

I WORKSHOP LUSO-BRASILEIRO EM BIOENERGIA A PARTIR DE RESÍDUOS MUNICIPAIS - WLBRM 2018

20/09/2018

**TEMA: PANORAMA BRASILEIRO DOS RSU E OVR
PARA PRODUÇÃO DE BIOGÁS E BIODIESEL: USO NO
SETOR DO TRANSPORTE**

**Prof. Dr. Ronney A Mancebo Boloy
Mestranda Katia Ferreira**

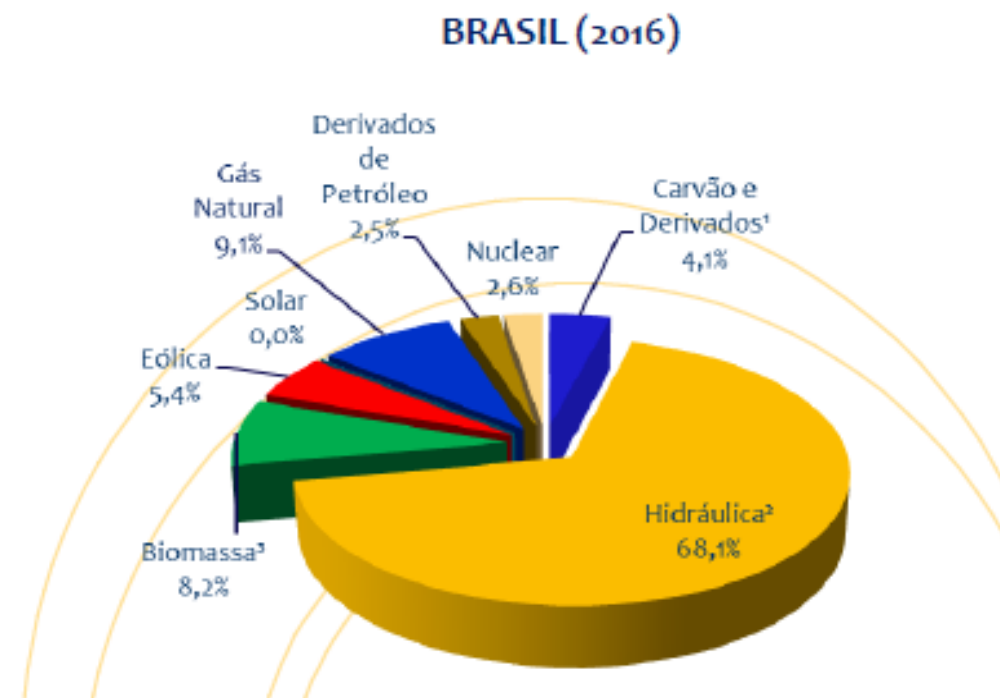
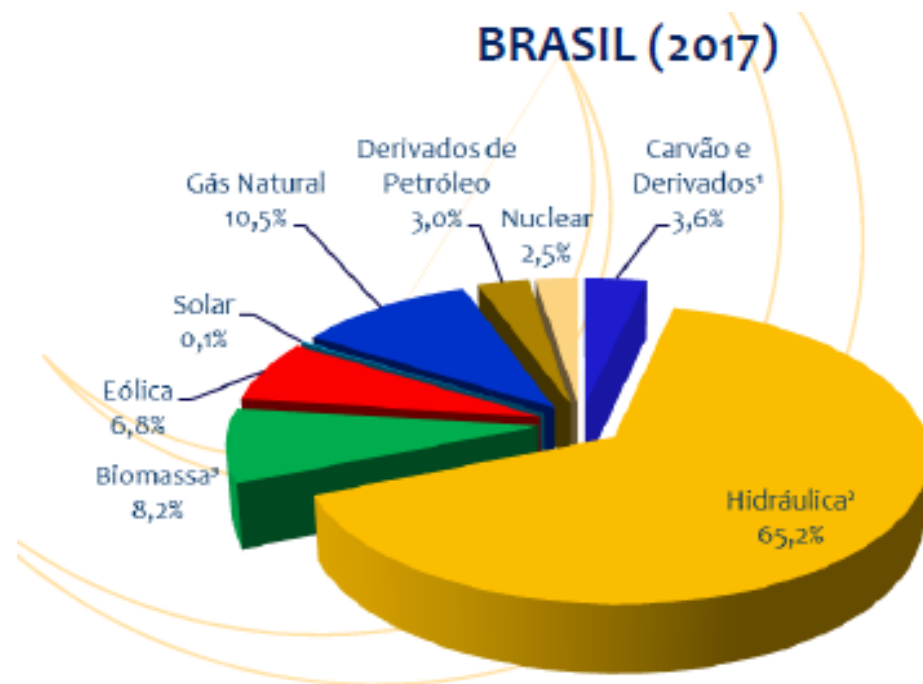
A capacidade total instalada de geração de energia elétrica do Brasil atingiu 157.112 MW ao final de 2017.

Capacidade Instalada (MW)		
Hidrelétrica	100.275	63,8%
Térmica	41.628	26,5%
Nuclear	1.990	1,3%
Eólica	12.283	7,8%
Solar	935	0,6%
Cap. Disponível	157.112	

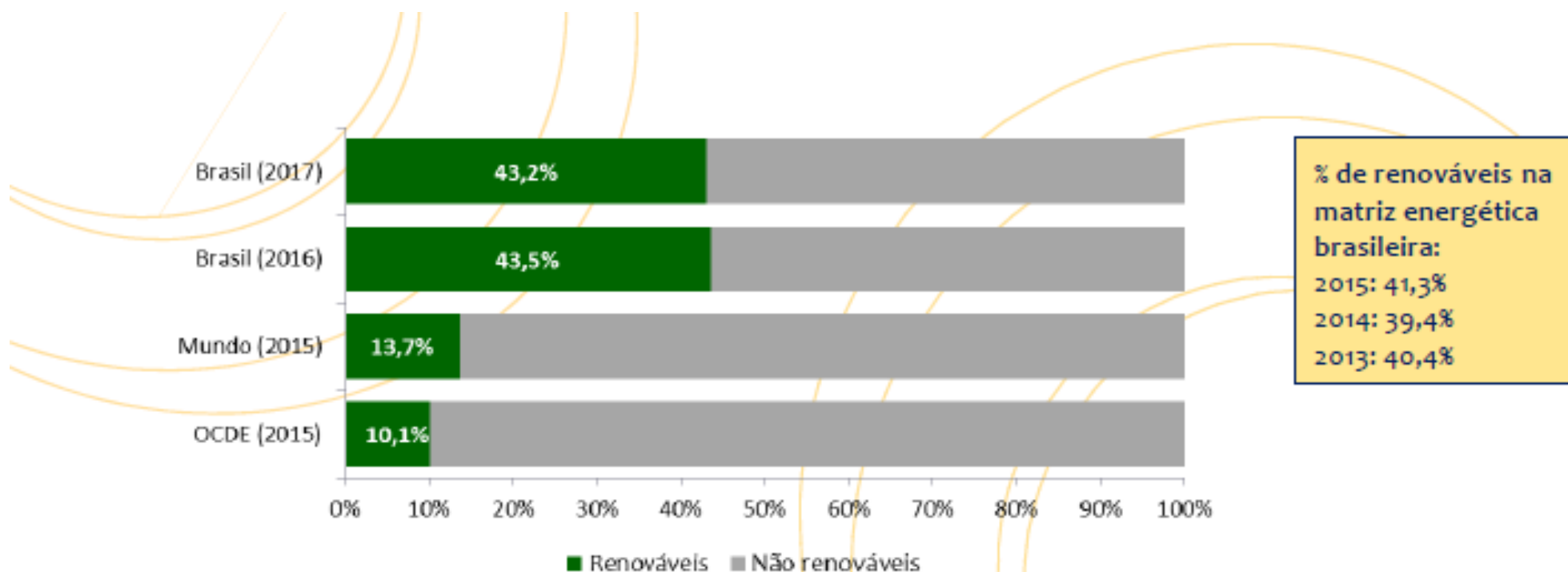
Renováveis = 72,2%

Não-Renováveis =
28,8%

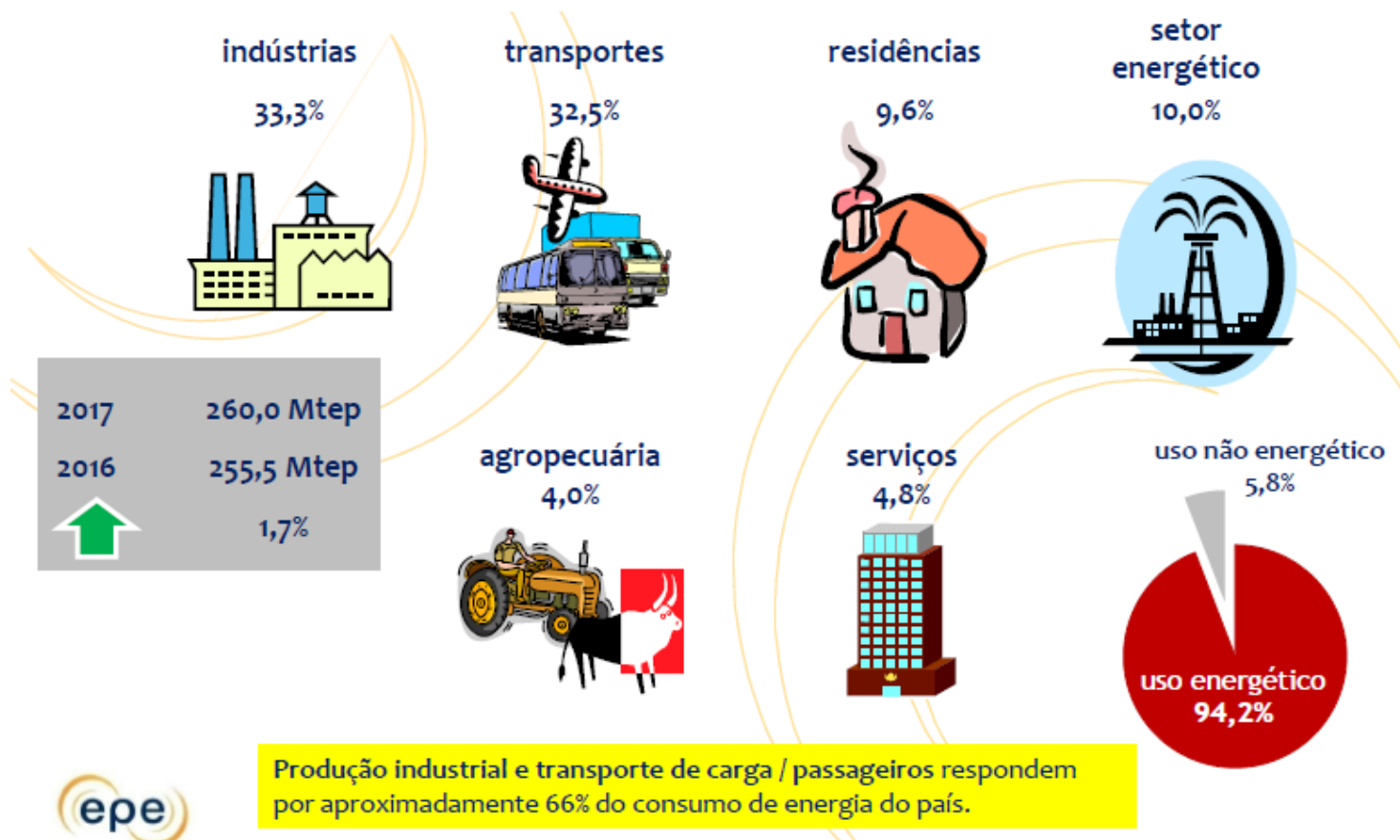
Matriz de Energia Elétrica Brasileira



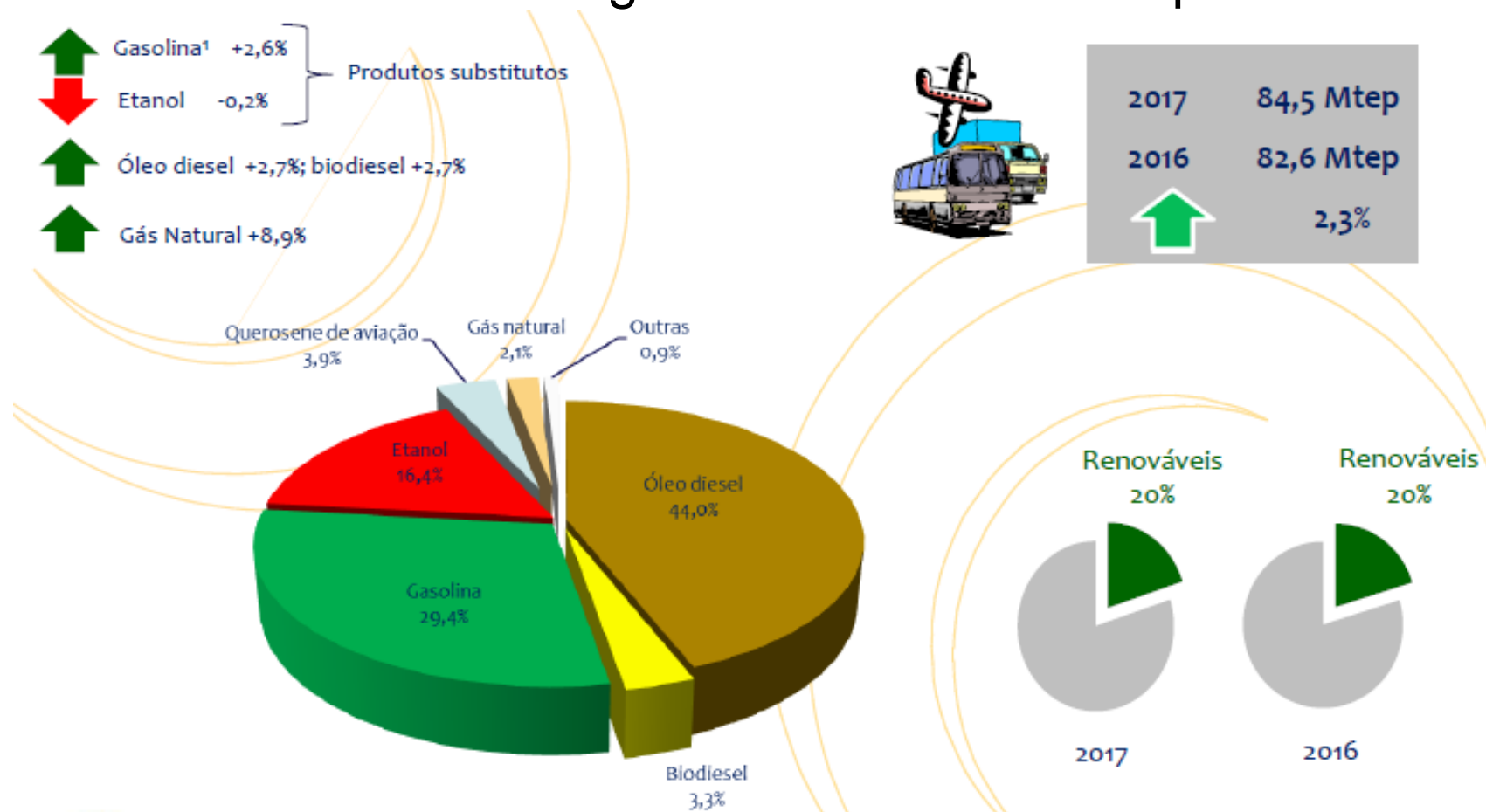
Matriz de Energética Brasileira



Consumo de Energia por Sector no Brasil

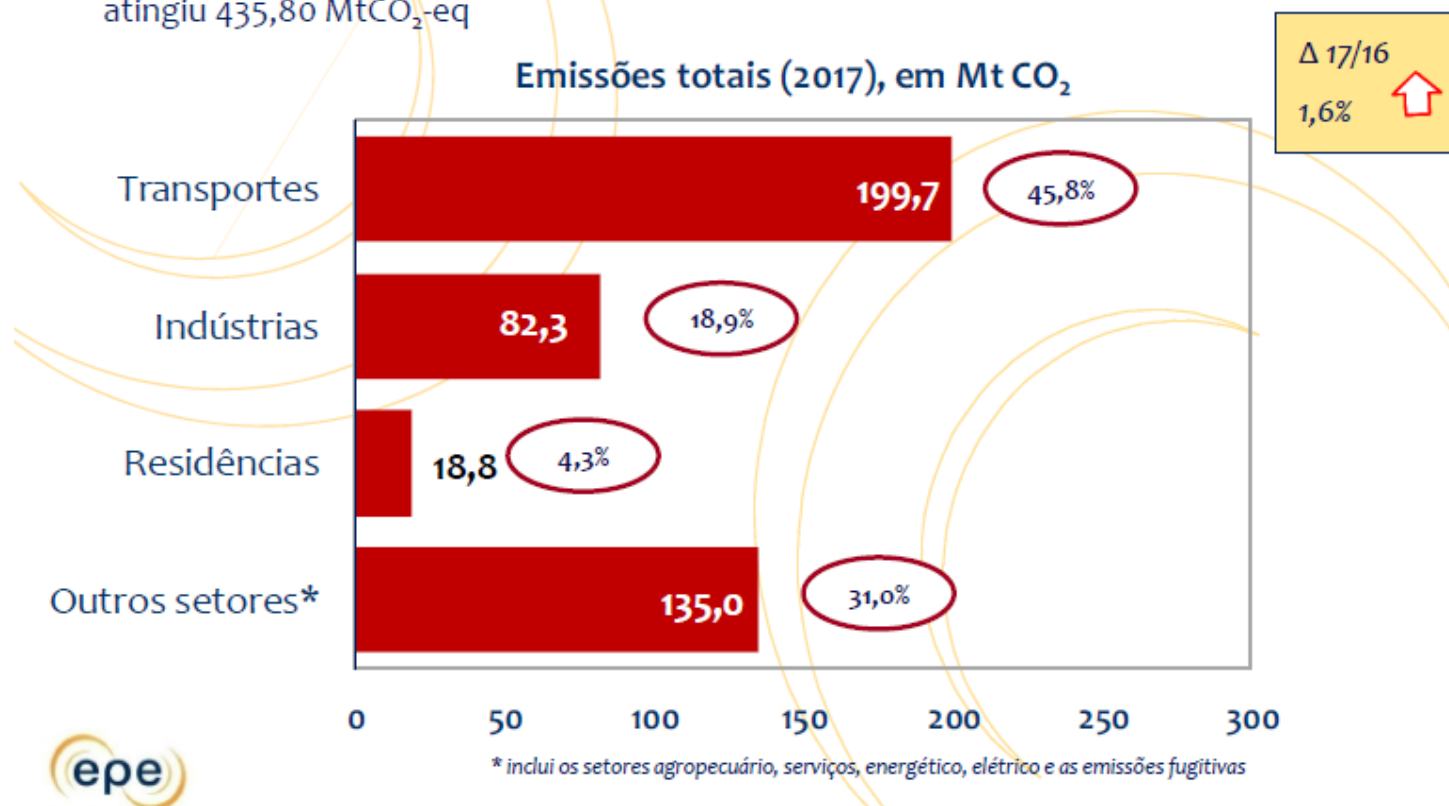


Consumo de Energia no Sector do Transporte



Emissões por Sector no Brasil

- Em 2017, o total de emissões antrópicas associadas à matriz energética brasileira atingiu 435,80 MtCO₂-eq



RSU



RSU's: resíduos domiciliares e de limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouro e vias públicas, ou qualquer outro proveniente do serviço de limpeza pública)

No Brasil: 78,3 milhões de toneladas em 2016 (ABRELPE, 2016)



Índice de Cobertura e Disposição final de RSU no Brasil

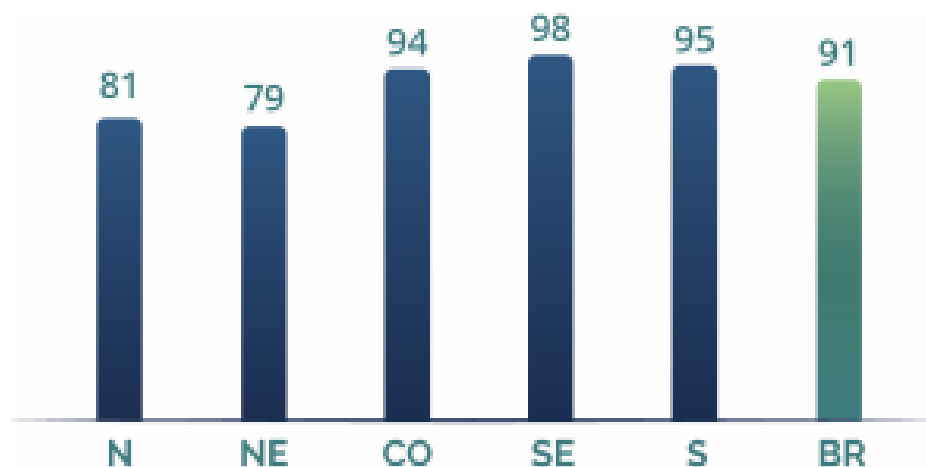


Figura 1: Índice de cobertura de coleta de RSU por região. Fonte: ABRELPE, 2016

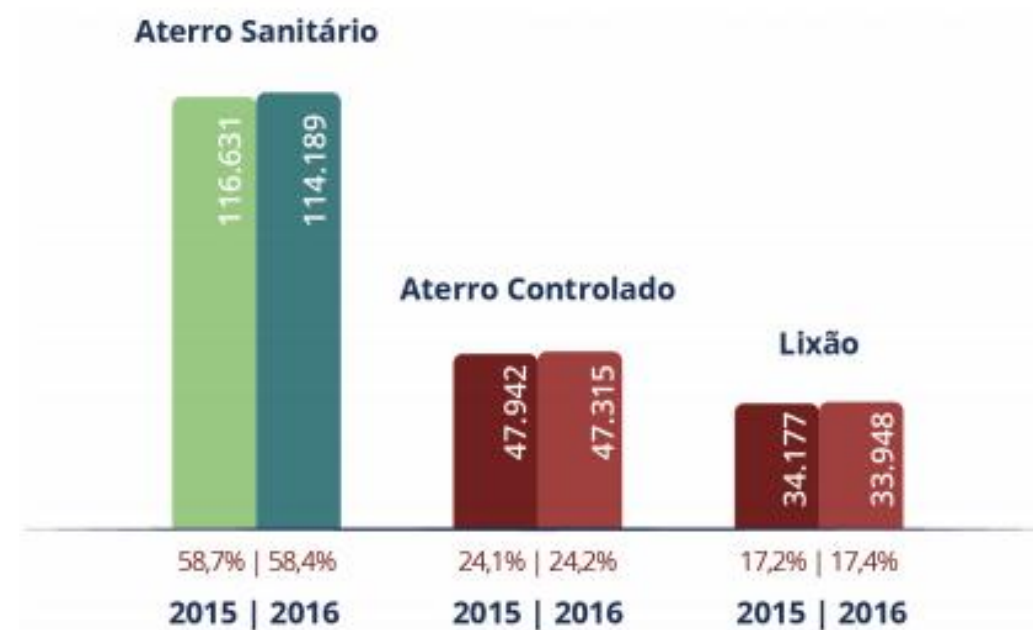
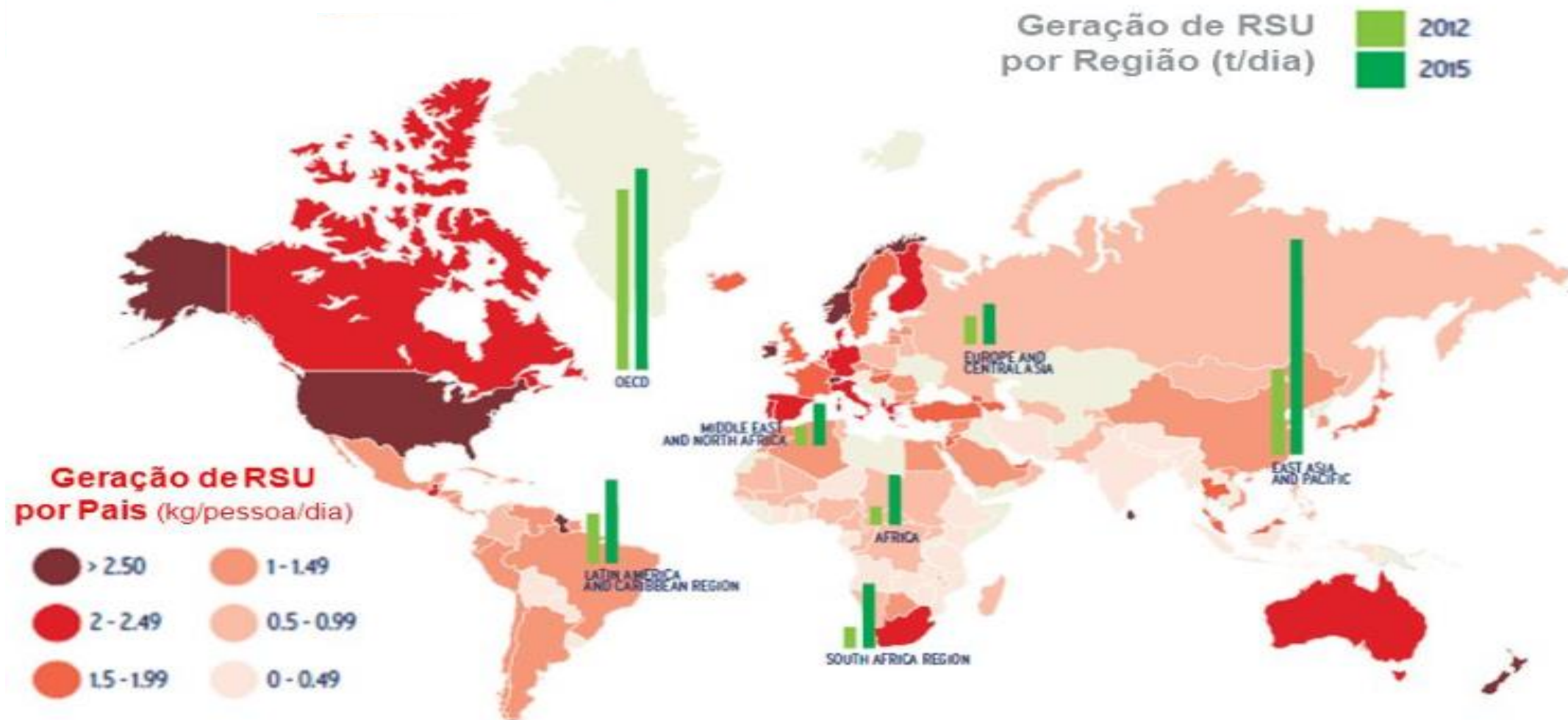


Figura 2: Disposição Final de RSU no Brasil, por tipo de destinação (T/dia). Fonte: ABRELPE, 2016

Geração de RSU no Mundo 2012 -2025 (The World Bank)



RSU gerado no mundo:

- Atual: **1.3** bilhões t/a,
- Estimativa 2025: **2.2** bilhões t/a
 - Aumento da população
 - Aumento do nível de vida



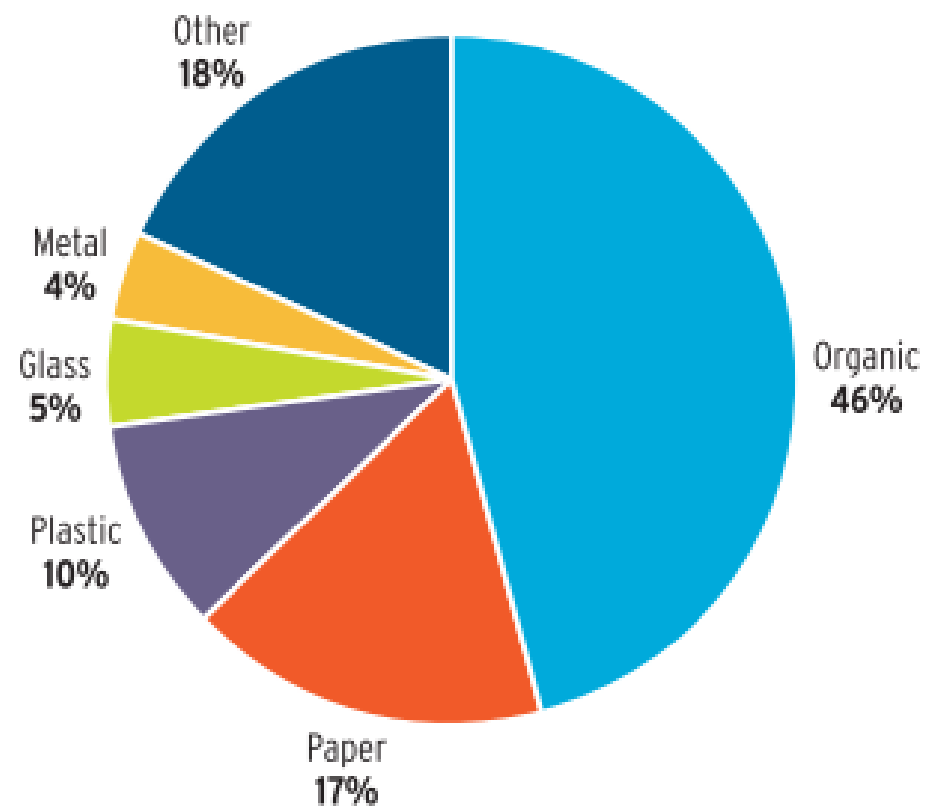


Figura 3: Composição dos Resíduos Sólidos Urbanos no Mundo.
Fonte: (HOORNWEG; BHADA-TATA, 2012) The World Bank

RSU x Coleta Seletiva x Reciclagem NO MUNDO

Agência Europeia do Ambiente

2001 para 2010



21% na taxa de Reciclagem



35% de todo o lixo gerado é reciclado

Gestão do RSU

1% do PIB do bloco
2 milhões de empregos
145 bilhões € /ano



ÁUSTRIA

Lixo produzido por
pessoa/ano: 591 kg

Taxa de reciclagem em
2001: 57.3%

Taxa de reciclagem em
2010: **62,8 %**

Crescimento: 5,5%



ALEMANHA

Lixo produzido por
pessoa/ano: 583 kg

Taxa de reciclagem em
2001: 48.1%

Taxa de reciclagem em
2010: **61,8%**

Crescimento: 13,7%



BÉLGICA

Lixo produzido por
pessoa/ano: 466 kg

Taxa de reciclagem em
2001: 50,7%

Taxa de reciclagem em
2010: **57,6%**

Crescimento: 7%



HOLANDA

Lixo produzido por
pessoa/ano: 595 kg

Taxa de reciclagem em
2001: 45,2%

Taxa de reciclagem em
2010: **50,9%**

Crescimento: 5.6%



SUIÇA

Lixo produzido por
pessoa/ano: 707 kg

Taxa de reciclagem em
2001: 46.6%

Taxa de reciclagem em
2010: **50,5%**

Crescimento: 3,9%



POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS NO BRASIL

RSU
5,9 bilhões m³/ano

Laticínios
88,7 milhões
m³/ano

Pecuária
9,4 bilhões m³/ano

Abatedouros e
Frigoríficos
2,9 bilhões m³/ano

Potencial Atual *2014
> 70 milhões m³/dia

ABiogás
Associação Brasileira de Biogás e de Biometano



TECNOLOGIAS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE BIOGÁS (RSU)

Tecnologia	Valores típicos de vazão [m³]	Tamanho recomendado para a planta	Eficiência de conversão elétrica
Microturbinas	<100	<100 kW	25 – 30 %
Motores de combustão interna	>150 a 5.000	0,5 a 12 MW	32 – 40 %
Turbinas a gás	>4.000 a 20.000	3 a 18 MW	26 – 32 %
Turbinas a vapor	>6.000 a >25.000	10 a 50 MW	24 – 29 %
Sistemas de ciclo combinado	>5.000 a >25.000	> 10 MW	38 – 45 %

Fonte: Leme, 2010

OVR



Investimentos anuais em geração de energia a partir de fontes renováveis e biocombustíveis . Fonte: REN 21, 2015

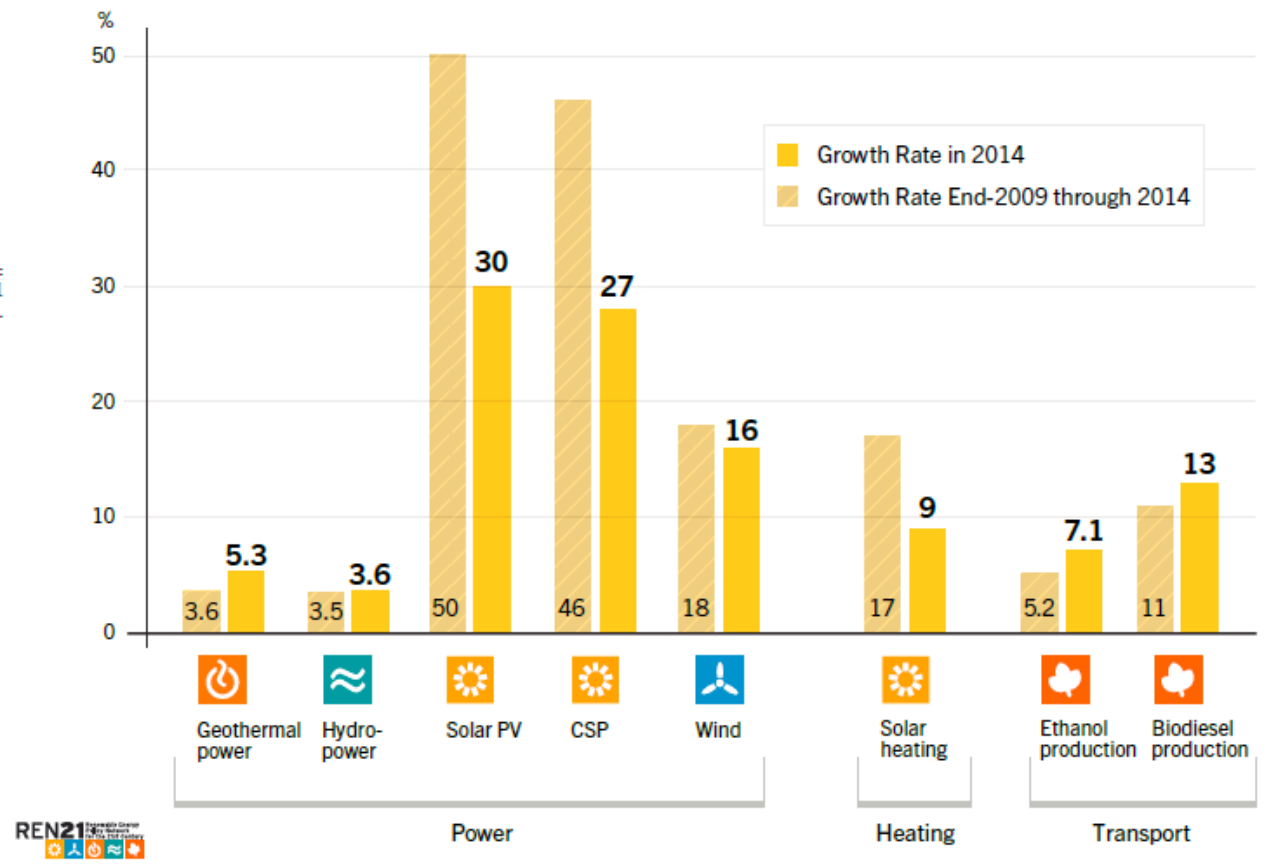
	1	2	3	4	5
Investment in renewable power and fuels (not including hydro > 50 MW)	China	United States	Japan	United Kingdom	Germany
Investment in renewable power and fuels per unit GDP ¹	Burundi	Kenya	Honduras	Jordan	Uruguay
 Geothermal power capacity	Kenya	Turkey	Indonesia	Philippines	Italy
 Hydropower capacity	China	Brazil	Canada	Turkey	India
 Solar PV capacity	China	Japan	United States	United Kingdom	Germany
 CSP capacity	United States	India	—	—	—
 Wind power capacity	China	Germany	United States	Brazil	India
 Solar water heating capacity ²	China	Turkey	Brazil	India	Germany
 Biodiesel production	United States	Brazil	Germany	Indonesia	Argentina
 Fuel ethanol production	United States	Brazil	China	Canada	Thailand

Maiores produtores de biocombustíveis no mundo . Fonte: REN 21, 2015

COUNTRY	FUEL ETHANOL	BIODIESEL	HVO	TOTAL	CHANGE RELATIVE TO 2013
billion litres					
United States	54.3	4.7	1.1	60.1	+ 3.9
Brazil	26.5	3.4		29.9	+ 1.6
Germany	0.9	3.4		4.3	+ 0.6
China	2.8	1.1		3.9	+ 0.3
Argentina	0.7	2.9		3.6	+ 0.8
Indonesia	0.1	3.1		3.2	+ 0.9
France	1.0	2.1		3.1	+ 0.1
Netherlands	0.4	0.7	1.7	2.5	+ 0.2
Thailand	1.1	1.2		2.3	+ 0.4
Canada	1.8	0.3		2.1	+ 0.1
Belgium	0.6	0.7		1.3	+ 0.2
Spain	0.4	0.8		1.2	+ 0.1
Singapore	0	0	1.0	1.0	+ 0.1
Poland	0.2	0.8		1.0	+ 0.1
Colombia	0.4	0.6		1.0	no change
Australia	0.2	0.1		0.3	- 0.1
EU-28	5.2	11.6	1.8	18.6	1.9
World	94	29.7	4	127.7	10.4

Crescimento no mundo da geração de energia a partir de fontes renováveis e biocombustíveis (2009-2014). Fonte: REN 21, 2015

Source:
See Endnote 11
for this section.



EUA: 119,518 milhões de toneladas (aprox. 35,5% produção mundial)

Brasil: 116,996 milhões de toneladas (aprox. 34,7%)

Discriminação	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 (P)
1. Soja							
1.1. Estoque Inicial	5.852	1.790	1.682	2.393	1.831	4.299	5.265
1.2. Produção	67.920	81.593	86.397	96.994	96.199	113.804	118.800
1.3. Importação	268	283	578	324	382	254	300
1.4. Sementes/Outros	2.900	2.950	2.950	3.000	3.000	3.100	3.200
1.5. Exportação	32.916	42.796	45.692	54.324	51.582	68.155	76.100
1.6. Processamento	36.434	36.238	37.622	40.556	39.531	41.837	43.600
1.7. Estoque Final	1.790	1.682	2.393	1.831	4.299	5.265	1.465
3. Óleo							
3.1. Estoque Inicial	391	314	288	328	242	356	413
3.2. Produção	7.013	7.075	7.443	8.074	7.885	8.433	8.650
3.3. Importação	1	5	0	25	66	58	50
3.4. Consumo Doméstico	5.328	5.723	6.109	6.521	6.580	7.094	7.750
3.5. Exportação	1.764	1.383	1.295	1.665	1.257	1.340	1.200
3.6. Estoque Final	314	288	328	242	356	413	163

Figura 5: Balanço de oferta/demanda no Brasil (1000t). Fonte: ANP/ABIOVE, 2018

Nota 1: Projeção (P)

Biodiesel no Brasil

Lei nº 11.097, em 13/01/2005, 2% de biodiesel ao diesel (B2) até 2008.

Resoluções: 5%, 8%, 10%

Prospecção: 20%

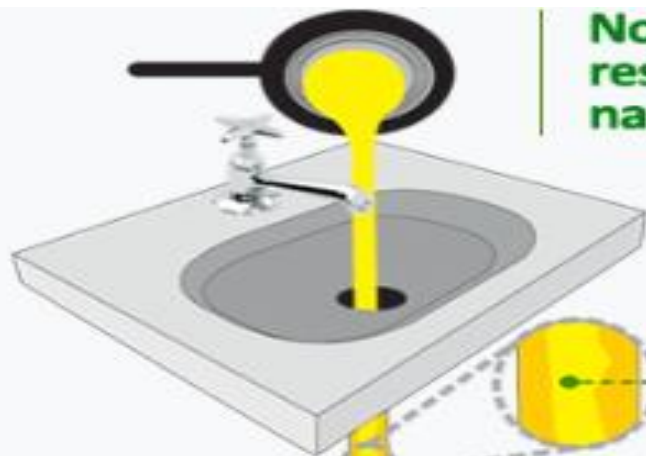
“BX”, onde “B” indica a mistura e o “X” corresponde à porcentagem em volume do biodiesel na mistura.

Matéria-prima	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Óleo de soja	2.041.667	2.142.984	2.553.561	3.008.603	2.910.790	3.007.545	2.059.806
Gorduras animais	481.231	612.076	732.447	791.748	638.823	726.012	495.286
Óleo de algodão	123.247	65.959	81.742	77.312	40.624	12.873	7.828
Óleo de fritura usado	17.827	30.667	25.968	17.549	27.839	59.408	51.907
Outras	53.511	65.802	28.491	42.056	183.351	485.437	300.166
Total	2.717.483	2.917.488	3.422.210	3.937.269	3.801.427	4.291.276	2.914.993

Figura 7: Entrega mensal de biodiesel nos leilões ANP (m³). Fonte: ANP/ABIOVE, 2018

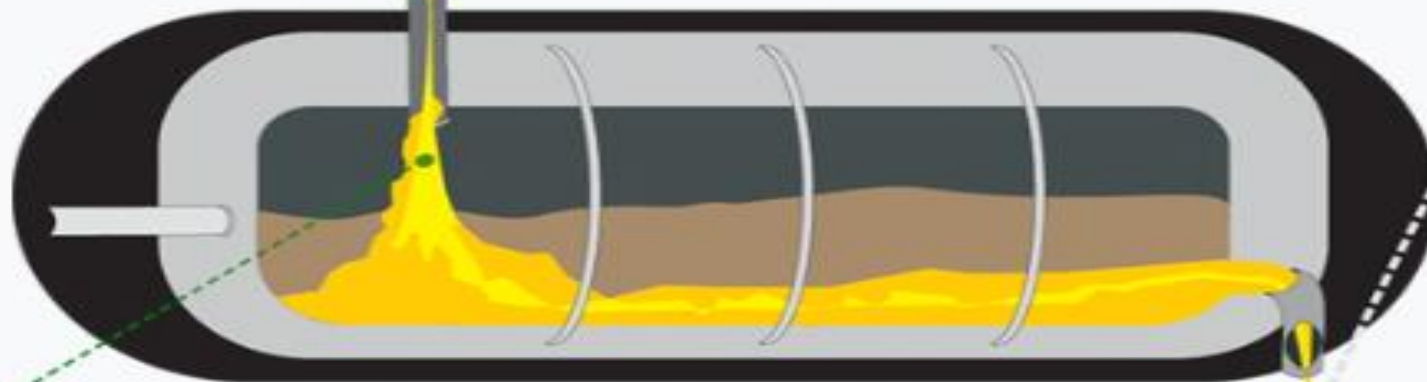
Nota 1: Informações Atualizado em 10/09/2018

No Brasil mais de 200 milhões de Litros de óleo residual de fritura são despejados mensalmente nas pias das cozinhas domésticas. (OilWorld, 2012)



1

O óleo é despejado pelo ralo da pia e entope encanamentos



2

Quando o óleo se esfria e entra em contato com outros resíduos ele se solidifica, formando uma camada espessa de gordura nas galerias de esgoto.



Estima-se que os custos relacionados ao desentupimento destas galerias representem até 45% dos custos de saneamento básico



1 Litro de óleo usado de fritura contamina cerca de 20 mil Litros d'água.



2

Em contato com a água o óleo forma uma película que impede a penetração da luz solar, ocasionando a morte de peixes e algas.

POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE OVR NO BRASIL

Em 2015, o Brasil produziu **8,7 bilhões de litros de óleo vegetal**, tendo sido observada uma taxa de crescimento média de 4,7% nos últimos 10 anos. Contudo, o país recicla anualmente somente **30 milhões de litros** para a produção de **biodiesel**, ou seja, menos de 1% da produção total de óleo, sendo os demais rejeitos descartados inadequadamente.