



# DIAGNÓSTICO DO SETOR DE TRANSPORTES

PLANO ESTADUAL DE DESCARBONIZAÇÃO E NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE



**NetZeroES**



# DIAGNÓSTICO

**NetZeroES**

# Agenda - Setor de Transportes

## I. Diagnóstico

1. Descrição socioeconômica do setor na economia capixaba
2. Descrição das emissões de GEE do Setor
3. Principais desafios com foco na neutralização das emissões
4. SWOT do Setor (pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças)

## II. Planejamento

### I. Descrição das estratégias/tecnologia empregadas

- A. SWOT da estratégia (pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças)
- B. Identificação das barreiras para implementação
  - a. Barreiras técnicas ou tecnológicas
  - b. Barreiras econômica ou de mercado
  - c. Barreiras institucionais ou regulatórias
  - d. Barreiras culturais ou de informação



# DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA

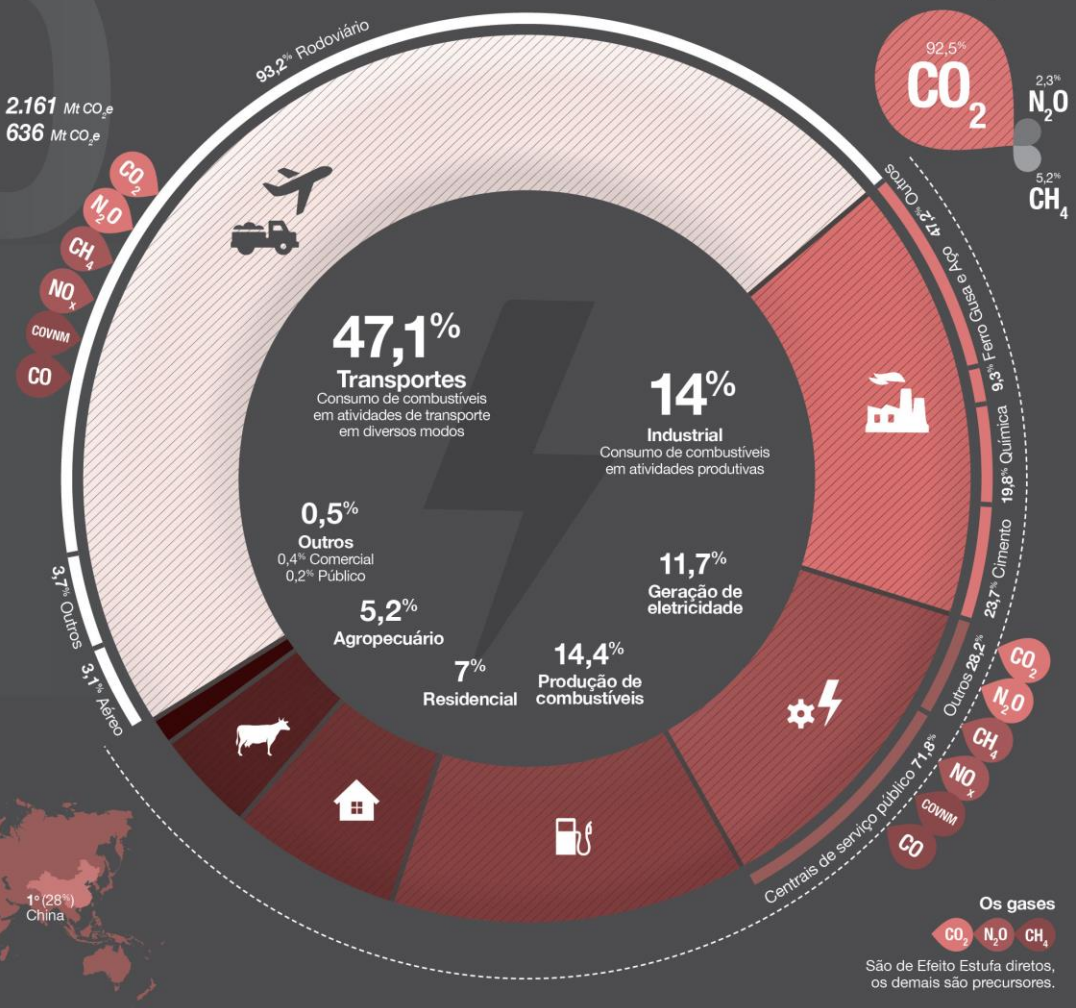
# DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA BRASIL

Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (CO<sub>2</sub>e GWP) no Brasil em 2020\*

Para obter mais dados e a nota metodológica acesse [seeg.eco.br](http://seeg.eco.br) 



## Principais gases

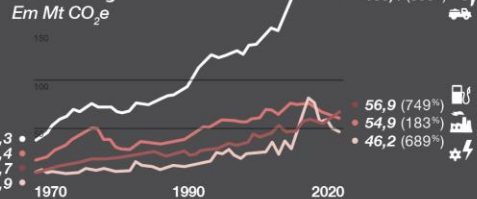


## ENERGIA

Emissões decorrentes da produção e consumo de energia

**18,2%** das emissões brutas  
**393,7** Mt CO<sub>2</sub>e  
**25,8%** das emissões líquidas

### Evolução



### Ranking



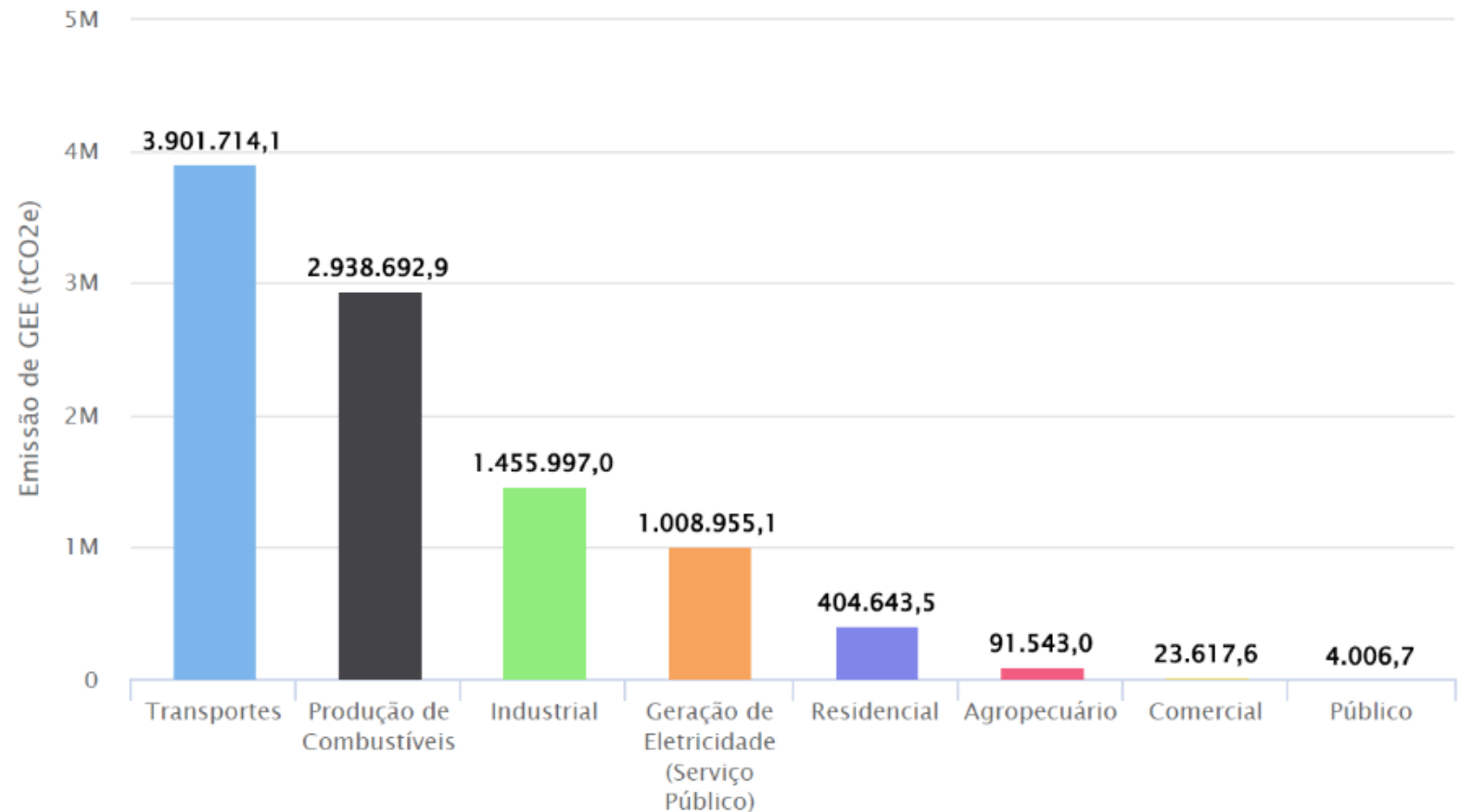
\* Fontes de Convenção de CO<sub>2</sub>e GWP de acordo com o IPCC (IPCC AR5). Não foi possível alinhar nos estados a % das emissões totais do Brasil. Ranking: GFWWRI. Fonte: SEEG/CO2. Coleção 10 - Nov/2021.

**Os gases**  
 São de Efeito Estufa diretos, os demais são precursores.

## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA

O setor de transportes no Espírito Santo é representativo no que tange às emissões de CO<sub>2</sub>eq no estado.

Ele emitiu no ano de 2020 3.901.714,1 tCO<sub>2</sub>eq o que representa 39,7% do total das emissões no estado.



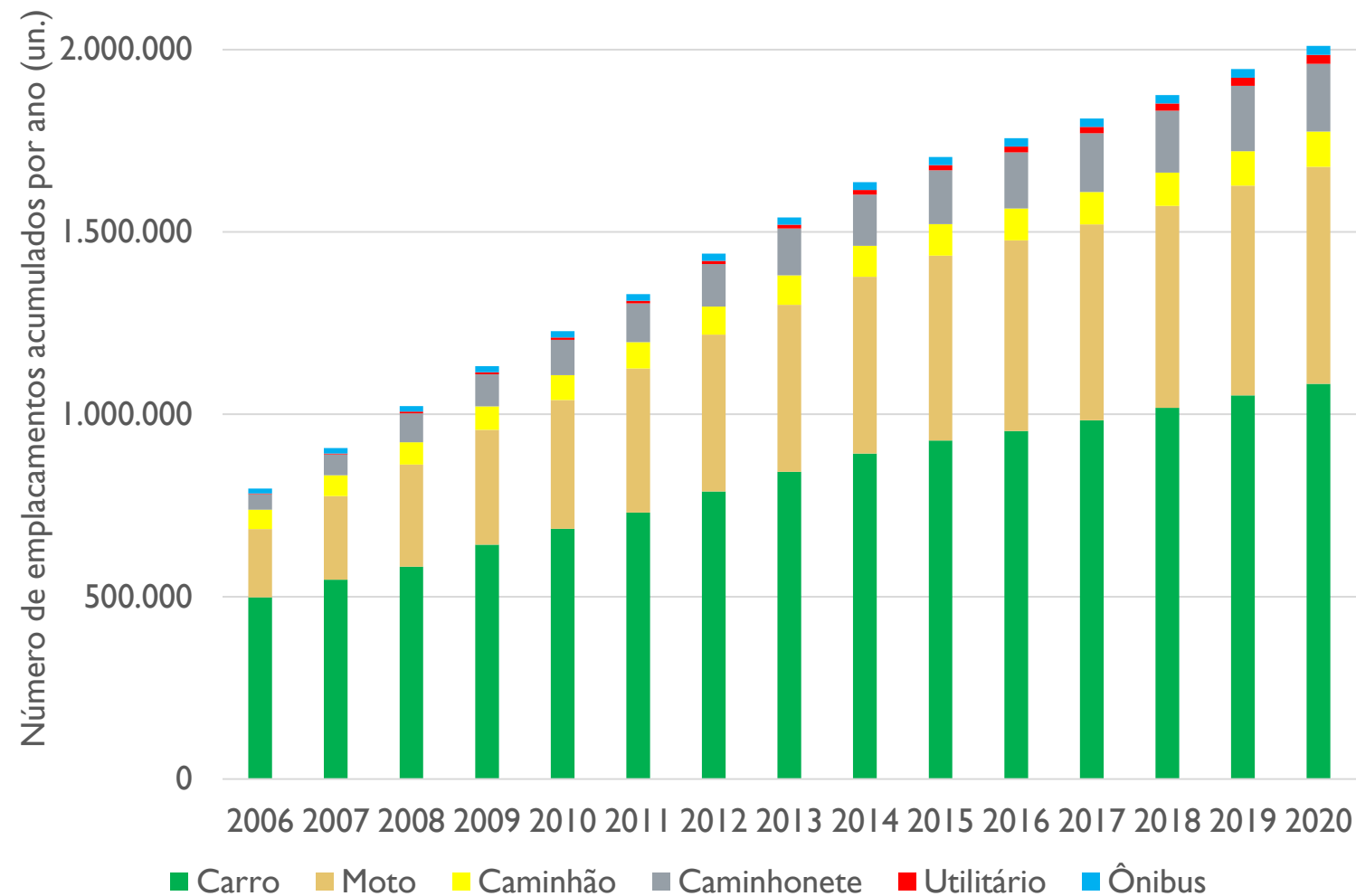
## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA

- No transporte rodoviário, o DENATRAN define 21 tipos de veículos para o transporte terrestre.
- Nesse diagnóstico foram propostos alguns agrupamentos e algumas exclusões de categorias por se entender que não devam ser tratadas como transportes.

Denatran	Este diagnóstico	Função do transporte	Nº Emplacamentos acumulados em 2020
Automóvel	Carro	Transporte particular	1.019.153
Camioneta (SUV)			64.136
Ciclomotor (até 50cm <sup>3</sup> )	Moto		1.584
Motocicleta			473.835
Motoneta			119.757
Caminhão	Caminhão		Transporte de carga
Caminhão trator		19.635	
Caminhonete	Caminhonete	186.078	
Utilitário	Utilitário	24.402	
Ônibus	Ônibus	Transporte coletivo	15.383
Micro-ônibus			8.797

## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA

- 53,9% dos veículos emplacados até 2020 são carros de passeio e 29,6% são motos.
- O emplacamento de motos têm sido crescente face ao seu baixo custo de aquisição e ao seu custo de uso e manutenção.
- Havia 187.126 motos emplacadas em 2006 e em 2020 já estavam emplacadas 595.176, com tendência de crescimento.
- Caminhões, caminhonetes e utilitários representam, respectivamente, 4,8%, 9,3% e 1,2% dos emplacamentos até 2020.
- Ônibus com 1,2% dos emplacamentos.

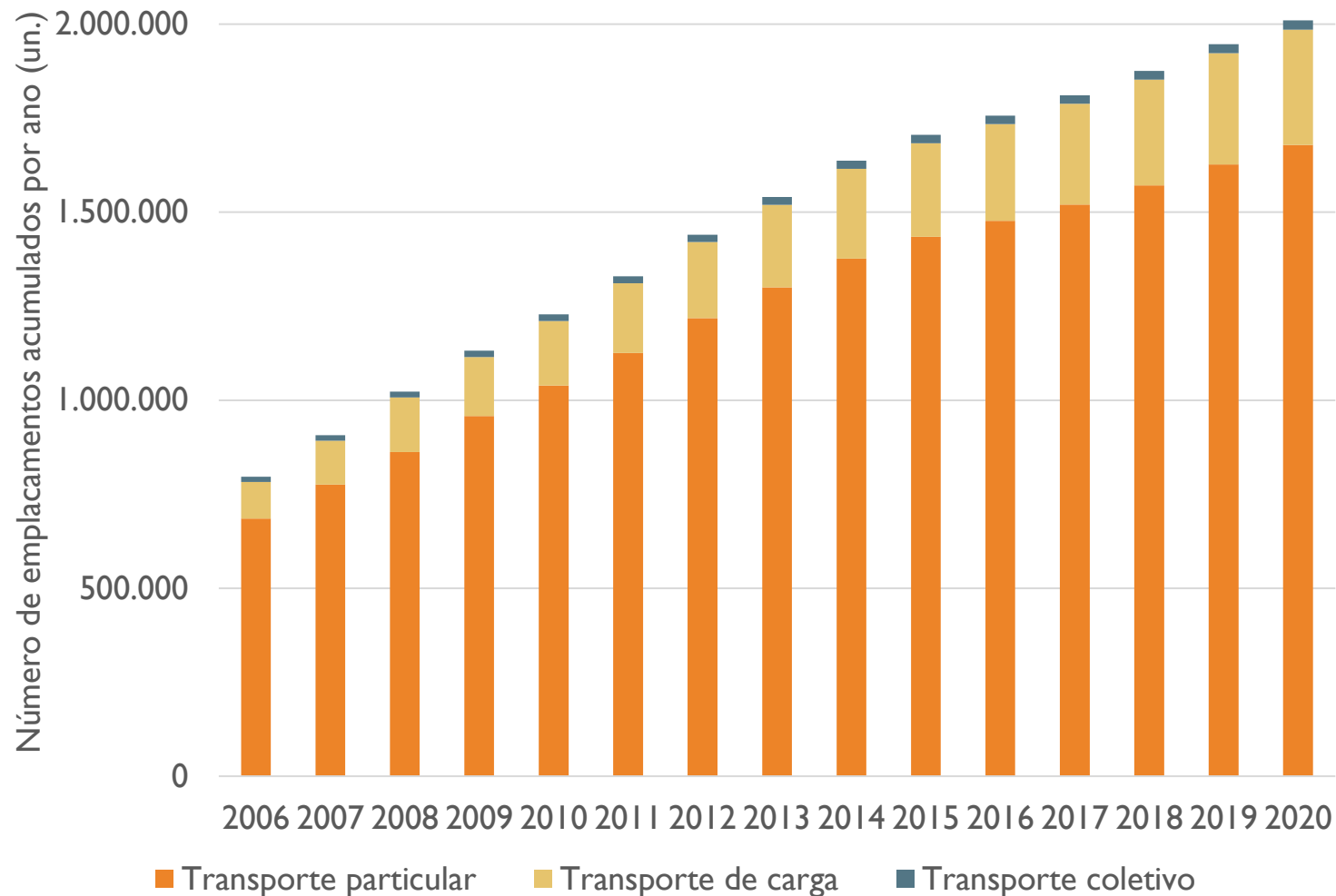




## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Carro</b>	498.447	546.419	582.603	642.898	686.534	730.882	788.803	842.194	892.726	927.976	954.345	983.494	1.017.897	1.051.771	1.083.289
<b>Moto</b>	187.126	229.101	279.539	314.725	352.582	394.358	429.511	457.891	484.116	506.778	522.259	537.044	553.569	575.205	595.176
<b>Caminhão</b>	53.173	57.590	61.543	63.982	68.088	72.787	76.860	81.257	85.278	86.861	87.970	89.255	91.471	94.435	96.504
<b>Caminhonete</b>	42.209	56.526	79.169	88.069	96.979	105.618	116.862	127.755	140.361	147.252	153.515	160.448	169.677	179.258	186.078
<b>Utilitário</b>	1.676	2.732	4.174	5.358	6.313	7.319	8.654	10.475	12.426	14.177	16.069	17.846	19.775	21.876	24.402
<b>Ônibus</b>	13.519	14.744	15.719	16.518	17.370	18.694	19.401	20.430	21.857	22.306	22.454	22.535	23.107	23.879	24.180
<b>Frota total</b>	796.150	907.112	1.022.747	1.131.550	1.227.866	1.329.658	1.440.091	1.540.002	1.636.764	1.705.350	1.756.612	1.810.622	1.875.496	1.946.424	2.009.629

## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA



- 83,5% dos veículos emplacados acumulados em 2020 são destinados a transporte particular.
- O transporte coletivo representa somente 1,2% dos veículos emplacados.
- O setor de transporte de carga representa 15,3% dos veículos emplacados.

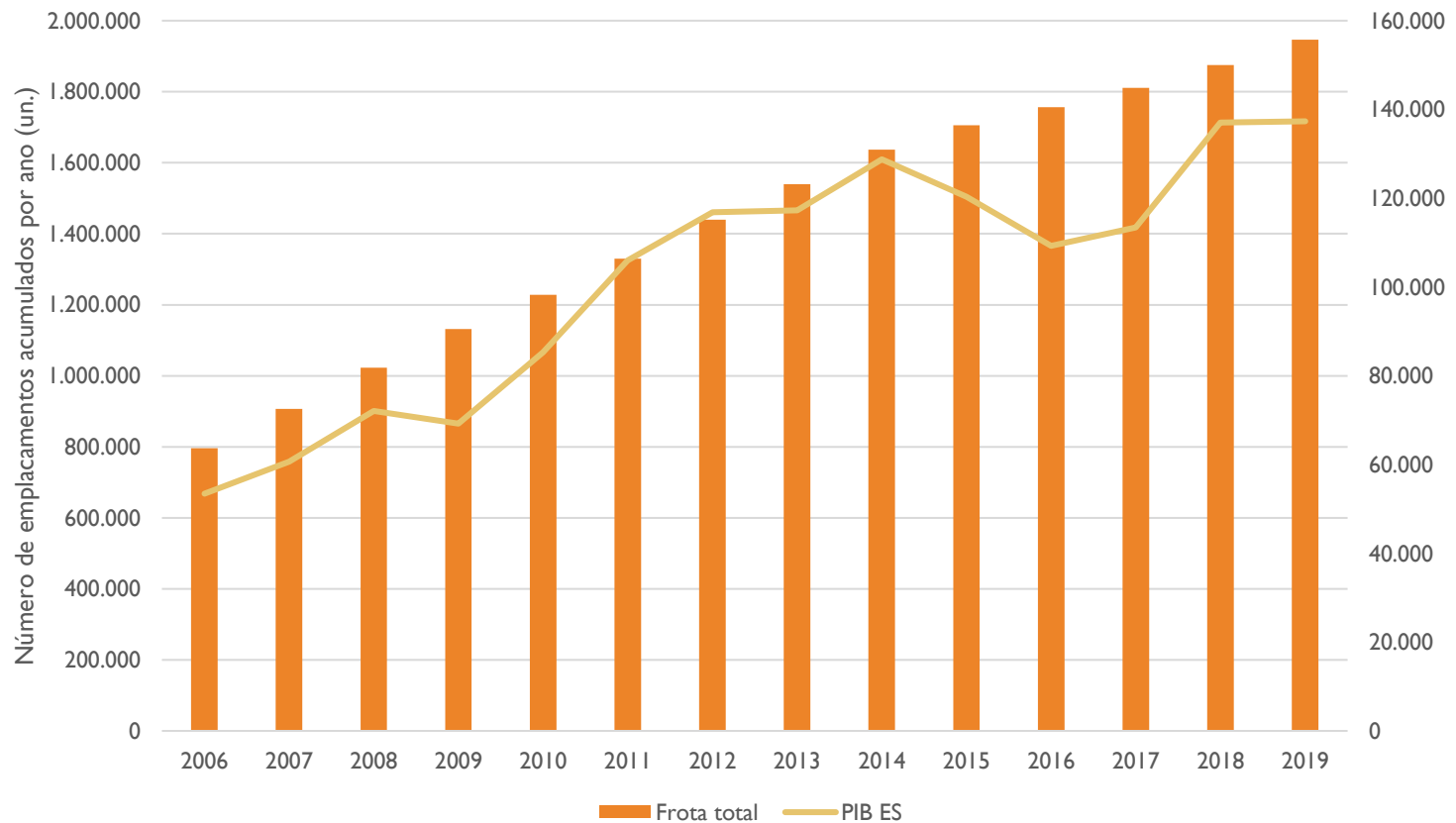
## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA

- No transporte particular, via de regra, na sua maioria transporta um único passageiro gerando a emissão de poluentes por passageiro maior, pois existe uma capacidade ociosa do veículo, além do seu próprio consumo.
- Veículos para transporte particular têm sido usado como veículo de transporte por taxi ou por aplicativo (Uber, 99, dentre outros) e não existe uma estatística precisa sobre sua quantidade efetiva.
- Porém, em termos de meio ambiente o impacto é praticamente o mesmo, pois a grande maioria das viagens se dá com um único passageiro.
- As motos vêm sendo utilizadas para transporte de carga, porém não se possui uma estatística precisa do peso e/ou volume transportado e por seu tamanho reduzido, o volume total transportado ainda é reduzido.

## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Transporte particular	685.573	775.520	862.142	957.623	1.039.116	1.125.240	1.218.314	1.300.085	1.376.842	1.434.754	1.476.604	1.520.538	1.571.466	1.626.976	1.678.465
Transporte de carga	97.058	116.848	144.886	157.409	171.380	185.724	202.376	219.487	238.065	248.290	257.554	267.549	280.923	295.569	306.984
Transporte coletivo	13.519	14.744	15.719	16.518	17.370	18.694	19.401	20.430	21.857	22.306	22.454	22.535	23.107	23.879	24.180
Frota total	796.150	907.112	1.022.747	1.131.550	1.227.866	1.329.658	1.440.091	1.540.002	1.636.764	1.705.350	1.756.612	1.810.622	1.875.496	1.946.424	2.009.629

# DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA



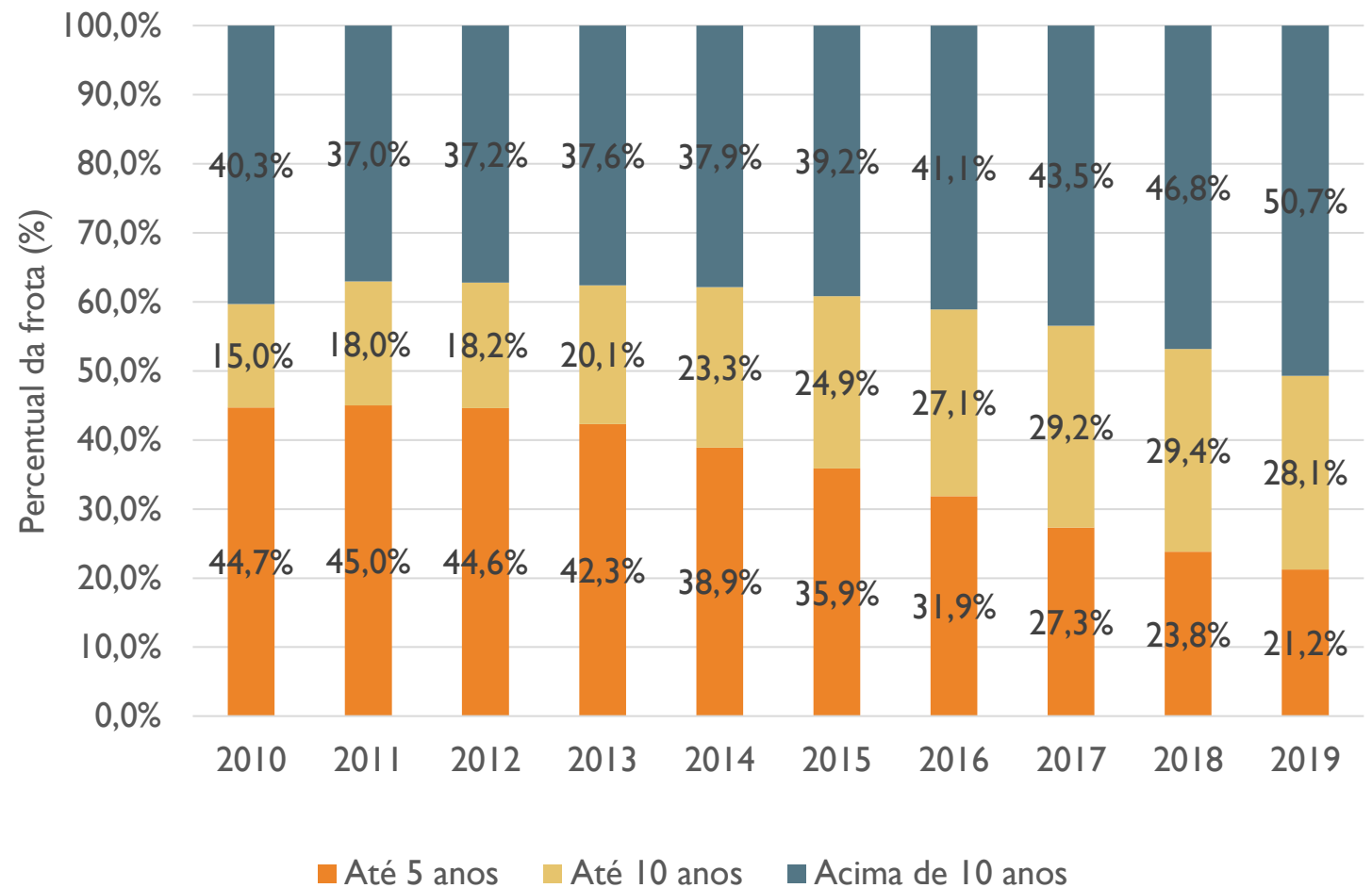
- Com base no PIB do estado do ES, pode-se notar que o total de emplacamentos de veículos tem um crescimento constante, independentemente das oscilações do PIB.
- Apesar das oscilações do PIB, continuam sendo vendidos carros no mercado capixaba sem que haja um descomissionamento dos carros mais antigos, levando ao envelhecimento da frota.

## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA

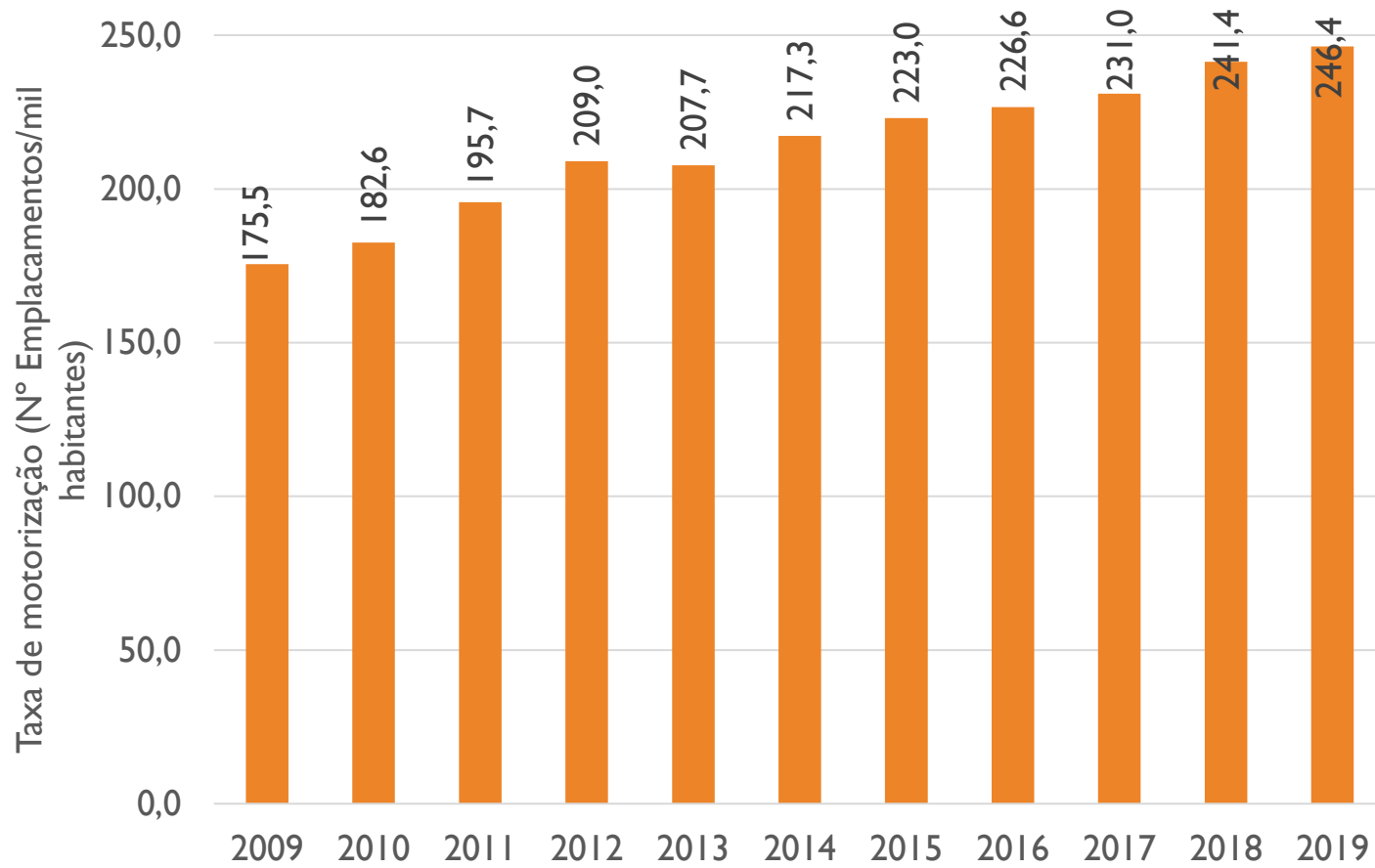
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Frota total	796.150	907.112	1.022.747	1.131.550	1.227.866	1.329.658	1.440.091	1.540.002	1.636.764	1.705.350	1.756.612	1.810.622	1.875.496	1.946.424
PIB ES (R\$ x 10 <sup>6</sup> )	53.464	60.658	72.091	69.215	85.310	105.976	116.851	117.274	128.784	120.366	109.264	113.400	137.020	137.346

## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA

- Um outro fator importante para ser analisado em relação a frota é sua idade média.
- De 2010 em diante a frota de veículos do ES vêm envelhecendo.
- Em 2010, 44,7% da frota tinha menos de 5 anos,
- Em 2019, 21,2% da frota tinha menos de 5 anos.
- Destaca-se que a frota com mais de 10 anos de uso que representava 40,3% em 2010, passou para mais da metade da frota, 50,7%.
- Isso é um sinal de alerta para o meio ambiente, pois veículos mais antigos usam tecnologias mais antigas, que consomem mais e, portanto, poluem mais, além de usarem combustíveis mais poluentes.



## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA



- A taxa de motorização representa a quantidade de veículos por cada 1.000 habitantes.
- A taxa de motorização no ES vêm crescendo desde 2009.
- Representando que tem-se cada vez mais veículos por habitantes.
- O que pode representar um aumento do transporte particular, como citado, mais poluente, em detrimento ao transporte coletivo, menos poluente.



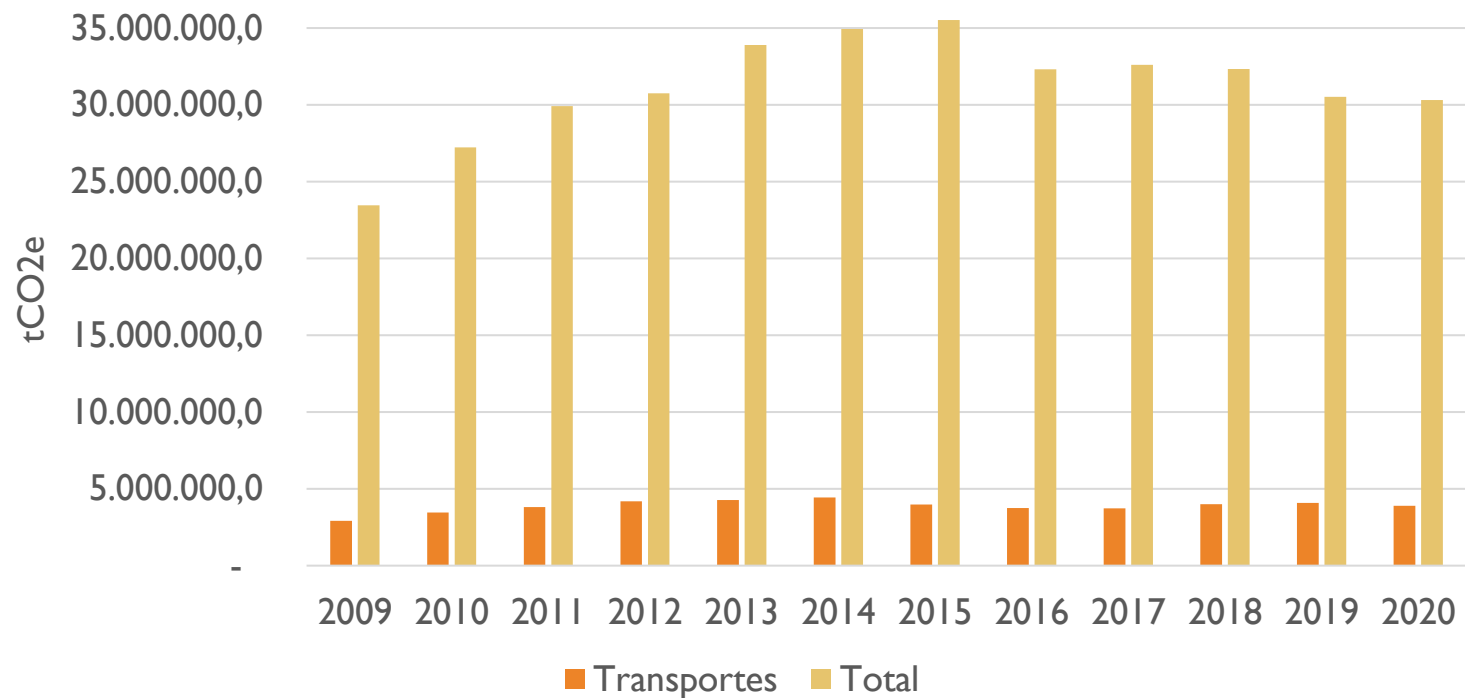
## DESCRIÇÃO SOCIOECONÔMICA DO SETOR NA ECONOMIA CAPIXABA

- O **transporte ferroviário** é hoje majoritariamente realizado pela Estrada de Ferro Vitória a Minas gerida pela empresa Vale S/A.
- Suas locomotivas de viagens e de manobra do Pátio de Tubarão abastecem no posto de abastecimento do Complexo de Tubarão, localizado no município de Serra – ES.
- Em 2020, por dados da Agência Nacional de Petróleo (ANP), locomotivas consumiram 80.328.368 litros de diesel.
- O **transporte marítimo** no ES pode ser visto como a manobra e a atracação de navios nos portos capixabas.
- Apesar de poder ter alguma significância para as emissões de transportes, este estudo não considerou e, deverá no futuro ser avaliado se o seu valor é representativo e quais ações poderiam ser sugeridas.
- Tendo em vista que as embarcações são internacionais, fora do escopo de ações do governo estadual, pouco pode ser proposto nesse setor.



# DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

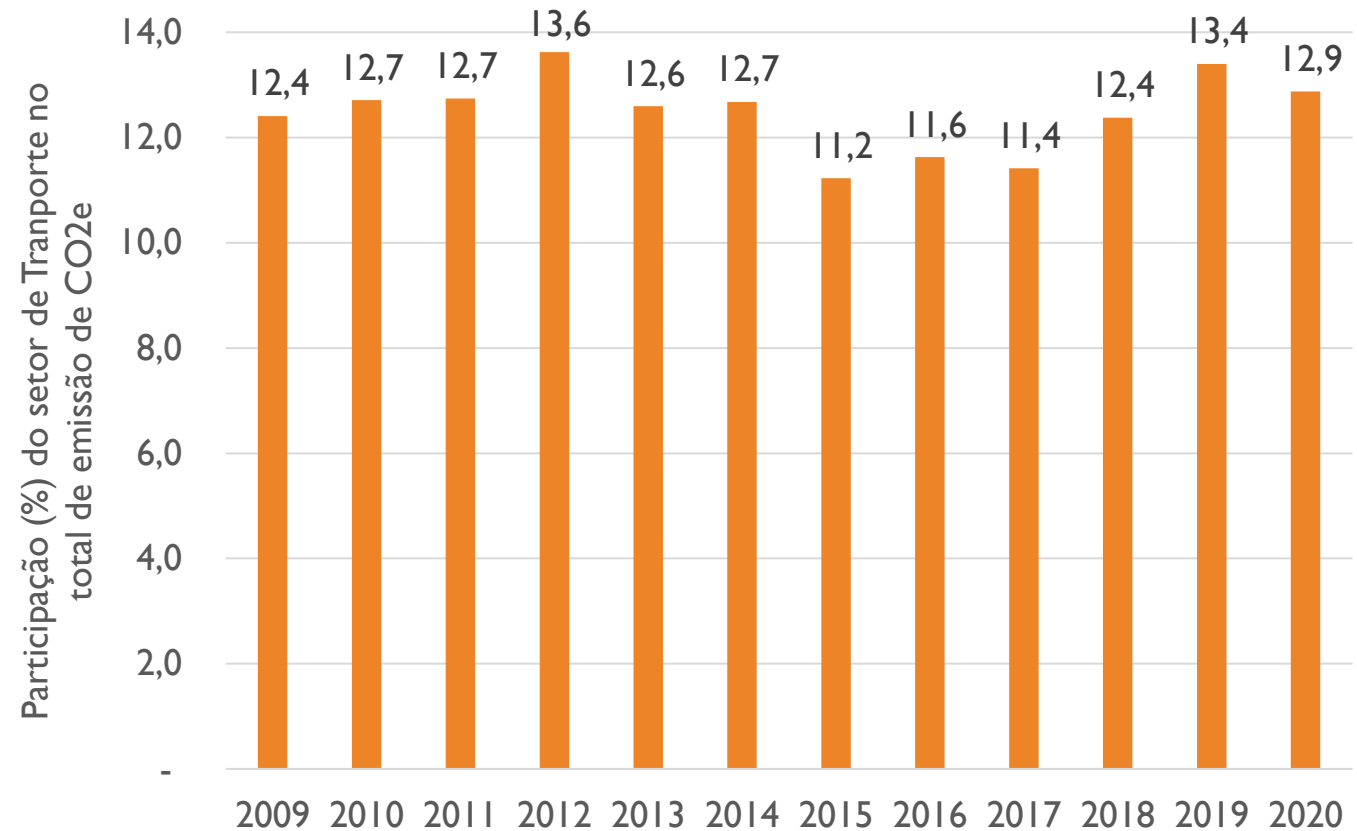
## EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES TOTAIS E DAS EMISSÕES DO SETOR DE TRANSPORTE NO ES



■ As emissões de CO2e totais do ES e as emissões do setor de transporte no ES

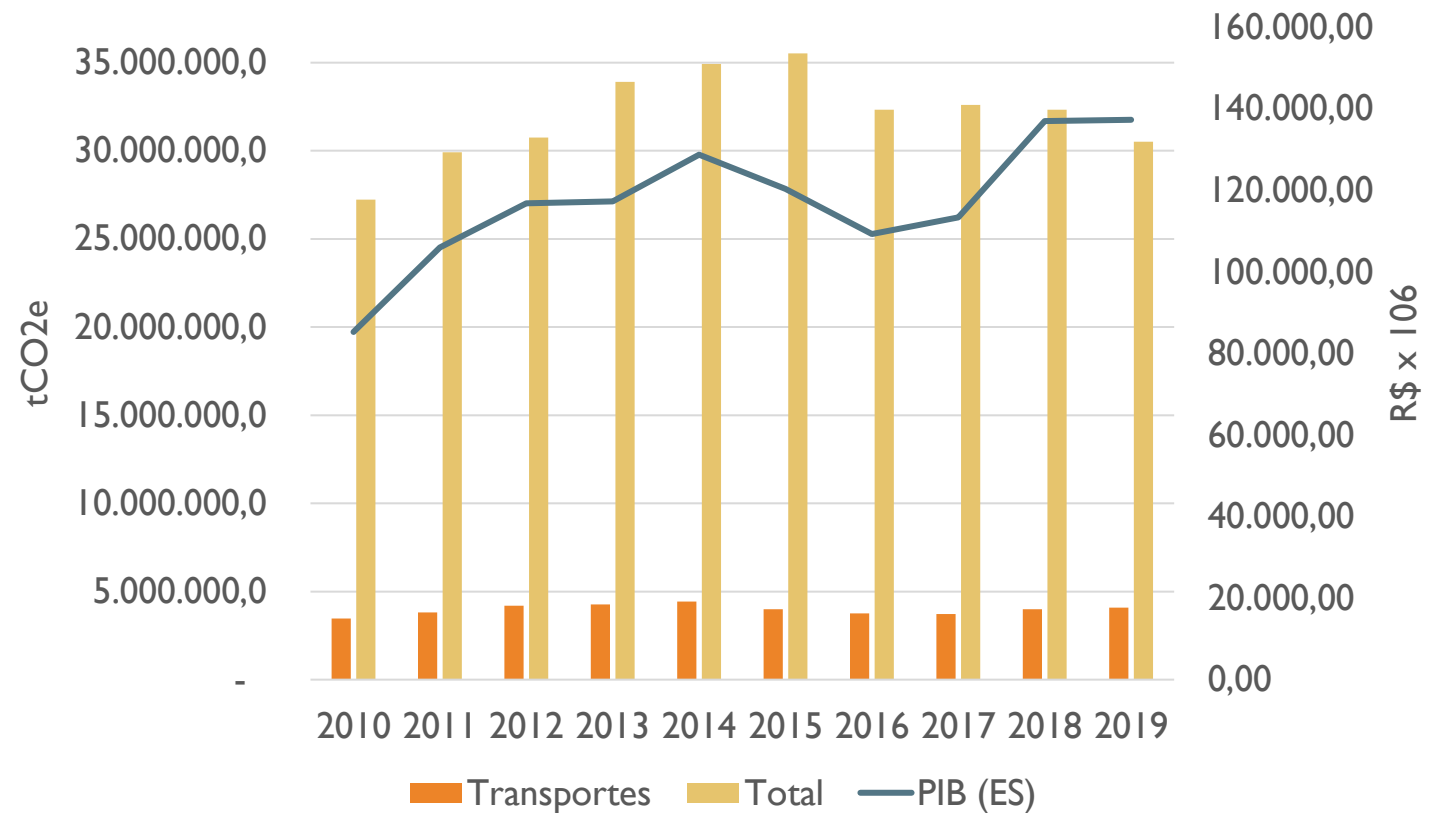
## PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO SETOR DE TRANSPORTE NAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub>EQ EM RELAÇÃO ÀS EMISSÕES TOTAIS DE CO<sub>2</sub>EQ NO ES

- Pode-se perceber que o setor de transporte tem tido uma participação entre 11,2% e 13,6% do total de emissões do ES.
- O que é um valor representativo e que indica que ações que reduzam as emissões do setor de transportes são importantes de serem propostas e analisadas.

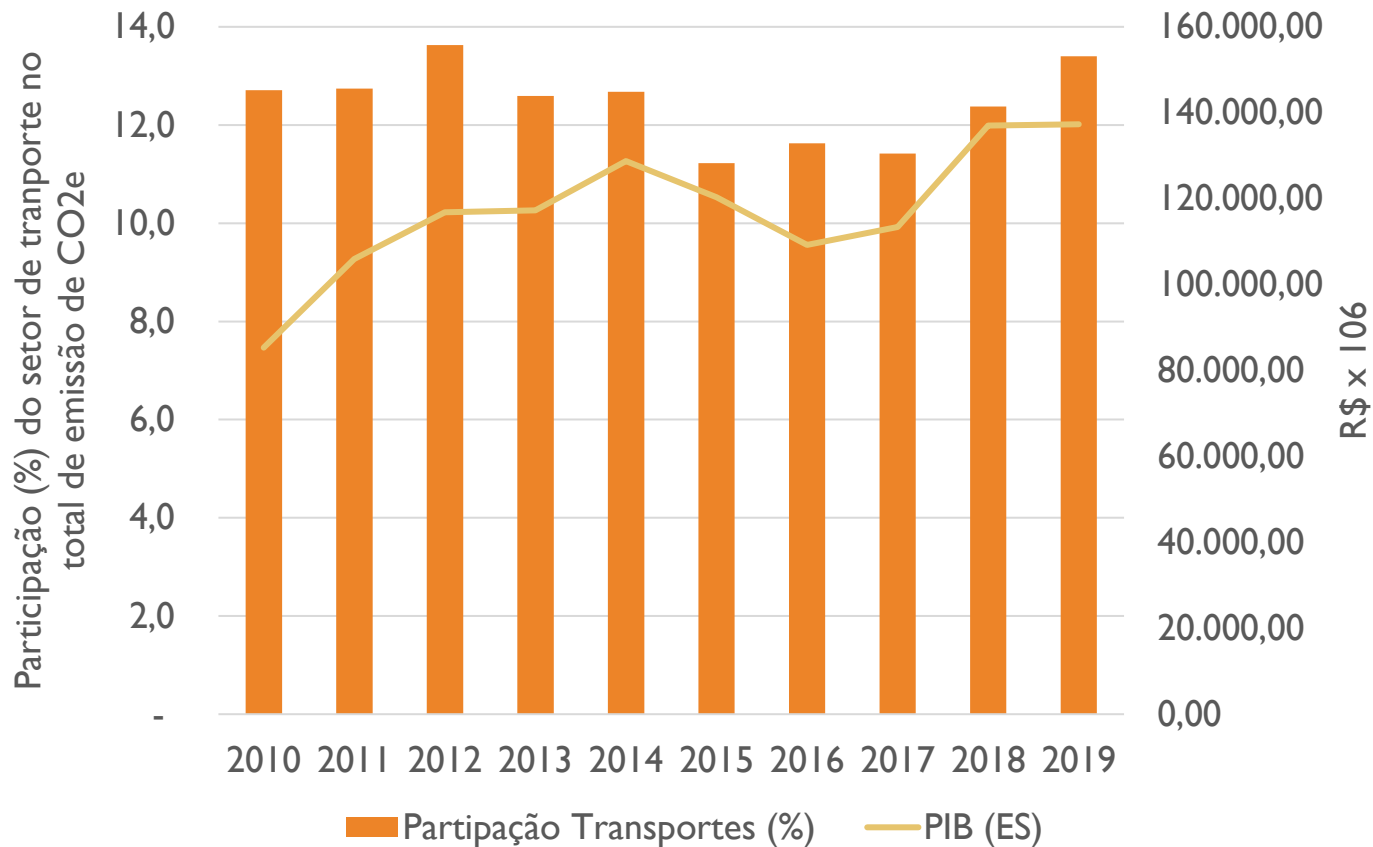


# EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES TOTAIS, DAS EMISSÕES DO SETOR DE TRANSPORTE E DO PIB-ES

- Pode-se notar que as emissões totais do ES e as emissões do setor de transporte no ES não acompanham a mesma tendência de evolução do PIB estadual.
- Pode-se notar que as emissões totais do ES e as emissões do setor de transporte no ES não acompanham a mesma tendência de evolução do PIB estadual.



# EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DO SETOR DE TRANSPORTE NAS EMISSÕES TOTAIS E DO PIB-ES



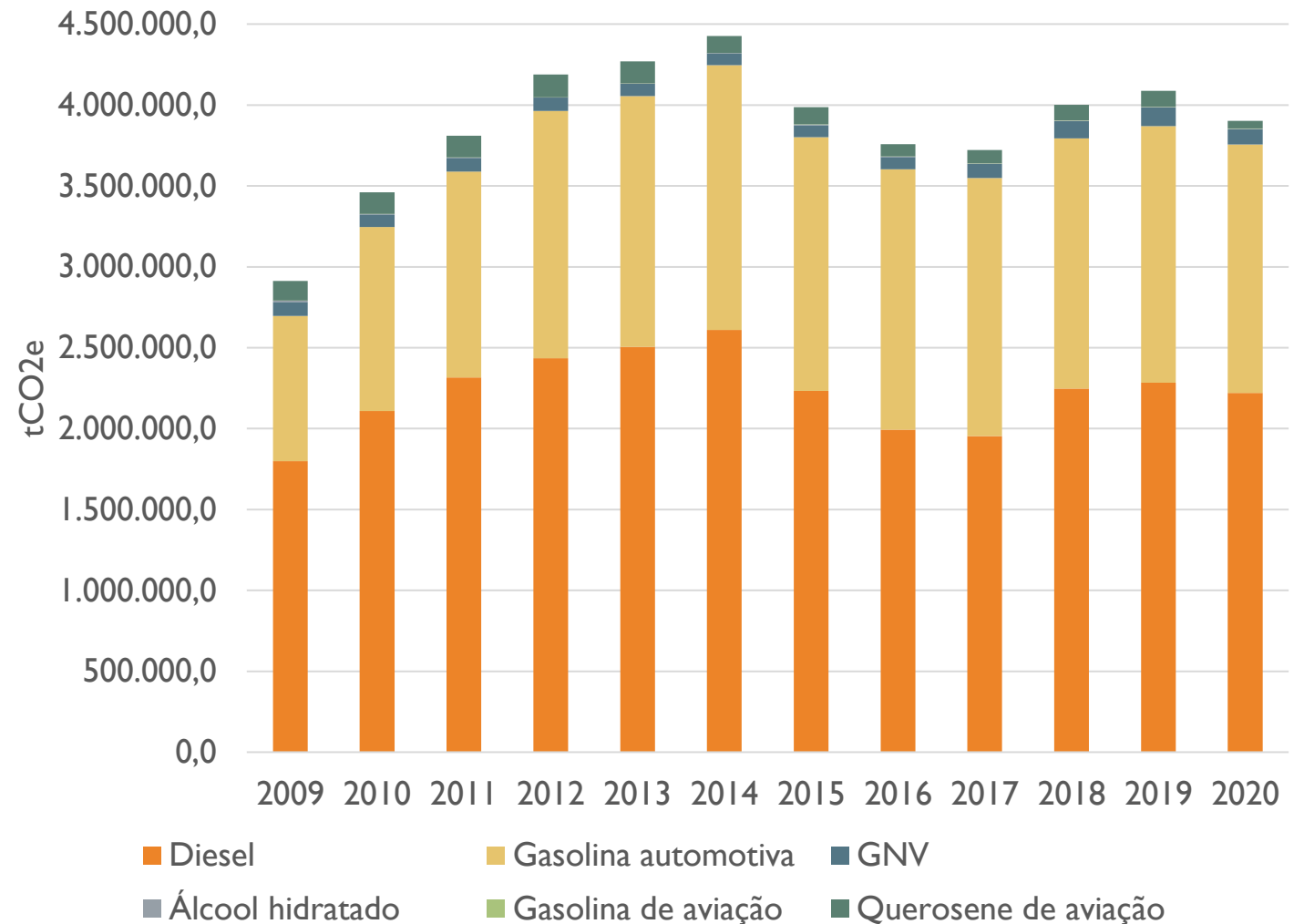
- Interessante notar que o percentual de emissões referente ao setor de transportes, diferente das emissões totais, acompanha, aproximadamente o comportamento da curva de evolução do PIB.
- O que sinaliza que o setor de transporte responde ao aquecimento e resfriamento da economia, refletindo nas emissões.

## DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Transportes (tCO<sub>2e</sub>)</b>	2.911.958,4	3.460.047,2	3.810.631,0	4.189.078,6	4.269.750,2	4.427.715,0	3.987.292,7	3.757.804,9	3.721.375,2	4.001.585,8	4.088.270,4	3.901.714,1
<b>Total (tCO<sub>2e</sub>)</b>	23.462.880,6	27.219.348,1	29.907.322,7	30.740.031,5	33.896.897,8	34.925.580,5	35.512.986,3	32.316.785,1	32.591.696,5	32.328.747,1	30.510.209,4	30.305.600,3
<b>Participação Transportes (%)</b>	12,4	12,7	12,7	13,6	12,6	12,7	11,2	11,6	11,4	12,4	13,4	12,9
<b>PIB (ES) (R\$ x 10<sup>6</sup>)</b>	-x-x-	85.310,28	105.976,22	116.850,58	117.274,35	128.783,78	120.365,98	109.264,42	113.399,94	137.020,05	137.345,60	-x-x-

# EMISSÃO DE CO<sub>2</sub>EQ POR COMBUSTÍVEL UTILIZADO NO SETOR DE TRANSPORTE DO ES

- O diesel e a gasolina automotiva têm a maior participação no total de emissões do setor de transporte.
- O diesel e a gasolina emitem, respectivamente 2.220.610,2 e 1.536.671,8 tCO<sub>2</sub>e.
- Vale destacar que analisando o período de 2009 a 2020, a participação das emissões do diesel vem caindo ano a ano e a participação da gasolina vem num crescente durante os anos.
- Na média do período, as emissões do diesel e da gasolina representam juntos 94,87%
- Respectivamente, 57,48% e 37,39%, do total emitido pelo setor de transporte no estado.





## DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

- O diesel é utilizado principalmente pelos caminhões, ônibus e locomotivas.
- A gasolina é principalmente utilizada pelos veículos leves.
- Os outros combustíveis têm uma participação muito pequena nas emissões totais do setor de transporte.
- Este crescimento das emissões sugere um maior uso da frota de automóveis em detrimento ao uso do transporte coletivo.
- Isso corrobora com o que já foi apresentado sobre um crescimento da frota, sobretudo, de carro e motos, e uma maior taxa de motorização.
- Estes resultados sinalizam que medidas que possam incentivar o uso do transporte coletivo em substituição ao transporte particular são importantes para se reduzir as emissões do setor de transporte.

## DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

Combustível	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Diesel	1.798.106,4	2.108.956,0	2.315.500,2	2.434.990,4	2.506.069,4	2.610.095,3	2.233.133,6	1.994.143,3	1.954.762,2	2.247.927,6	2.284.125,0	2.220.610,2
Gasolina automotiva	898.733,2	1.137.811,2	1.273.379,7	1.528.731,5	1.548.758,5	1.636.394,5	1.568.397,8	1.609.290,0	1.593.509,5	1.545.649,4	1.585.299,0	1.536.671,8
GNV	87.072,3	76.375,0	85.119,8	82.480,7	77.832,3	73.715,1	74.127,0	75.973,8	88.017,2	108.182,1	115.601,1	95.068,1
Álcool hidratado	7.601,8	4.046,5	2.782,3	2.421,3	2.075,8	1.983,3	2.914,1	1.932,3	1.668,2	2.444,7	2.859,9	1.942,6
Gasolina de aviação	510,9	381,9	369,8	624,9	881,4	1.073,4	1.542,3	1.455,0	1.751,7	1.532,5	1.558,9	1.117,1
Querosene de aviação	119.933,8	132.476,7	133.479,1	139.829,8	134.132,9	104.453,5	107.177,9	75.010,6	81.666,4	95.849,7	98.826,5	46.304,3
Total	2.911.958,4	3.460.047,2	3.810.631,0	4.189.078,6	4.269.750,2	4.427.715,0	3.987.292,7	3.757.804,9	3.721.375,2	4.001.585,8	4.088.270,4	3.901.714,1

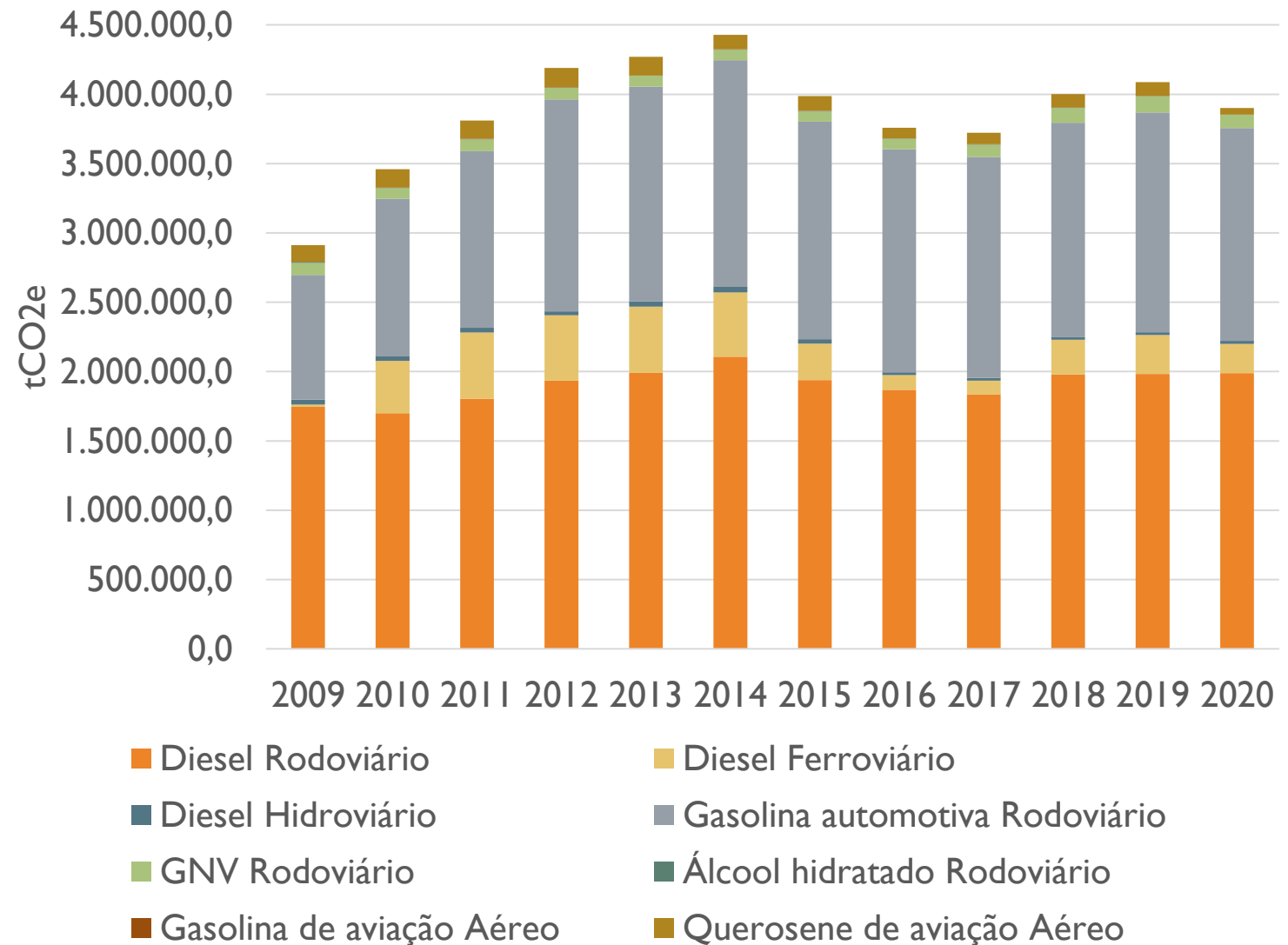
## DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

Combustível	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Média Período
<b>Diesel</b>	61,75	60,95	60,76	58,13	58,69	58,95	56,01	53,07	52,53	56,18	55,87	56,91	57,48
<b>Gasolina automotiva</b>	30,86	32,88	33,42	36,49	36,27	36,96	39,33	42,83	42,82	38,63	38,78	39,38	37,39
<b>GNV</b>	2,99	2,21	2,23	1,97	1,82	1,66	1,86	2,02	2,37	2,70	2,83	2,44	2,26
<b>Álcool hidratado</b>	0,26	0,12	0,07	0,06	0,05	0,04	0,07	0,05	0,04	0,06	0,07	0,05	0,08
<b>Gasolina de aviação</b>	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
<b>Querosene de aviação</b>	4,12	3,83	3,50	3,34	3,14	2,36	2,69	2,00	2,19	2,40	2,42	1,19	2,76

- Em (%)

## EMIÇÃO DE CO<sub>2</sub>EQ POR COMBUSTÍVEL UTILIZADO E MODO DE TRANSPORTE NO SETOR DE TRANSPORTE DO ES

- Percebe-se que o diesel e a gasolina utilizado no modo rodoviário representam a maior parcela das emissões do setor de transporte
- Pode-se ver que o diesel no modo rodoviário representa, na média do período, 49,45% e a gasolina automotiva representa 37,39%.
- O que indica que o modo rodoviário ainda é o meio de transporte mais utilizado, sinalizando que migrações para o transporte coletivo de massa, ferroviário e, eventualmente, o hidroviário, podem ser alternativas para reduzir as emissões apresentadas.



## DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

- Isso vale também para o transporte de carga, porém, esse é mais difícil de ser substituído em transporte urbano e de curta distância pelo modo ferroviário, mas pode ser uma alternativa utilizar a infraestrutura do transporte aquaviário de passageiros a ser implantado como infraestrutura para carga, auferindo mais receitas para o sistema de transporte aquaviário de passageiros..
- Assim, o transporte de carga deve ter um foco por substituição da tecnologia dos motores e dos combustíveis visando a redução de emissões de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  do setor de transporte.
- Apesar de valores bem inferiores às emissões de diesel no modo ferroviário, atenção deve ser dada ao diesel utilizado no modo ferroviário que representa 7,3% na média do período analisado.
- Basicamente, esse diesel utilizado no modo ferroviário é consumido pelas locomotivas da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM). A EFVM abastece a maioria de suas locomotivas no posto de abastecimento localizado no Complexo Portuário de Tubarão, no município de Serra.

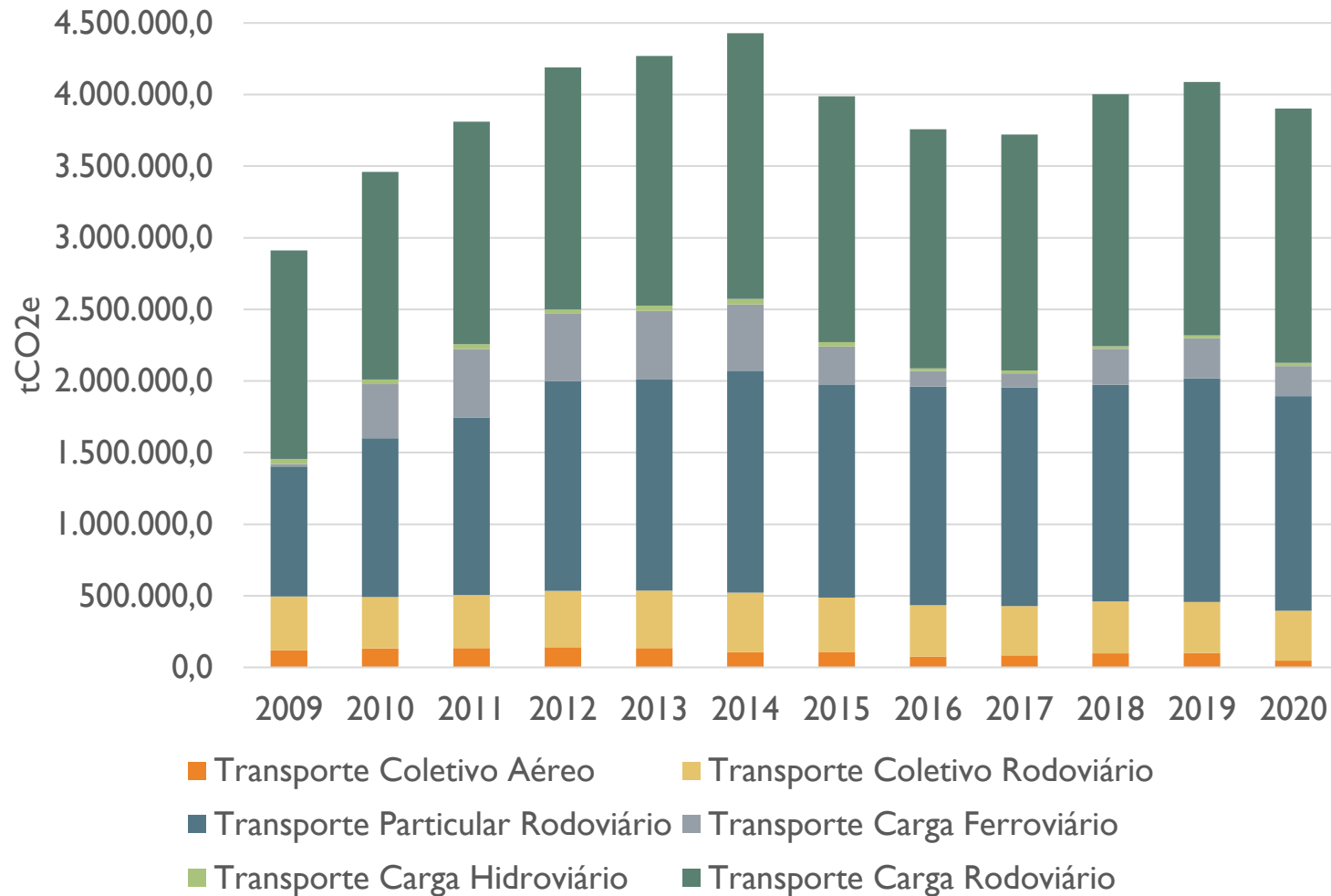
## DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

Combustível	Modo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Diesel	Rodoviário	1.745.820,6	1.699.330,5	1.803.300,0	1.933.822,9	1.991.188,4	2.107.592,8	1.937.697,1	1.868.333,1	1.835.700,4	1.978.550,3	1.983.302,6	1.988.025,2
Diesel	Ferrovário	16.007,5	377.954,3	478.655,7	471.729,5	477.085,8	462.839,3	264.345,1	107.184,4	98.315,7	250.275,8	280.460,6	210.614,7
Diesel	Hidroviário	36.278,2	31.671,2	33.544,5	29.438,0	37.795,1	39.663,2	31.091,5	18.625,9	20.746,1	19.101,4	20.361,8	21.970,3
Gasolina automotiva	Rodoviário	898.733,2	1.137.811,2	1.273.379,7	1.528.731,5	1.548.758,5	1.636.394,5	1.568.397,8	1.609.290,0	1.593.509,5	1.545.649,4	1.585.299,0	1.536.671,8
GNV	Rodoviário	87.072,3	76.375,0	85.119,8	82.480,7	77.832,3	73.715,1	74.127,0	75.973,8	88.017,2	108.182,1	115.601,1	95.068,1
Álcool hidratado	Rodoviário	7.601,8	4.046,5	2.782,3	2.421,3	2.075,8	1.983,3	2.914,1	1.932,3	1.668,2	2.444,7	2.859,9	1.942,6
Gasolina de aviação	Aéreo	510,9	381,9	369,8	624,9	881,4	1.073,4	1.542,3	1.455,0	1.751,7	1.532,5	1.558,9	1.117,1
Querosen e de aviação	Aéreo	119.933,8	132.476,7	133.479,1	139.829,8	134.132,9	104.453,5	107.177,9	75.010,6	81.666,4	95.849,7	98.826,5	46.304,3

## DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

Combustível	Modo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Média Período
<b>Diesel</b>	Rodoviário	59,95	49,11	47,32	46,16	46,63	47,60	48,60	49,72	49,33	49,44	48,51	50,95	49,45
<b>Diesel</b>	Ferrovário	0,55	10,92	12,56	11,26	11,17	10,45	6,63	2,85	2,64	6,25	6,86	5,40	7,30
<b>Diesel</b>	Hidroviário	1,25	0,92	0,88	0,70	0,89	0,90	0,78	0,50	0,56	0,48	0,50	0,56	0,74
<b>Gasolina automotiva</b>	Rodoviário	30,86	32,88	33,42	36,49	36,27	36,96	39,33	42,83	42,82	38,63	38,78	39,38	37,39
<b>GNV</b>	Rodoviário	2,99	2,21	2,23	1,97	1,82	1,66	1,86	2,02	2,37	2,70	2,83	2,44	2,26
<b>Álcool hidratado</b>	Rodoviário	0,26	0,12	0,07	0,06	0,05	0,04	0,07	0,05	0,04	0,06	0,07	0,05	0,08
<b>Gasolina de aviação</b>	Aéreo	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03
<b>Querosene de aviação</b>	Aéreo	4,12	3,83	3,50	3,34	3,14	2,36	2,69	2,00	2,19	2,40	2,42	1,19	2,76

# EMIÇÃO DE CO2E POR COMBUSTÍVEL UTILIZADO E POR FUNÇÃO NO SETOR DE TRANSPORTE DO ES



- A função transporte de carga é a mais expressiva, perfazendo um total de 51,50% das emissões do setor de transporte.
- Respectivamente, 43,46%, 7,30% e 0,74% nos modos rodoviário, ferroviário e hidroviário,
- O transporte particular (carros e motos) representa 36,12% do total das emissões,
- O transporte coletivo de passageiros no modo rodoviário representa 9,69% das emissões do setor de transporte no ES.





## DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

- Um valor baixo em relação às outras funções, mostrando o potencial de se atrair passageiros da viagem particular.
- Isso mostra que deve-se buscar estratégias de atrair esses passageiros de viagens particulares para o transporte coletivo..
- No computo das emissões por passageiro transportado, o transporte coletivo apresenta valores bem inferiores ao transporte particular

## DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

Emissões das funções do transporte no setor de transporte no estado do ES (tCO<sub>2e</sub>)

Função	Modo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Transporte Coletivo	Aéreo	120.444,7	132.858,6	133.849,0	140.454,7	135.014,2	105.526,9	108.720,2	76.465,5	83.418,1	97.382,1	100.385,4	47.421,4
	Rodoviário	376.069,7	357.692,2	372.427,9	394.385,0	400.626,3	417.496,6	378.088,8	358.921,1	345.815,9	364.420,5	357.017,1	347.808,2
Transporte Particular	Rodoviário	906.518,1	1.109.236,7	1.238.018,9	1.462.561,0	1.475.631,1	1.548.357,5	1.488.935,0	1.526.357,2	1.526.116,9	1.512.090,2	1.560.303,6	1.498.389,4
Transporte Carga	Ferroviário	16.007,5	377.954,3	478.655,7	471.729,5	477.085,8	462.839,3	264.345,1	107.184,4	98.315,7	250.275,8	280.460,6	210.614,7
	Hidroviário	36.278,2	31.671,2	33.544,5	29.438,0	37.795,1	39.663,2	31.091,5	18.625,9	20.746,1	19.101,4	20.361,8	21.970,3
	Rodoviário	1.456.640,1	1.450.634,3	1.554.135,0	1.690.510,5	1.743.597,7	1.853.831,5	1.716.112,1	1.670.250,8	1.646.962,5	1.758.315,8	1.769.741,8	1.775.510,1

## DESCRIÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE DO SETOR

Participações (%) das funções do transporte/modos de transporte nas emissões do setor de transporte no estado do ES

Função	Modo	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Média Período
Transporte Coletivo	Aéreo	4,14	3,84	3,51	3,35	3,16	2,38	2,73	2,03	2,24	2,43	2,46	1,22	2,79
	Rodoviário	12,91	10,34	9,77	9,41	9,38	9,43	9,48	9,55	9,29	9,11	8,73	8,91	9,69
Transporte Particular	Rodoviário	31,13	32,06	32,49	34,91	34,56	34,97	37,34	40,62	41,01	37,79	38,17	38,40	36,12
Transporte Carga	Ferrovário	0,55	10,92	12,56	11,26	11,17	10,45	6,63	2,85	2,64	6,25	6,86	5,40	7,30
	Hidroviário	1,25	0,92	0,88	0,70	0,89	0,90	0,78	0,50	0,56	0,48	0,50	0,56	0,74
	Rodoviário	50,02	41,93	40,78	40,36	40,84	41,87	43,04	44,45	44,26	43,94	43,29	45,51	43,36

- Em (%)



# PRINCIPAIS DESAFIOS COM FOCO NA NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES

## PRINCIPAIS DESAFIOS COM FOCO NA NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES

- Após a análise do setor de transportes, pode-se dizer que o principal desafio do setor em relação a neutralização das emissões diz respeito a pouca regulação governamental em relação ao combustível utilizado nos veículos.
- Apesar de ser um desafio para o setor, isto é importante para permitir a livre concorrência de diversas tecnologias e diversos combustíveis, permitindo que o proprietário opte pela solução que lhe traga a melhor relação custo/benefício.
- Um outro fator que dificulta muito a implantação de medidas que visem reduzir as emissões é que o setor de transportes é muito pulverizado, tanto em termos de fabricantes de veículos, proprietários de veículos e produtores de combustíveis.
- Por esse motivo, para implantar novas políticas públicas, o governo deve ter uma visão de qual é o setor prioritário para ser dado foco a fim de reduzir ao máximo as emissões, correndo, ainda assim, o risco de desagradar aqueles não foram contemplados com as medidas de incentivo.

## PRINCIPAIS DESAFIOS COM FOCO NA NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES

- O setor de transporte particular, carros e motos, é o que possui a maior frota circulante, portanto, políticas públicas que visem reduzir esses carros de circularem e, também, reduzam as emissões, são importantes.
- Em contrapartida, medidas que incentivem o setor de transporte coletivo devem ser tomadas a fim de oferecer uma migração possível do transporte particular para o transporte coletivo.
- O transporte coletivo é por si só um desafio para a grande maioria das médias e grandes cidades.
- Não só pelo investimento em novos veículos, mas sobretudo, por planejamento que integre as rotas e ofereça um transporte com dignidade para os cidadãos, que atualmente viajam em ônibus superlotados e com constantes atrasos.
- Portanto, deve-se pensar não só na lógica do transporte rodoviário, mas também do ferroviário e aquaviário como meios de desafogar o sistema de transporte coletivo hoje ofertado para a comunidade.

## PRINCIPAIS DESAFIOS COM FOCO NA NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES

- Um outro fator desafiador, sobretudo no setor de transporte de carga, é a baixa capacidade de investimento do setor para comprar novos caminhões, com tecnologias que economizem combustível e emitam menos poluentes.
- Foi constatado que a frota de uma forma geral está mais antiga, sendo a maior parte de veículos com mais de 10 anos de utilização.
- Assim, projetos de financiamento que incentivem a compra de uma frota mais nova, com tecnologias mais novas, que emitam menos GEE e, ainda, que aceitem novos combustíveis são importantes.

# PRINCIPAIS DESAFIOS COM FOCO NA NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES

- Um outro fator que inibe políticas públicas no setor de transporte, é a capacidade limitada de produção de combustíveis alternativos à gasolina e ao diesel,.
- Como o etanol, o biodiesel, biometano e o HVO.
- Aliado a isso, esses combustíveis alternativos ainda têm um custo mais alto do que os combustíveis fósseis atualmente utilizados.
- Assim, não só políticas públicas para o setor do transporte devem ser elaboradas, como também políticas públicas que fomentem o setor de produção de biocombustíveis.



## PRINCIPAIS DESAFIOS COM FOCO NA NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES

- Talvez, alternativamente a eletrificação, como medida de transição, a tecnologia que se apresenta com maiores possibilidades de maiores ganhos econômicos e ambientais, com menos investimento em infraestrutura, seja a tecnologia de carros híbridos elétricos que utilizem etanol e biodiesel.
- No entanto, veículos híbridos só estão disponíveis comercialmente para carros, transporte particular, mas deveria ser realizado um estudo de oferecer essa tecnologia para os veículos pesados de transporte de carga, eminentemente, os caminhões.



# ANÁLISE SWOT DO SETOR DE TRANSPORTES (PONTOS FORTES, PONTOS FRACOS, OPORTUNIDADES E AMEAÇAS)

# SETOR DE TRANSPORTES

<b>Análise SWOT</b>	<b>Contribui</b> para a implementação da estratégia	<b>Dificulta</b> a implementação da estratégia
<b>Fatores Internos</b> (Características ou atributos do Estado)	<b>Pontos Fortes:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fatores internos que podem favorecer ou influenciar positivamente as implantação de tecnologias ou estratégias para a minimização das emissões de GEE ou a captura/compensação de emissão.</li><li>Por exemplo: disponibilidade de recursos naturais favoráveis à implantação da tecnologia/estratégia, empresas com potencial de fornecer serviços relacionados à tecnologia/estratégia, infraestrutura instalada, vocação na área.</li></ul>	<b>Pontos Fracos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fatores internos que podem atrapalhar ou influenciar negativamente as implantação de tecnologias ou estratégias para a minimização das emissões de GEE ou a captura/compensação de emissão.</li><li>Por exemplo: indisponibilidade de recursos naturais favoráveis à implantação da tecnologia/estratégia, falta de empresas com potencial de fornecer serviços relacionados à tecnologia/estratégia, necessidade de importação de insumos, vulnerabilidade logística, falta de conhecimento local, falta de regulamentação local ou regulamentação local inadequada, gargalos de infraestrutura.</li></ul>
<b>Fatores Externos</b> (Características ou atributos do ambiente externo)	<b>Oportunidades:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fatores externos que podem favorecer ou influenciar positivamente as implantação de tecnologias ou estratégias para a minimização das emissões de GEE ou a captura/compensação de emissão.</li><li>Por exemplo: mudanças político-econômicas, políticas ou oportunidades de financiamento nacional ou internacional.</li></ul>	<b>Ameaças:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fatores externos que podem atrapalhar ou influenciar negativamente as implantação de tecnologias ou estratégias para a minimização das emissões de GEE ou a captura/compensação de emissão.</li><li>Por exemplo: escassez do recurso, tecnologia ainda não plenamente desenvolvida, viabilidade econômica, falta de regulamentação ou regulamentação inadequada, alto custo da tecnologia,</li></ul>

# ANÁLISE SWOT DO SETOR DE TRANSPORTES

- Como pontos fortes para implantação de estratégias e políticas públicas visando a neutralização de emissões do setor de transportes, destacam-se:
  - 1) Conscientização política da necessidade de políticas públicas para reduzir as emissões do setor;
  - 2) Possibilidade de propor legislações e fazer investimentos para aprimorar o sistema de transporte coletivo de médias e grandes cidades do ES, a fim de atrair mais usuários para o sistema e reduzir o carro leve circulando nas ruas. Com isso, ganha-se em qualidade social para os passageiros e ganha-se em termos de redução de emissões para o Brasil e para o mundo;
  - 3) Possibilidade de propor políticas públicas que incentivem indústrias a se implantarem no ES para oferecer opções ecológicas para o setor de transporte, por exemplo, produtores de veículos elétricos e baterias, produtores de combustíveis alternativos dentre outros.

# ANÁLISE SWOT DO SETOR DE TRANSPORTES

- Como pontos fracos do setor de transportes, que dificultam a proposição de políticas públicas para o setor ou ações de redução de veículos leves de circularem, destacam-se:
- 1) Setor muito pulverizado, com muitos atores (proprietários autônomos de caminhões; empresas de transporte, fabricantes de caminhões, fabricantes de combustíveis, fabricantes de lubrificantes, postos de combustíveis, dentre outros), dificultando políticas gerais que atendam e/ou agradem a todos esses atores;
- 2) Atualmente, a maior parte do setor no ES está com baixa capacidade de investimento, o que dificulta o acesso a novas tecnologias de motores e/ou de combustíveis;
- 3) Apesar dos esforços governamentais, o transporte coletivo no ES ainda sofre com ônibus superlotados, insegurança, frequência não adequada, o que leva os passageiros que têm uma condição financeira melhor a trocar o transporte coletivo pelo transporte particular.

# ANÁLISE SWOT DO SETOR DE TRANSPORTES

- Quanto as oportunidades do setor de transportes, visando a neutralização das emissões, pode-se citar:
- 1) Tecnologia de motores de veículos pesados utilizando biocombustíveis bastante avançada (biodiesel);
- 2) Usar intensivamente biocombustíveis para veículos pesados (biodiesel) e para veículos leves (etanol), pois existe no Brasil tecnologia madura para ambos os combustíveis;
- 3) Aumentar o uso de veículos elétricos híbridos e ou elétricos plug-in, tendo em vista serem tecnologias maduras e que podem trazer bons resultados;
- 4) Para veículos leves, o Brasil tem bem desenvolvida a tecnologia de motores flex (bi e tri combustíveis), o que permite uma migração para o etanol muito rápida;
- 5) Para veículos leves, já existe comercialmente muitas ofertas de tecnologias de veículos híbridos e elétricos plug-in, o que facilita a migração para energia elétrica;
- 6) Tecnologia de motores de veículos pesados utilizando GNV bem consolidada na Europa e pode ser trazida para o Brasil.

# ANÁLISE SWOT DO SETOR DE TRANSPORTES

- As ameaças ao setor de transporte para neutralizar as emissões:
- 1) Falta de capacidade produtiva da indústria nacional de entregar etanol, biodiesel e combustíveis alternativos (HVO e biometano) em volume adequado e a preço competitivo com o diesel e a gasolina;
- 2) Capacidade de geração de energia elétrica para atender a uma frota totalmente eletrificada;
- 3) Custos dos biocombustíveis acima dos custos dos combustíveis atualmente utilizados; 3) Custo dos veículos híbrido e energia elétrica plug-in muito alto.

# SETOR DE TRANSPORTES

## Análise SWOT

### Contribui

para a implementação da estratégia

### Dificulta

a implementação da estratégia

## Fatores Internos

(Características ou atributos do Estado)

### Pontos Fortes:

- 1) Conscientização política da necessidade de políticas públicas para reduzir as emissões do setor;
- 2) Possibilidade de propor legislações e fazer investimentos para aprimorar o sistema de transporte coletivo de médias e grandes cidades do ES, a fim de atrair mais usuários para o sistema e reduzir o carro leve circulando nas ruas. Com isso, ganha-se em qualidade social para os passageiros e ganha-se em termos de redução de emissões para o Brasil e para o mundo;
- 3) Possibilidade de propor políticas públicas que incentivem indústrias a se implantarem no ES para oferecer opções ecológicas para o setor de transporte, por exemplo, produtores de veículos elétricos e baterias, produtores de combustíveis alternativos dentre outros.

### Pontos Fracos:

- 1) Setor muito pulverizado, com muitos atores (proprietários autônomos de caminhões; empresas de transporte, fabricantes de caminhões, fabricantes de combustíveis, fabricantes de lubrificantes, postos de combustíveis, dentre outros), dificultando políticas gerais que atendam e/ou agradem a todos esses atores;
- 2) Atualmente, a maior parte do setor no ES está com baixa capacidade de investimento, o que dificulta o acesso a novas tecnologias de motores e/ou de combustíveis;
- 3) Apesar dos esforços governamentais, o transporte coletivo no ES ainda sofre com ônibus superlotados, insegurança, frequência não adequada, o que leva os passageiros que têm uma condição financeira melhor a trocar o transporte coletivo pelo transporte particular.



# SETOR DE TRANSPORTES

Análise

**SWOT**

**Contribui**

para a implementação da estratégia

**Dificulta**

a implementação da estratégia

**Fatores**

**Externos**

(Características ou atributos do ambiente externo)

**Oportunidades:**

- 1) Tecnologia de motores de veículos pesados utilizando biocombustíveis bastante avançada (biodiesel);
- 2) Usar intensivamente biocombustíveis para veículos pesados (biodiesel) e para veículos leves (etanol), pois existe no Brasil tecnologia madura para ambos os combustíveis;
- 3) Aumentar o uso de veículos elétricos híbridos e ou elétricos plug-in, tendo em vista serem tecnologias maduras e que podem trazer bons resultados;
- 4) Para veículos leves, o Brasil tem bem desenvolvida a tecnologia de motores flex (bi e tri combustíveis), o que permite uma migração para o etanol muito rápida;
- 5) Para veículos leves, já existe comercialmente muitas ofertas de tecnologias de veículos híbridos e elétricos plug-in, o que facilita a migração para energia elétrica;
- 6) Tecnologia de motores de veículos pesados utilizando GNV bem consolidada na Europa e pode ser trazida para o Brasil.

**Ameaças:**

- 1) Falta de capacidade produtiva da indústria nacional de entregar etanol, biodiesel e combustíveis alternativos (HVO e biometano) em volume adequado e a preço competitivo com o diesel e a gasolina;
- 2) Capacidade de geração de energia elétrica para atender a uma frota totalmente eletrificada;
- 3) Custos dos biocombustíveis acima dos custos dos combustíveis atualmente utilizados; 3) Custo dos veículos híbrido e energia elétrica plug-in muito alto.



# PLANEJAMENTO

**NetZeroES**

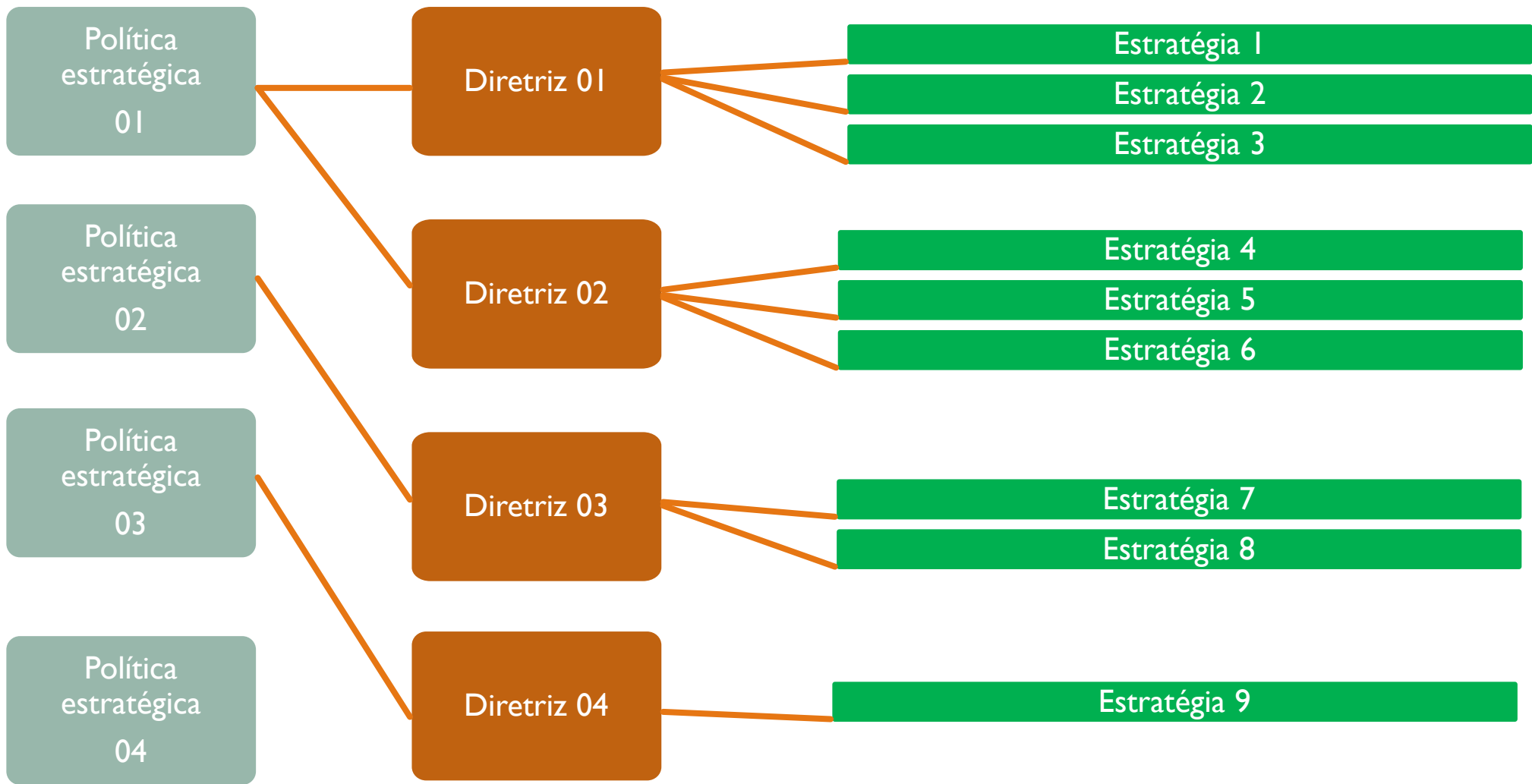


## SETOR DE TRANSPORTES

- O Plano Nacional de Energia (PNE) 2050 afirma que o setor de transporte é responsável por 1/3 do consumo final de energia no Brasil,.
- Além de toda importância econômica e social que o setor tem para deslocar e cargas pessoas pelo país.
- Assim, atenção especial ao setor de transporte deve ser dada e ações que levem à redução de emissões, mantendo a qualidade de sua função econômica e social são vitais.

## SETOR DE TRANSPORTES

- Para o setor de transportes, no Brasil, foram propostas políticas e planos com foco na maior eficiência do sistema e na minimização de emissões.
- Dentre os diversos planos e políticas, destacam-se: Plano Setorial de Transporte e de Mobilidade Urbana para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima (PSTM); Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU); Plano Nacional de Logística Integrada (PNLI); Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio); Programa Rota 2030 de Mobilidade e Logística, Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE); Plano Nacional de Eficiência (PNEf); projeto Eficiência Energética na Mobilidade Urbana, Programa Mobilidade Elétrica e Propulsão Eficiente (PROMOB-e); Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBEV); e Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET).
- Apesar de todos esses planos, muito ainda deve ser realizado para que efetivas reduções de emissões do sistema de transportes sejam alcançadas.





# POLÍTICAS ESTRATÉGICAS

# POLÍTICAS ESTRATÉGICAS

- Com base nos dados levantados na etapa de diagnóstico, é possível identificar 04 políticas estratégicas que devem ser compartilhadas por todas as áreas temáticas, servindo de instrumento para atingir a meta de neutralização das emissões globais do ES até 2050:
  - 1) Minimização das emissões;
  - 2) Aumento da Eficiência;
  - 3) Mecanismos de Compensação de Emissões;
  - 4) Remoção e Captura de GEE.

## Minimização das Emissões

- Estratégias de mitigação são a peça central dos planos de neutralização de emissões de GEE.
- A chave para mitigação de emissões, normalmente, passa pelo uso de fontes de energia mais limpas, com baixa ou nenhuma emissão de CO<sub>2</sub>e para atmosfera.
- Além da transição energética, a neutralização envolve diversos outros fatores, como alteração de processos industriais, gestão adequada de resíduos e uso da terra, por exemplo.
- Desta forma, é importante entender o processo de transição para uma economia livre de carbono como uma atividade que gradualmente conduzirá ao objetivo desejado.
- A rota de transição deve incorporar não apenas os aspectos tecnológicos, mas também os aspectos econômicos e sociais.
- O processo de transição adequadamente conduzido pode levar ao desenvolvimento econômico de setores que se aproveitem das oportunidades da economia global descarbonizada.



## Aumento da Eficiência

- Uma rota muito relevante para a mitigação das emissões é tornar o consumo de energia e recursos naturais mais eficiente.
- Visto que a matriz energética atual é fortemente baseada em combustíveis fósseis, a redução do consumo de energia pela efficientização dos processos torna-se uma rota razoavelmente rápida e de custo relativamente baixo para mitigar as emissões de GEE.
- Várias tecnologias disponíveis para aumento de eficiência em diversos setores já estão disponíveis a um custo acessível, podendo gerar ganhos significativos em curto prazo.

## Mecanismos de Compensação de Emissões

- Mecanismos de compensação de emissões são um vetor importante no caminho para a neutralidade de emissões de GEE.
- O objetivo principal de planos de neutralização é mitigar as emissões, evitando as emissões de GEE para a atmosfera. Entretanto alguns setores podem ser de difícil descarbonização, tornando a rota mais lenta e custosa.
- Neste caso é importante ter opções de compensação disponíveis.
- É importante salientar que a simples compensação não pode ser usada como desculpa para não redução das emissões, ela deve ser um acessório ao processo.
- Mais do que isso, técnicas de compensação podem e devem estar relacionadas a co-benefícios, como a restauração de florestas e biodiversidade.

## Remoção e Captura de GEE

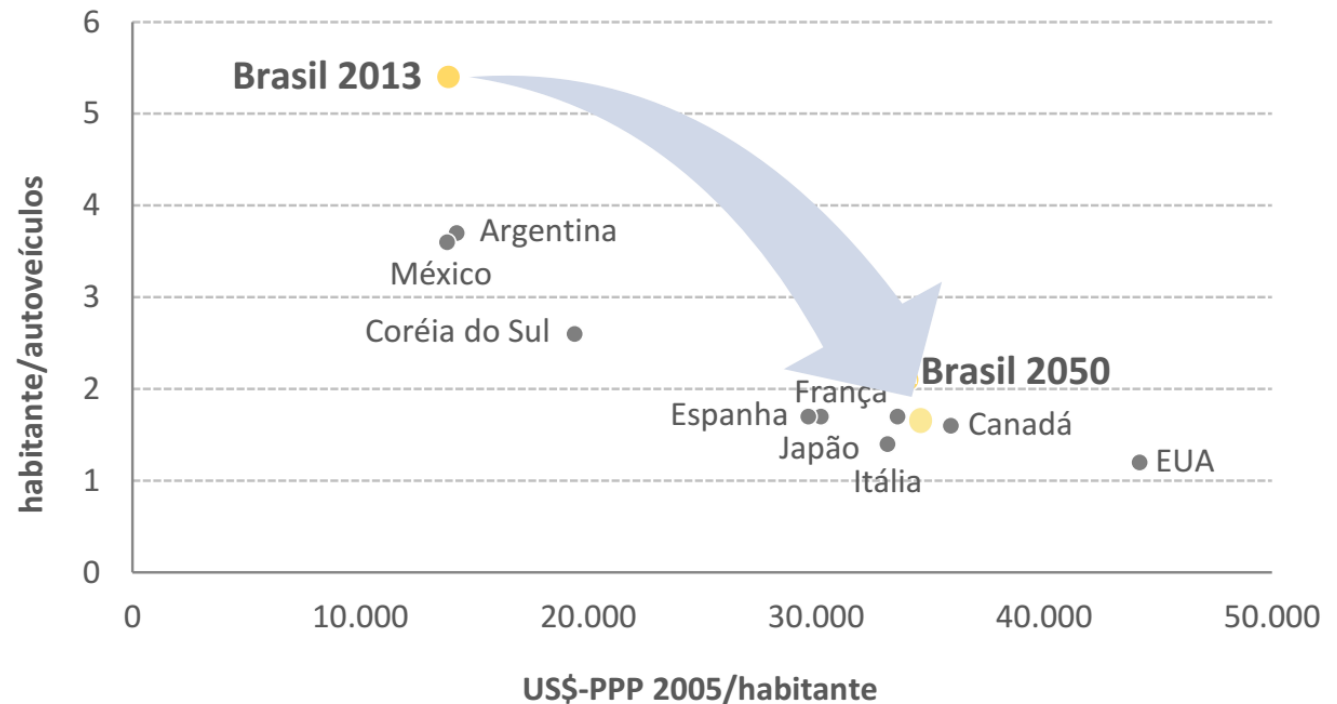
- Tão importante quanto a redução das emissões no processo de transição para a neutralidade climática, são os processos de remoção e sequestro de carbono da atmosfera.
- Neste contexto, o ES tem um potencial bastante significativo para atuação, não apenas pelo potencial para atividades futuras, mas também pela significativa contribuição de programas de preservação e reconstituição da cobertura florestal já em andamento.
- Desta forma, esta política estratégica visa ampliar os esforços atuais e explorar o potencial remoção e sequestro de carbono de outros setores de atividade econômica.



# DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

## SETOR DE TRANSPORTES

- A busca pela tecnologia de veículos híbridos flex e veículos elétricos se justifica pela previsão do PNE que um aumento de renda da população pode levar ao Brasil ter 130 milhões de veículos leves em 2050.
- Se for mantido o veículo a combustão tradicional, haverá um aumento expressivo no consumo de combustíveis fósseis e nas emissões de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$ .
- A taxa de motorização no Brasil deve chegar a aproximadamente 1,6 habitantes/veículo, quando era em 2013 aproximadamente 5,3 habitantes/veículo.
- O patamar de 2050 se equipara aos países da OCDE, mais ricos e desenvolvidos que o Brasil.



## SETOR DE TRANSPORTES

- O PNE sugere macroestratégias para reduzir emissões e, dentre elas, citam-se:
  - 1) priorização do transporte de massa (Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), Bus Rapid Transit (BRT), dentre outros);
  - 2) migração da frota de veículos leves a combustão para veículos híbridos flex e veículos elétricos;
  - 3) Digitalização da mobilidade urbana visando reduzir congestionando melhorando a fluidez e eficiência do transporte.
  
- Para atingir essas macroestratégias, o PNE sugere algumas tecnologias, dentre elas, destacam-se:
  - 1) Veículos flexfuel;
  - 2) Gás Natural Liquefeito (GNL), Gás Natural Veicular (GNV) e Biometano;
  - 3) Biodiesel;
  - 4) Diesel renovável ou diesel verde (Green Diesel);
  - 5) Veículos elétricos; e
  - 6) Pilha a Combustível para produção de hidrogênio a partir de biocombustíveis e gás (gás natural e biometano).



## SETOR DE TRANSPORTES

- Dessas projeções, percebe-se também a importância da migração do transporte individual para o transporte coletivo visando reverter essa tendência, desestimulando a compra de veículos leves por meio da oferta de transporte coletivo de qualidade e confiabilidade.

## SETOR DE TRANSPORTES

- A eletromobilidade pode ser definida como sendo a mobilidade (as vezes entendida como transporte, apesar de não o ser) que faz uso de veículos movidos exclusivamente, ou parcialmente, por motores elétricos.
- Ela não se limita à propulsão do tipo de veículo, mas se preocupa também com a fabricação de veículos, motos, ônibus e caminhões elétricos e com a infraestrutura para que eles possam ser abastecidos e circular.
- No Brasil, no que diz respeito à eletromobilidade, o PNE prevê que face aos desafios a serem superados pelas tecnologias veiculares híbridas e elétricas, haverá uma entrada gradual dessas tecnologias e que, por um tempo considerável, elas conviverão com os veículos de combustão interna.
- Isso se deve sobretudo aos custos muito inferiores de veículos a combustão quando comparados com os veículos híbridos e elétricos.



## SETOR DE TRANSPORTES

- Outro fator que inibe o rápido crescimento da eletromobilidade é a carência de infraestrutura, sobretudo, eletropostos para reabastecimento dos veículos elétricos.
- Assim, para superar a falta de infraestrutura inicial no país, acredita-se que a opção seja a adoção de veículos híbridos utilizando biocombustíveis, eminentemente o etanol.
- Para os veículos pesados, nem no Brasil e no mundo existem soluções a curto prazo para substituição dos motores a combustão, sendo então a melhor aposta os biocombustíveis.
- Também tem sido buscado uma melhora sistêmica dos veículos pesados, reduzindo seu peso com materiais e projetos modernos, eficiência dos motores, melhoras aerodinâmicas, de transmissão, pneus, dentre outras.

## SETOR DE TRANSPORTES

- O IPCC AR6 WGII na Tabela 10.3 indica 7 principais *Mitigation Options*:
- 1) Eficiência energética para veículos leves;
- 2) Eletrificação dos veículos leves;
- 3) Migração do transporte individual para o transporte coletivo;
- 4) Migração para a mobilidade ativa;
- 5) Eficiência energética para veículos pesados;
- 6) Eletrificação de veículos pesados (caminhões e ônibus);
- 7) Biocombustíveis.

## DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

- Foram propostas três diretrizes estratégicas com base nas políticas estratégicas e nas informações anteriores:
- Política estratégica Minimização de emissões, têm-se:
  - **1) Biocombustíveis;**
  - **2) Eletrificação;**
- Política estratégica Aumento da eficiência, tem-se:
  - **3) Mobilidade urbana de baixo carbono.**
- Política estratégica Mecanismos de compensação
  - **4. Estímulo a medidas de compensação de emissões de GEE**
- Política estratégica Mecanismos de Compensação de Emissões não foram propostas estratégias.
- Não foi proposta nenhuma diretriz

## DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

- Na diretriz Biocombustíveis foram incluídas todas as estratégias que se referem à troca de combustíveis fósseis não renováveis por biocombustíveis, fontes de energia renováveis, que são fabricados utilizando matéria orgânica de origem animal ou vegetal (cana-de-açúcar, soja, palma, esterco, lixo orgânico, dentre outros).
- Agrupou-se na diretriz Eletrificação todas as estratégias que dizem respeito a migração de veículos que possuem somente motores a combustão (*Internal Combustion Engine Vehicle (ICEV)*) para veículos dos seguintes tipos: *Hybrid Electrical Vehicle (HEV)*; *Plug-in Hybrid Electrical Vehicle (PHEV)*; *Full Electric Vehicle (FEV)*; e/ou *Full Cell Electric Vehicle (FCEV)*.
- As estratégias agrupadas sobre a égide da diretriz Mobilidade Urbana de baixo carbono dizem respeito a redução das emissões de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$  por passageiros por quilômetro percorrido (Índice de Passageiro por Quilômetro (IPK)).



## Transportes

### Políticas Estratégicas

#### Diretrizes

#### Descrição

#### 1. Biocombustíveis

De acordo com o IPCC (2022) biocombustíveis são apontados como soluções de curto e médio prazo para mitigações do setor de transportes. No Brasil, o Plano Nacional de Energia 2050 (PNE 2050) indica a utilização de biocombustíveis como etanol, biodiesel, biometano, diesel verde (Hydrotreated Vegetable Oil – HVO), incluindo-os na lista de tecnologias consideradas no horizonte do PNE 2050. Esta diretriz busca fomentar a utilização destes biocombustíveis no setor de transportes.

#### 2. Eletrificação

A Eletrificação é apontada pelo IPCC (2022) como uma das principais rotas de mitigação de emissões do setor de transportes. No Brasil, o PNE 2050 indica uma gradual inserção da eletrificação nos meios de transporte, considerando uma parcela significativa da frota composta por veículos híbridos, com alinhamento com estratégias de biocombustíveis. O PNE 2050 cita que “...entende-se que a eletrificação na frota brasileira ocorrerá por meio de veículos híbridos, onde os veículos leves devem contar com o desenvolvimento desta tecnologia associada à motorização flexfuel” (pp. 209). Esta diretriz busca estimular a eletrificação de transportes, incluindo veículos elétricos e híbridos.

### Minimização das Emissões



## Transportes

### Políticas Estratégicas

#### Diretrizes

#### Descrição

### Aumento da Eficiência

#### 3. Mobilidade urbana de baixo carbono

Esta diretriz busca estimular as estratégicas agrupadas sobre a égide da diretriz Mobilidade Urbana de baixo carbono, que dizem respeito a redução das emissões de CO<sub>2</sub> e por passageiros por quilômetro percorrido (Índice de Passageiro por Quilômetro - IPK).

### Mecanismos de Compensação de Emissões

#### 4. Estímulo a medidas de compensação de emissões de GEE

Esta diretriz tem como objetivo o estímulo à utilização de mecanismos de compensação de emissões, para o caso específico de setores de difícil descarbonização. As técnicas de compensação devem, preferencialmente, estar relacionadas a co-benefícios, como a restauração de florestas e biodiversidade no ES. Neste contexto, a compensação de alguns setores pode ser um mecanismo importante para fomento de atividades de captura em outros setores.

### Remoção e Captura de GEE

—

Não foram identificadas potencialidades significativas no escopo desta política para a área temática de transportes



# ESTRATÉGIAS

# ESTRATÉGIAS

- Na diretriz Biocombustíveis, quatro estratégias são propostas:
- 1.1) Fomento à utilização de etanol pelos veículos leves;
- 1.2) Fomento ao uso de biocombustíveis por veículos de carga (veículos pesados) e ônibus de passageiros;
- 1.3) Incentivo ao uso de *Hydrotreated Vegetable Oil* (HVO) para veículos de carga (veículos pesados) e ônibus de passageiros; e
- 1.4) Incentivo ao uso de biometano para veículos pesados.



---

# ESTRATÉGIAS

- Na diretriz Eletrificação, são propostas duas estratégias:
- 2.1) Eletrificação dos veículos do transporte coletivo de passageiros; e
- 2.2) Eletrificação de veículos leves.

# ESTRATÉGIAS

- Na terceira diretriz, Mobilidade urbana de baixo carbono, têm-se as seguintes quatro estratégias:
- 3.1) Incentivos à utilização da mobilidade ativa como meio de transporte de passageiro e de carga;
- 3.2) Incentivar o uso do transporte público coletivo de passageiros;
- 3.3) Implantação do transporte coletivo por meio do modo ferroviário (Veículo Leve sobre Trilhos - VLT);
- 3.4) Implantação de *Smart Mobility* (Mobilidade Inteligente) nas cidades de médio e grande porte do ES;



# ESTRATÉGIAS

- Na quarta diretriz, Estímulo a medidas de compensação de emissões de GEE, tem-se uma estratégia:
- 4.1. Estímulo à neutralização das emissões por meio de compensação de emissões e mecanismos de gratificação aos envolvidos no processo de redução das emissões de GEE



## Transportes

Políticas Estratégicas	<b>Diretrizes</b>	<b>Estratégias</b>
Minimização das Emissões	<b>1. Biocombustíveis</b>	1.1. Incentivos à utilização de etanol pelos veículos leves
		1.2. Fomento ao uso de Biodiesel por veículos pesados
		1.3. Fomento ao uso de Diesel-verde ( <i>Hydrotreated Vegetable Oil - HVO</i> ) por veículos pesados
		1.4. Incentivo ao uso do Biometano em Veículos pesados
<b>2. Eletrificação</b>	2.1. Eletrificação dos veículos do transporte coletivo de passageiros urbanos	
	2.2. Eletrificação de veículos leves ( <i>Full Electric</i> ou Híbrido)	
Aumento da Eficiência	<b>3. Mobilidade urbana de baixo carbono</b>	3.1. Incentivos à utilização da mobilidade ativa como meio de transporte de passageiro e de carga
		3.2. Incentivar o uso do transporte público coletivo de passageiros
		3.3. Implantação do transporte coletivo por meio do modo ferroviário (Veículo Leve sobre Trilhos - VLT)
		3.4. Implantação de <i>Smart Mobility</i> (Mobilidade Inteligente) nas cidades de médio e grande porte do ES
Mecanismos de Compensação de Emissões	<b>4. Estímulo a medidas de compensação de emissões de GEE</b>	4.1. Estímulo à neutralização das emissões por meio de compensação de emissões e mecanismos de gratificação aos envolvidos no processo de redução das emissões de GEE

## ESTRATÉGIA I.1 – INCENTIVOS À UTILIZAÇÃO DE ETANOL PELOS VEÍCULOS LEVES

- Política estratégica: 1. Minimizar emissões; Diretriz: 1. Biocombustíveis; IPCC: 1. Eficiência energética para veículos leves e 7. Biocombustíveis.
- Criar políticas públicas que incentivem o uso do etanol como combustível a ser utilizado pelos veículos leves. Essa proposta se deve ao fato de o etanol ser um combustível menos poluente do que a gasolina, que é proveniente do petróleo. Além disso, o etanol é gerado a partir de fontes renováveis e, em contrapartida, a gasolina é gerada através de fontes não renováveis.
- Como principal política pública para incentivo ao uso do etanol como combustível para os veículos leves, sugere-se a redução do ICMS do etanol vendido nos postos e um eventual aumento do ICMS sobre a gasolina, visando o incentivo do uso do etanol e a compensação da perda de receita pelo estado pela redução do ICMS do etanol.
- Além disso, algumas concessões que são em nível estadual (DETRAN-ES), como vans escolares, taxi além de outras, deverão exigir que os veículos utilizem etanol para obter a concessão.
- Essa medida é difícil de ser implementada e acompanhada na prática, mas pode ser um começo para a transição, tendo em vista que estes veículos rodam uma quilometragem maior e, portanto, emitem mais poluentes.
- Horizonte temporal para implementação: Curto prazo - até 2025

## ESTRATÉGIA I.1 – INCENTIVOS À UTILIZAÇÃO DE ETANOL PELOS VEÍCULOS LEVES

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Internos (Características ou atributos do Estado)	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>A gestão das alíquotas do ICMS é de responsabilidade do estado e, portanto, medidas que reduzam e/ou aumentem o valor do ICMS, respectivamente, etanol e gasolina, podem ser tomadas.</li><li>Se forem tomadas as duas medidas, pode-se chegar a um equilíbrio financeiro da arrecadação de ICMS no estado.</li></ul>	<p>Pontos Fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Pressão da população pelo aumento do preço da gasolina a ser gerado pelo aumento do ICMS.</li></ul>
Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Os carros atuais, produzidos no Brasil, já possuem motorização flex, o que implica em uma grande frota que está circulando com capacidade de utilizar o etanol imediatamente. Mesmo os carros híbridos têm vindo com motorização flex o que facilita essa migração para o etanol.</li></ul>	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Eventual desabastecimento de álcool se o aumento de demanda for generalizado no Brasil, tendo em vista que hoje os usineiros têm mais interesse em gerar açúcar, pelo preço internacional, a gerar álcool.</li></ul>

## ESTRATÉGIA I.1 – INCENTIVOS À UTILIZAÇÃO DE ETANOL PELOS VEÍCULOS LEVES

- Barreiras técnicas e tecnológicas
- Não há.
- Barreiras de mercado e econômicas
- Eventual desabastecimento de álcool se o aumento de demanda for generalizado no Brasil e o preço internacional do açúcar que compete diretamente com a produção de álcool.
- Barreiras institucionais ou regulatórias
- Aprovação de legislação autorizando a redução e o aumento do ICMS, respectivamente, no etanol e na gasolina.
- Barreiras culturais e de informação
- Fazer campanhas de publicidade mostrando que para os preços praticados no ES é mais vantajoso utilizar o etanol no lugar da gasolina.

## ESTRATÉGIA 1.2 – INCENTIVO AO USO DE BIOCOMBUSTÍVEIS POR VEÍCULOS DE CARGA (VEÍCULOS PESADOS) E ÔNIBUS DE PASSAGEIROS

- Política estratégica: 1. Minimizar emissões; Diretriz: 1. Biocombustíveis; IPCC: 5. Eficiência energética para veículos pesados e 7. Biocombustíveis.
- Esta estratégia proposta tem por objetivo incentivar o uso de biocombustíveis pelos veículos de carga e de passageiros por meio de legislação específica.
- Propõe-se substituir o atual diesel s10 (mistura de 90% de diesel com 10% de biocombustível) por diesel B25 (75% de diesel com 25% de biocombustível).
- Para tanto, propõe-se a redução do ICMS dos biocombustíveis, que atualmente custa em torno de 2,5 vezes o preço do diesel de petróleo, a fim de não onerar demais o preço final do diesel com uma mistura com percentagem maior de biodiesel.
- Além disso, deve ser elaborada norma nacional prescrevendo critérios de qualidade do biodiesel em função das diversas fontes vegetais para geração dele, o que leva à produção de biodiesel com qualidades físico-químicas distintas.
- No âmbito estadual, pode-se propor que os ônibus do Transcol, em transição para eletrificação total, usem o B25 visando reduzir as emissões até sua completa substituição pelos ônibus elétricos.
- Horizonte temporal para implementação: Curto prazo - até 2025



## ESTRATÉGIA 1.2 – INCENTIVO AO USO DE BIOCOMBUSTÍVEIS POR VEÍCULOS DE CARGA (VEÍCULOS PESADOS) E ÔNIBUS DE PASSAGEIROS

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Internos (Características ou atributos do Estado)	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>B25 é uma medida tecnicamente simples de ser posta em prática, tendo como prazo imediato a mudança do combustível.</li><li>A CETURB é um órgão do governo e pode exigir a troca do combustível utilizado como uma decisão do Estado a ser implementada no processo de transição para a eletrificação.</li></ul>	<p>Pontos Fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Deve ser avaliada a disponibilidade de biocombustíveis necessária para abastecer a frota e verificar disponibilidade no ES.</li><li>Incentivar aos postos de combustíveis oferecerem a mistura B25 no ES.</li></ul>

ESTRATÉGIA 1.2 – INCENTIVO AO USO DE BIOCOMBUSTÍVEIS POR VEÍCULOS DE CARGA (VEÍCULOS PESADOS) E ÔNIBUS DE PASSAGEIROS

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
<p>Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)</p>	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O Brasil é um dos maiores produtores de biocombustível do mundo.</li> <li>• A tecnologia B25 já foi testada e é perfeitamente operacional com pouca ou nenhuma alteração dos atuais veículos.</li> <li>• Já existe política pública no Brasil para incentivo aos biocombustíveis, devendo a política para mistura de biocombustível no diesel ser alterada para esse novo percentual da mistura.</li> </ul>	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de políticas públicas no âmbito federal que garantam a produção e o preço de biocombustíveis no Brasil.</li> <li>• Existe restrições de oferta de biocombustíveis no Brasil, forçando por Lei que fosse reduzido de 13% atuais para 10% (O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), do Ministério de Minas e Energia (MME), aprovou dia 6/9/2021, a redução do teor de mistura obrigatória do biodiesel no óleo diesel de 13% para 10%, por questões de oferta do biodiesel).</li> <li>• Legislação específica sobre combustível é realizado em âmbito federal e, portanto, é dependente de uma política nacional. Dessa forma, o estado só pode politicamente fazer pressão para que tais regulações ocorram, mas não pode tomar nenhuma ação concreta para tal.</li> <li>• Mercado de transporte de carga é muito pulverizado entre autônomos e empresas de carga, dificultando a imposição do uso dessa composição, pois segundo a FETRANSPORTE-ES, o biodiesel, mesmo com os atuais 10% no diesel, torna mais caro o diesel e desgasta mais os motores dos veículos</li> </ul>

## ESTRATÉGIA 1.2 – INCENTIVO AO USO DE BIOCOMBUSTÍVEIS POR VEÍCULOS DE CARGA (VEÍCULOS PESADOS) E ÔNIBUS DE PASSAGEIROS

- Barreiras técnicas ou tecnológicas
- Para o B25, acredita-se que não existam, mas pesquisas mais detalhadas, tanto teóricas como práticas, devem ser conduzidas para confirmar que não existem restrições e os impactos na motorização e eficiência dos veículos pesados.
- Barreiras de mercado e econômicas
- Deve ser avaliada a disponibilidade de biocombustíveis necessária para abastecer a frota e verificar disponibilidade no ES.
- Deve ser avaliada a reação dos fornecedores de diesel em relação a diminuição do seu uso em função da troca de combustível.
- Deve ser avaliada a reação dos transportadores, que utilizam veículos movidos a diesel, em relação ao impacto de custo e de depreciação de seus veículos em função do aumento de biodiesel.

## ESTRATÉGIA 1.2 – INCENTIVO AO USO DE BIOCOMBUSTÍVEIS POR VEÍCULOS DE CARGA (VEÍCULOS PESADOS) E ÔNIBUS DE PASSAGEIROS

- Barreiras institucionais ou regulatórias
- Não há medidas possíveis que venham a obrigar aos proprietários de veículos a utilizarem um ou outro combustível, é uma questão de mercado a não ser que isso seja uma padronização dos órgãos federais, assim como é hoje para o B10.
- Barreiras culturais e de informação
- Para o B25, pesquisas teóricas e práticas devem ser realizadas para provar a viabilidade técnica e econômica para o B25 e convencer aos proprietários de veículos a diesel que essa mistura não diminui a vida útil dos veículos e mantém a eficiência do diesel puro ou com mistura atual de 10%.

## ESTRATÉGIA 1.3 – INCENTIVO AO USO DE *HYDROTREATED VEGETABLE OIL* (HVO) PARA VEÍCULOS DE CARGA (VEÍCULOS PESADOS) E ÔNIBUS DE PASSAGEIROS

- Política estratégica: 1. Minimizar emissões; Diretriz: 1. Biocombustíveis; IPCC: 5. Eficiência energética para veículos pesados e 7. Biocombustíveis.
- O *Hydrotreated Vegetable Oil* (HVO), também conhecido como diesel verde, é quimicamente idêntico ao diesel proveniente de petróleo, porém é produzido com conteúdo de origem animal ou vegetal (no Brasil existem projetos usando o óleo vegetal de palma).
- O HVO é em essência um biodiesel, o que difere o HVO do biodiesel atual é o processo de produção e sua composição. Quanto ao processo produtivo, o HVO é produzido pelo processo químico de hidrotratamento (HDT) e o biodiesel é produzido pelo processo químico de transesterificação. Quanto a composição, o HVO é uma mistura de hidrocarbonetos (carbono + hidrogênio) e o biodiesel é uma mistura de ésteres (carbono + hidrogênio + oxigênio).
- Em relação ao biodiesel atual, o HVO é isento de contaminantes, possui maior estabilidade, garantindo menos problemas no armazenamento e no uso em motores a diesel, minimizando danos aos motores e propiciando uma maior vida útil aos motores.
- Pode ser usado em motores diesel em qualquer proporção com o diesel, ou até mesmo substituir 100% do diesel sem qualquer alteração dos motores. O uso do HVO pode proporcionar uma redução entre 50 e 90% de gases de efeito estufa em relação ao diesel de petróleo.
- Horizonte temporal para implementação: Longo prazo - até 2050

## ESTRATÉGIA 1.3 – INCENTIVO AO USO DE *HYDROTREATED VEGETABLE OIL* (HVO) PARA VEÍCULOS DE CARGA (VEÍCULOS PESADOS) E ÔNIBUS DE PASSAGEIROS

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Internos (Características ou atributos do Estado)	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O ES pode atrair por meio de políticas públicas de incentivo uma indústria de HVO para ser implantada no ES.</li> </ul>	<p>Pontos Fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O estado não pode regular sobre novos combustíveis, sendo dependente de normas nacionais.</li> </ul>
Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produto já testado e aprovado internacionalmente.</li> <li>Pode usar o mesmo motor diesel existente nos caminhões brasileiros sem necessidade de adaptações.</li> <li>Traz benefícios de eficiência para o caminhão e ônibus.</li> </ul>	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Não existem usinas de HVO no Brasil, portanto, não há oferta do produto no mercado.</li> <li>Falta regulamentação da produção de HVO no Brasil.</li> </ul>

## ESTRATÉGIA 1.3 – INCENTIVO AO USO DE *HYDROTREATED VEGETABLE OIL* (HVO) PARA VEÍCULOS DE CARGA (VEÍCULOS PESADOS) E ÔNIBUS DE PASSAGEIROS

- Barreiras técnicas ou tecnológicas
- Apesar do HVO já estar sendo utilizado na Europa, na Ásia e na América do Norte, ainda é modesta sua utilização, carecendo de mais pesquisas detalhadas, tanto teóricas como práticas.
- Também é necessário que mais testes práticos sejam realizados nas estradas brasileiras para realmente avaliar sua viabilidade de uso e confirmar que não existem restrições para uso em veículos pesados e os impactos na motorização e eficiência dos veículos pesados.
- Barreiras de mercado e econômicas
- Gerar demanda para justificar a implantação de novas fábricas.

## ESTRATÉGIA 1.3 – INCENTIVO AO USO DE *HYDROTREATED VEGETABLE OIL* (HVO) PARA VEÍCULOS DE CARGA (VEÍCULOS PESADOS) E ÔNIBUS DE PASSAGEIROS

- Barreiras institucionais ou regulatórias
- Não há medidas possíveis que venham a obrigar aos proprietários de veículos a utilizarem um ou outro combustível, é uma questão de mercado a não ser que isso seja uma padronização dos órgãos federais, assim como é hoje para o B10.
- Barreiras culturais e de informação
- Falta de conhecimento do HVO no âmbito de transportadores proprietários de veículos pesados e falta de informações sobre o impacto deste combustível nos custos do transporte.



## ESTRATÉGIA I.4 – INCENTIVO AO USO DE BIOMETANO PARA VEÍCULOS PESADOS

- Política estratégica: I. Minimizar emissões; Diretriz: I. Biocombustíveis; IPCC: 5. Eficiência energética para veículos pesados e 7. Biocombustíveis.
- O biometano é um gás produzido a partir de diferentes biomassas, como águas residuais, estrume de produção animal, resíduos orgânicos dentre outros.
- Primeiramente, ocorre o processo de obtenção do biogás a partir da decomposição biológica dos resíduos orgânicos (biodigestão anaeróbica), liberando principalmente metano ( $\text{CH}_4$ ) e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), além de outros gases.
- Depois, o biogás deve passar pelo processo de purificação para eliminar o  $\text{CO}_2$ , o  $\text{H}_2\text{S}$  e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ).
- O biometano tem características semelhantes ao gás natural veicular (GNV), o mesmo já utilizado em veículos leves no Brasil, e em veículos pesados, majoritariamente na Europa.

## ESTRATÉGIA 1.4 – INCENTIVO AO USO DE BIOMETANO PARA VEÍCULOS PESADOS

- Política estratégica: 1. Minimizar emissões; Diretriz: 1. Biocombustíveis; IPCC: 5. Eficiência energética para veículos pesados e 7. Biocombustíveis.
- O Decreto nº 1.787/1966, que autoriza a utilização de gás natural em veículos automotores e motores estacionários. A Resolução nº 685/2017 e o Regulamento Técnico nº 1/2017, ambos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), definem os critérios do controle de qualidade e especificações do biometano que vem de aterros sanitários e de estações de tratamento de esgoto destinado ao uso veicular.
- No Brasil, para o modo rodoviário de carga e de passageiros, já existe disponibilidade comercial (testados e aprovados) de aquisição de veículos que utilizam o biometano como combustível.
- Estes veículos podem receber tanto o biometano como o GNV, ou a mistura em qualquer proporção dos dois.
- Portanto, podem trafegar onde tem e onde não tem biometano, tendo em vista que a oferta de GNV é razoavelmente grande no Brasil.

## ESTRATÉGIA 1.4 – INCENTIVO AO USO DE BIOMETANO PARA VEÍCULOS PESADOS

- Política estratégica: 1. Minimizar emissões; Diretriz: 1. Biocombustíveis; IPCC: 5. Eficiência energética para veículos pesados e 7. Biocombustíveis.
- Desta forma, a estratégia aqui proposta para incentivar o uso do biometano em veículos de carga e passageiros no modo de transporte passa por 03 eixos:
  - 1) Incentivar a implantação de plantas de geração de biometano no ES tendo em vista a geração no ES de resíduos: agrícolas, produção animal, resíduos sólidos urbanos (RSU), além das águas residuais;
  - 2) Reduzir tributos (ICMS e IPVA) para aquisição de veículos de carga e de passageiros que utilizem biometano;
  - 3) Usar na frota pública veículos que utilizem o biometano para fomentar a demanda, justificando inicialmente que as plantas de biometano se instalem no ES, sabendo de uma demanda mínima existente.
- Horizonte temporal para implementação: Longo prazo - até 2050

## ESTRATÉGIA 1.4 – INCENTIVO AO USO DE BIOMETANO PARA VEÍCULOS PESADOS

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Internos (Características ou atributos do Estado)	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• O ES pode atrair por meio de políticas públicas de incentivo plantas de biometano para se instalarem no ES.</li><li>• Grande geração no ES de resíduos: agrícolas, produção animal, resíduos sólidos urbanos (RSU), além das águas residuais, o que justifica seu aproveitamento como insumo para a produção de biometano.</li></ul>	<p>Pontos Fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dificuldade de se criar uma política tributária e fiscal do ES para conceder benefícios para que as plantas de biometano sejam instaladas no ES.</li></ul>

## ESTRATÉGIA I.4 – INCENTIVO AO USO DE BIOMETANO PARA VEÍCULOS PESADOS

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Plantas industriais já instaladas na região sudeste que podem instalar uma nova planta no ES gerando receita e empregos.</li><li>Biometano já foi testado e aprovado no Brasil.</li><li>Já existem veículos de carga e de passageiros disponíveis comercialmente no Brasil que podem utilizar o biometano e o GNV.</li><li>Podem existir linhas de financiamento nacional e internacional para aquisição de veículos da frota pública do ES (transporte escolar rural, transporte coletivo, caminhões diversos, dentre outros projetos do ES).</li></ul>	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Resistência dos transportadores, sobretudo de carga, de aderirem ao biometano como combustível de seus caminhões, tendo em vista o maior custo do biometano. Situação essa que pode ser revertida com uma maior oferta do produto e com uma política fiscal e tributária adequada que levam a uma queda do custo do biometano.</li></ul>

## ESTRATÉGIA I.4 – INCENTIVO AO USO DE BIOMETANO PARA VEÍCULOS PESADOS

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Incentivar, por meio de uma política tributária e fiscal, o uso de biometano em máquinas agrícolas (que já existem comercialmente), que estão perto da geração de resíduos agrícolas e de origem animal, a fim de gerar uma maior demanda por biometano e, assim, atrair mais facilmente plantas de produção para o ES, tendo em vista uma demanda maior.</li></ul>	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Disponibilidade do biometano nos postos de combustíveis existentes.</li></ul>

## ESTRATÉGIA 1.4 – INCENTIVO AO USO DE BIOMETANO PARA VEÍCULOS PESADOS

- Barreiras técnicas ou tecnológicas
- Não há, o biometano já foi testado e regulamentado pela ANP e já existem veículos pesados e tratores vendidos comercialmente que utilizam o biometano no Brasil
- Barreiras de mercado e econômicas
- Gerar demanda para justificar a implantação de novas plantas.
- Reduzir o custo do biometano.
- Disponibilizá-lo em postos de combustíveis existentes.

## ESTRATÉGIA 1.4 – INCENTIVO AO USO DE BIOMETANO PARA VEÍCULOS PESADOS

- Barreiras institucionais ou regulatórias
- Não há. Toda a legislação já está posta em nível do Governo Federal e da ANP.
- Barreiras culturais e de informação
- Não é um combustível ainda conhecido pelos transportadores em termos de eficiência e desgaste do motor. Assim, campanhas de divulgação do biometano como combustível para veículos pesados de carga e de passageiros devem ser realizadas para se criar essa cultura nas empresas de transporte, assim como feito com o etanol no passado.



## ESTRATÉGIA 2.1 – ELETRIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS DO TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS.

- Política estratégica: 1. Minimizar emissões; Diretriz: 2. Eletrificação; IPCC: 6. Eletrificação de veículos pesados (caminhões e ônibus).
- Sugere-se adquirir novos ônibus equipados com motores elétricos para o sistema Transcol que é o sistema público de transporte de passageiros mais importante do estado. Esses veículos devem ser Full Electric Vehicles (FEV) com baterias adequadas ao turno de um dia desses ônibus.
- Como é necessário trocar os atuais ônibus por novos ônibus, sugere-se que este processo de troca seja realizado de forma gradual.
- Assim, até 2026, a frota deveria ser composta de 20% de veículos FEV; até 2030 a frota deveria ser composta de 40% de veículos FEV; até 2035, 100% da frota do Transcol totalmente composta com ônibus do tipo FEV.

## ESTRATÉGIA 2.1 – ELETRIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS DO TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS.

- Política estratégica: 1. Minimizar emissões; Diretriz: 2. Eletrificação; IPCC: 6. Eletrificação de veículos pesados (caminhões e ônibus).
- Obviamente, numa segunda etapa, esta medida deve ser estendida para todas as médias e grandes cidades do estado.
- A implantação do transporte coletivo das cidades de médio porte do interior, deveria ter como meta até 2035, atingir 50% da frota eletrificada e até 2040, 100% da frota totalmente eletrificada.
- Para as frotas de veículos que atendem as grandes empresas privadas do estado levando e buscando seus empregados em casa, sugere-se que até 2026 toda a frota seja 100% eletrificada com veículos do tipo FEV.
- Visando prover as empresas de energia elétrica limpa, gerada por energia solar, propõe-se que as garagens para estacionamento dos ônibus sejam cobertas por placas fotovoltaicas para gerar energia elétrica para abastecer as baterias dos ônibus.
- Horizonte temporal para implementação: Médio/longo prazo - 2025 a 2050

## ESTRATÉGIA 2.1 – ELETRIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS DO TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS.

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Internos (Características ou atributos do Estado)	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A CETURB é um órgão do governo do estado e pode exigir a eletrificação da frota como uma decisão do Estado a ser implementada.</li><li>• As grandes empresas do estado possuem metas próprias de zerar as emissões e, portanto, têm interesse de reduzir suas emissões no transporte de seus empregados também.</li></ul>	<p>Pontos Fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Não existe ainda no ES produção de ônibus com motores elétricos que atenda a demanda de forma imediata.</li><li>• A energia elétrica no ES, e no Brasil, pode ser muito limitada para atender toda essa demanda, e pode ainda vir de fontes não limpas.</li></ul>

## ESTRATÉGIA 2.1 – ELETRIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS DO TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS.

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Existem empresas fornecedoras de ônibus já instaladas no ES que produzem ônibus movidos a energia elétrica utilizando conjunto de baterias também fornecidos por empresa instalada no ES, o que pode gerar mais receita para o estado e mais empregos, além de fortalecer as empresas locais, propiciando eventualmente mais venda para outros estados, trazendo mais receita de ICMS para o estado, além de mais empregos.</li><li>Buscar parceiros internacionais para aquisição de ônibus elétricos que criem suas próprias linhas de financiamento.</li></ul>	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Não existe ainda no Brasil produção de ônibus com motores elétricos que atenda toda a demanda nacional de forma imediata.</li><li>Falta de garantias de demanda do mercado que impulsionem às empresas que fabricam esses veículos de expandirem sua produção.</li></ul>

## ESTRATÉGIA 2.1 – ELETRIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS DO TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS.

- Barreiras técnicas ou tecnológicas
- Pouca pesquisa e pouca utilização na prática de veículos elétricos para se avaliar a confiabilidade de seus motores e do tempo de recarga depois de alguns anos de uso.
- Barreiras de mercado e econômicas
- Deve ser avaliada a disponibilidade de energia elétrica no ES necessária para abastecer a frota e o tipo de geração dessa energia elétrica.
- Deve ser avaliada a reação dos fornecedores de diesel em relação a diminuição do seu uso em função da troca de combustível.
- Alto investimento em novos veículos elétricos para substituir a frota atual.

## ESTRATÉGIA 2.1 – ELETRIFICAÇÃO DOS VEÍCULOS DO TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS.

- Barreiras institucionais ou regulatórias
- Adequação dos contratos de concessão para prever a obrigação da eletrificação da frota e, eventualmente, rever o equilíbrio financeiro dos contratos, com aumento de tarifa ou maior repasse do governo estadual para gerar esse equilíbrio financeiro e evitar o aumento de tarifa.
- Barreiras culturais e de informação
- O silêncio característico de um veículo elétrico pode ser um risco ao trânsito na cidade, podendo aumentar o número de atropelamentos e acidentes com outros veículos.
- Assim, estudos e pesquisas devem ser realizados para mitigar esse problema.

## ESTRATÉGIA 2.2 – ELETRIFICAÇÃO DE VEÍCULOS LEVES.

- Política estratégica: 1. Minimizar emissões; Diretriz: 2. Eletrificação; IPCC: 2. Eletrificação dos veículos leves.
- Com o objetivo de levar o Espírito Santo a ser um exemplo de ações em prol da redução a zero das emissões de CO<sub>2</sub>eq, sugere-se que parte da frota de veículos leves do ES, que majoritariamente é composta de veículos a combustão interna, seja trocada por uma frota composta por mais veículos dos seguintes tipos: *Hybrid Electrical Vehicle (HEV)*; *Plug-in Hybrid Electrical Vehicle (PHEV)*; *Full Electric Vehicle (FEV)*; e/ou *Full Cell Electric Vehicle (FCEV)*.
- Para que seja estimulada a troca dos veículos tradicionais com motores a combustão pelos citados anteriormente, sugere-se a redução de dois tributos:
  - 1) Imposto sobre circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS); e
  - 2) Imposto Sobre Propriedade de Veículo Automotor (IPVA).
- A alíquota do ICMS que incide sobre veículos novos no ES é de 12,0%. A alíquota do IPVA que incide sobre os carros de passeio e utilitários é de 1,0% no primeiro emplacamento, e a partir do segundo emplacamento é de 2,0%. Assim, propõe-se que para veículos do tipo HEV, PHEV, FEV e FCEV as alíquotas sejam reduzidas em 2023 para: ICMS, 6,0%; IPVA no primeiro emplacamento, 0,5%; e IPVA a partir do segundo emplacamento, 1,0%. Em 2026, as alíquotas devem ser reduzidas para: ICMS, 3,0%; IPVA no primeiro emplacamento 0,5%; e IPVA a partir do segundo emplacamento, 0,5%.

## ESTRATÉGIA 2.2 – ELETRIFICAÇÃO DE VEÍCULOS LEVES.

- Política estratégica: 1. Minimizar emissões; Diretriz: 2. Eletrificação; IPCC: 2. Eletrificação dos veículos leves.
- Aliado a essas reduções, sugere-se que o governo amplie a rede pública de eletropostos, garantindo pelo menos um eletroposto por cada um dos municípios do ES.
- Deve ainda, criar linhas de financiamento para que postos tradicionais de combustíveis fósseis e biocombustíveis possam instalar eletropostos na mesma área hoje existente dos postos. Essas mesmas linhas de financiamento poderão ser usadas para incentivar a construção de novos eletropostos privados, bem como instalações de eletropostos em área de grande fluxo de carros, shoppings, supermercados, região de bares e restaurantes, regiões turísticas, dentre outros.
- Outra medida a ser implantada, é que todos os veículos leves utilizados, próprios ou alugados, por todos os setores da administração pública do governo do ES deverão ser trocados até 2026 por veículos do tipo HEV, PHEV, FEV e FCEV, servindo assim de exemplo para toda a população. Essa medida pode ser estendida para os principais municípios do ES.
- Espera-se com isso, ter até 2026, 35% da frota de veículos leves do ES renovada com veículos HEV, PHEV, FEV e FCEV.
- Horizonte temporal para implementação: Médio/longo prazo - 2025 a 2050



## ESTRATÉGIA 2.2 – ELETRIFICAÇÃO DE VEÍCULOS LEVES.

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Internos (Características ou atributos do Estado)	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Possibilidade de usar o fundo soberano do petróleo para impactar menos a receita tributária do ES.</li><li>• A frota de veículos a ser utilizada pela administração pública do ES pode ser gerida diretamente pelo governo do ES.</li></ul>	<p>Pontos Fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• O impacto financeiro na receita tributária pode ser significativo, gerando forte resistência pela redução de verbas para outras áreas.</li><li>• Evasão de tributos, pois muitos compradores virão comprar esses veículos no ES, porém não rodarão com seus veículos no ES.</li></ul>

## ESTRATÉGIA 2.2 – ELETRIFICAÇÃO DE VEÍCULOS LEVES.

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A maioria das montadoras já ofertam veículos dos tipos HEV, PHEV, FEV e FCEV na sua carteira de produtos comerciais e, com o aumento de oferta desses veículos, uma maior concorrência, os preços finais podem ser reduzidos.</li><li>• Pressão internacional para a migração da frota tradicional de veículos com motores a combustão para veículos dos tipos HEV, PHEV, FEV e FCEV, o que pode permitir a solicitação de financiamentos internacionais a baixo custo para compensar o impacto financeiro na recita tributária estadual.</li></ul>	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento dos custos dos veículos em função do cenário nacional de inflação e incertezas.</li><li>• Redução da capacidade de investimento da pessoa física para adquirir novos veículos.</li></ul>

## ESTRATÉGIA 2.2 – ELETRIFICAÇÃO DE VEÍCULOS LEVES.

- Barreiras técnicas ou tecnológicas
- Não há.
- Barreiras de mercado e econômicas
- Deve ser avaliada a disponibilidade de energia elétrica no ES necessária para abastecer a frota e o tipo de geração dessa energia elétrica.
- Cenário econômico brasileiro não é favorável para investimento em bens supérfluos pelas pessoas físicas, sobretudo, em um ambiente de inflação alta, desemprego e incertezas políticas. Tudo isso pode inibir os efeitos das medidas tomadas.

## ESTRATÉGIA 2.2 – ELETRIFICAÇÃO DE VEÍCULOS LEVES.

- Barreiras institucionais ou regulatórias
- Aprovar na Assembleia Legislativa as reduções de tributo e a readequação do orçamento do ES.
- Barreiras culturais e de informação
- Esses tipos de veículos ainda são pouco conhecidos pelo grande público que não sabe avaliar os ganhos potenciais deles para sua vida diária e para a manutenção do planeta.
- Desta forma, campanhas incentivando e enaltecendo as vantagens desses tipos de veículos são necessárias para incentivar o público a adquirir esses veículos. Isso pode ser trabalhado em conjunto com as próprias montadoras que ofertam esses tipos de veículos.

## ESTRATÉGIA 3.1 – INCENTIVOS À UTILIZAÇÃO DA MOBILIDADE ATIVA COMO MEIO DE TRANSPORTE DE PASSAGEIRO E DE CARGA

- Política estratégica: 2. Aumento da eficiência dos processos; Diretriz: 3. Mobilidade urbana de baixo carbono; IPCC: 4. Migração para a mobilidade ativa.
- Mobilidade ativa pode ser definida como o meio de transporte onde o indivíduo é o responsável pelo seu deslocamento. Nesse contexto, considera-se como mobilidade ativa, o transporte por bicicleta, por e-bike (bicicleta elétrica, onde se pode pedalar ou usar o pequeno motor elétrico) e o deslocamento a pé.
- No caso de bicicletas e e-bikes, sugere-se que sejam criadas políticas públicas no nível estadual para incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte de passageiro e de carga no ES.
- Para tanto, no âmbito dos municípios de Serra, Vitória, Vila Velha, Cariacica e Viana, deve-se ter um plano estadual de construção de ciclovias e ciclofaixas que interliguem, sem interrupções, todos os municípios, permitindo assim a circulação nos principais corredores viários do estado de forma segura para as bicicletas. Aliado a isso, deve-se ter um plano de regras de uso dessas ciclovias e ciclofaixas.

## ESTRATÉGIA 3.1 – INCENTIVOS À UTILIZAÇÃO DA MOBILIDADE ATIVA COMO MEIO DE TRANSPORTE DE PASSAGEIRO E DE CARGA

- Esse plano ainda deve conter uma estratégia de iluminação pública específica para as ciclovias a fim de aumentar a segurança delas. Aliado a isso, deve ser criado um grupamento específico da Polícia Militar, que se desloque de bicicleta, para patrulhamento ostensivo das ciclovias para aumentar a segurança contra roubos e atentados contra a vida dos ciclistas.
- Paralelo a tudo isso, deve-se aumentar a frota dos ônibus do Transcol especializados em transporte de bicicletas visando reduzir a distância que efetivamente o usuário da bicicleta tenha que pedalar.
- Isso se deve ao fato que a área desses municípios é grande e as distâncias podem se tornar inviáveis de serem percorridas por um usuário que não seja um atleta de ciclismo.
- Quanto ao deslocamento a pé, deve ser criado um plano estadual de expansão do projeto de calçada cidadão para dar mais segurança ao ato de caminhar, melhorar e manter a iluminação pública a fim de facilitar o deslocamento e, sobretudo, aumentar a segurança contra roubos e furtos ao longo das calçadas.
- Neste aspecto, sugere-se também a ampliação de câmeras de videomonitoramento para ampliar a segurança nas calçadas e que também seria importante para as ciclovias e ciclofaixas.
- Tais medidas poderiam ser expandidas para os municípios de médio porte do ES, como Linhares, São Mateus, Colatina dentre outros.
- Horizonte temporal para implementação: Curto prazo - até 2026 para os municípios citados.

## ESTRATÉGIA 3.1 – INCENTIVOS À UTILIZAÇÃO DA MOBILIDADE ATIVA COMO MEIO DE TRANSPORTE DE PASSAGEIRO E DE CARGA

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Internos (Características ou atributos do Estado)	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plano de fácil elaboração e implantação.</li><li>• Eventual redução de passageiros efetivamente dentro dos ônibus públicos, melhorando o conforto geral do sistema de transporte público.</li><li>• Eventual redução da frota de veículos leves, atraindo ciclistas e pedestres que originalmente utilizam veículos leves.</li><li>• Eventual melhoria da qualidade de vida da população pela prática e uma atividade saudável.</li></ul>	<p>Pontos Fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mesmo que haja uma frota dedicada do Transcol para transporte de bicicletas nos principais corredores de transporte de passageiros dos municípios, face às grandes distâncias e ao tempo dispendido para pedalar maiores distâncias, pode haver uma baixa adesão da população ao transporte por bicicleta.</li><li>• Baixa adesão da população a mobilidade ativa em função das condições físicas da população e do risco de se pedalar nas grandes cidades.</li></ul>

## ESTRATÉGIA 3.1 – INCENTIVOS À UTILIZAÇÃO DA MOBILIDADE ATIVA COMO MEIO DE TRANSPORTE DE PASSAGEIRO E DE CARGA

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Atração de indústrias ligadas ao setor de ciclismo que pode se interessar por implantar fábricas no ES em função de um mercado emergente pelo aumento da demanda por bicicletas e acessórios.</li></ul>	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Não há.</li></ul>



## ESTRATÉGIA 3.1 – INCENTIVOS À UTILIZAÇÃO DA MOBILIDADE ATIVA COMO MEIO DE TRANSPORTE DE PASSAGEIRO E DE CARGA

- Barreiras técnicas e tecnológicas
- Não há.
- Barreiras de mercado e econômicas
- Não há.
- Barreiras institucionais ou regulatórias
- Não há.
- Barreiras culturais e de informação
- Fazer campanhas de publicidade mostrando os mapas das rotas disponíveis, dos ônibus especializados e, sobretudo, da nova tropa da Polícia Militar especializada na segurança das ciclovias.
- Nesta campanha deve-se enfatizar os benefícios para a saúde dos adeptos da mobilidade ativa.

## ESTRATÉGIA 3.2 - INCENTIVAR O USO DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DE PASSAGEIROS

- Política estratégica: 2. Aumento da eficiência dos processos; Diretriz: 3. Mobilidade urbana de baixo carbono; IPCC: 3. Migração do transporte individual para o transporte coletivo.
- O incentivo do transporte público coletivo de passageiros passa primordialmente pelo aumento do conforto no ônibus (menos pessoas em pé), mais segurança dentro dos ônibus, nos pontos e nos terminais, e aumento da frequência dos ônibus nas paradas das rotas visando um menor intervalo de espera do passageiro.
- Com essas melhorias no transporte coletivo (público) de passageiros, poder-se-á atrair os passageiros que utilizam o veículo leve particular para se deslocar para o sistema de transporte público de passageiros, reduzindo a frota de veículos leves em circulação. Diminuindo a frota, diminuirão também as emissões por passageiro transportado, mesmo que aumente a frota circulante de ônibus.
- Pode-se com esta estratégia apoiar a indústria local do ES adquirindo os ônibus para o aumento da frota de empresas locais, o que levará a um aumento da arrecadação de ICMS e um aumento da oferta de empregos no estado.
- Implantação do Bus Rapid Transit (BRT) como medida para aumentar segurança, confiabilidade na frequência e diminuir o tempo entre ônibus. Somente ônibus FEV e aproveitando o projeto existente do BRT do governo do ES.
- Horizonte temporal para implementação: Curto prazo - até 2025

## ESTRATÉGIA 3.2 - INCENTIVAR O USO DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DE PASSAGEIROS

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Internos (Características ou atributos do Estado)	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A CETURB é um órgão do governo e pode assumir a melhoria do transporte coletivo de passageiros como uma decisão do estado a ser implementada.</li><li>• Medida tecnicamente simples de ser planejada e posta em prática, tendo como prazo para implementação a entrega de novos ônibus para a frota.</li></ul>	<p>Pontos Fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eventual necessidade de se construir novos terminais e implementar melhorias nas paradas de ônibus.</li><li>• A pressão pelos proprietários de empresas de transporte rodoviário de passageiros do ES por conta de uma eventual redução da margem de lucro;</li><li>• Eventual aumento do repasse realizado pelo governo do ES para subsidiar este aumento de qualidade.</li><li>• Falta de capacidade do governo estadual de investir em transporte público.</li></ul>

## ESTRATÉGIA 3.2 - INCENTIVAR O USO DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DE PASSAGEIROS

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mercado retraído de venda de ônibus pode contribuir para facilitar a aquisição de novos ônibus.</li><li>• Indústria local no ES que pode produzir ônibus dentro do próprio estado gerando mais receitas e mais empregos.</li><li>• Geração de novos empregos de motorista e de equipe de gestão das empresas de transporte.</li></ul>	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de linhas de financiamento nacional e internacional para fazer frente às necessidades de investimento para ampliação do Transcol.</li></ul>

## ESTRATÉGIA 3.2 - INCENTIVAR O USO DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DE PASSAGEIROS

- Barreiras técnicas ou tecnológicas
- Não há.
- Barreiras de mercado e econômicas
- Uma possível barreira é analisar se as empresas fornecedoras de ônibus têm capacidade para fornecer ônibus suficiente no ritmo necessário para uma oferta maior de viagens no sistema de transporte.
- Barreiras institucionais ou regulatórias
- Adequação dos contratos de concessão para um redimensionamento do tamanho da frota. Isso poderá impactar no custo de tarifas para equilíbrio financeiro dos contratos de concessão ou o governo assumir um repasse maior para as concessionárias para evitar o aumento do custo da tarifa.
- Barreiras culturais e de informação
- Campanhas nas diversas mídias mostrando a nova configuração do transporte coletivo público devem ser realizadas a fim de mostrar todo o ganho de qualidade do novo sistema, esperando assim atrair o motorista dos veículos particulares a migrar para o transporte público coletivo.

## ESTRATÉGIA 3.3 – IMPLANTAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO POR MEIO DO MODO FERROVIÁRIO (VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT)

- Política estratégica: 2. Aumento da eficiência dos processos; Diretriz: 3. Mobilidade urbana de baixo carbono; IPCC: 3. Migração do transporte individual para o transporte coletivo; 5. Eficiência energética para veículos pesados; 6. Eletrificação de veículos pesados (caminhões e ônibus).
- Uma possibilidade para incentivar a migração do passageiro do transporte particular com veículo leve para o transporte público de passageiros é o transporte de passageiros por meio do modo ferroviário (Veículo Leve sobre Trilhos – VLT ou *Light Rail Vehicle* (LRV)) largamente utilizados em países da Europa.
- Como os VLTs são uma opção de transporte público de grandes massas de passageiros de forma confortável, rápida, segura e movidos a energia elétrica, ele poderia atrair muitas pessoas que utilizam o veículo leve por falta de um transporte com tantas características positivas como o VLT apresenta.

## **ESTRATÉGIA 3.3 – IMPLANTAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO POR MEIO DO MODO FERROVIÁRIO (VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT)**

- Assim, a proposta é implantar o VLT da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) interligando os municípios que são os maiores polos geradores de viagens de passageiros (maior demanda de passageiros), Serra, Vitória, Cariacica e Vila Velha. O traçado inicial deverá passar por áreas que ainda não estão totalmente ocupadas, rodovia do Contorno e rodovia Leste-Oeste, interligando os quatro municípios mencionados.
- Essas duas rodovias tendem a ter custo mais baixo de implantação, pois na sua maior extensão tem um relevo plano e com menos ocupações urbanas, o que reduz o custo com desapropriação.
- Vale ressaltar que esses municípios têm uma população grande e que demanda muito transporte público. Obviamente, esse sistema deve ser interligado ao modo rodoviário e ao modo aquaviário a fim de se chegar à ilha de Vitória e ao aeroporto de Vitória.
- Horizonte temporal para implementação: Longo Prazo - 2040

## ESTRATÉGIA 3.3 – IMPLANTAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO POR MEIO DO MODO FERROVIÁRIO (VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT)

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Internos (Características ou atributos do Estado)	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Existem diversas linhas de financiamento no governo federal para transporte público de passageiros, mobilidade urbana e, sobretudo, para transporte pelo modo ferroviário.</li> <li>É possível se estabelecer uma PPP para o projeto.</li> </ul>	<p>Pontos Fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto que transcende a mais de um mandato governamental, usualmente 15 anos para implantação, e é difícil de ser mantido como um projeto de estado e, assim, ser dado continuidade a implantação do projeto.</li> <li>Cifras muito altas de investimento.</li> </ul>
Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas ainda disponíveis para implantação do projeto a baixo custo de desapropriação e com relevo adequado.</li> </ul>	<p>Ameaças:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Obter linhas de financiamento fora do âmbito do governo federal.</li> </ul>



## **ESTRATÉGIA 3.3 – IMPLANTAÇÃO DO TRANSPORTE COLETIVO POR MEIO DO MODO FERROVIÁRIO (VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT)**

- Barreiras técnicas ou tecnológicas
- Não há. Tecnologia totalmente dominada no ES, no Brasil e, no mundo.
- Barreiras de mercado e econômicas
- Obter linhas de financiamento com baixas taxas de juros para investimento no transporte por VLT no ES.
- Barreiras institucionais ou regulatórias
- Fazer ajuste e balanceamento de receita para integração tarifária do sistema VLT com o sistema TRANSCOL.
- Barreiras culturais e de informação
- Não há, muito pelo contrário, existe um clamor por melhores meios de mobilidade urbana e que gerem menor impacto ambiental.

## **ESTRATÉGIA 3.4 – IMPLANTAÇÃO DE SMART MOBILITY (MOBILIDADE INTELIGENTE) NAS CIDADES DE MÉDIO E GRANDE PORTE DO ES**

- Política estratégica: 2. Aumento da eficiência dos processos; Diretriz: 3. Mobilidade urbana de baixo carbono; IPCC: 1. Eficiência energética para veículos leves; 3. Migração do transporte individual para o transporte coletivo; 4. Migração para a mobilidade ativa; 5. Eficiência energética para veículos pesados.
- O conceito de Smart mobility é vasto e abrange uma variedade grande de conhecimentos, tecnologias para que possa ser empregada. Ela tem por objetivo a melhoria da sustentabilidade e eficiência da mobilidade urbana por meio do deslocamento mais rápido e sem interrupções, portanto, mais fluída nas cidades.
- De forma prática, por meio do monitoramento das vias da cidade e do fluxo por elas, o deslocamento de qualquer tipo de veículo pode ser planejado para ser realizado nos horários mais adequados que não gere tantas retenções.
- Aliado a isso, os semáforos podem ser ajustados para dar maior fluxo para as vias mais congestionadas, evitando assim engarrafamentos.
- Ônibus, caminhões e outros veículos podem ser monitorados para programar entregas em horários mais adequados e com acompanhamento dos seus respectivos usuários.

## ESTRATÉGIA 3.4 – IMPLANTAÇÃO DE SMART MOBILITY (MOBILIDADE INTELIGENTE) NAS CIDADES DE MÉDIO E GRANDE PORTE DO ES

- Para uma cidade alcançar a *Smart Mobility*, algumas técnicas e tecnologias são preconizadas pelo IPCC (Table 10.3), dentre elas, citam-se: 1) *Information and Communication Technology (ICT)*; 2) *Internet of Things (IoT) Sensors*; 3) *Mobility as a Service (MaaS)*; 4) *Artificial Intelligence (AI)* e *Big Data Analytics*; 5) *Blockchain or Distributed Ledger Technology*.
- Tendo em vista a complexidade do tema, sugere-se que seja escolhida uma cidade estratégica do ES e que um projeto de financiamento de pesquisa piloto financiado integralmente pela FAPES-ES seja aberto para as instituições de ensino superior do estado, dentro dos moldes atuais do edital FAPES-ES, para que o grupo de pesquisa vencedor estabeleça os padrões de tecnologias a serem utilizados no conceito de Smart City e que o implante integralmente na cidade piloto escolhida pelo governo do estado.
- Horizonte temporal para implementação: Médio Prazo - 2030

## ESTRATÉGIA 3.4 – IMPLANTAÇÃO DE SMART MOBILITY (MOBILIDADE INTELIGENTE) NAS CIDADES DE MÉDIO E GRANDE PORTE DO ES

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Internos (Características ou atributos do Estado)	<p>Pontos Fortes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• A FAPES-ES pode aportar recursos para apoiar a iniciativa e a partir da primeira cidade implantada, outras cidades poderão usar todo o conhecimento adquirido para fazer seus próprios projetos.</li><li>• As IES do ES estão largamente capacitadas para participar deste projeto, com pessoal e laboratórios, podendo responder rapidamente, desde que haja financiamento para tal.</li><li>• Possibilidade de geração de patentes.</li></ul>	<p>Pontos Fracos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Complexidade de intervenção física na cidade escolhida, obras de infraestrutura (passagem de fibra ótica, instalação de sensores, troca de semáforos, etc.)</li></ul>

## ESTRATÉGIA 3.4 – IMPLANTAÇÃO DE SMART MOBILITY (MOBILIDADE INTELIGENTE) NAS CIDADES DE MÉDIO E GRANDE PORTE DO ES

Análise SWOT	Contribui para a implementação da estratégia	Dificulta a implementação da estratégia
Fatores Externos (Características ou atributos do ambiente externo)	Oportunidades: <ul style="list-style-type: none"><li>Atrair fornecedores dispostos a colaborar e financiar o projeto visando ter uma vitrine para futuros projetos no Brasil e no mundo.</li></ul>	Ameaças: <ul style="list-style-type: none"><li>Fornecedores nacionais e internacionais fazerem pressão para que seja uma solução comprada pronta e não desenvolvida e escolhida pelo ES.</li></ul>

## **ESTRATÉGIA 3.4 – IMPLANTAÇÃO DE SMART MOBILITY (MOBILIDADE INTELIGENTE) NAS CIDADES DE MÉDIO E GRANDE PORTE DO ES**

- Barreiras técnicas ou tecnológicas
- Desenvolvimento da metodologia e da tecnologia ainda é latente, muito ainda deve ser pesquisado e testado na prática. Além disso, Smart Mobility é multidisciplinar e envolve muitos saberes que devem ser integrados.
- Barreiras de mercado e econômicas
- Pressão de fornecedores nacionais e internacionais para aquisição de uma solução pronta e proprietária que acaba por não desenvolver conhecimento para o ES.
- Barreiras institucionais ou regulatórias
- A eventual falta de recursos da FAPES-ES para propor e financiar um projeto de grande porte como o proposto nesta estratégia.
- Barreiras culturais e de informação
- De forma geral a população ainda não conhece os conceitos e os principais ganhos que ela poderá ter uma vez que a Smart Mobility seja implantada.



# QUESTIONAMENTOS!

**NetZeroES**



# DIAGNÓSTICO DO SETOR DE TRANSPORTES

PLANO ESTADUAL DE DESCARBONIZAÇÃO E NEUTRALIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE



**NetZeroES**