

# Ministerio de Minas y Energía



## Panel – Políticas Públicas

Marlon Arraes

Director

Departamento de Biocombustibles

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

# Sumario

---

Políticas públicas para el etanol

---

Uso del etanol en altas concentraciones en Brasil

---

Beneficios económicos del uso del etanol

---

Instrumentos regulatorios

---

Conclusión

# Políticas Públicas



# Algunas Políticas Públicas para el Etanol en Brasil

---

Mandato obligatorio de mezcla (27%)  
en toda la gasolina comercializada

---

Diferenciación tributaria  
(Federal y en varios estados)

---

Precios libres en el mercado de  
combustibles

---

Contratos y stocks mínimos  
entre zafra

---

RenovaBio

---

# Mandato de Mezcla de Etanol

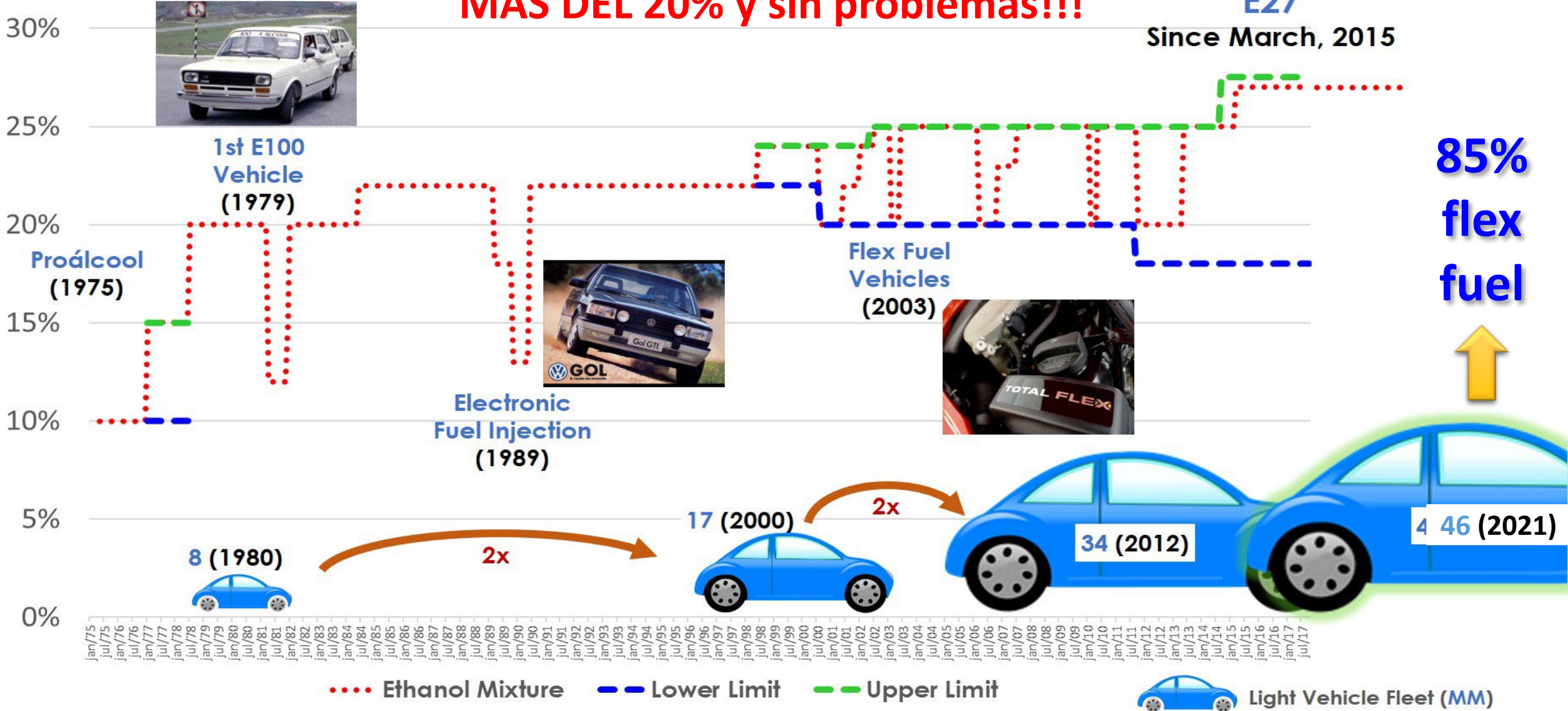


# Mezcla de etanol en gasolina en Brasil

**40 AÑOS** experimentando MEZCLAS  
**MÁS DEL 20% y sin problemas!!!**

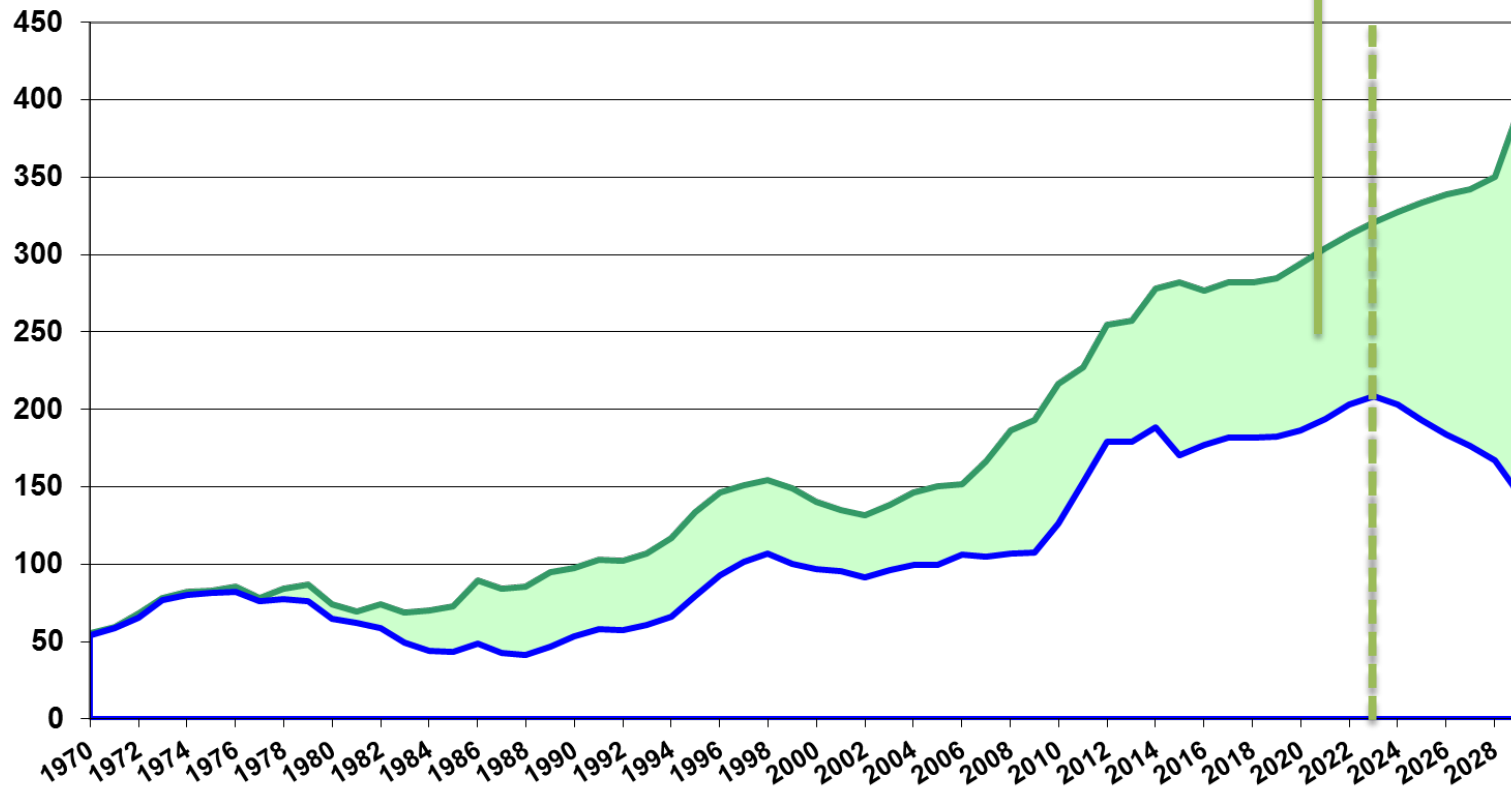
**E27**  
 Since March, 2015

**85%  
 flex  
 fuel**



# Ahorro con etanol y CO2 evitados

DEMANDA DE ENERGÍA PARA VEHÍCULOS LIGEROS



**3.58 mil millones de BEP ahorrados**

- equivalente a 4 años de producción actual de petróleo en el país.

**2.100 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>eq evitadas**

■ Demanda total de vehículos ligeros ■ Consumo de Gasolina

700 millones



# AUMENTO DEL PORCENTUAL DE MEZCLA

## 1. Setiembre/2014:

Se sanciona la ley que aumentó el porcentual de mezcla de 25% a 27,5%

- “El Poder Ejecutivo podrá elevar el referido porcentual hasta el límite de 27,5% (veintisiete enteros y cinco décimos por ciento), **desde que se constate su viabilidad técnica** (...)”

## 1. Solicitud del MME a la Petrobras para evaluación de viabilidad técnica del E27,5:

- CENPES responsable de la realización de las pruebas
- **Formado GT coordinado por el MME** con la participación de diferentes segmentos (ME – MAPA – **ANFAVEA** – **ABRACICLO** – **ABEIFA** – UNICA – INMETRO – **PETROBRAS**)
- Ejecución de pruebas duró 13 semanas



# PLAN DE PRUEBAS

TIPOS DE ENSAYO		COMBUSTIBLES PROBADOS
VEHÍCULOS Y MOTOCICLETAS	Emisiones	E22 (Standard), E25, E27.5 y E30
	Consumo (Autonomía)	
	Rendimiento	E25, E27.5 Y E30
	Manejabilidad	
MOTORES (Banco)	Curvas de torque y potencia	E22 (Standard), E25, E27.5 y E30
COMBUSTIBLES	Masa específica	E22 (Standard), E25, E27.5 y E31
	Densidad	
	Destilación	
	Punto de destello	
	Lubricidad	
	Estabilidad a oxidación	

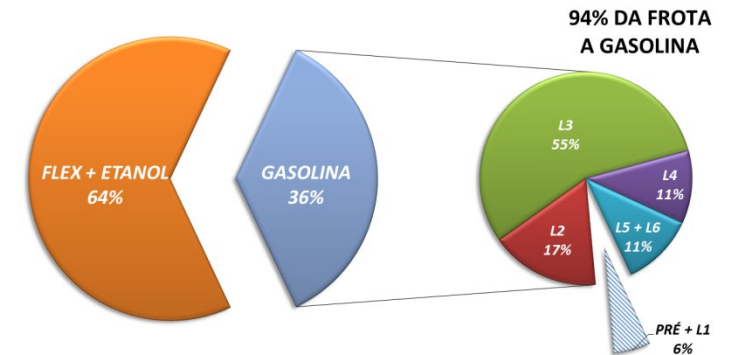
# VEHÍCULOS y MOTOCICLETAS

## VEÍCULOS

Código Veículo	Fase	Año/Modelo	Km	Cilindrada	Transmisión	Catalizador	Sistema de Alimentación
L2A	L2	1995/1996	251030	1.0	manual	sim	carburador electrónico
L2B	L2	1995	141867	1.6	manual	sim	inyección monopunto
L3A	L3	2001	155392	1.8	automático	sim	inyección multipunto
L3B	L3	1999/2000	229332	1.0	manual	sim	inyección multipunto
L4A	L4	2008	98349	2.0	automático	sim	inyección multipunto
L5A	L5	2009/2010	72471	1.6	manual	sim	inyección multipunto
L5B	L5	2010	40547	2.0	automático	sim	inyección multipunto
L6A	L6	2013/2014	6035	1.6	automático	sim	turbo inyección directa
L6B	L6	2013/2014	5333	1.6	automático	sim	turbo inyección directa
PM1 A	PM1	2002	91719	125	não		carburador
M1 A	M1	2005	59374	150	não		carburador
M2 A	M2	2008	50307	125	não		carburador
M3 A	M3	2009	124	125	sim		inyección electrónica
M3 B	M3	2010	105	300	sim		inyección electrónica

## MOTOS

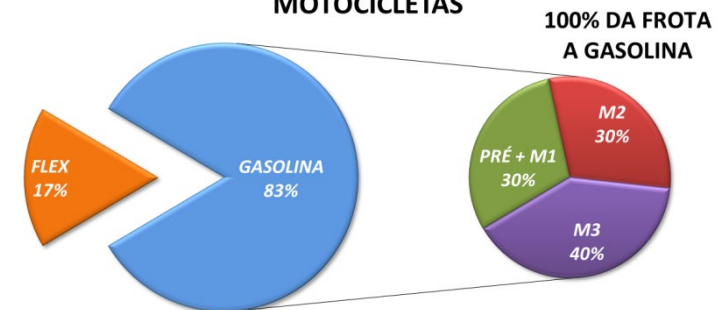
### VEÍCULOS



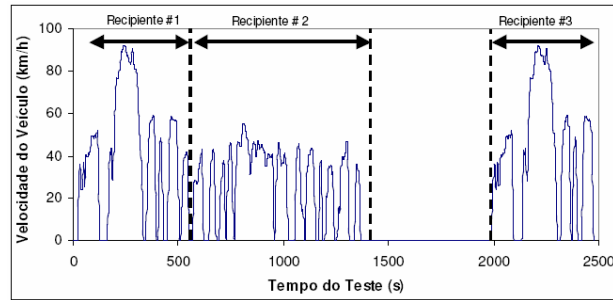
→ Solo emisiones

→ Demás ensayos

### MOTOCICLETAS



# EMISIONES Y AUTONOMÍA



**EMISIONES (NBR 6601 / NBR 12026)**

**AUTONOMÍA (NBR 7024)**

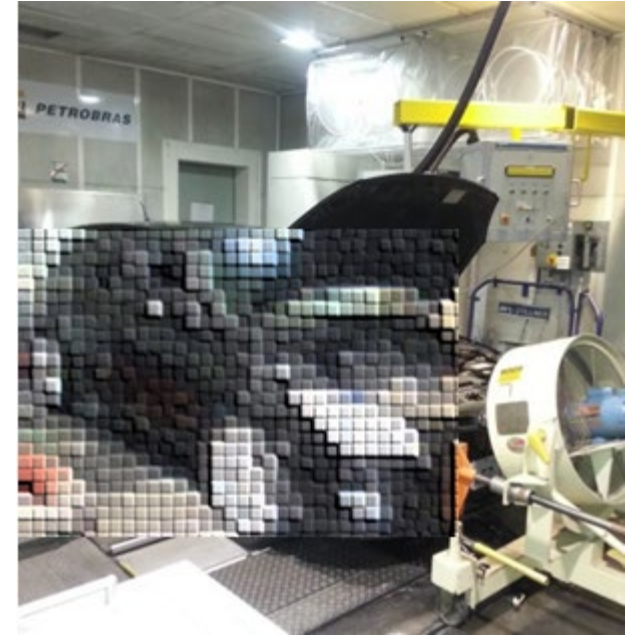
CO, THC, NMHC, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub> e

Aldehídos

Autonomía Urbana y Carretera

- ✓ Ensayos realizados en LACTEC y en CENPES
- ✓ E25 , E27,5 y E30 con relación a E22
- ✓ E27,5 y E30 con relación a E25
- ✓ Como mínimo 3 ensayos / combustible
- ✓ Tratamiento estadístico

# VEHÍCULOS



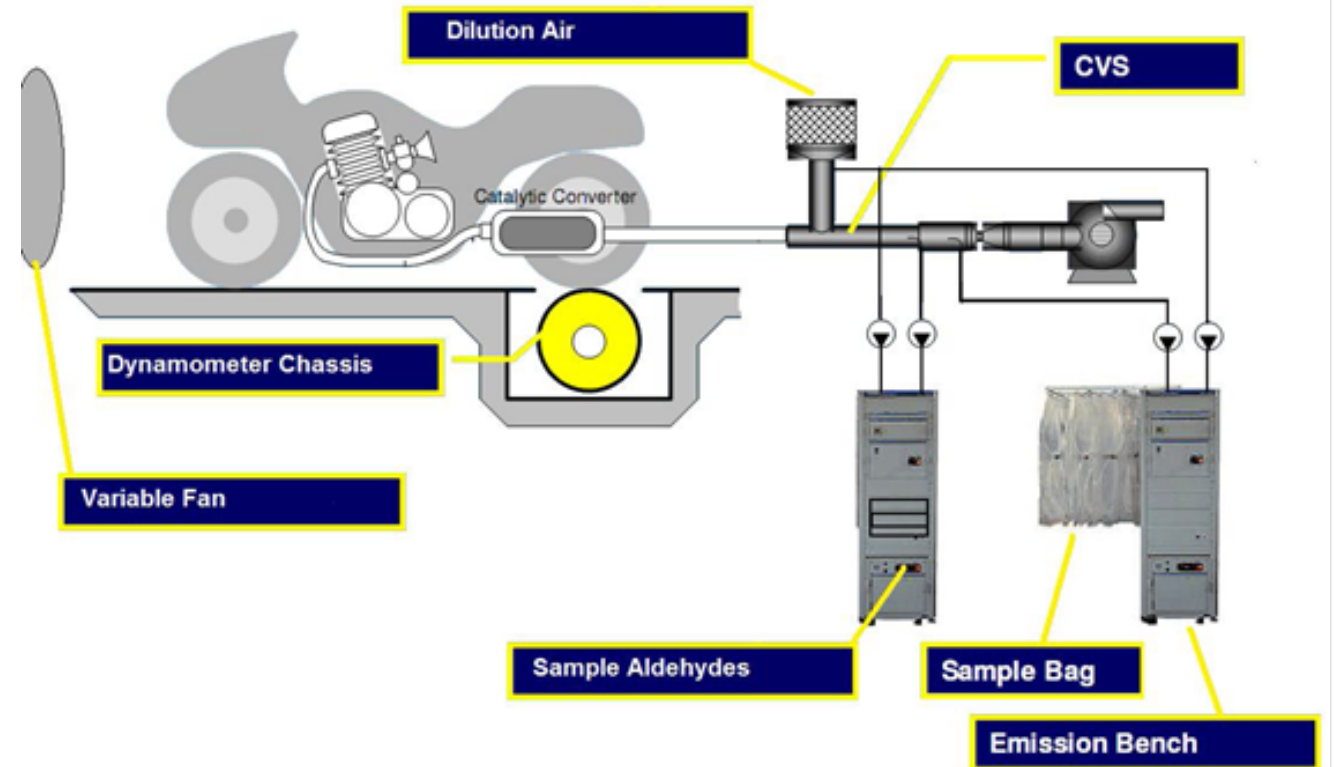
# MOTOCICLETAS



**Resolución CONAMA n° 297/2002**  
Directriz Europea n° 97/24/EC

CO, THC, NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub>

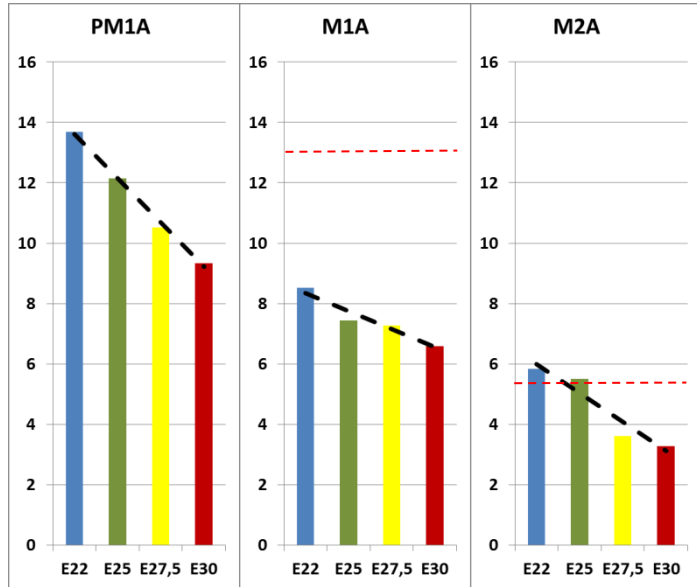
Autonomía



- ✓ Ensayos realizados en LACTEC
- ✓ E25 , E27,5 y E30 con relación a E22
- ✓ E27,5 y E30 con relación a E25
- ✓ 3 ensayos / combustible
- ✓ Tratamiento estadístico

# ENSAYOS Y RESULTADOS

Límites PROMOT para 18.000 km (g/km):  
M1=13,0, M2=5,5, M3=2,0.

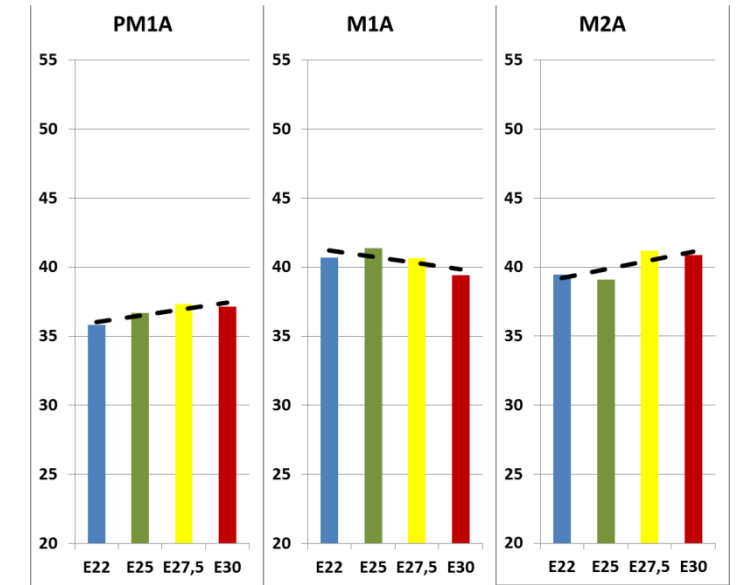


## EMISIONES

Comparação	PM1A	M1A	M2A	M3A	M3B
E27,5 x E25	-12%	-7%	-18%	s/dif.	-7%

✓ Tendencia de reducción de CO en todas las motos.

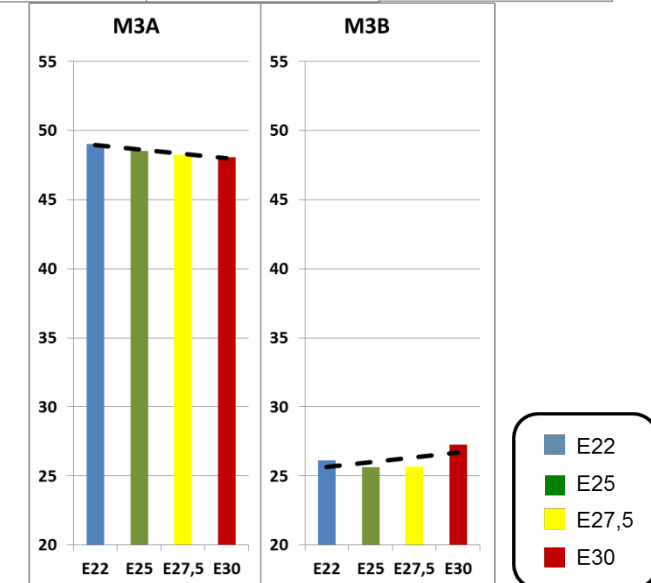
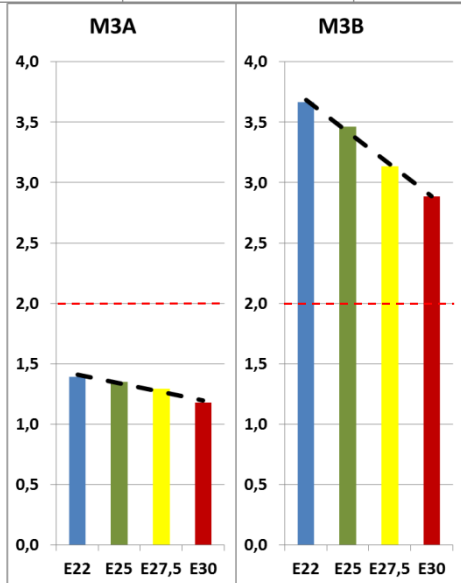
## Autonomía (Km/Litro)



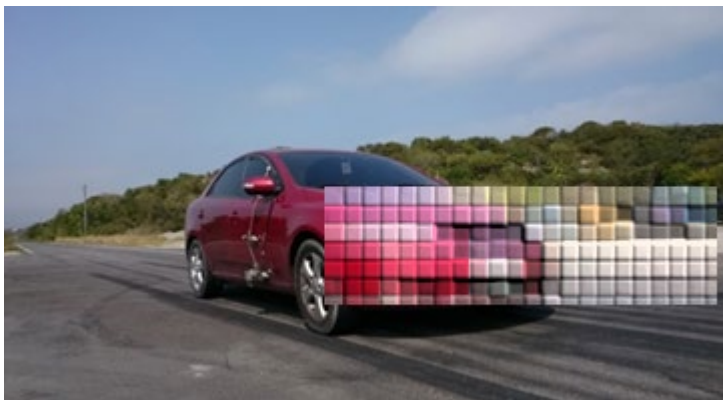
## AUTONOMÍA

Comparación	PM1A	M1A	M2A	M3A	M3B
E27,5 x E25	s/dif.	s/dif.	s/dif.	-1%	s/dif.

✓ Tendencia indefinida



## ENSAYOS



## RETOMADA DE VELOCIDAD

- ✓ Metodología adaptada de la norma SAE J1491;
- ✓ Medición del tiempo pasado durante las retomadas de velocidad entre 40 y 80 km/h, 60 y 100 km/h y 80 y 120 km/h;
- ✓ Vehículos con cambio manual probados con la antepenúltima, penúltima y última marcha puestas;
- ✓ Vehículos con cambio automático probados en la posición "D" (drive);
- ✓ Ensayos ejecutados en las direcciones Norte y Sur
- ✓ Tratamiento estadístico



## ENCENDIDO Y MANEJABILIDAD EN FRÍO

- ✓ Procedimiento CENPES
- ✓ Container refrigerado
- ✓ Inicio: Aceite del motor = 0°C
- ✓ Acondicionamiento: Rodaje de 10 km
- ✓ Registro del perfil de rotación
- ✓ Evaluación cualitativa de las fallas ocurridas



# VEHÍCULOS EVALUADOS POR ANFAVEA



Anfavea – Pruebas en MY 2013, 2014 y 2015.

VEHÍCULOS  
NUEVOS (2014)



Híbridos



# COMPARACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y VIABILIDAD ECONÓMICA (E30 X E15)

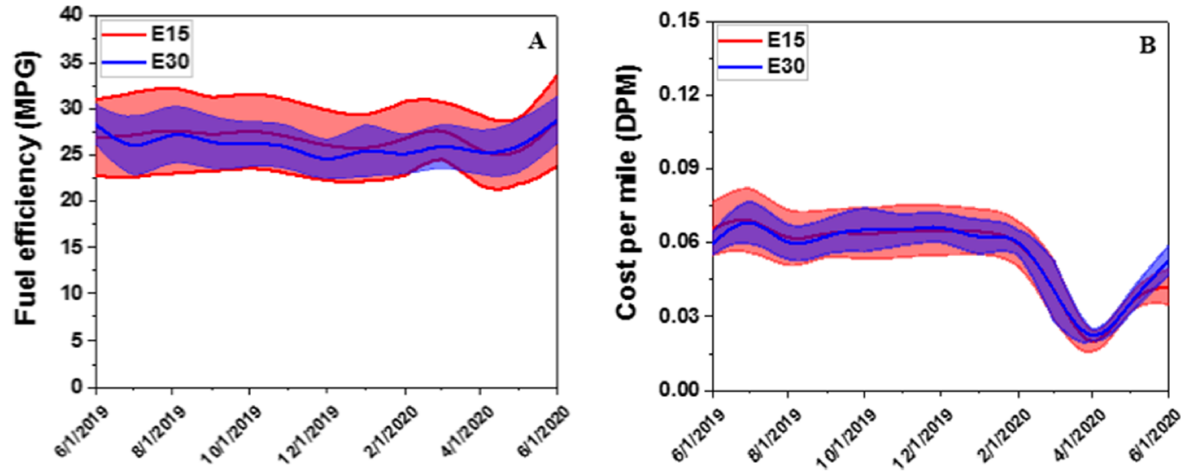
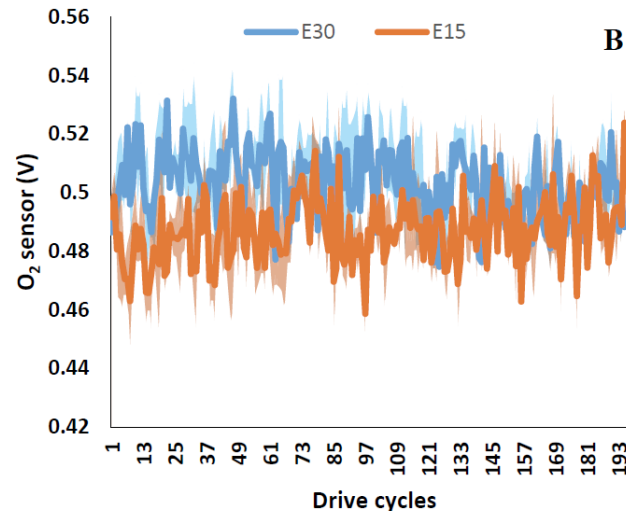


Fig. 4. Comparison of the economic feasibility of using E15 and E30. (A) Time-course fuel efficiency of the two different ethanol concentrations. (B) Time-course price per mile for the two different ethanol concentrations.

# EVALUACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD DEL MOTOR GASOLINA E15 UTILIZANDO E30



# OTROS ESTUDIOS

Fuel 306 (2021) 121629

Contents lists available at ScienceDirect

Fuel

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/fuel](http://www.elsevier.com/locate/fuel)

Full Length Article

Investigating the effect of E30 fuel on long term vehicle performance, adaptability and economic feasibility

Adil Alsiyabi, Seth Stroh, Rajib Saha\*

Department of Chemical and Biomolecular Engineering, University of Nebraska-Lincoln, USA

## Conclusiones:

Se observó que el módulo de control del motor de vehículos no flexibles era capaz de mantener la operación de los principales parámetros (es decir, relación aire-combustible óptima y temperatura del motor) en sus puntos de ajuste deseados.

Además, los modelos de aprendizaje automático entrenados para predecir la eficiencia volumétrica instantánea (como una métrica de rendimiento) no mostró ninguna diferencia entre los dos tipos de combustible.

Finalmente, el uso de se descubrió que el combustible E30 se vuelve económicamente viable cuando las diferencias de precios superar el 2,5 % (es decir, cuando el E30 es un 2,5 % más barato).



# Beneficios Económicos



# GASOLINA CON ETANOL

ETANOL ANHIDRO (USINAS)

GASOLINA A (REFINERÍA)

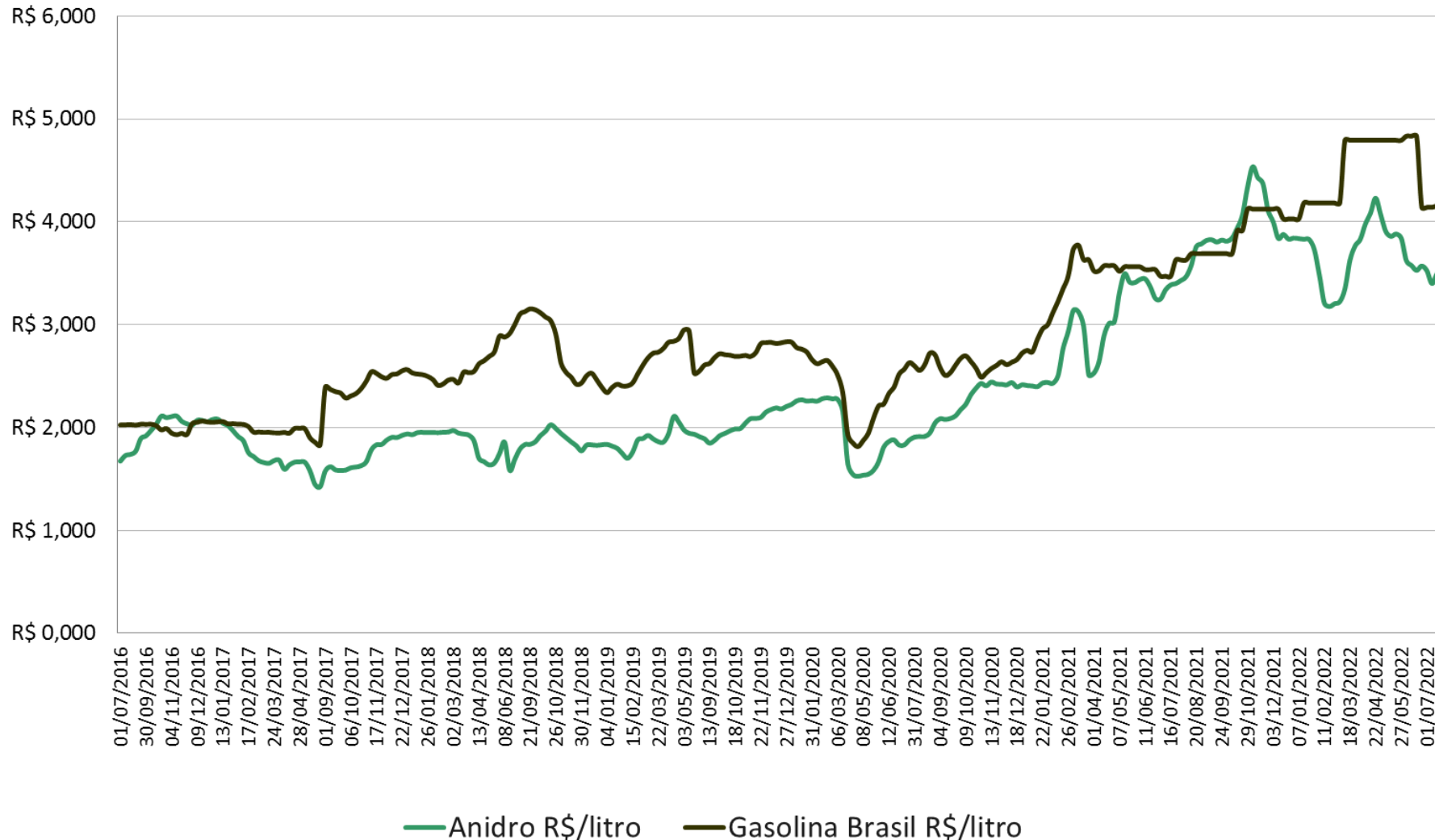
BASE DE LA DISTRIBUIDORA

CADA 10 PUNTOS  
PORCENTUALES DE  
MEZCLA DE ETANOL...

GASOLINA DE LA  
REFINERÍA CUESTA  
6% MENOS!

- OCTANAJE DE LA GASOLINA A PRODUCIDA POR LA REFINERÍA DEPENDE DEL PORCENTUAL DE MEZCLA
- A MAYOR % DE ANHIDRO, MENOR EL OCTANAJE NECESARIO DE LA GASOLINA PROVISTA POR LA REFINERÍA
- A MAYOR OCTANAJE, MÁS CARA ES LA GASOLINA

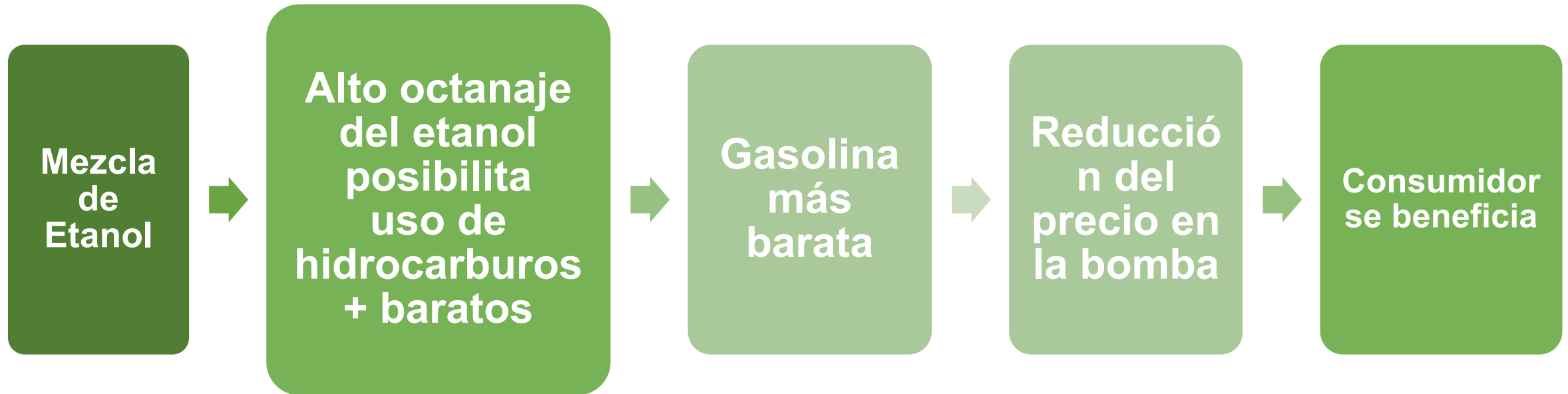
# COSTO DE ADQUISICIÓN DE LOS DISTRIBUIDORES



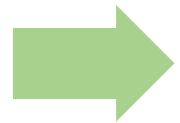
El etanol es,  
en  
promedio,  
**17% más  
barato que  
la gasolina**

— Anidro R\$/litro — Gasolina Brasil R\$/litro

# BENEFICIOS PARA EL CONSUMIDOR



**Beneficios  
Económicos  
y  
Ambientales**



- 9% de descuento en las cadenas utilizadas para la gasolina +
- 17% de descuento en el precio del etanol anhidro con relación a la gasolina =
- **GASOLINA 10% MÁS BARATA EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO PARA EL CONSUMIDOR (E15)**

- **GASOLINA 15% MÁS BARATA EN LA ESTACIÓN DE SERVICIO PARA EL CONSUMIDOR (E25)**

# VEHÍCULOS FLEX-FUEL



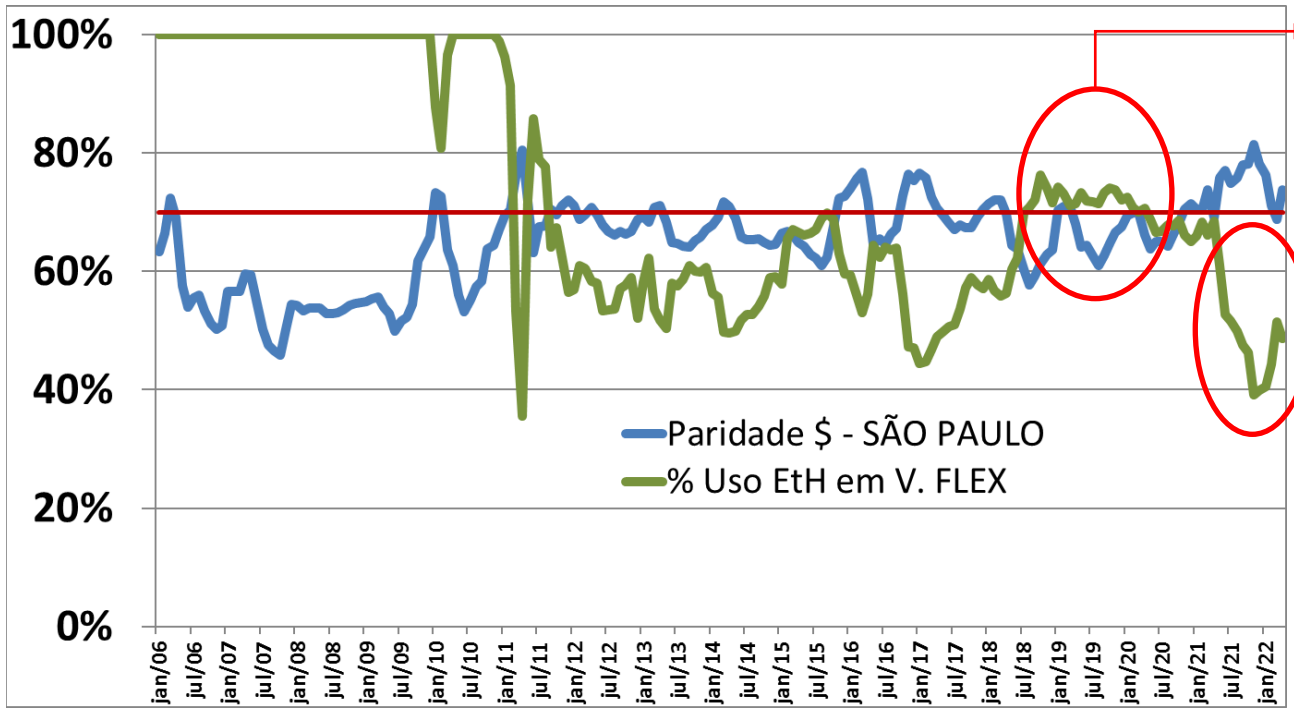
Estos vehículos ofrecen a los consumidores brasileños una opción privilegiada: la posibilidad de elegir el combustible deseado en cada suministro, en función del precio relativo de los productos y de sus preferencias.

La posibilidad de elección garantiza:

- una mayor competencia y
- en base a mecanismos de mercado, reduce el riesgo de precios de los combustibles para los propietarios de vehículos flexibles

Esta condición ofrece protección estructural al consumidor ante variaciones en el valor de la gasolina.

# VEHÍCULOS FLEX-FUEL BENEFICIOS PARA EL CONSUMIDOR (EJEMPLO DE LA PROVINCIA DE SÃO PAULO)



Miles de millones de reales



Paridad \$: Relación entre el precio del etanol (E100) y el precio de la gasolina (E27)

% de uso de E100 en vehículos flex-fuel

**Ganancia acumulada para los consumidores em SP llegó a R\$ 8 mil millones**

# Instrumentos Regulatorios



# Instrumentos Regulatorios Vigentes

---

Régimen de venta por contratos de suministro de un año, com base en el mercado del año anterior

---

Stocks mínimos obligatorios para el período de entre zafas (para productores y distribuidores)

---

Venta directa de etanol por productor a estaciones de servicio (E100)

---

Sistema de informaciones de mercado que deben ser proporcionadas por los agentes (ventas, stocks)

---



# Conclusión

# ¿Qué podemos concluir?

---

La mezcla obligatoria de etanol en la gasolina es la mejor opción para todos, en especial para el consumidor

---

Brasil cuenta con referencias técnicas importantísimas para validar el uso del etanol en grandes tenores

---

Tenemos que valorizar la vocación de nuestras regiones para la producción de bioenergía

---

Existen instrumentos regulatorios capaces de garantizar la oferta y el abastecimiento

---

Costa Rica tiene potencial para garantizar el suministro de biocombustibles para una transición energética a costos competitivos para la sociedad

# Muito Obrigado! ¡Gracias!



**Panel – Políticas Públicas**

Marlon Arraes

Director

[marlon.arraes@mme.gov.br](mailto:marlon.arraes@mme.gov.br)

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO