

Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Subsecretaria de Gestão Ambiental
Superintendência de Qualidade Ambiental e Mudanças Climáticas
Diretoria de Qualidade e Monitoramento Ambiental
Núcleo de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

TUTORIAL

Planejamento da Mobilidade Sustentável: Ferramenta para Cálculo de Cenários de Inventários de Emissões Veiculares

Belo Horizonte
Julho de 2025

Governador do Estado de Minas Gerais

Romeu Zema Neto

Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD

Marília Carvalho de Melo - Secretária

Subsecretaria de Gestão Ambiental – SUGA

Diogo Soares de Melo Franco

Superintendência de Qualidade Ambiental e Mudanças Climáticas – SQMC

Renata Maria de Araújo

Diretoria de Qualidade e Monitoramento Ambiental - DQMA

Priscila Cristina Pizano de Souza Koch – Diretora

Núcleo de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas - NQA

David de Hollanda Vianna – Coordenador

Responsável pelo desenvolvimento da Ferramenta Para Cálculo de Cenários de Inventários de Emissões Veiculares

João Vitor Rocha de Matos

Equipe NQA

Antônio Alves dos Reis – Analista Ambiental

Diego Bonifácio Maria – Estagiário

João Vitor Rocha de Matos – Estagiário

Leidiane Santana Santos – Analista Ambiental

Pedro Henrique Couto Cunha - Estagiário

Rejane Cristina da Silva Mendes – Administrativo

Ricardo Silva Queiroz – Analista Ambiental

Robson Fernando Justino – Analista Ambiental

Rúbia Cecília Augusta Francisco – Analista Ambiental

Sueli Batista Ferreira – Analista Ambiental

Vinícius Almeida de Oliveira – Estagiário

Sumário

1. Introdução.....	4
1.1. O que a ferramenta faz?.....	4
1.2. Público Alvo:	4
2. Metodologia de elaboração do Inventário	4
3. Metodologia de construção da ferramenta.....	5
4. Visão geral da ferramenta	5
4.1. Aba “Dados de Entrada”	5
4.2. Aba “Análise de Cenários”	8
4.3. Aba “Dados_v2” (em Python).....	9
5. Utilizando a ferramenta	10
5.1. Procedimento para gerar um cenário de emissão na aba “Dados de Entrada”	10

1. Introdução

Bem-vindo ao tutorial da Ferramenta para Cálculo de Cenários de Inventários de Emissões Veiculares! Esse guia apresenta um passo a passo para que você se familiarize rapidamente com os recursos e funcionalidades da ferramenta. Recomendamos seguir atentamente as instruções para aproveitar ao máximo o seu potencial.

1.1. O que a ferramenta faz?

Ela calcula e espacializa as emissões veiculares, ou seja, os Inventários de Emissões Atmosféricas. Com ela é possível simular o impacto de diferentes políticas públicas, criando cenários que podem ser comparados com a situação atual (cenário base). O objetivo final é gerar informações estratégicas que auxiliem na formulação e no monitoramento de políticas para a redução de emissões, em conformidade com as diretrizes do Plano de Controle de Emissões Atmosféricas de Minas Gerais - PCEA/MG.

1.2. Público Alvo:

Espera-se que a ferramenta seja utilizada por gestores públicos estaduais e municipais, especialmente aqueles com competência para a elaboração e aprimoramento das políticas públicas de mobilidade urbana, tendo em vista que a geração de tais informações possibilita aos gestores promover a inserção de considerações ambientais no processo de planejamento e monitoramento de políticas que colaborem para a redução das emissões veiculares conforme estabelecido no PCEA/MG.

É importante destacar que a ferramenta pode ser utilizada para simular as emissões de qualquer município, desde que informados os dados de frota do município inventariado. Também é necessário inserir uma figura representativa do município inventariado (aba "Análise de Cenários") para poder espacializar as taxas de emissão nos pontos de contagem de fluxo.

2. Metodologia de elaboração do Inventário

As emissões atmosféricas provenientes do escapamento de veículos automotores são calculadas em pontos específicos de contagem de fluxo veicular. Para isso, utilizam-se duas fontes principais de dados:

- **Volume de tráfego:** informações disponibilizadas pelos órgãos de trânsito locais.
- **Fatores de emissão:** médias calculadas com base nos fatores anuais da CETESB e nos dados da frota obtidos do Detran-MG.

A metodologia de cálculo detalhada pode ser consultada no documento "**Inventário de Emissões Atmosféricas de Fontes Veiculares do Município de Belo Horizonte – Ano Base 2019**" disponibilizado na página da Semad. Adicionalmente, o método para obter os fatores médios de emissão está descrito no documento "**Determinação de fatores de emissão para elaboração de inventários municipais de fontes móveis**", também disponível na página da Semad.

3. Metodologia de construção da ferramenta

A escolha pelo Excel como plataforma de desenvolvimento visou tornar a ferramenta facilmente acessível. A estratégia central foi simplificar a experiência do usuário, permitindo uma visualização rápida, prática e didática da distribuição de emissões veiculares. Para isso, os cálculos foram otimizados e a interação foi focada em apenas duas variáveis centrais que o usuário pode alterar: a idade da frota e o fluxo de veículos.

4. Visão geral da ferramenta

A ferramenta possui três abas principais: “Dados de Entrada”, “Análise de Cenários” e “Dados_v2”. Os próximos tópicos detalharão essas abas.

4.1. Aba “Dados de Entrada”

Toda alteração de cenário (tanto baseado em idade da frota quanto em fluxo veicular) é realizada na aba “Dados de Entrada”. As Figuras a seguir referem-se à essa aba que tem basicamente 3 seções: “Fluxo Veicular”; “Idade da Frota” e “Emissões de Poluentes”.

A **Figura 1** apresenta uma visão geral da tela, enquanto a **Figura 2** detalha a seção de "Fluxo por Ponto". Esta seção exibe os dados de tráfego por categoria veicular (automóveis, motos, ônibus e caminhão) e suas respectivas coordenadas geográficas. As colunas **G, H, I e J** são editáveis, permitindo ao usuário modificar diretamente a quantidade de veículos para simular diferentes cenários. É importante notar que os dados de fluxo veicular podem corresponder a qualquer período (horário, diário, anual) e ser obtidos por diferentes métodos, como radares ou contagem manual.



Figura 1 – visão geral da aba Dados de Entrada

DADOS DE ENTRADA									
	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	SEMAD - DQMA/NQA - Simulação de cenários de emissões veiculares								
2	Ferramentas								
3	0 % 0,00%								
5	Fluxo veicular por ponto								
6	Cód	Endereço	Coordenadas		Cotagem de veículos				
7			X	Y	Automóveis	Motos	Ônibus	Caminhão	
8	SPL0023	-43,395637	-19,3007		7350	2274	384	147	
9	SPL2411	-43,395258	-19,3473		44652	5253	1634	234	
10	SPL2430	-43,392056	-19,3223		40868	4650	4027	700	
11	SPL3253	-44,017565	-19,3917		20518	5710	2522	438	
12	SPL3254	-43,387048	-19,3445		47762	7333	2812	489	
13	SPL3255	-43,383062	-19,3286		7535	2412	193	235	
14	SPL3256	-43,367311	-19,8884		44116	6767	1741	303	
15	SPL3257	-43,351402	-19,3712		23575	4337	1262	484	
16	SPL3258	-43,321536	-19,8933		25380	5008	1013	388	
17	SPL3259	-43,351562	-19,8875		34842	7880	1204	209	
18	SPL3260	-43,350531	-19,8883		38215	4677	1350	235	
19	SPL3261	-43,346917	-19,8988		11234	5128	1389	241	
20	SPL3262	-43,340308	-19,9557		33772	2780	1715	602	
21	SPL3264	-43,343056	-19,3177		45835	7989	2538	683	
22	SPL3265	-43,343337	-19,3179		40549	3026	983	346	
23	SPL3266	-43,328484	-19,3014		50023	13865	2003	704	
24	SPL3268	-43,32826	-19,3334		20237	4257	353	126	
25	SPL3269	-43,393321	-19,8733		6287	970	201	71	
26	SPL3271	-43,352757	-19,3273		47718	21363	3264	1147	
27	SPL3272	-43,393488	-19,3347		34403	5207	1501	232	
28	SPL3273	-43,330652	-19,8646		41679	8627	3564	634	
29	SPL3274	-43,380853	-19,3303		44070	6711	1758	618	
30	SPL3275	-43,370152	-19,3311		43021	8335	1957	687	
31	SPL3276	-43,391347	-19,8645		35282	7543	1370	368	
32	SPL3277	-43,35537	-19,3639		34027	4445	1173	450	
33	SPL3278	-44,013794	-19,3736		27888	6890	2804	985	
34	SPL3279	-43,348174	-19,8972		38437	5624	836	282	
35	SPL3280	-43,364354	-19,8503		56979	11453	2432	671	
36	SPL3281	-43,319865	-19,8437		26415	4283	1939	702	
37	SPL3282	-43,365338	-19,3178		37854	5089	2517	677	
38	SPL3283	-43,327084	-19,3376		10703	1227	402	141	
39	SPL3284	-43,335531	-19,8402		41728	7056	3475	1221	
40	SPL3285	-43,35412	-19,3277		3925	2121	3500	1230	
41	SPL3286	-43,365559	-19,8495		38385	7570	1803	633	
42	SPL3290	-43,339535	-19,8372		34007	6447	2933	789	
43	SPL3292	-43,347625	-19,8196		12501	7610	4824	340	
44	SPL3295	-43,329243	-19,3021		55306	9859	1364	367	
45	SPL3296	-43,363338	-19,3637		27664	5418	1141	222	
46	SPL3299	-43,341104	-19,3291		22407	4737	881	172	
47	SPL3300	-43,336725	-19,314		52675	6287	3314	892	
48	SPL3301	-43,322158	-19,3295		29728	5895	1043	281	
49	SPL3302	-43,312114	-19,3185		36712	8249	1548	302	
50	SPL3303	-43,30933	-19,3103		27318	6586	1407	379	
51	SPL3304	-43,399351	-19,8751		8898	1474	236	80	
52	SPL3305	-44,006607	-19,3469		19307	6064	2684	523	
53									
54									

Figura2 – colunas de fluxo veicular por ponto

Observação: as coordenadas utilizadas nesse exemplo são do tipo **geográficas**, expressas em **graus decimais** no sistema **Latitude/Longitude (WGS 84)**. Alternativamente, também é possível utilizar **coordenadas projetadas no sistema UTM (Universal Transverse Mercator)**. Recomenda-se adotar o **mesmo formato e sistema de referência** ao longo do trabalho para garantir a **compatibilidade e a precisão dos dados**.

Na próxima seção, demonstrada nas Figuras 3 e 4, temos:

1) os **Fatores Médios de Emissão** - obtidos a partir de cálculo envolvendo dados disponibilizados pelo Detran/MG e fatores de emissão por ano de fabricação publicados pela Cetesb;

2) a **Distribuição da Idade da Frota**, ou seja, a quantidade de veículos registrados (ônibus, ônibus elétrico, micro-ônibus, caminhão, moto-gasolina, moto-flex, automóvel-gasolina, automóvel-álcool, automóvel flex, automóvel diesel) para cada ano de fabricação conforme a informação da frota registrada do Departamento de Trânsito. A partir desses dados é que é possível obter a idade média da frota a ser analisada. É nessa parte, mais especificamente nas colunas de Q a Z (identificado em **vermelho** na **Figura 3**) que é possível manipular a quantidade de veículos de determinado ano de fabricação para projetar cenários que estão relacionados à idade da frota;

3) **Gráficos** (destacados em **vermelho** na **Figura 4**) que possibilitam a realização de análises quanto à **idade da frota** (por categoria de veículos) e **fatores de emissão** por ano de fabricação (por categoria de veículos e por poluente);

4) **Emissões totais** por ponto de contagem de fluxo (destaque em **azul** na **Figura 4**). Nesta seção, são apresentados os resultados finais de emissões por ponto de monitoramento. Os dados referem-se as emissões totais, consolidadas com base nas informações das seções anteriores: CO (g/km); NOx (g/km); e MP (g/km).

Ano de fabricação	Ônibus	Ônibus-Elétrico	Microônibus	Caminhão	Moto-Gasolina	Moto-Flex	Automóvel-Gasolina	Automóvel-Alcool	Automóvel-Flex	Automóvel-Diesel
1983	26	0	147	969	0	2057	2904	0	163	
1984	27		1	153	633	0	849	3281	1	186
1985	30		1	248	473	0	816	3376	2	157
1986	58		4	444	785	0	1406	5821	0	254
1987	57		3	378	883	0	808	3367	0	186
1988	67		3	302	922	0	1012	4326	18	274
1989	81		0	332	702	0	3130	4395	2	390
1990	54		6	316	881	0	5837	368	13	341
1991	50		3	273	631	0	6655	838	0	271
1992	57		0	258	524	0	5726	1103	0	289
1993	71		10	189	316	0	8575	1489	1	359
1994	49		28	327	559	0	11036	1343	0	491
1995	86		103	527	1134	0	18344	344	2	553
1996	101		37	321	1365	0	17211	51	1	209
1997	89		218	613	2602	0	19715	12	0	289
1998	97		159	641	2838	0	16751	7	3	409
1999	139		124	481	2267	0	15116	14	0	344
2000	77		138	489	3136	0	15355	73	1	529
2001	156		208	620	3541	0	18573	85	3	894
2002	91		45	509	4223	0	14698	147	3	532
2003	103		57	456	5047	0	16345	198	22	522
2004	131		84	686	4619	0	13063	83	1663	700
2005	96		77	624	6828	0	11807	85	6460	776
2006	156		125	852	7519	0	5134	77	15094	1095
2007	212		157	738	12449	0	6019	190	20967	1000
2008	332		267	1217	22881	2	5307	254	36063	1612
2009	187		234	1418	7198	695	3808	134	32438	1562
2010	303		148	1874	12526	2665	5853	197	46011	1717
2011	420		408	2231	10202	4522	7341	242	48491	2451
2012	472		369	1736	3318	4781	9155	392	51333	2546
2013	394		391	2052	5306	4566	4837	432	64123	3295
2014	799		473	1273	5599	7138	5336	461	55650	2466
2015	209		187	717	4403	7772	4530	515	53023	2216
2016	272		168	570	2840	5014	3165	449	40082	1862
2017	281		93	239	3672	4695	1866	275	34847	2593
2018	198		173	639	4076	6148	2561	494	55358	3954
2019	363		272	1163	4486	8330	2561	361	64656	5965
2020	561		238	1472	3923	8031	2925	510	86744	7280
2021	175		412	2067	4248	7180	1564	150	127283	10740
2022	239		470	4601	6938	11020	2879	232	209009	20006
Total	7396	0	5894	34619	174642	82759	301066	39779	1049387	81208
Total (Cenário)	7396	0	5894	34619	174642	82759	301066	39779	1049387	81208

Figura 3 – Distribuição da idade da frota

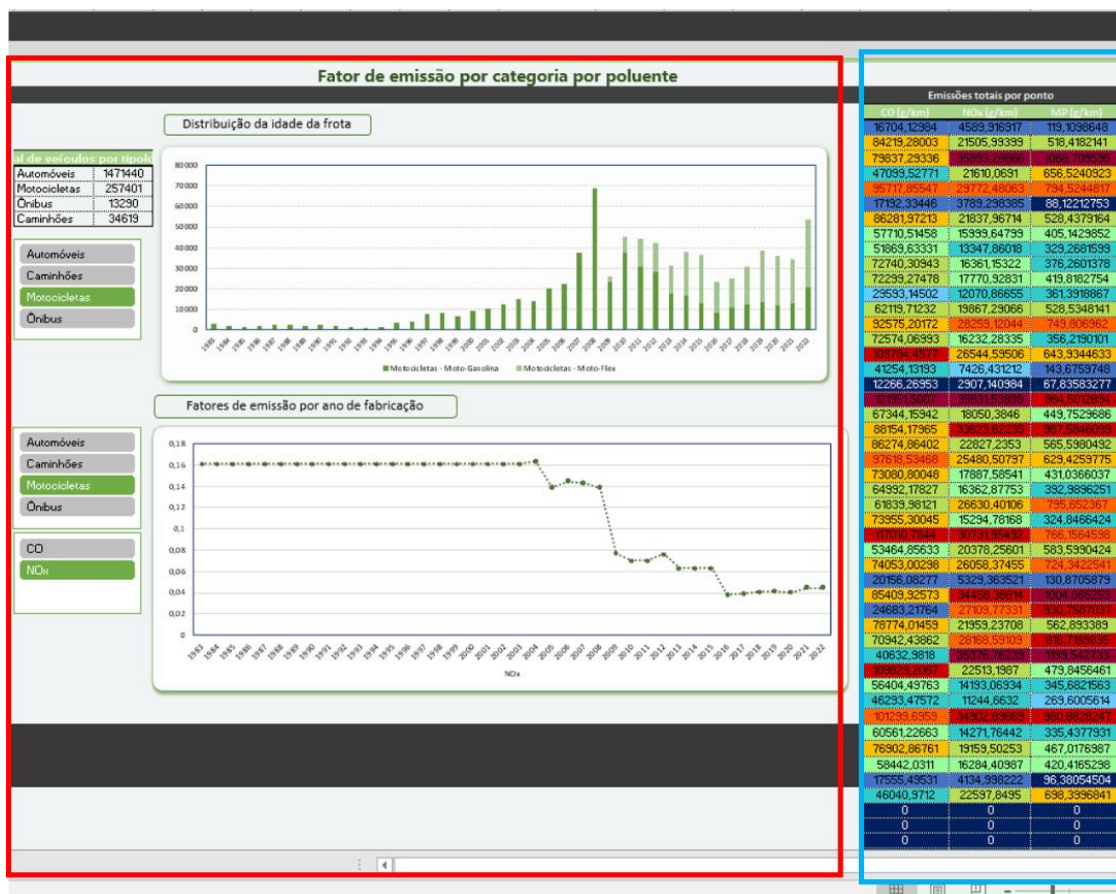


Figura 4 – Gráficos de fatores de emissão por categoria por poluente (destaque vermelho) e emissões totais (destaque azul).

4.2. Aba “Análise de Cenários”

Nessa aba (**Figura 5**) são apresentados os resultados dos cenários simulados (em termos de reflexo nas emissões dos poluentes CO, NOx e MP) a partir dos dados inseridos na aba “**Dados de Entrada**”. Para cada resultado temos: redução de emissão total estimada (porcentagem); emissão total no cenário base (g/km) e emissão total no cenário simulado (g/km); gráficos de comparação entre os cenários base e simulado, além de um mapa onde é possível verificar os resultados das emissões calculadas no cenário e a partir disso identificar os pontos de maior emissão.



Figura 5 – Análise de cenários

4.3. Aba “Dados_v2” (em Python)

A inserção de **dados da frota** e dos **fatores de emissão** (para cada poluente e para cada categoria) é realizada nessa aba (Figura 6). É a partir dessa aba que é gerado o **fator médio de emissão** apresentado nas tabelas de “Fatores de Emissão” da aba “Dados de Entrada”. Já a **quantidade** de veículos de “Dados V2” está sendo carregada de “Dados de Entrada” (somente a quantidade).

A regra geral sempre que for necessário incluir linhas é de que isso seja feito dentro do intervalo (para que seja considerado). É preciso estender o intervalo e não criar linhas abaixo dele. Quanto

às colunas que devem ser alteradas para atualização, essas são: ano de fabricação; tipologia veicular; combustível; tipologia ID; poluente e fator de emissão.

The image shows an Excel spreadsheet titled 'Dados_v2' with a yellow header bar. The main table has columns A through T. Columns A through I contain vehicle data: A (Ano de fabricação), B (Tipologia veicular), C (Combustível), D (Tipologia ID), E (Quantidade), F (Poluente), G (Emissões Flex), H (Fator Emissões), and I (Fator Emissões). The table lists various vehicle models and their corresponding emission factors. To the right of the main table, there are two smaller tables. The first table, titled 'Fatores de emissão (g/km)', lists emission factors for different vehicle types and fuels. The second table, titled 'Fatores de emissão (g/km)', lists emission factors for different vehicle types and fuels.

Coluna	Descrição	Valor
A	Ano de fabricação	1983
B	Tipologia veicular	Ônibus
C	Combustível	Diesel
D	Tipologia ID	1
E	Quantidade	28
F	Poluente	CO
G	Emissões Flex	1
H	Fator Emissões	3,019130435
I	Fator Emissões	3,019130435

Figura 6 – imagem da aba Dados_v2

5. Utilizando a ferramenta

5.1. Procedimento para gerar um cenário de emissão na aba “Dados de Entrada”

Ao acessar a aba “Dados de Entrada” (Figura 7) o usuário irá visualizar uma tabela de **Fluxo Veicular**. Para gerar cenários relacionados a alterações na quantidade de veículos circulantes, o primeiro passo é preencher os campos de coordenadas geográficas (latitude e longitude) e de fluxo veicular por tipo de veículo (automóveis, motocicletas, ônibus e caminhões) conforme destacado em **vermelho** na Figura 8.

The image shows an Excel spreadsheet titled 'Dados de Entrada' with a yellow header bar. The main table has columns A through Z. Columns A through Z contain vehicle flow data: A (Cód), B (Endereço), C (Coordenadas), D (Colagem de veículos), E (Fatores de Emissão), F (CO (g/km)), G (NOx (g/km)), H (MP (g/km)), I (Emissões de CO2 (g/km)), J (Emissões de NOx (g/km)), K (Emissões de MP (g/km)), L (Emissões de CO2 (g/km)), M (Emissões de NOx (g/km)), N (Emissões de MP (g/km)), O (Emissões de CO2 (g/km)), P (Emissões de NOx (g/km)), Q (Emissões de MP (g/km)), R (Emissões de CO2 (g/km)), S (Emissões de NOx (g/km)), T (Emissões de MP (g/km)), U (Emissões de CO2 (g/km)), V (Emissões de NOx (g/km)), W (Emissões de MP (g/km)), X (Emissões de CO2 (g/km)), Y (Emissões de NOx (g/km)), Z (Emissões de MP (g/km)). The table lists various vehicle models and their corresponding emission factors. To the right of the main table, there are two smaller tables. The first table, titled 'Fatores de Emissão', lists emission factors for different vehicle types and fuels. The second table, titled 'Fatores de Emissão', lists emission factors for different vehicle types and fuels.

Coluna	Descrição	Valor
A	Cód	1983
B	Endereço	Ônibus
C	Coordenadas	Diesel
D	Colagem de veículos	1
E	Fatores de Emissão	28
F	CO (g/km)	CO
G	NOx (g/km)	1
H	MP (g/km)	3,019130435
I	Emissões de CO2 (g/km)	3,019130435
J	Emissões de NOx (g/km)	3,019130435
K	Emissões de MP (g/km)	3,019130435
L	Emissões de CO2 (g/km)	3,019130435
M	Emissões de NOx (g/km)	3,019130435
N	Emissões de MP (g/km)	3,019130435
O	Emissões de CO2 (g/km)	3,019130435
P	Emissões de NOx (g/km)	3,019130435
Q	Emissões de MP (g/km)	3,019130435
R	Emissões de CO2 (g/km)	3,019130435
S	Emissões de NOx (g/km)	3,019130435
T	Emissões de MP (g/km)	3,019130435
U	Emissões de CO2 (g/km)	3,019130435
V	Emissões de NOx (g/km)	3,019130435
W	Emissões de MP (g/km)	3,019130435
X	Emissões de CO2 (g/km)	3,019130435
Y	Emissões de NOx (g/km)	3,019130435
Z	Emissões de MP (g/km)	3,019130435

Figura 7 – aba Dados de Entrada

5	Fluxo veicular por ponto					
7		X	Y	Automóveis	Motos	Ônibus
8	SPL0023	-43,9956372	-19,9007	7350	2274	384
10	SPL2430	-43,972056	-19,92232	40868	4650	4027
11	SPL3253	-44,017565	-19,99167	20518	5710	2522
12	SPL3254	-43,9870478	-19,94454	47762	7939	2812
13	SPL3255	-43,9830623	-19,92861	7595	2412	199
14	SPL3256	-43,9679105	-19,88841	44116	6767	1741

Figura 8 – Fluxo veicular

Esta seção permite simular o impacto de alterações no fluxo de veículos sobre as emissões.

Para projetar um novo cenário, como o aumento ou a redução da frota, siga os passos abaixo:

1. Selecione a categoria do veículo: Clique na seta azul (Figura 9) correspondente à coluna da categoria que deseja alterar (ex: automóveis, motos).

2. Defina a alteração percentual: No campo ao lado do ícone “%” (Figura 10), insira o valor percentual do fluxo que você deseja **manter**.

Exemplo: Para simular uma **redução de 10%** no fluxo, digite **90**. Para simular um **aumento de 20%**, digite **120**.

3. Aplique a alteração: Clique no ícone “%”. A ferramenta aplicará a mudança a todos os valores da coluna selecionada.

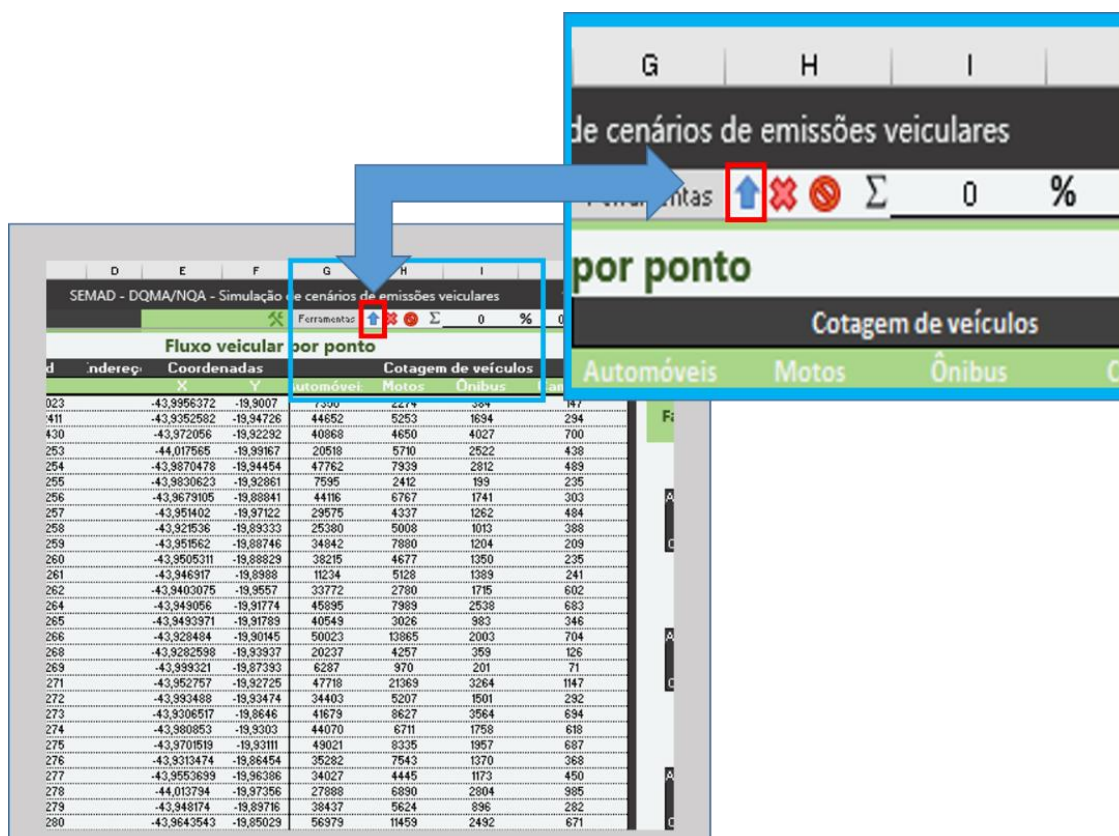


Figura 9 – ícone de seleção

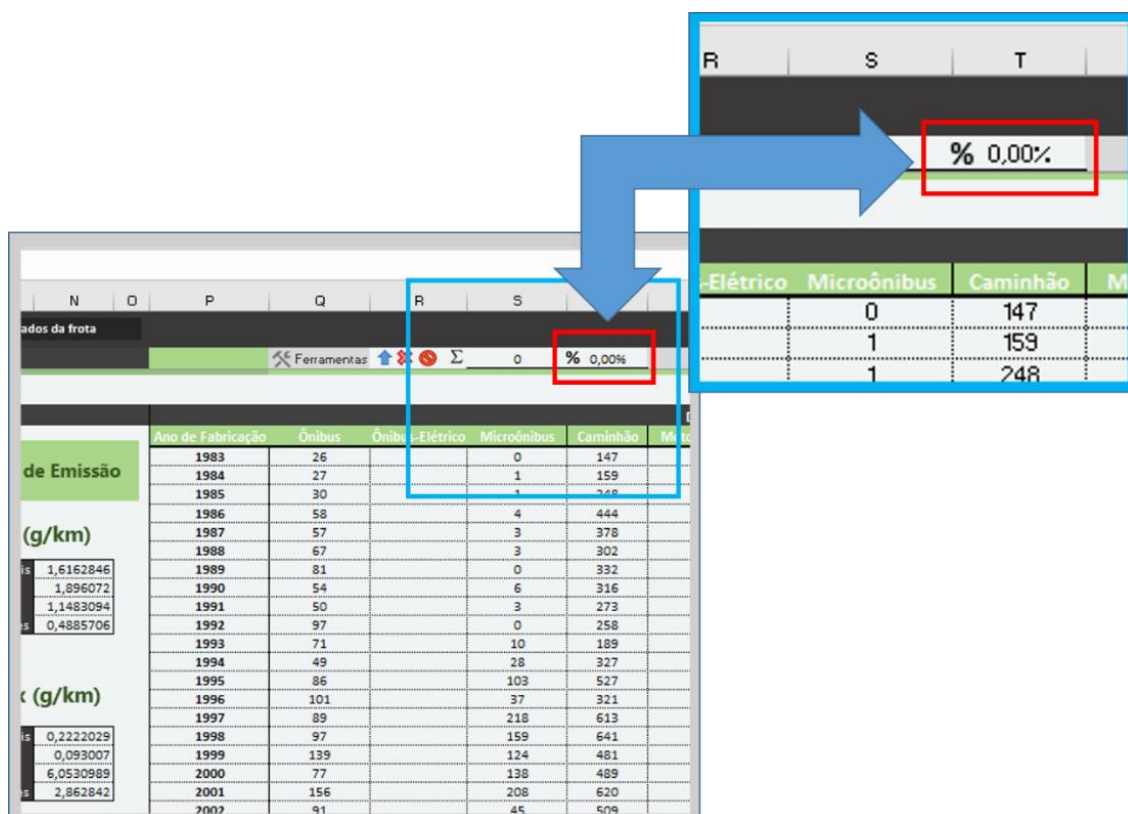


Figura 10 – procedimento para gerar cenário relacionada à quantidade de veículos

Clicando na guia “**Análise de Cenários**”, o usuário poderá visualizar o resultado do cenário simulado.

Para simular **cenários baseados em mudanças na idade e composição da frota**, utilize a tabela “**Distribuição da Idade da Frota**” (Figura 11).

1. Dados de Entrada:

Primeiramente, a tabela deve ser preenchida com a quantidade de veículos registrados por ano de fabricação, conforme os dados do Departamento de Trânsito. As categorias incluem ônibus (convencional e elétrico), caminhões, motos e automóveis com diferentes tipos de combustível (gasolina, álcool, flex, diesel).

2. Tipos de Simulação:

Com os dados inseridos, a ferramenta permite modelar diversos cenários. Por exemplo, é possível:

Alterar a frota de um ano específico: Aumentar, diminuir ou zerar a quantidade de veículos de um determinado ano de fabricação.

Simular a renovação da frota: Substituir veículos mais antigos por novos.

Modelar a transição tecnológica: Transferir veículos de uma categoria para outra. Um exemplo prático seria reduzir a quantidade de veículos a combustão e adicionar o mesmo montante à categoria de veículos elétricos para analisar o impacto direto nas emissões.

Distribuição da idade da frota									
Ano de fabricação	Ônibus	Ônibus-Elétrico	Microônibus	Caminhão	Moto-Gasolina	Moto-Flex	Automóvel-Gasolina	Automóvel-Álcool	Automóvel-Flex
1983	26		0	147	369	0	2057	2904	0
1984	27		1	159	633	0	849	3281	1
1985	30		1	248	473	0	816	3376	2
1986	58		4	444	765	0	1406	5821	0
1987	57		3	378	883	0	808	3387	0
1988	67		3	302	922	0	1012	4326	18
1989	81		0	332	702	0	3130	4395	2
1990	54		6	316	681	0	5837	968	13
1991	50		3	273	631	0	6655	838	0
1992	97		0	258	524	0	5726	1103	0
1993	71		10	189	316	0	8575	1489	1
1994	49		28	327	559	0	11036	1343	0
1995	86		103	527	1134	0	18944	344	2
1996	101		37	321	1365	0	17211	51	1
1997	89		218	613	2602	0	19715	12	0
1998	97		159	641	2838	0	16751	7	3
1999	139		124	481	2267	0	15116	14	0
2000	77		138	489	3136	0	15355	73	1
2001	156		208	620	3541	0	18573	85	3
2002	91		45	509	4223	0	14698	147	3
2003	103		57	456	5047	0	16345	198	22
2004	131		84	686	4619	0	13063	83	863
2005	96		77	624	6628	0	11807	85	6460
2006	156		125	852	7519	0	5134	77	5094
2007	212		157	738	10449	0	6019	190	20967
2008	332		267	1217	22881	2	5907	254	36083
2009	187		234	1418	7798	895	3888	134	32438
2010	303		148	1874	12526	2665	5853	197	46011
2011	420		408	2231	10202	4522	7341	242	48491
2012	472		369	1796	9318	4781	9155	382	51333
2013	394		391	2092	5906	4566	4837	492	64123
2014	799		473	1273	5539	7138	5336	461	55650
2015	209		187	717	4403	7772	4590	519	53023
2016	272		168	570	2840	5014	3185	449	40082
2017	281		93	299	3672	4635	1866	275	34847
2018	188		173	699	4076	6148	2561	494	55358
2019	363		272	1163	4486	8330	2561	361	64656
2020	561		238	1472	3923	8031	2325	510	86744
2021	175		412	2067	4248	7180	1564	150	127283
2022	239		470	4601	6338	11020	2879	232	209009
Total	7396	0	5894	34619	174642	82759	301066	39779	1049387

Figura 11 – tabela Distribuição da Idade da Frota

Para realizar essas simulações, basta selecionar a coluna correspondente à categoria de veículo na qual se deseja aplicar a alteração utilizando a **seta azul**. Por exemplo, para simular a transferência de veículos de determinados anos de fabricação para um outro ano de fabricação, basta zerar as quantidades de veículos dos anos nos quais se pretende incluir – primeiro clicando na seta azul para selecionar a célula pretendida e depois digitando ao lado do ícone de somar a quantidade. Para aplicar o cálculo basta clicar no **ícone somar “Σ”** (como na Figura 12)

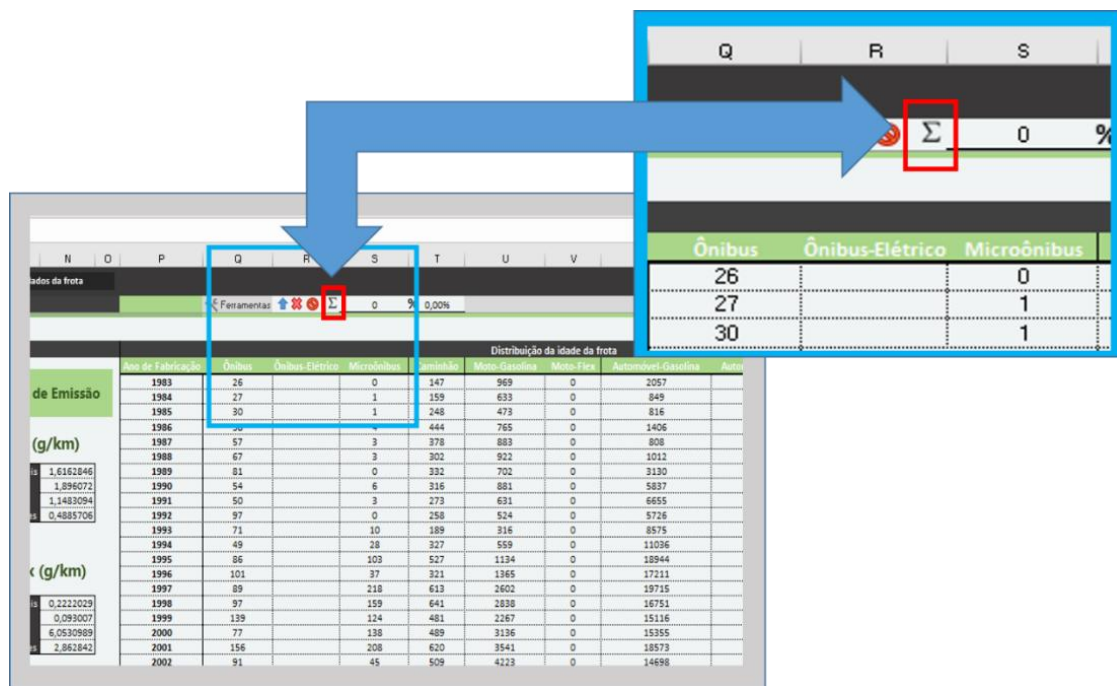


Figura 12 – procedimento para gerar cenário relacionada à idade da frota

Clicando na guia **“Análise de Cenários”**, o usuário poderá visualizar o resultado do cenário simulado.

O usuário poderá salvar o cenário simulado clicando no ícone **“Salvar Cenário”** na aba **“Dados de Entrada”**. Basta escolher o número do cenário sobre o qual gostaria de salvar aquela simulação (é possível salvar até 5 cenários) e fornecer um nome e uma descrição para ele (**Figura 13**). Também é possível restaurar o cenário anterior simulado clicando no ícone **“Restaurar Padrão”**.

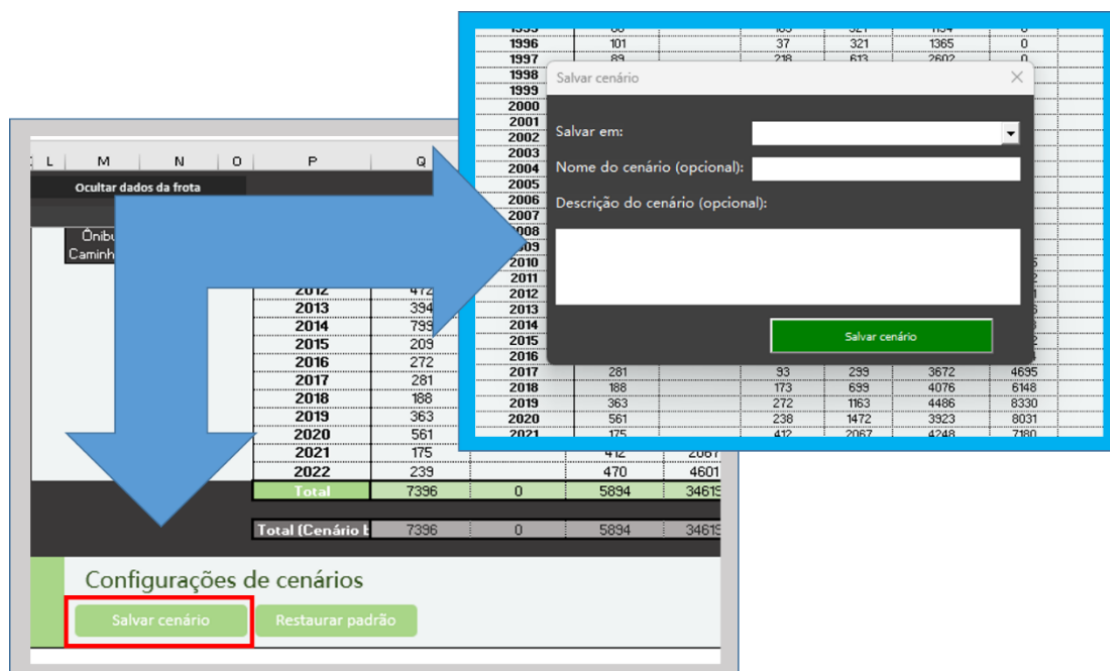


Figura 13 – procedimento para salvar cenário