



MOBILIDADE ELÉTRICA

Teófilo Miguel de Souza

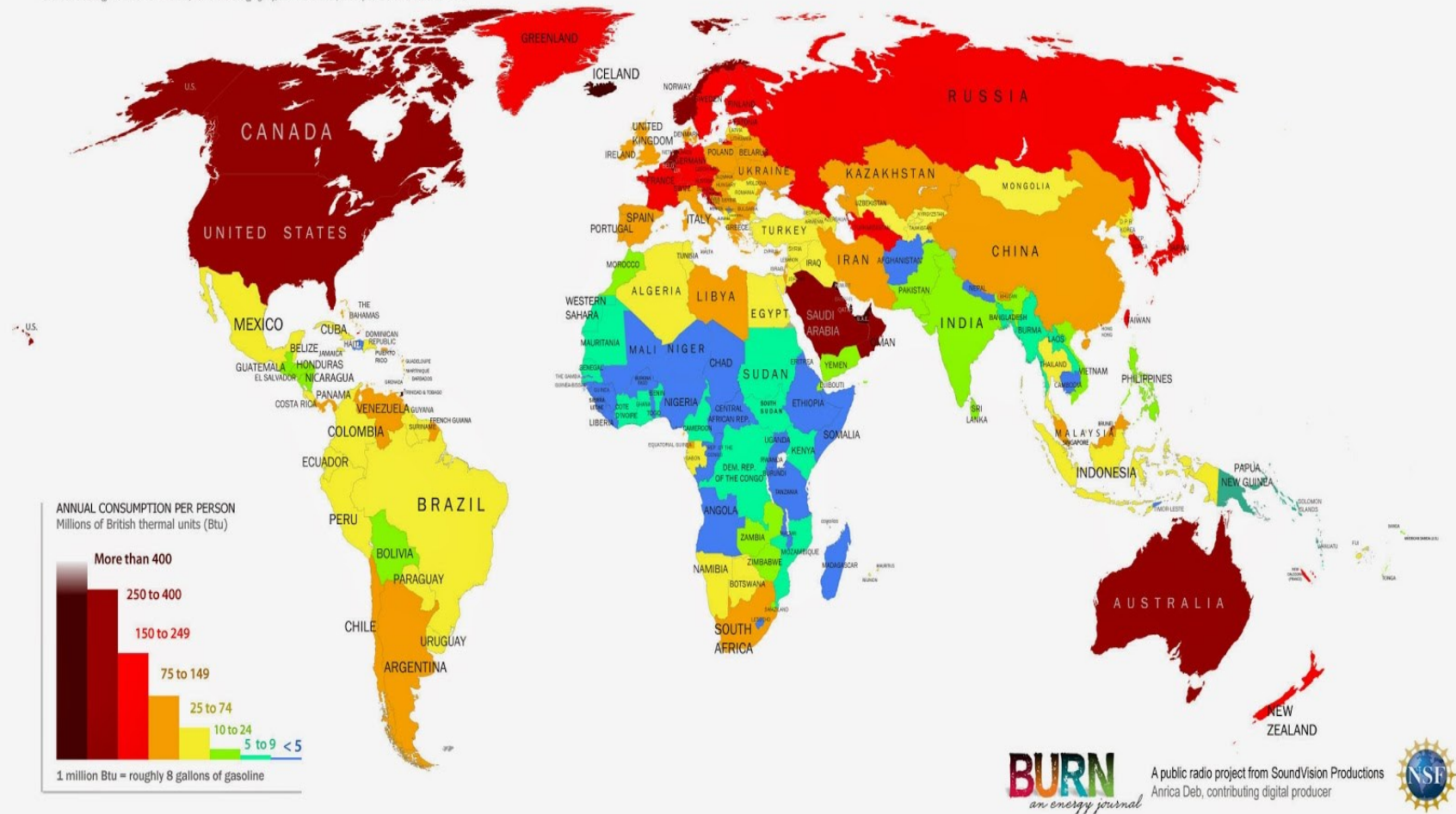
Tópicos da apresentação

- ◉ **Introdução**
- ◉ **Montadoras de veículos elétricos**
- ◉ Europa, Estados Unidos e Japão
- ◉ China e Índia
- ◉ América Latina
- ◉ **Instituto da Mobilidade Elétrica**
- ◉ **Energias Renováveis**
- ◉ **Conclusões**

Consumo de energía a lo largo de la historia



SOURCES: U.S. Energy Information Administration, International Energy Agency, CIA World Factbook, U.N. Dep't of Economics and Social Affairs



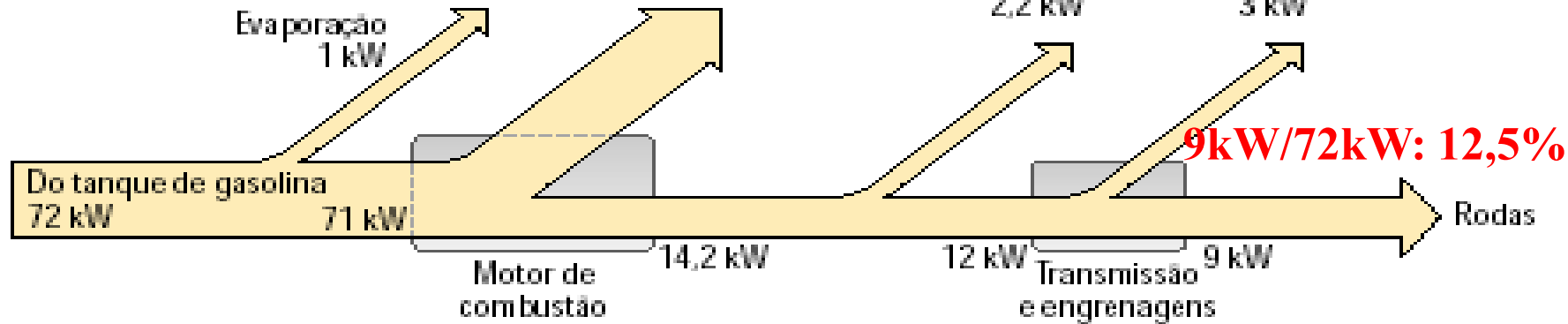
Motores a Combustão Interna

Energia dos hidrocarbonetos não queimados, energia térmica dos gases de escape e transferida ao ar ambiente

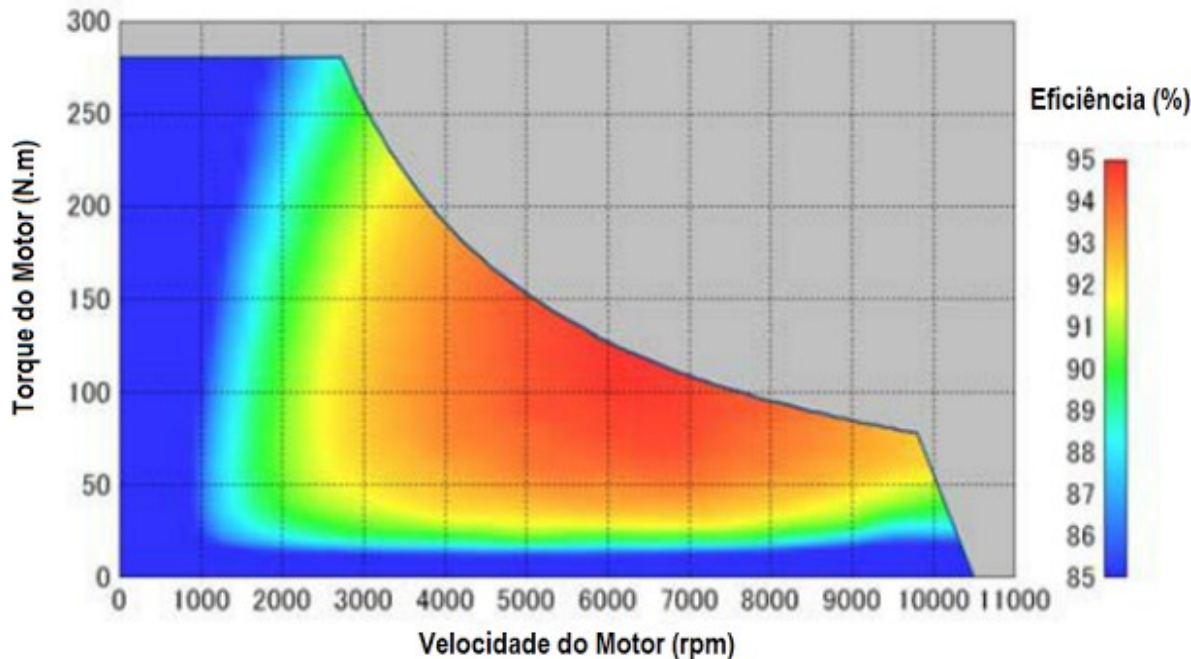
56,8 kW

Luzes, ventilador, gerador, direção, bomba hidráulica, etc.
2,2 kW

Energia térmica
3 kW



Motor elétrico para tração

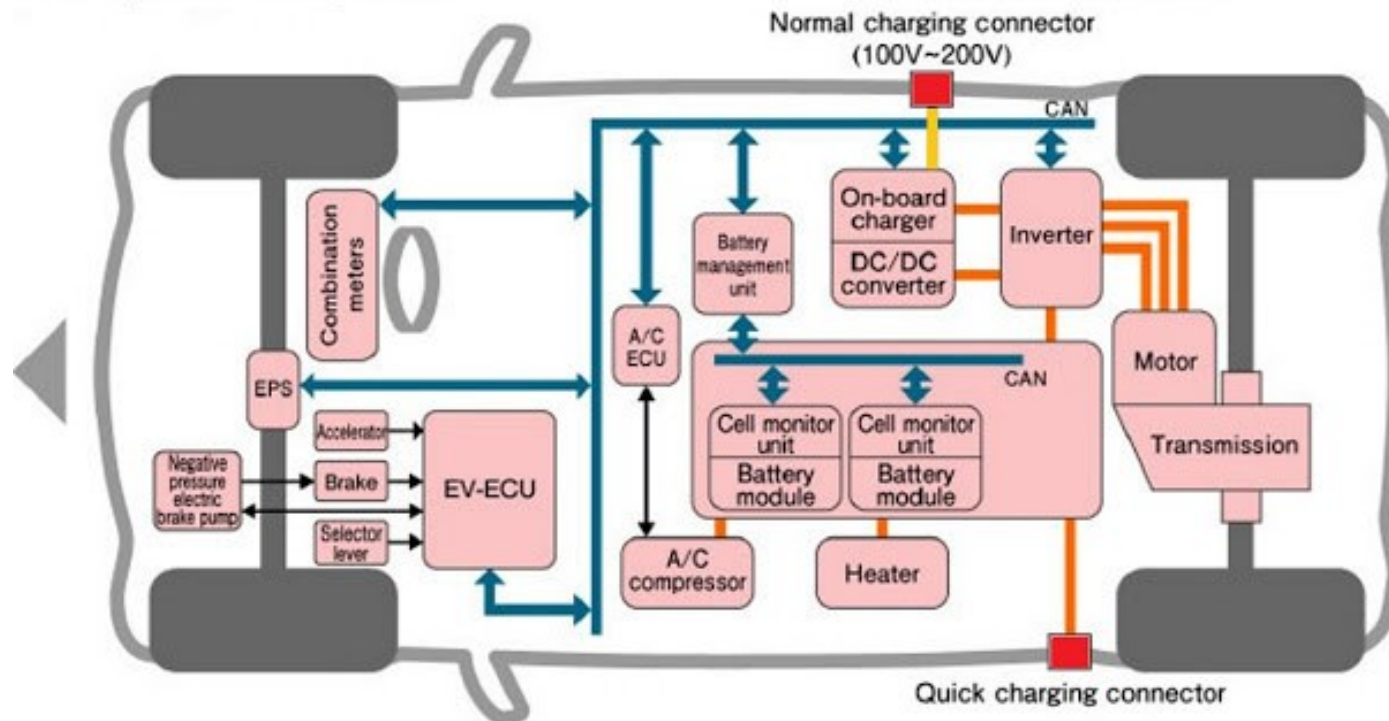


$$P = \frac{T \times (\text{rpm} / 60) \times 6,28}{736}$$

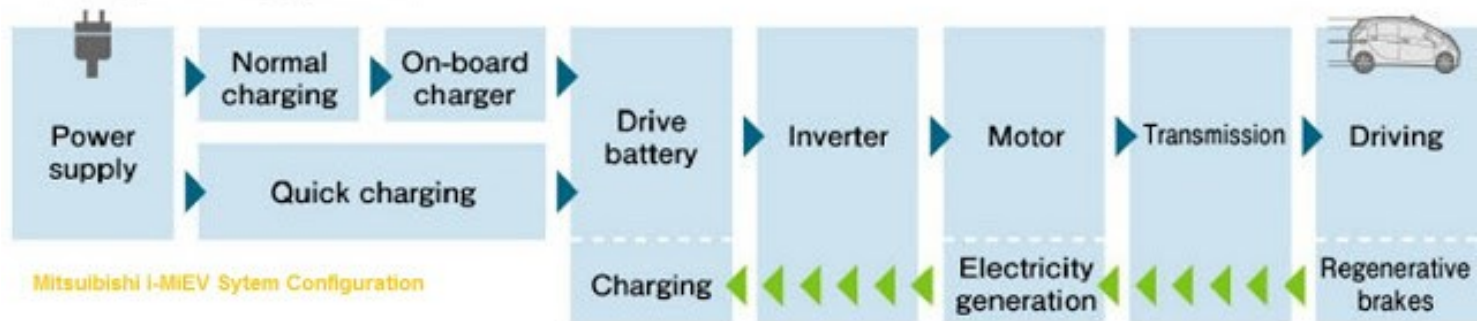
$$P = \frac{120 \times (2400 / 60) \times 6,28}{736} = 40 \text{ cv}$$

$$P = 40 \text{ cv} \times 0,736 = 30 \text{ kW}$$

■ EV system configuration



Charging-to-driving process



Mitsubishi i-MiEV System Configuration

Veículo elétrico

- . desenvolvimento da arquitetura eletroeletrônica de tensão elevada
- . novos cabos,
- . conetores,
- . centrais de controle
- . sistemas de recarga das baterias.

Lado positivo do veículo elétrico

- ◉ Sem barulho e sem fumaça
- ◉ Desempenho superior
- ◉ Menor custo por km rodado
- ◉ Baterias cada vez menores e mais eficientes
- ◉ Ganhos de escala
- ◉ Lado a lado com autonomia e conectividade
- ◉ Soluções de carregamento

Lado **negativo** aos **olhos** da América Latina

- Baixa autonomia e preços altos?
- **Postos de recarga?**
- Emissão zero, mas a geração da energia será limpa?
- De onde virá tanto lítio?
- Reciclagem das baterias?
- Concessionárias?
- Manutenção?
- Revenda?
- Vendidos em outros países porque são subsidiados

Montadoras

Seguro | <https://wattev2buy.com/electric-vehicles/kandi/>

[f](#) [t](#) [G+](#) [Contact](#) [About](#) [Shop](#) [My Account](#) [0](#)



WATTEV2BUY™ [Electric Cars](#) [Compare EVs](#) [Global Sales](#) [Formula E](#) [Tech Lingo](#) [Self-Driving](#) [Blog](#)
[Top 5 EV News](#) [Used EVs](#)



AIWAYS AIXAM ALCRAFT ALFA ROMEO ALIBABA AOXIN APPLE ASTON MARTIN AUDI AVTOVAZ AZURE BAIC
BAOJUN BENTLEY BMW BMW BRILLIANCE BOLLINGER BORGWARD BOLLORÉ BRILLIANCE BUICK BYD BYTON
CADILLAC CHANGAN CHANGJIANG CHERY CHEVROLET CHJ AUTO CHRYSLER CITROEN CODA COWIN DACIA DAIMLER
DEARCC DENZA DETROIT ELECTRIC DIAL EV DONGFENG DS DUBUC DYSON E-FUSO ELECTRA MECCANICA
ELEXTRA CARS ELIO EQ FARADAY FUTURE FAW FCA FENGSHEN FIAT FISKER AUTOMOTIVE FISKER INC FORD FOTON
FUTURE MOBILITY GAC TRUMPCHI GEELY GENESIS GLM GM GREAT WALL GREEN WHEEL HAIMA HANERGY HANTENG
HAWTAI HONDA HONGQI HORKI HOZON HYBRID KINETIC HYUNDAI ICONIQ INFINITI ISUZU JAC JAGUAR JMC
[KANDI](#) KARMA KAWEI KIA LAMBORGHINI LAND ROVER LeECO LEAHEAD LEOPAARD LIFAN LIGHTNING
LONDON TAXI CO LUCID MOTORS LUXGEN LVCHI LYNK & Co MAHINDRA MASERATI MAYBACH MAZDA MCLAREN MIA
MAXUS MERCEDES BENZ MG MIN'AN MINI MITSUBISHI MORGAN NANOFLOWCELL NEVS NEXTEV NIO NISSAN OPEL
OPEN MOTORS ORA PEUGEOT POLESTAR PORSCHE PSA GROUP QIANTU QOROS RANZ RAYTTLE RED STAR NOBLE
RENAULT RIMAC RIVERSIMPLE RIVIAN AUTOMOTIVE ROewe SAIC SAMSUNG SCION SD SEAT SF MOTORS SHOCKWAVE
SINGULATO SINO GOLD SITECH SKODA SMART SOKON SOL SONDORS SONO SOUEAST SSANGYONG SUBARU
SUZUKI TAZZARI TATA TECHRULES TESLA THINK THOR THUNDER POWER TOROIDION TOYOTA VENTURI VENUCIA
VW VOLVO WAYMO WEICHAI WEIMA WEY WINDBOOSTER WORKHORSE XPENG YEMA YGM YOUXIA YUDO ZACUA
ZHIDOU ZINORO ZOTYE

Europa, Estados Unidos e Japão

- ◉ Sede das multinacionais de automóveis
- ◉ Elevam os preços de vendas
- ◉ A maioria controlam o comércio de combustíveis
- ◉ Preocupados com a China
- ◉ Tem o domínio do mercado da América Latina

China

- decisão de liderar a produção dos elétricos
- não deixa outra alternativa às montadoras de outros países,
- Outros países temem perder essa corrida.
- atingir 4 milhões de unidades/ano
- Prioridade: velocidades de 36 até 72 km/h
- $P = k (10)^3 = 1000 k \quad W \quad 1 \times P$
- $P = k (20)^3 = 8000 k \quad W \quad 8 \times P$
- $P = k (30)^3 = 27000 k \quad W \quad 27 \times P$



Índia



América Latina

- Uruguay: 1º na América Latina a possuir trajeto completo de sistemas de abastecimento para carros elétricos
- Argentina: 6000 veículos elétricos em 2018.
- Chile: 180 veículos elétricos- 5 milhões em 2050.
- Brasil: 2018 - vendidos mais de 8.000 híbridos e elétricos BMW i3, Toyota Prius

Postos de recarga:

Trajeta 1: Via Dutra (São Paulo – Rio)

Trajeta 2: Paranaguá – Foz do Iguaçu

Trajeta 3: Florianópolis – Rio

Trajeta 4: S. José do Rio Preto – S. José dos Campos

- **México, Colombia, Chile, Argentina:** Insignificante

América Latina – 2018/2019

. Nissan LEAF chega à América Latina

Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, Uruguai, Porto Rico, Peru e Panamá



. Chevrolet Bolt



América Latina



América Latina



América Latina



Instituto da Mobilidade Elétrica



Câmpus Guaratinguetá

Processo 2337/2014.

Prof. Dr. Teófilo Miguel de Souza



Ônibus BYD



- . Longa autonomia: Bateria 324 kWh
- . Rodar o dia todo sem precisar parar para recarregar
- . Autonomia : > 250 km
- . Potência de recarga: 80 kW
- . Tempo de recarga : 4 h

China

- Decisão de liderar a produção dos ônibus elétricos
- Atingir 1 milhão de unidades (atual: + de 300 mil)
- Prioridade: veloc. 36(10 m/s) até 72 km/h (20 m/s)
- P: potência elétrica para movimentar o ônibus (watts)
- $P = k (v)^3$ (k: constante do ônibus elétrico; v: velocidade)
- $P = k (10)^3 = k \ 1000 \ [W] \rightarrow 1 \times P$
- $P = k (20)^3 = k \ 8000 \ [W] \rightarrow 8 \times P$
- $P = k (30)^3 = k \ 27000 \ [W] \rightarrow 27 \times P$

Monorail

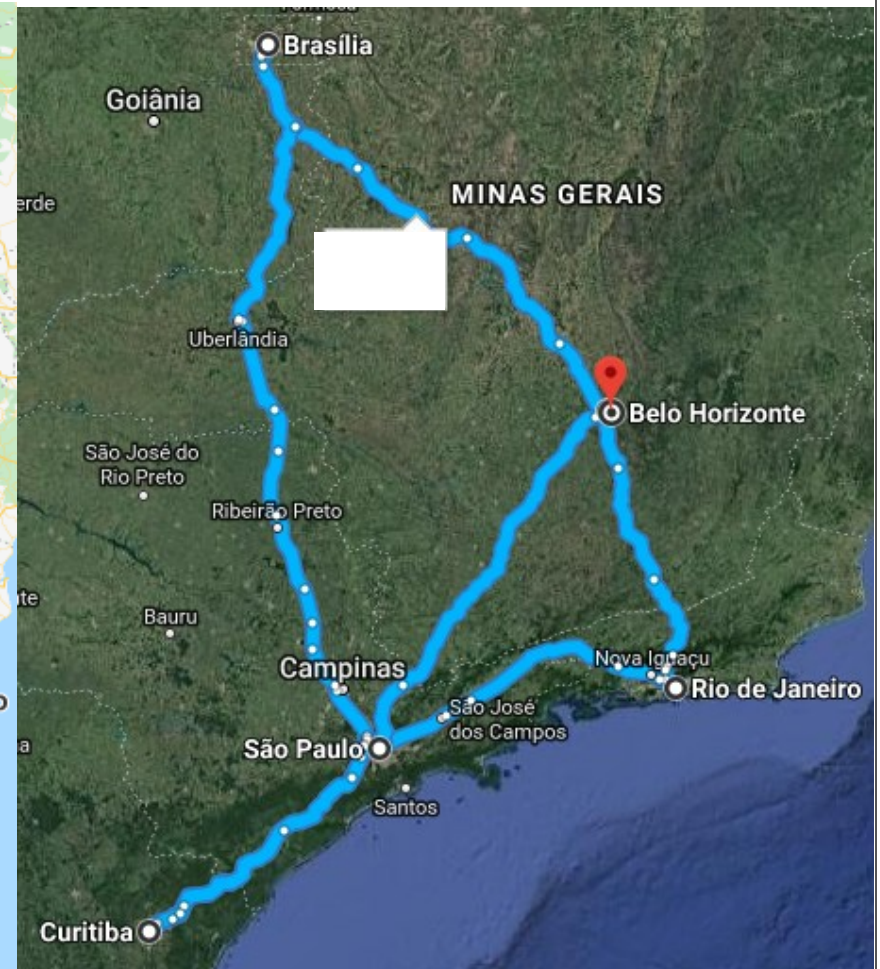
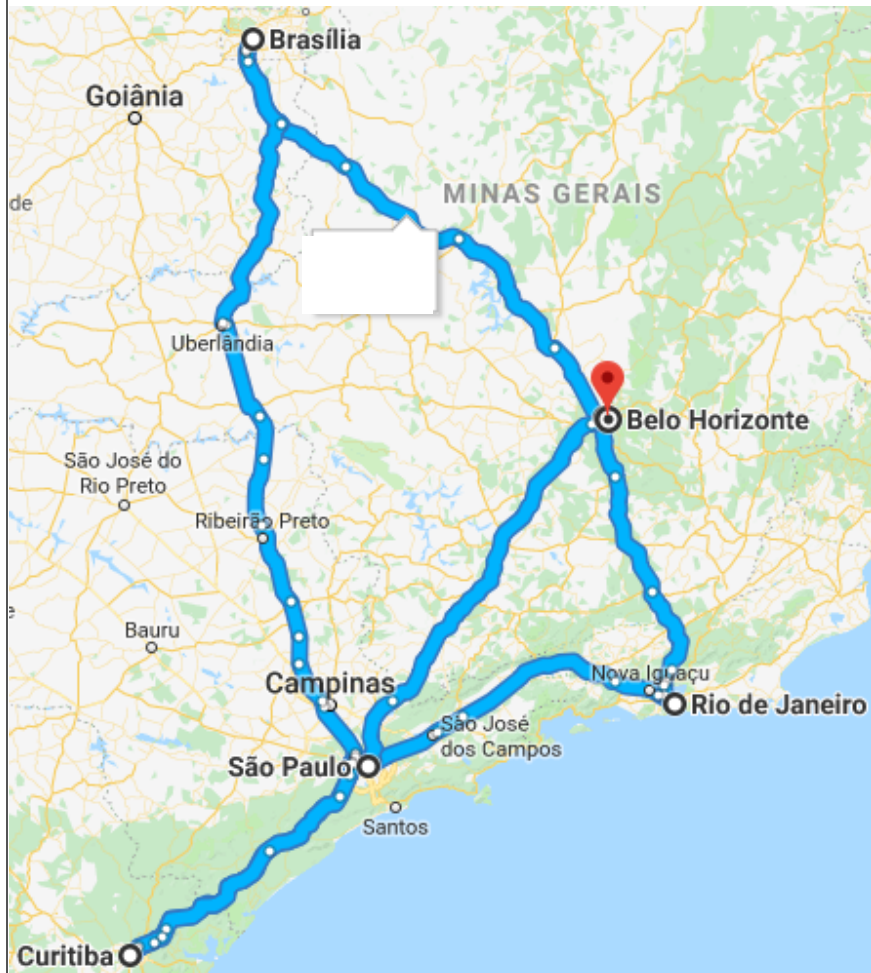


Monorail

Velocidade: 150 km/h – até 8 vagões de 80-100 pass (65% ocup)

Custo estimado: US\$25 milhões/km

Reduções: danos ambientais, desapropriações, ...



Instituto da Mobilidade Elétrica



Barco a motor elétrico



Instituto da Mobilidade Elétrica



Alcance	Velocidade de Cruzeiro	Peso Máximo de Decolagem	Distância de Decolagem
1.200 km	108 Kts	600 kg	300 m

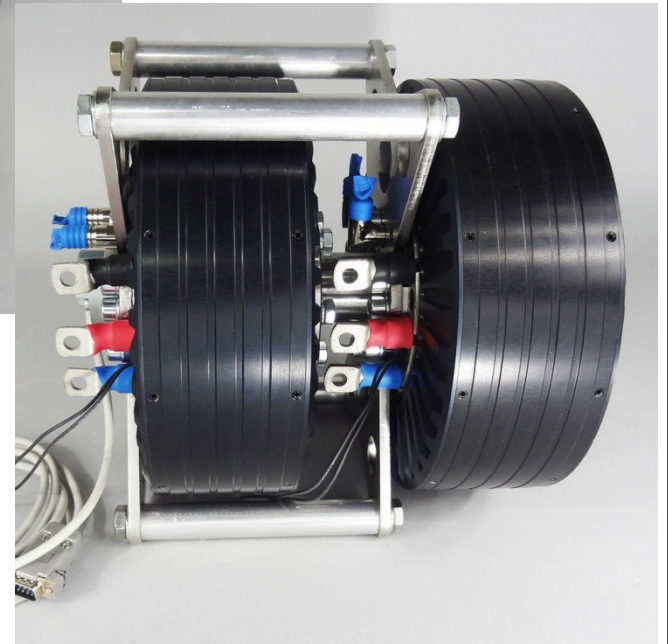
SEGURANÇA • CONFORTO • DESEMPENHO

2 lugares





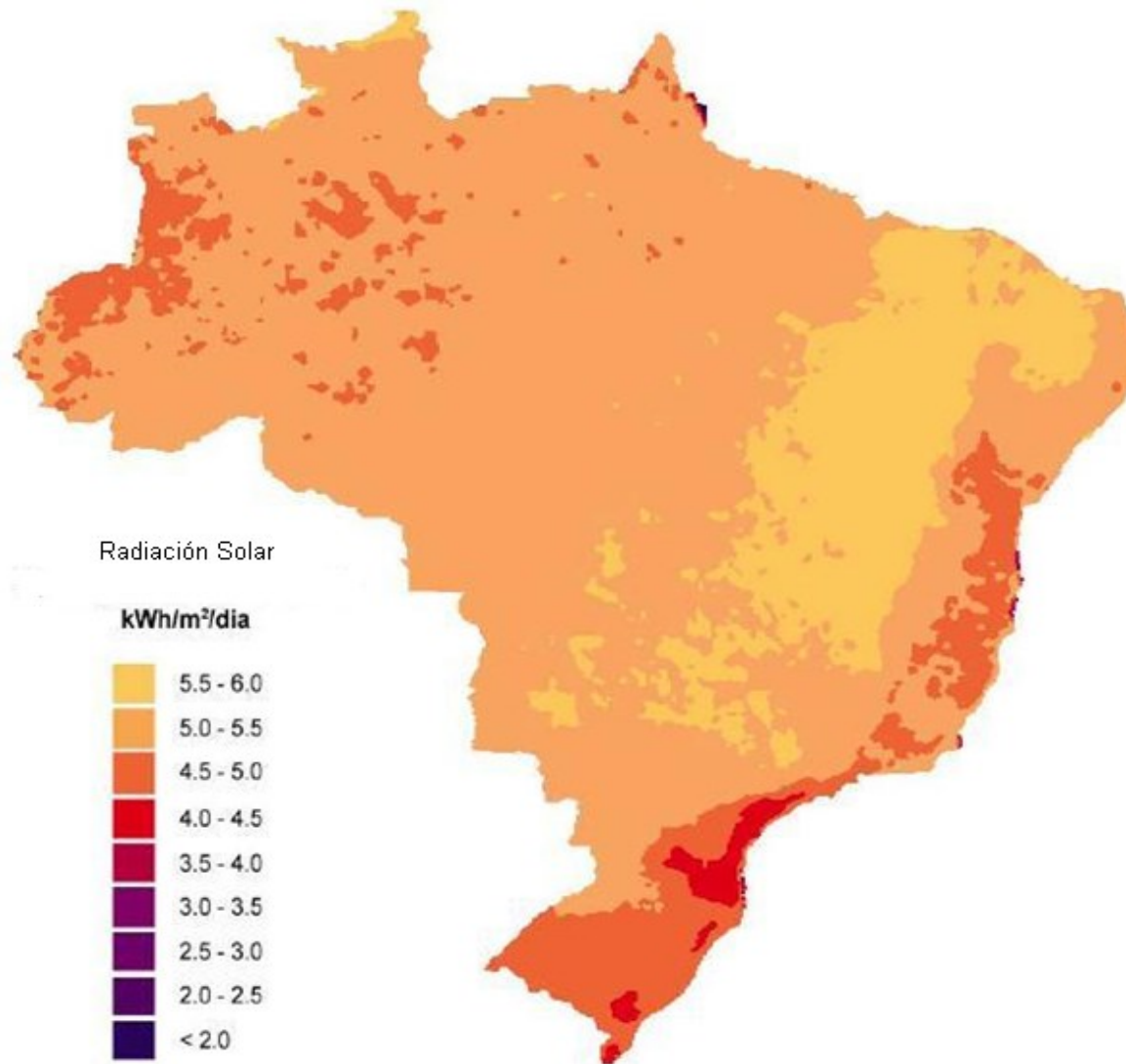
Baterias



Mais empregada:
• Fosfato de Ferro Lítio (**LFP**) - LiFePO_4



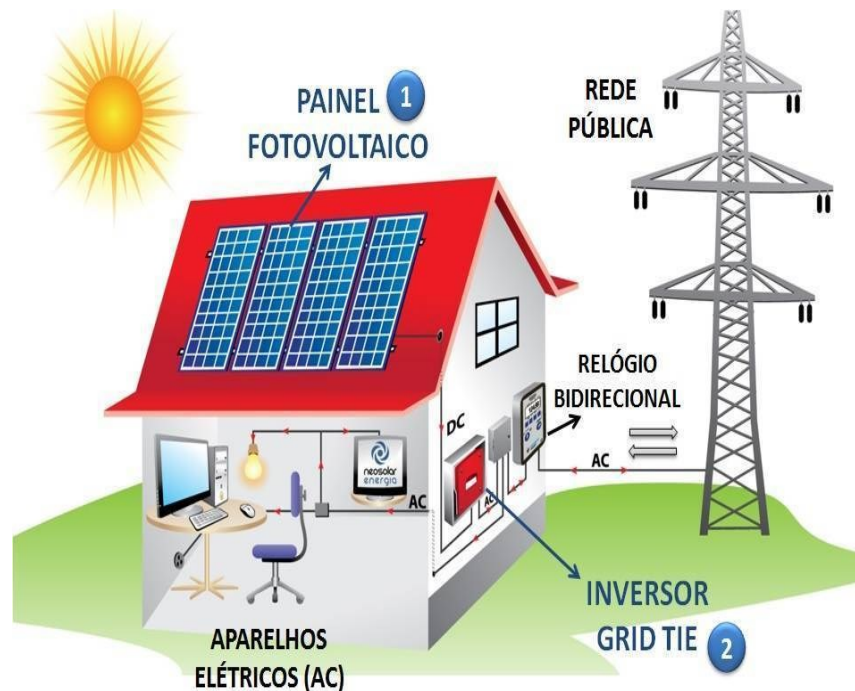
Energías Renováveis: Solar



SISTEMA FOTOVOLTAICO

SISTEMA CONECTADO À REDE (GRID-TIE)

SISTEMA ISOLADO (OFF-GRID)



Sistema fotovoltaico para geração de eletricidade

Para veículo a motor elétrico de 5 assentos

a) Cálculo da potência instalada para veículo elétrico:

Conta de luz: 480 kWh

Quantidade de horas de sol por mês:

(4 horas de sol)/(1 dia) . 30 dias = 120 horas de sol

$$\frac{\text{Consumo de kWh por mês}}{\text{quantidade de horas de sol por mês}} = \frac{480 \text{ kWh}}{120 \text{ h}} = 4 \text{ kW}$$

b) Investimento na instalação:

$(1 \text{ kW} \approx \text{R\$ } 6.000,00) \therefore 4 \text{ kW} . (\text{R\$ } 6.000,00)/(1 \text{ kW}) = \text{R\$ } 24.000,00$

c) Área da superfície coletora: $(10 \text{ m}^2)/(1 \text{ kW}) . 4 \text{ kW} \cong 40 \text{ m}^2$

d) Economia por mês:

Conta de 480 kWh/mês: $\text{R\$ } 480,00 - \text{R\$ } 50,00 = \text{R\$ } 430,00/\text{mês}$ (economia)

* $\text{R\$ } 50,00$ é a taxa de ligação na rede elétrica

Payback (retorno) e Economias de Energia e Monetária **Para veículo a motor elétrico de 5 assentos**

Investimento na instalação: R\$24.000,00

Conta de 480kWh /mês: R\$480,00 –R\$50,00= R\$430,00

Retorno financeiro:

$R\$24.000,00 / R\$430,00/\text{mês} = 56 \text{ meses (4 anos e 8 meses)}$

Vida útil de um sistema fotovoltaico: 25 anos

$25 \text{ anos} - 5 \text{ anos} = 20 \text{ anos de economia com energia}$

Lucro: $20 \text{ anos} \times 12 \text{ meses} \times R\$430,00 = R\$103.200,00$

Payback (retorno), Economias de Energia e Monetária **Para veículo a motor elétrico de 5 assentos**

Investimento na instalação: R\$24.000,00

Energia 480kWh /mês: R\$480,00 –R\$50,00= R\$430,00

Lucro obtido: 20 anos x 12 meses xR\$430,00=R\$103.200,00

Brasil: 40 milhões de residencias (Total: 75 milhões)

Investimentos: R\$ 960 bilhões

Lucro/mes: R\$17,2 bilhões /mes

Lucro/ano: R\$206,40 bilhões por ano

Lucro em 20 anos: R\$4,128 trilhões

Sistema fotovoltaico para geração de eletricidade

Para ônibus a motor elétrico

a) Cálculo da potência instalada:

Conta de luz: 324 kWh/ dia x 31 dias = 10.044 kWh /mês

Quantidade de horas de sol por mês:

(4 horas de sol)/(1 dia) . 30 dias = 120 horas de sol

$$\frac{\text{Consumo de kWh por mês}}{\text{quantidade de horas de sol por mês}} = \frac{10.044 \text{ kWh}}{120 \text{ h}} = 84 \text{ kW}$$

b) Investimento na instalação:

$(1\text{kW} \approx \text{R\$ } 6.000,00) \therefore 84 \text{ kW} . (\text{R\$ } 6.000,00)/(1 \text{ kW}) = \text{R\$ } 504.000,00$

c) Área da superfície coletora $(10 \text{ m}^2)/(1 \text{ kW}) . 84 \text{ kW} \cong 840 \text{ m}^2$

d) Economia por mês:

Conta de 10.044 kWh/mês: R\$ 10.044,00 – R\$ 1.044,00 = **R\$ 9.000,00/mês (economia)**

* R\$ 1.044,00 é a taxa de ligação na rede elétrica

Payback (retorno) e Economias de Energia e Monetária

Para ônibus a motor elétrico

Investimento na instalação: R\$504.000,00

Conta de 10.044 kWh /mês: R\$ 9.000,00

Retorno financeiro:

$R\$504.000,00 / R\$9.000,00/\text{mês} = 56 \text{ meses}$ (4 anos e 8 meses)

Vida útil de um sistema fotovoltaico: 25 anos

25 anos - 5 anos = 20 anos de economia com energia

Lucro: 20 anos x 12 meses x R\$9.000,00 = R\$ 2 milhões

Payback (retorno), Economias de Energia e Monetária

Para ônibus a motor elétrico

Investimento na instalação: R\$504.000,00

Energia 10.044kWh /mês: R\$9.000,00 (lucro/ mes)

Lucro obtido: 20 anos x 12 meses x R\$9.000,00 = R\$2 milhões

Brasil: cada 1.000 ônibus

***Obs.: É possível que com o fator de demanda os valores de MW sejam menores.**

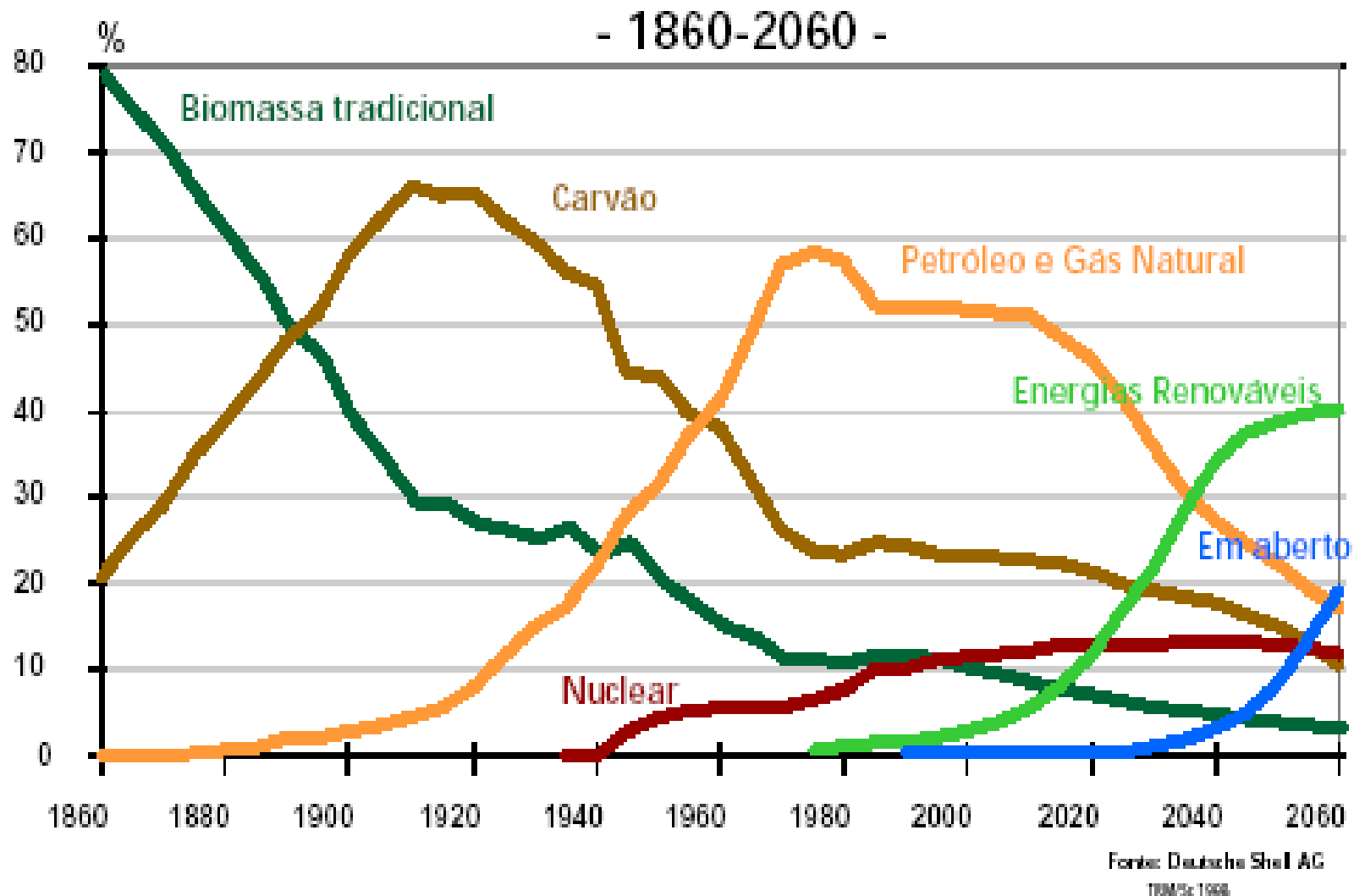
Investimentos: R\$ 504 milhões (84 MW)

Lucro/mes: R\$ 9 milhões /mes

Lucro/ano: R\$108 milhões por ano

Lucro em 20 anos: R\$2,0 bilhões

FONTES DE ENERGIA NO FUTURO



Conclusões

- ◉ Disponibilidade de veículos para compra
- ◉ Atendimento aos regulamentos
- ◉ Impostos e concessionárias
- ◉ Eletropostos
- ◉ Manutenção
- ◉ Revenda

Conclusões



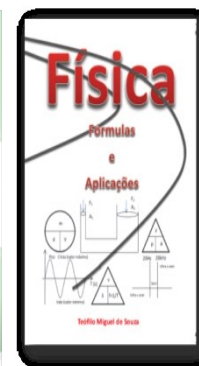
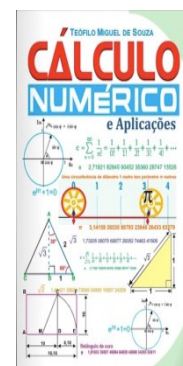
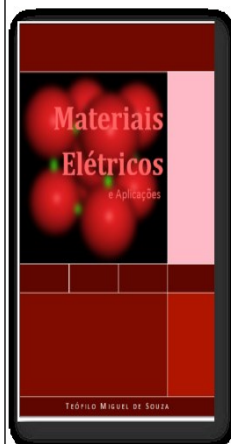
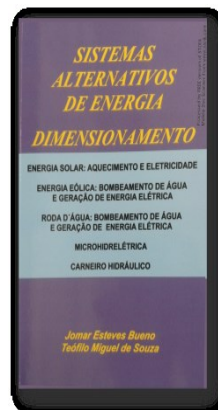
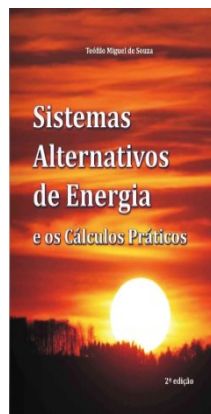
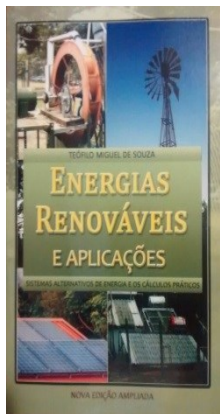


Muito Obrigado!

teofilo_miguel@yahoo.com.br

www.unalar.com.br

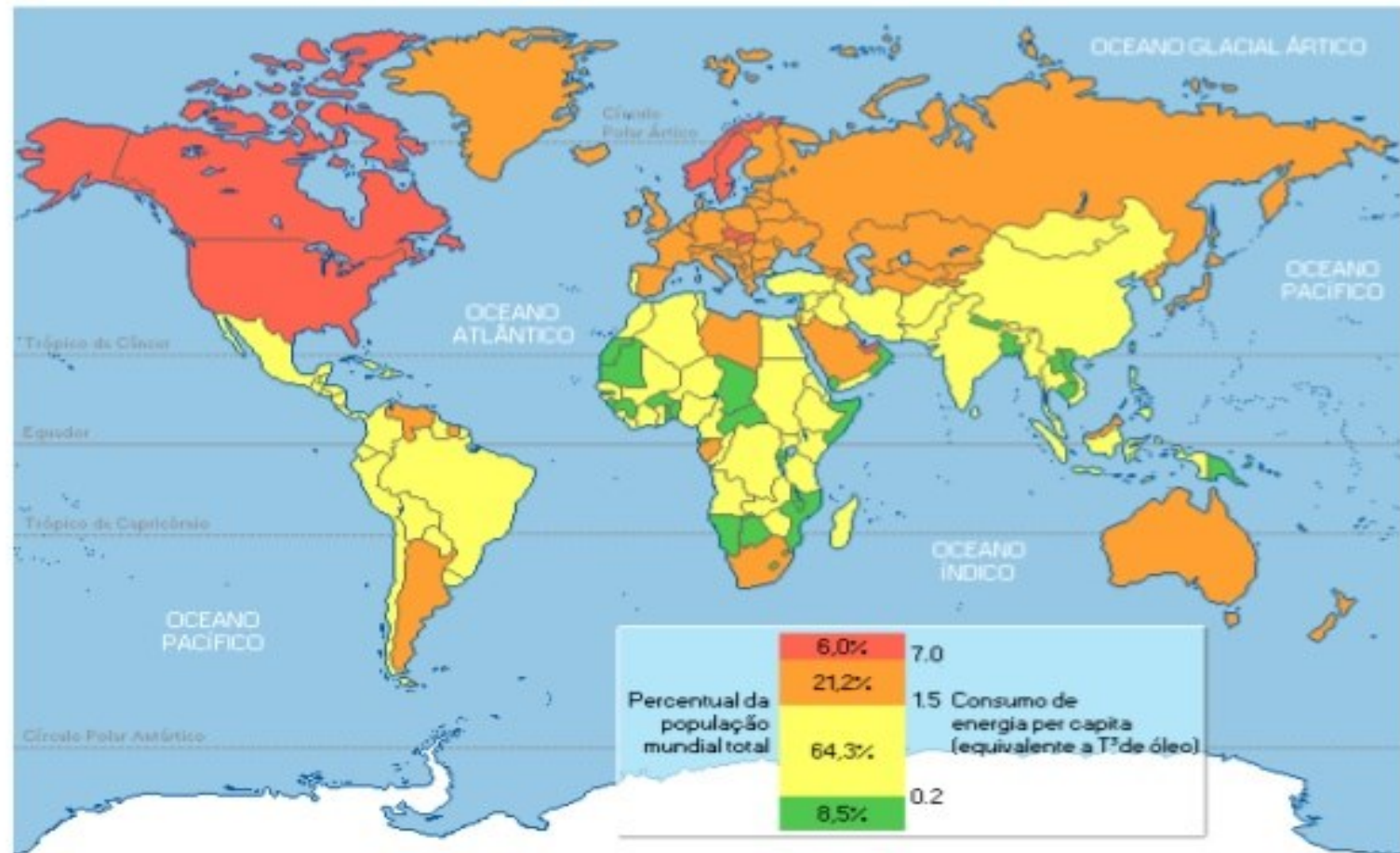
www.sodebras.com.br



Livros: www.unalar.com.br

Introdução

Consumo de energia per capita



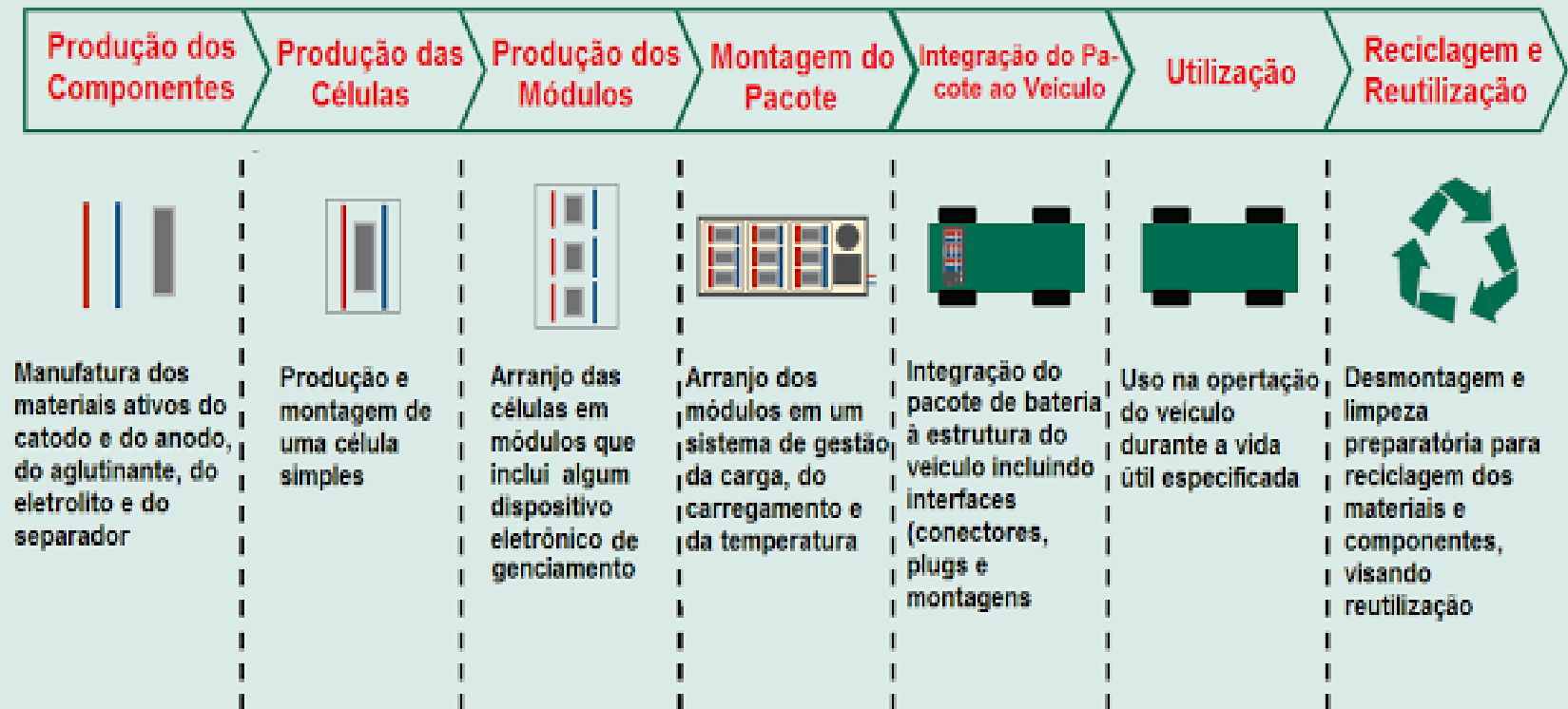
Ônibus de Itaipu



- . Veículo híbrido (motor a etanol + bateria de 100 kWh)
- . Autonomia : > 250 km
- . Tempo de recarga : 8 h
- . Só bateria : **autonomia máxima de 60 km**
- . "Frenagem Regenerativa"

Tecnologia das Baterias para Veículos Elétricos

As Sete Etapas da Cadeia de Valor das Baterias para Veículos Elétricos



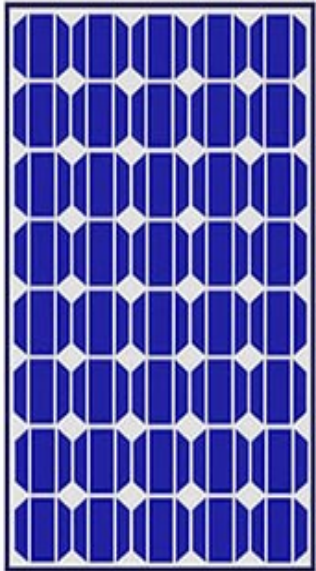
Fonte: The Boston Consulting Group

Energias Renováveis: Solar



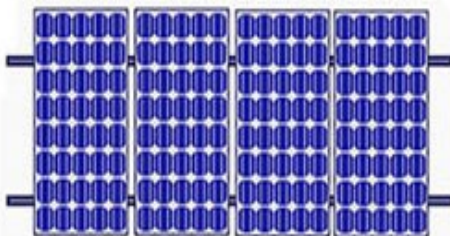
CÉLULA FOTOVOLTAICA

Painel
Fotovoltaico



Célula
Fotovoltaica

Arranjo de Painéis
Fotovoltaicos



Sistema Fotovoltaico

Energias RENOVÁVEIS: Hídrica

● $P=6.Q.H$ (W)

$P=3.Q.H$ (W)



América Latina

NISSAN
FUTURES
LATAM | 2018



• NOVO NISSAN LEAF

VEÍCULOS ELÉTRICOS

> Na América Latina é muito comum falar de veículos elétricos.

8

em cada

10

latino-americanos estão abertos a comprar um veículo elétrico.

1

> Apenas

pessoa em cada

10

viagrou em um deles.

88%

> Estariam dispostos a utilizar um veículo elétrico.

> Entre as principais barreiras para a introdução de veículos elétricos na América Latina encontram-se:



75% consideram que localizar um ponto de carga pode ser complicado.



Para 63% a preocupação é que o tempo de carregamento da bateria seja muito demorado.



66% se preocupam com o fato de que a carga disponível neste tipo de veículos não seja suficiente para completar suas viagens diárias.



América Latina

VEÍCULOS AUTÔNOMOS >>>

Apenas

35%

das pessoas consultadas ouviram falar de veículos autônomos ainda que a porcentagem varia por país. O Brasil (45%) é o país onde mais se ouviu falar desse tipo de veículos.

E

69%

das pessoas sondadas disseram que estavam dispostos a utilizar essa classe de veículo, depois de explicar seu alcance.

As pessoas consultadas opinaram que ter veículos autônomos nas cidades traria benefícios como:

- ▶ 70% consideram que a ocorrência de acidentes poderia diminuir com o uso de veículos autônomos e 72% disseram que, em caso de incidente, seria menos grave.
- ▶ 58% dos entrevistados consideram que os veículos autônomos iriam melhorar a mobilidade em suas cidades.
- ▶ 6 em cada 10 consideram que suas viagens seriam muito mais confortáveis.

A América Latina é uma região aberta ao futuro da mobilidade. 63% dos entrevistados acham que os veículos são o futuro da indústria automotiva.

NISSAN
FUTURES
LATAM | 2018



NISSAN IMX KURO CONCEPT

