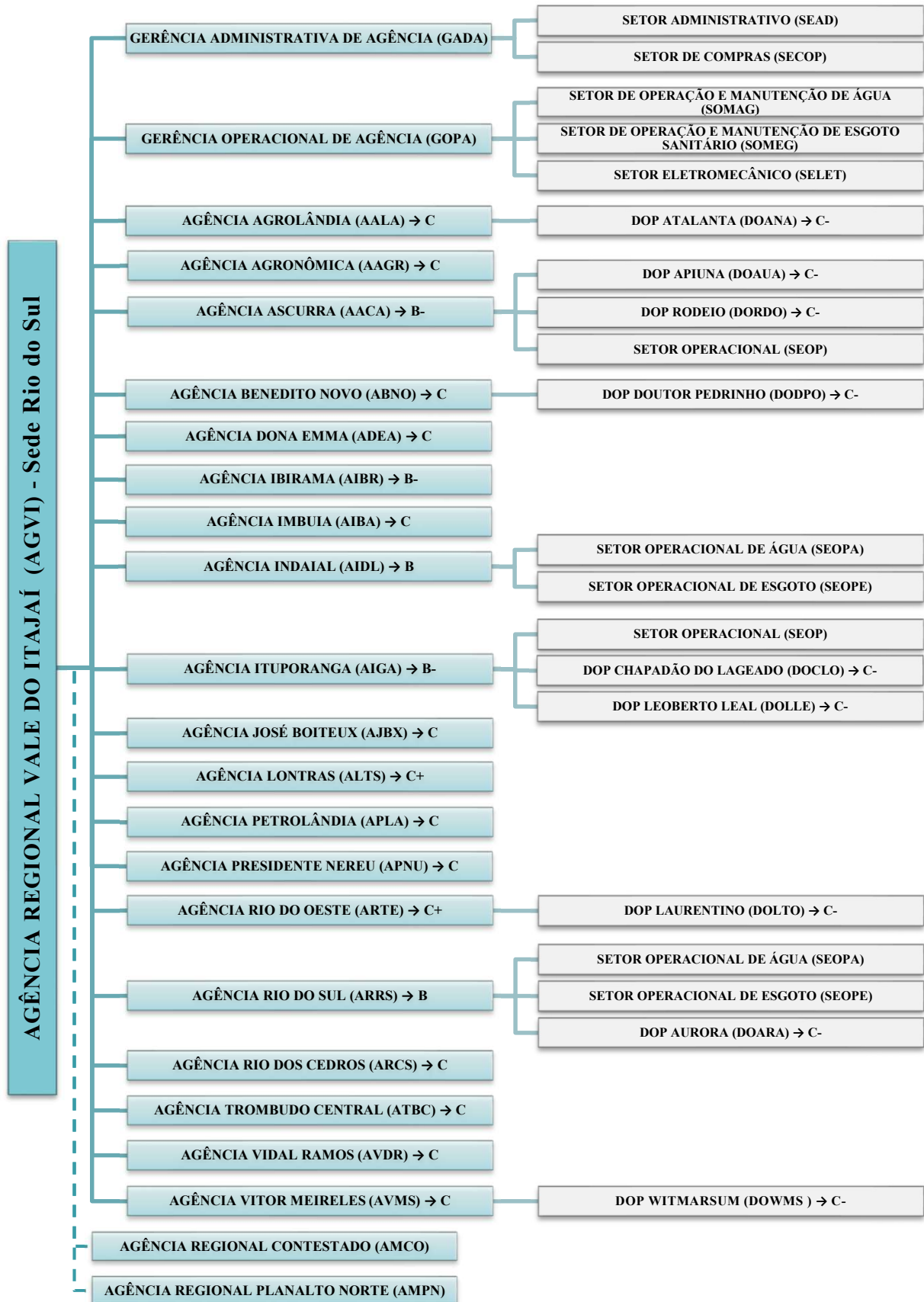
RESOLUÇÃO CA N.º 025, DE 16/07/2024;

RESOLUÇÃO N.º 115, DE 02/05/2024;



**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO N.º 114, DE 08/04/2025;  
RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024;  
RESOLUÇÃO CA N.º 025, DE 16/07/2024.

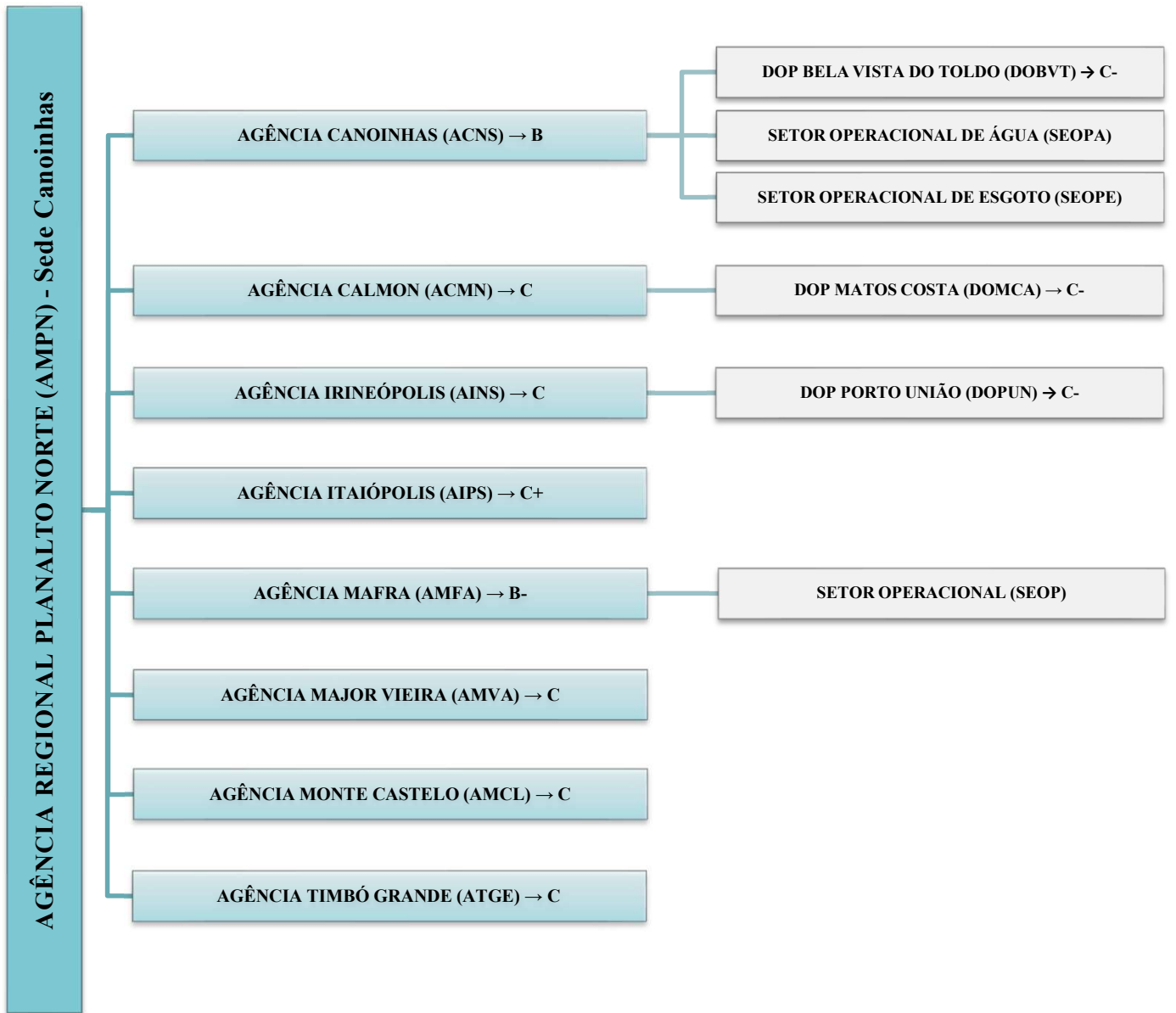


ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:

RESOLUÇÃO N.º 024, DE 21/01/2026;

RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024;

RESOLUÇÃO CA N.º 025, DE 16/07/2024.

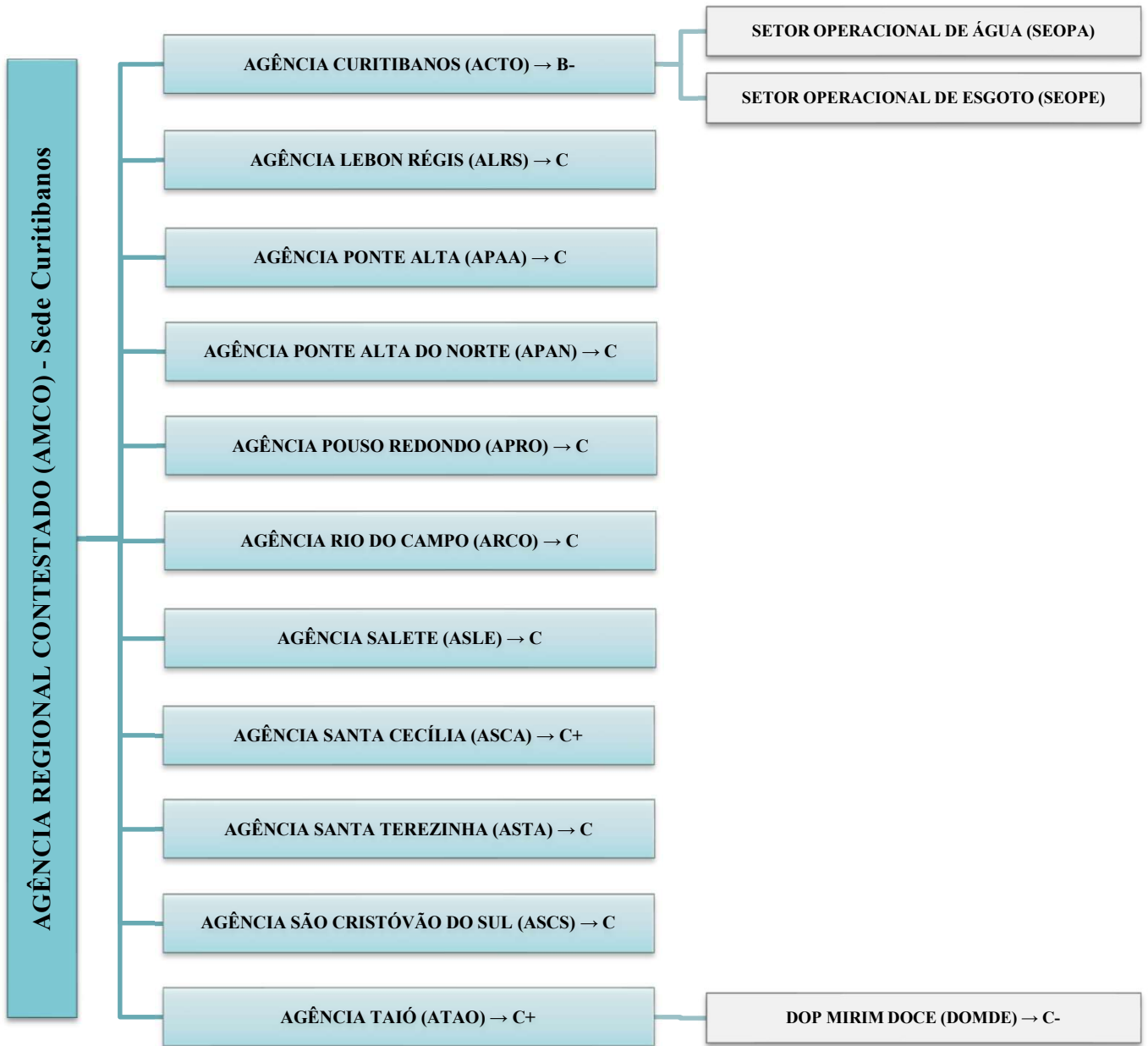


**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024;

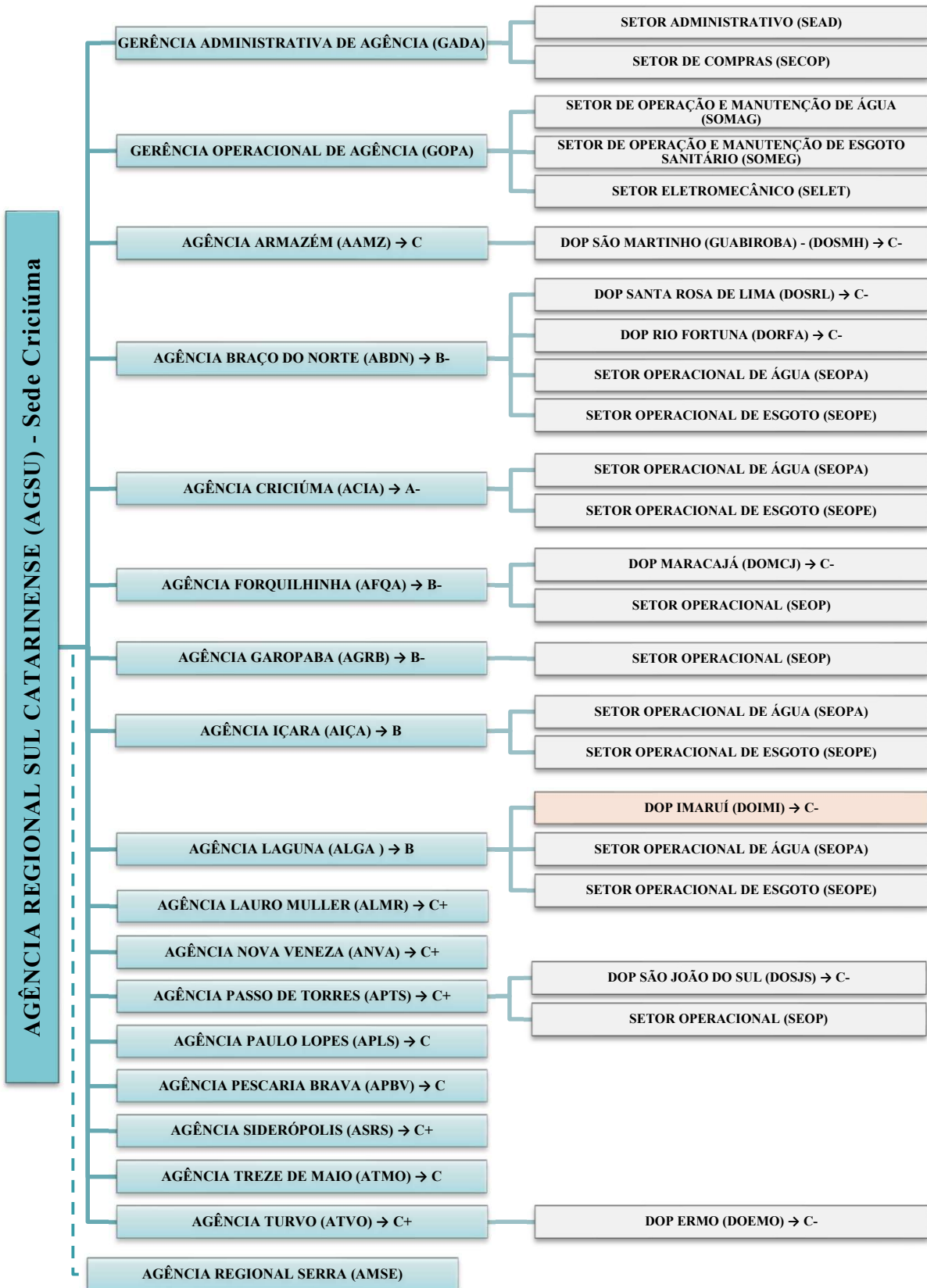
RESOLUÇÃO CA N.º 025, DE 16/07/2024;

RESOLUÇÃO N.º 115, DE 02/05/2024;



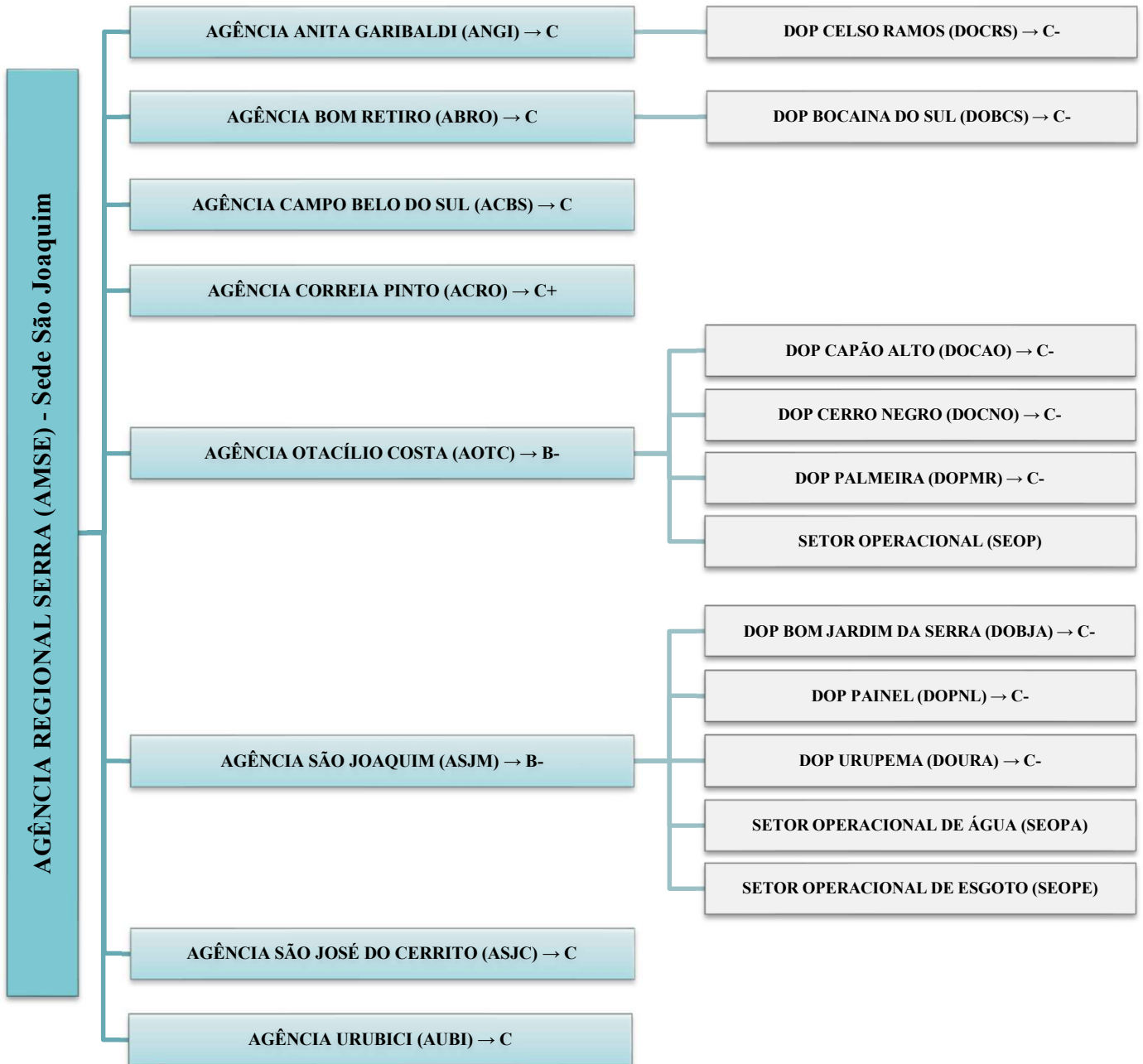
**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO N.º 440, DE 13/11/2025 (altera classificação de Santa Terezinha);  
 RESOLUÇÃO N.º 138, DE 23/04/2025 (altera vinculação do DOP Santa Terezinha);  
 RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024.



**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO N.º 089, DE 05/03/2026;  
 RESOLUÇÃO N.º 114, DE 08/04/2025;  
 RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024.

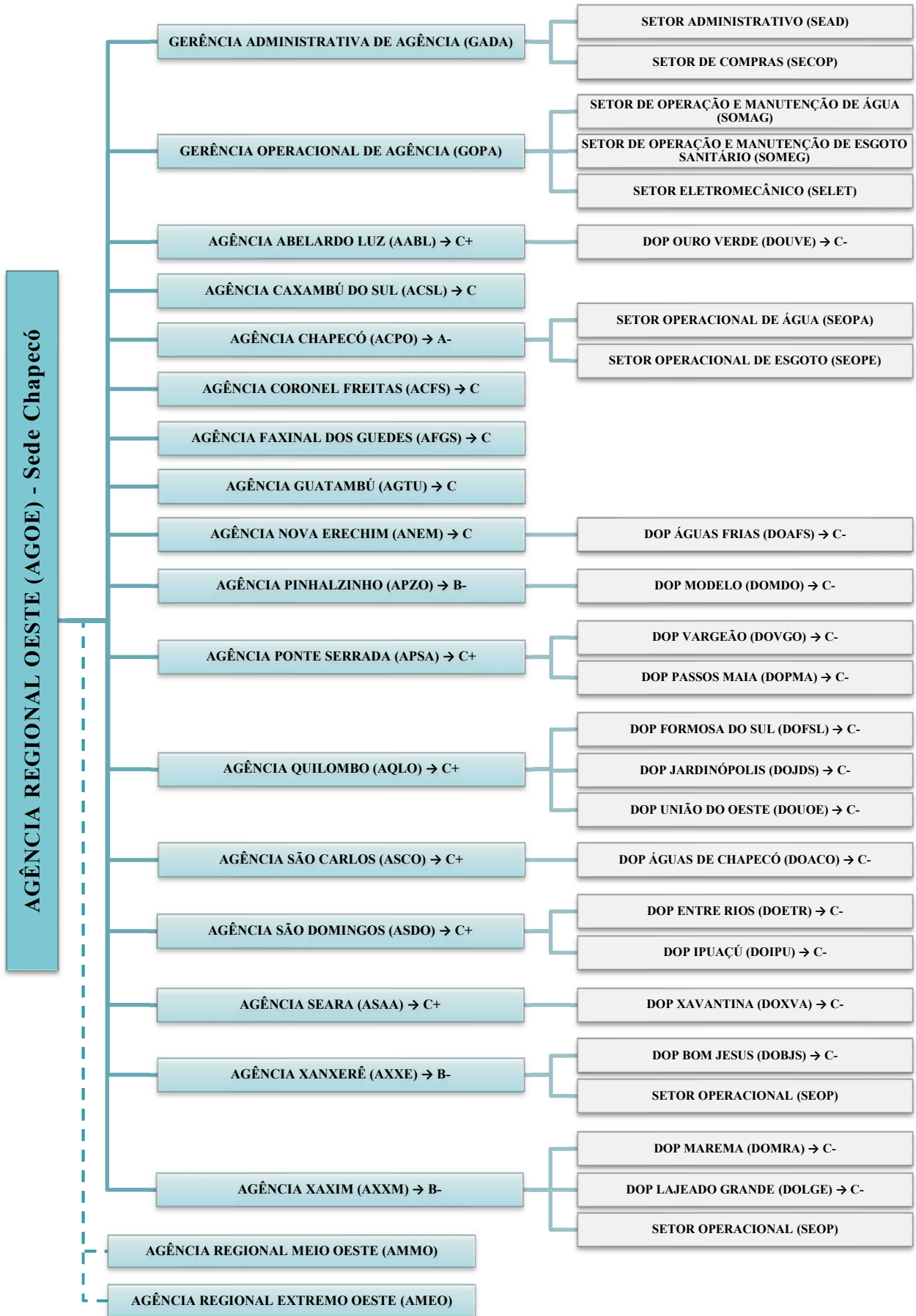


**ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:**

RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024;

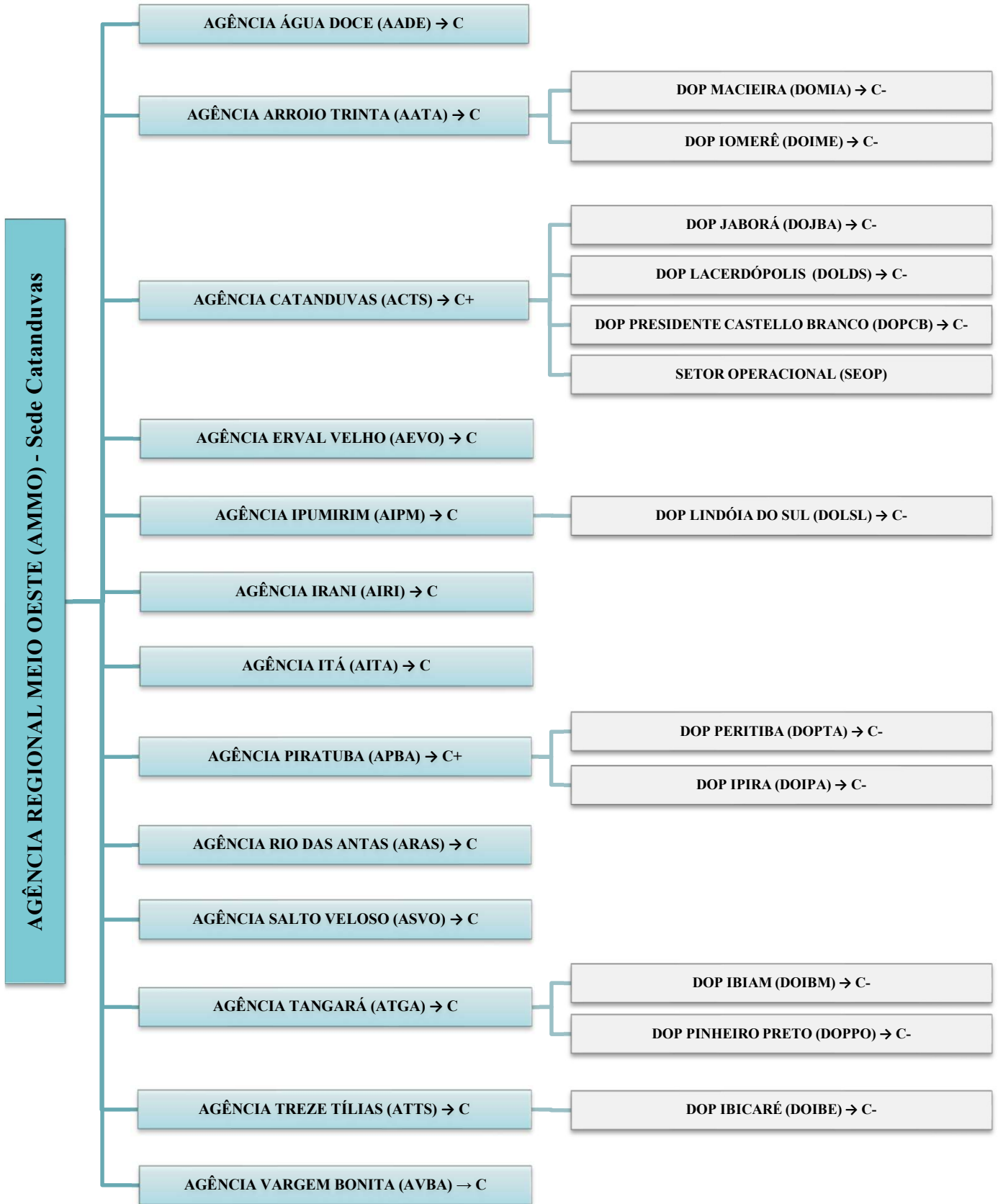
RESOLUÇÃO CA N.º 025, DE 16/07/2024;

RESOLUÇÃO N.º 115, DE 02/05/2024;



ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:

RESOLUÇÃO N.º 114, DE 08/04/2025;  
 RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024;  
 RESOLUÇÃO CA N.º 025, DE 16/07/2024.

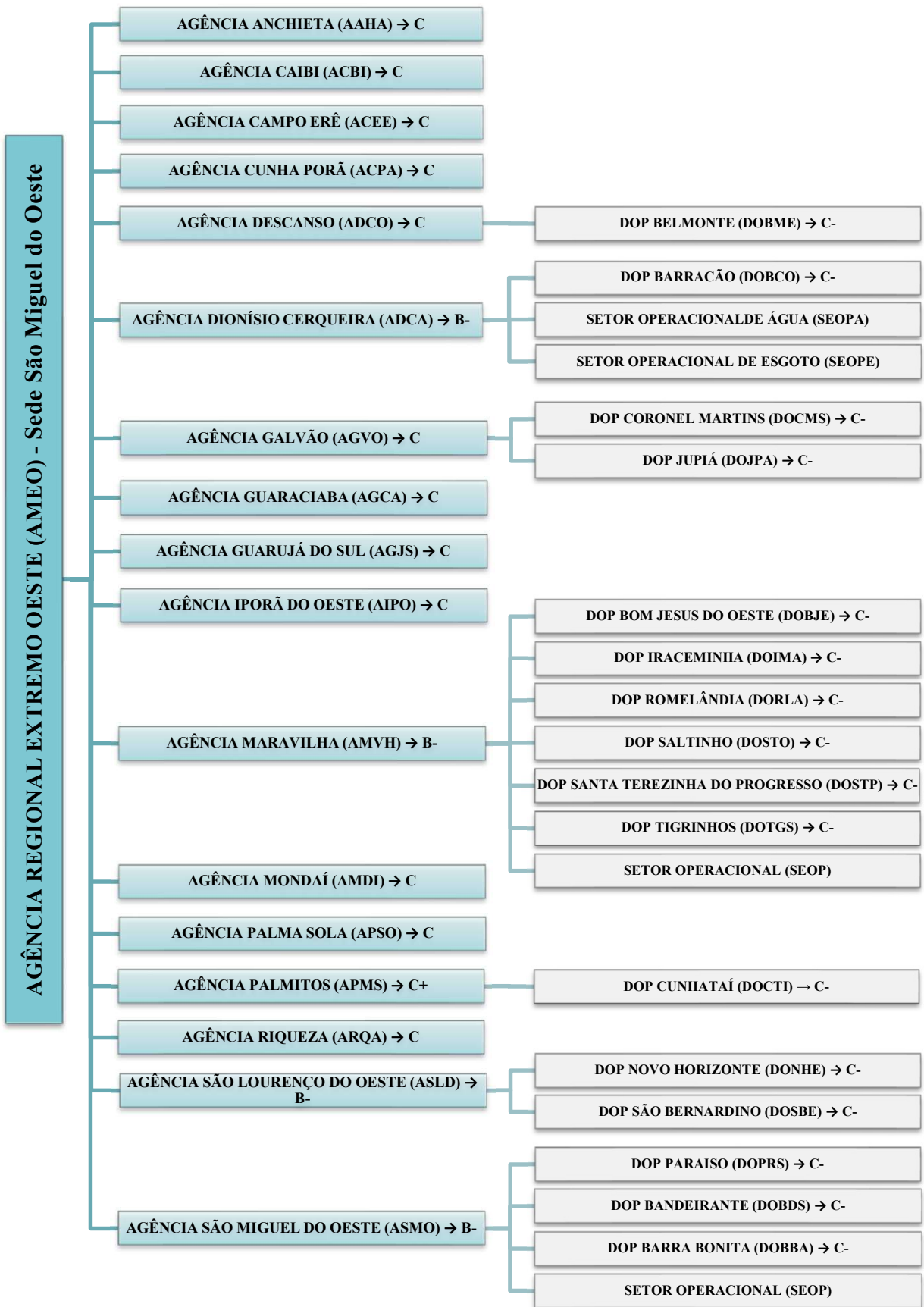


ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:

RESOLUÇÃO N.º 114, DE 08/04/2025;

RESOLUÇÃO N.º 087, DE 24/03/2025;

RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024.



ÚLTIMAS ALTERAÇÕES CONFORME ATAS E RESOLUÇÕES DO CONSELHO E DIRETORIA:

RESOLUÇÃO N.º 114, DE 08/04/2025;

RESOLUÇÃO CA N.º 028, DE 10/09/2024;

RESOLUÇÃO CA N.º 025, DE 16/07/2024.