

## Indicador 6.1 - Percentual de combustíveis renováveis na matriz energética do transporte

### Descrição:

Participação de combustíveis renováveis (etanol hidratado, etanol anidro e biodiesel) nas vendas de combustíveis utilizados no transporte rodoviário (etanol hidratado, gasolina C, óleo diesel e GNV).

### Fonte:

Agência Nacional de Petróleo (ANP)  
Empresa de Pesquisa Energética (EPE/MME)

A partir dos dados de venda de combustíveis líquidos (etanol hidratado, gasolina C e óleo diesel) divulgados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), calculou-se o percentual de combustíveis renováveis na matriz energética do transporte rodoviário para cada município e para todo o país.

Para tanto, foi considerado como o volume total de vendas de biocombustíveis, a soma das vendas de etanol hidratado com os volumes de etanol anidro contidos nas vendas de Gasolina C e biodiesel no Diesel, nos períodos de análise, sendo:

- Etanol Anidro = (x%) Gasolina C
- Gasolina A = (1 - x%) Gasolina C
- Biodiesel = (y%) Diesel
- Diesel Mineral = (1-y%) Diesel

Para isso, foram adotados os teores de combustíveis renováveis, x% e y%, obtidos do Balanço Energético Nacional (BEN), conforme o ano de referência (Anexo 4). Em seguida, foi realizada a conversão dos volumes de venda de combustível (litro) para unidades de energia (tep - tonelada equivalente de petróleo) a partir das densidades energéticas reportadas no BEN (Anexo 4). Por fim, a soma da energia contida na venda de combustíveis renováveis (etanol hidratado, etanol anidro e biodiesel) foi dividida pela soma da energia de todos os combustíveis.

Para o Brasil, em 2014, o percentual de combustíveis renováveis na matriz energética do transporte rodoviário foi de 17%. No período de 2010 a 2012 observa-se uma tendência de queda da participação da energia renovável em todos os recortes analisados. No entanto, a taxa de participação dos combustíveis renováveis vem crescendo desde então, apresentando em 2014 valor próximo ao identificado em 2010.

(%)	2010	2011	2012	2013	2014
Combustíveis Renováveis	19%	16%	14%	16%	17%

Tabela 8. Percentual de energia renovável (em tonelada equivalente de petróleo – tep) na matriz energética do transporte rodoviário a partir da venda de combustíveis líquidos – Brasil. Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis/Elaboração: Ministério das Cidades.

Foi possível identificar também importantes diferenças regionais. No Sudeste, onde há maior venda de etanol hidratado, em especial em São Paulo, que se evidencia ao observar os mapas da Figura 13, o percentual de combustíveis renováveis na matriz energética do transporte rodoviário foi significativamente maior, enquanto no Norte e Nordeste o uso de combustíveis renováveis foi menor.

Região	2010	2011	2012	2013	2014
Norte	10%	9%	8%	9%	10%
Nordeste	15%	13%	11%	12%	13%
Centro-Oeste	18%	16%	14%	16%	17%
Sudeste	23%	20%	17%	19%	21%
Sul	16%	13%	12%	14%	14%

Tabela 9. Percentual de energia renovável (em tonelada equivalente de petróleo – tep) na matriz energética do transporte rodoviário a partir da venda de combustíveis líquidos, por região. Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Elaboração: Ministério das Cidades.

Já em relação ao porte populacional, identificou-se uma tendência de crescimento da participação da energia renovável conforme a quantidade de habitantes aumenta.

Número de habitantes	2010	2011	2012	2013	2014
Até 60 mil	15%	13%	12%	13%	14%
De 60 a 100 mil	15%	13%	12%	13%	14%
De 100 a 250 mil	18%	16%	14%	16%	17%
De 250 a 500 mil	20%	17%	15%	16%	18%
De 500 mil a 1 milhão	22%	19%	16%	19%	20%
Mais de 1 milhão	26%	21%	18%	21%	22%

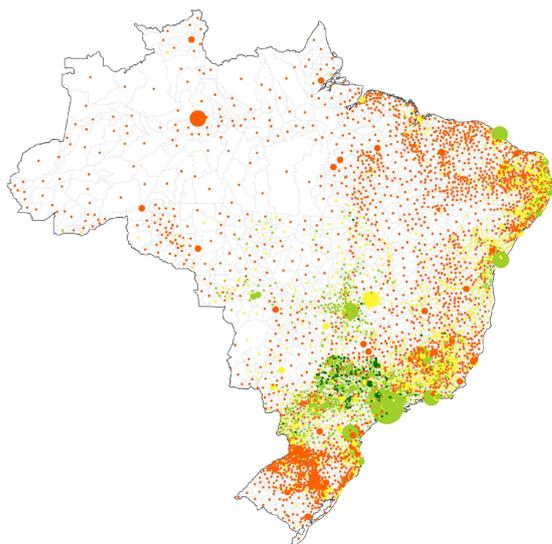
Tabela 10. Percentual de energia renovável (em tonelada equivalente de petróleo – tep) na matriz energética do transporte rodoviário a partir da venda de combustíveis líquidos, por número de habitantes. Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Elaboração: Ministério das Cidades.

Ao se observar os dados nas 9 regiões metropolitanas e RIDE do Distrito Federal, destaca-se a RM de São Paulo com 28% de energia renovável em sua matriz de energética no ano de 2014.

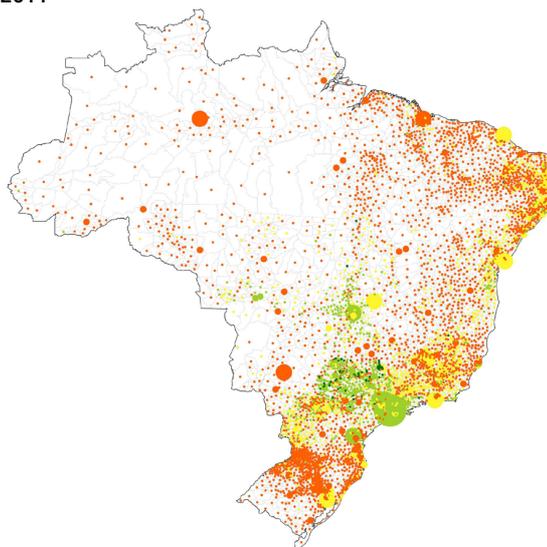
	2010	2011	2012	2013	2014
RIDE do Distrito Federal e Entorno	19%	17%	14%	17%	17%
RM de Belém	14%	13%	11%	13%	13%
RM de Belo Horizonte	17%	14%	13%	15%	16%
RM de Curitiba	22%	17%	15%	19%	19%
RM de Fortaleza	19%	16%	13%	15%	16%
RM de Porto Alegre	15%	14%	12%	13%	14%
RM de Recife	22%	17%	13%	14%	14%
RM de Salvador	17%	13%	12%	11%	13%
RM de São Paulo	32%	27%	24%	27%	28%
RM do Rio de Janeiro	20%	17%	14%	17%	17%

Tabela 11. Percentual de energia renovável (em tonelada equivalente de petróleo – tep) na matriz energética do transporte rodoviário a partir da venda de combustíveis líquidos – Região Metropolitana. Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Elaboração: Ministério das Cidades.

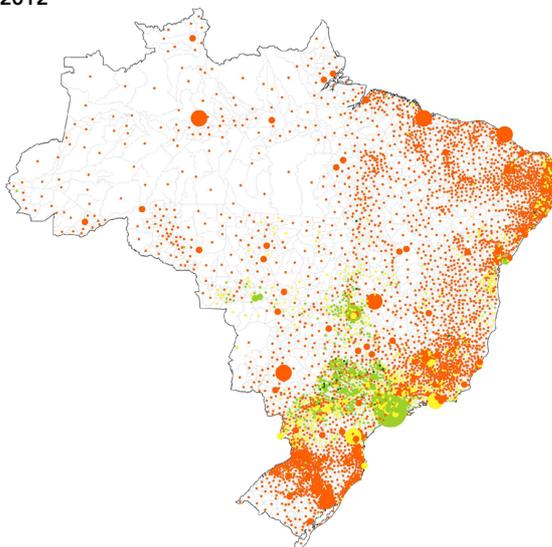
2010



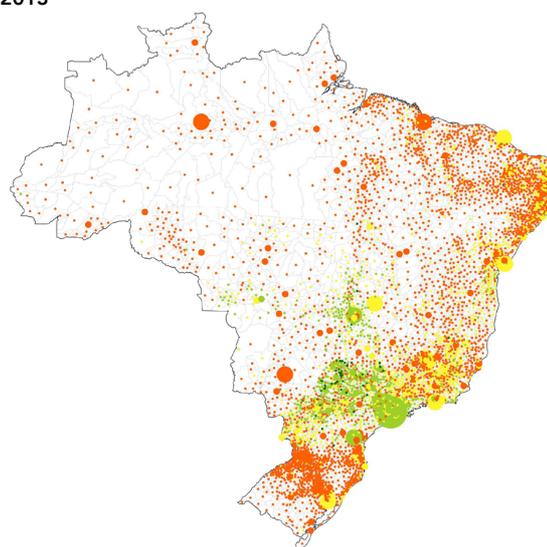
2011



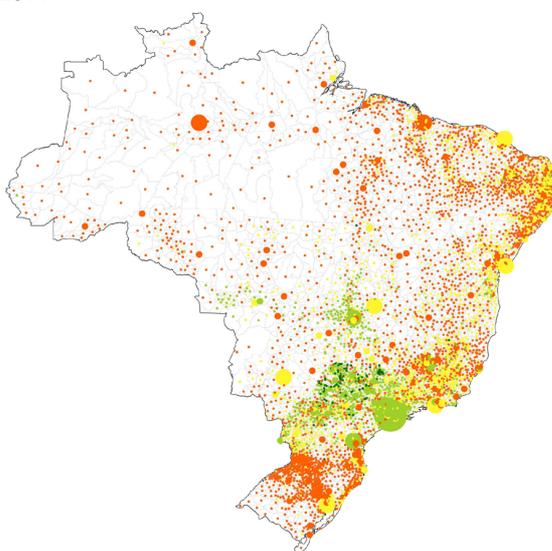
2012



2013



2014



Energia produzida (tep)

- até 100 mil tep
- entre 100 mil e 500 mil tep
- entre 500 mil e 2 milhões tep
- mais de 2 milhões de tep

Percentual de energia renovável

- 0% a 15%
- 15% a 20%
- 20% a 40%
- mais de 40%

Figura 13. Energia renovável (em tonelada equivalente de petróleo – tep) na matriz energética do transporte rodoviário a partir da venda de combustíveis líquidos, por município. Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Elaboração: Ministério das Cidades.

Há que se ter em mente que o dado levantado possui limitações. Em primeiro lugar, a venda de combustíveis em um município não necessariamente representa o consumo de combustíveis no local, pois o que é comercializado internamente pode ser consumido em outro município, e o que é comercializado fora pode ser consumido internamente.

O indicador também leva em conta o volume de combustíveis vendidos e não o seu uso. É possível que parte do combustível analisado, em especial o de óleo diesel, seja utilizada nas indústrias e não apenas como fonte de energia para o transporte rodoviário. Além disso, ressalta-se que está sendo considerado da mesma maneira o combustível utilizado para cargas e para passageiros, assim como o combustível usado dentro perímetro urbano e fora dele.

Outro ponto importante é que não foi considerado o uso de gás natural no transporte rodoviário ou mesmo a energia consumida por veículos elétricos, pois ainda não há dados disponíveis para análise. Ainda com tais limitações, trata-se de um indicador extremamente relevante para se estimar o uso de combustíveis renováveis na matriz energética do transporte rodoviário, utilizando-se os dados mais abrangentes disponíveis. Os combustíveis renováveis ou “limpos” contribuem para melhoria da saúde humana através da redução da poluição atmosférica, reduzindo a incidência de doenças respiratórias. “Os benefícios do uso de combustíveis limpos incluem a melhoria da qualidade ambiental através da redução da dependência de combustíveis fósseis, emissão de gases de efeito estufa e poluição do ar” (COSTA, 2008, p.72).

Para se ter em mente o potencial do uso de energias renováveis e menos poluentes, no Brasil, em 2014, foram licenciados apenas 855 veículos movidos à eletricidade, segundo a Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea, 2015). Isso representa menos de 0,03% do total de veículos vendidos no país.

Por conta disso, os valores identificados mostram que é preciso incentivar o uso de combustíveis limpos em todo o país, incluindo o incentivo à fabricação de veículos (individuais, coletivos e de cargas) que utilizem esses combustíveis. Também será preciso monitorar o uso de veículos movidos à energia alternativa, como eletricidade, gás natural e hidrogênio, ainda muito incipientes no Brasil.

Parâmetros para o cálculo do indicador 6.1							
Teores de combustíveis renováveis nas misturas							
Parâmetros	Unidade	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Teor de Etanol Anidro na Gasolina C	% (volume)	25,00%	23,77%	23,76%	19,64%	23,42%	24,83%
Teor de Biodiesel no Óleo Diesel	% (volume)	3,47%	4,74%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Densidades energética							
Combustível	Unidade	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Etanol Anidro	tep/m <sup>3</sup>	0,534	0,534	0,534	0,534	0,534	0,534
Etanol Hidratado	tep/m <sup>3</sup>	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510	0,510
Biodiesel	tep/m <sup>3</sup>	0,792	0,792	0,792	0,792	0,792	0,792
Gasolina A	tep/m <sup>3</sup>	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770
Diesel Mineral	tep/m <sup>3</sup>	0,848	0,848	0,848	0,848	0,848	0,848

Parâmetro de combustíveis renováveis e densidades energéticas de cada combustível líquido por ano. Fonte: Balanço Energético Nacional; MME. Elaboração: Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA).

## 6.1 Percentual de combustíveis renováveis na matriz energética do transporte



### Eixo temático

Sustentabilidade ambiental

### Definição

Participação de combustíveis renováveis (etanol hidratado, etanol anidro e biodiesel) nas vendas de combustíveis utilizados no transporte rodoviário (etanol hidratado, gasolina C, óleo diesel e GNV).

### Fórmula

Soma da energia contida nos combustíveis renováveis vendidos no município / Soma da energia contida nos combustíveis vendidos no município.

### Unidade

%

### Relevância

“Os benefícios do uso combustíveis “limpos” incluem a melhoria da qualidade ambiental através da redução da dependência de combustíveis fósseis, emissão de gases de efeito estufa e poluição do ar.” (COSTA, 2008, p.72)

“Em termos sociais, a redução da poluição atmosférica decorrente da utilização de combustíveis menos poluentes contribui para a melhoria da saúde humana, reduzindo a incidência de doenças respiratórias.”(COSTA, 2008, p.72)

### Limitações

A venda de combustível em um município não necessariamente representa o consumo de combustível no local (o que é comercializado internamente pode ser consumido fora e o que é comercializado fora pode ser consumido internamente).

### Método de cálculo

- Estimativa do volume de etanol anidro contido na gasolina C e de biodiesel contido no óleo diesel a partir dos teores regulamentados pela ANP e dos volumes de venda de combustível levantados no indicador 6.1. Conversão dos volumes de venda de combustível (litro) para unidades de energia (tep - tonelada equivalente de petróleo) a partir das densidades energéticas reportadas no Balanço Energético Nacional.
- Soma da energia contida na venda de combustíveis renováveis: etanol anidro, etanol hidratado e biodiesel.
- Divisão da soma da energia de combustíveis renováveis pela soma da energia de todos os combustíveis.

### Dados

- Litros de combustível comercializado no município no ano de referência. Fonte: ANP
- Teor de etanol anidro contido na gasolina C e teor de biodiesel contido no óleo diesel no ano de referência. Fonte: EPE/MME
- Densidade energética dos combustíveis vendidos no ano de referência. Fonte: EPE/MME

### Valor de referência

Em levantamento.

### Abrangência

Municípios que a ANP possui dados de vendas de combustíveis

### Referência bibliográfica

COSTA, M. S. Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

### Periodicidade

Anual/Mensal

### Desagregação

Municipal

### Ano da última medição

2014

### Observações

-