



**Encontro Técnico  
AESABESP**

Congresso Nacional  
de Saneamento e  
Meio Ambiente

## A contribuição da Manutenção para a otimização do uso da natureza, incluindo recursos energéticos

Luiz Alberto Verri, M.Sc, PMP, CAMA

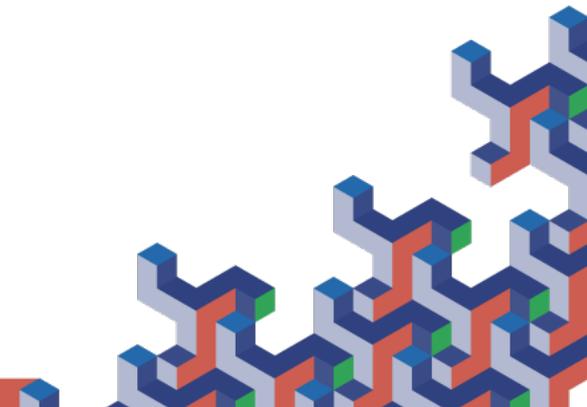
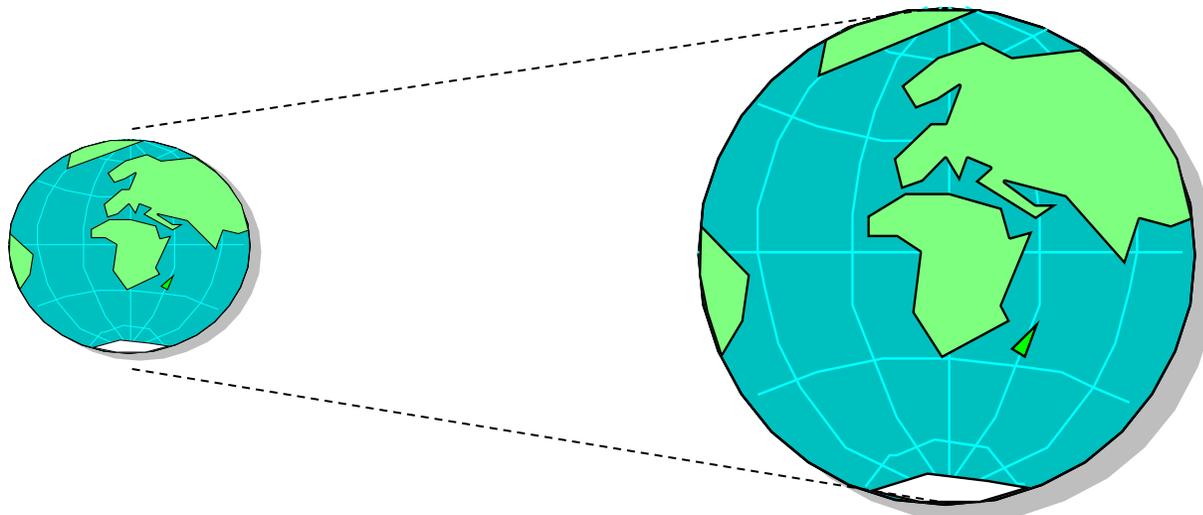


**OBJETIVO S** DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL



# SITUAÇÃO DE CONSUMO DO PLANETA

SE TODO O MUNDO TIVESSE O PADRÃO DE CONSUMO DOS E.U.A, SERIA  
NECESSÁRIO UM PLANETA 5 (CINCO) VEZES MAIOR DO QUE O ATUAL



# COMPARAÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

Consumo aproximado – ano 2023 – Kwh/habitante/ano



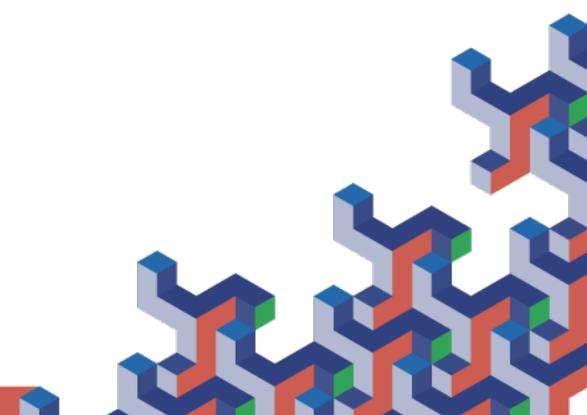
2.360



12.320



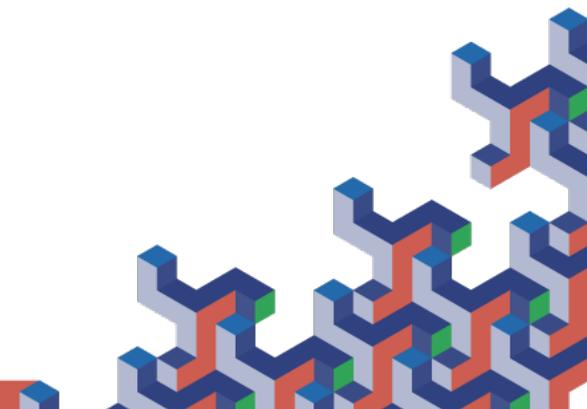
4.990



# DA VIRADA DO MILENIO ATÉ HOJE



- DESEMPENHO CORPORATIVO ALÉM DAS NORMAS INICIAIS DE MEIO AMBIENTE
- UMA MAIOR, EMBORA TÍMIDA, CONSCIENTIZAÇÃO DO CONSUMIDOR
- COBRANÇA DA SOCIEDADE
- CICLO DE VIDA LEVADO UM POUCO MAIS A SERIO
- INTEGRAÇÃO MEIO AMBIENTE, SAÚDE E SEGURANÇA COM GOVERNANÇA (ESG)



# MAS...

## PRATICAS QUE AINDA PERSISTEM

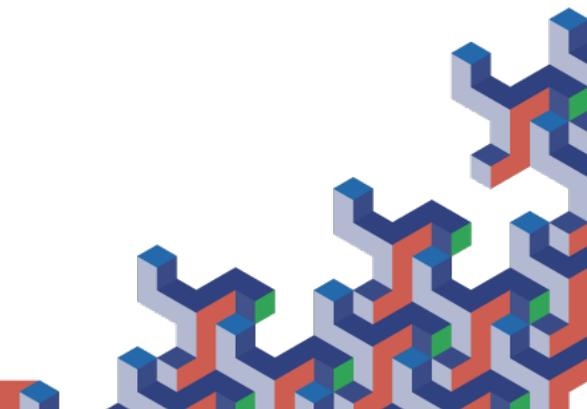
- INDIVIDUALIZAÇÃO DO LUCRO E SOCIALIZAÇÃO DO USO DO MEIO AMBIENTE
- BAIXA ADERENCIA À SEPARAÇÃO DO LIXO DOMÉSTICO
- POUCO OU NENHUM INCENTIVO ÀS COOPERATIVAS DE RECICLAGEM
- AGENDA AMBIENTAL NÃO É PRIORITÁRIA EM POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS EM VARIAS PAÍSES
- **USO ABUSIVO (QUANDO PODEM), DE AGUA E ENERGIA ELÉTRICA**
- **INCENTIVO GERAL AO CONSUMO DESENFREADO DE SUPERFLUOS**
- **TROCA DESNECESSÁRIA DE BENS DE CONSUMO**



# MAS...

## UM CONSUMIDOR MÉDIO DESCARTA POR ANO:

- 90 LATAS DE BEBIDA
- 107 GARRAFAS OU FRASCOS
- 45 KG DE PLÁSTICOS
- 70 LATAS DE ALIMENTOS
- 2 ÁRVORES GASTAS COMO PAPEL
- 10 VEZES O SEU PESO PRÓPRIO EM REFUGOS DOMÉSTICOS



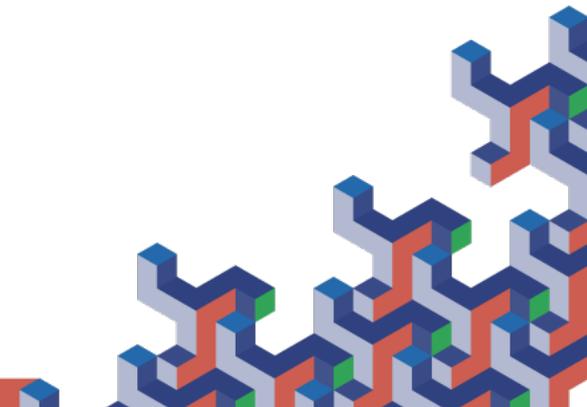
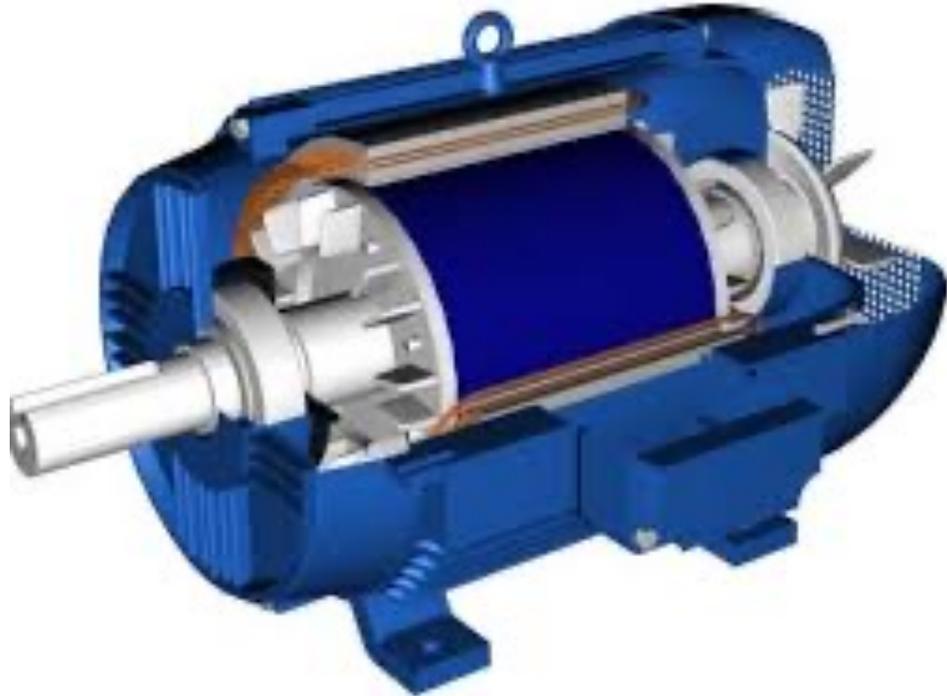
# CONTRIBUIÇÃO DA MANUTENÇÃO & GESTÃO DE ATIVOS – EXEMPLO

**ECONOMIA DE RECURSOS E DE ENERGIA**



# ESTUDO DE CASO:

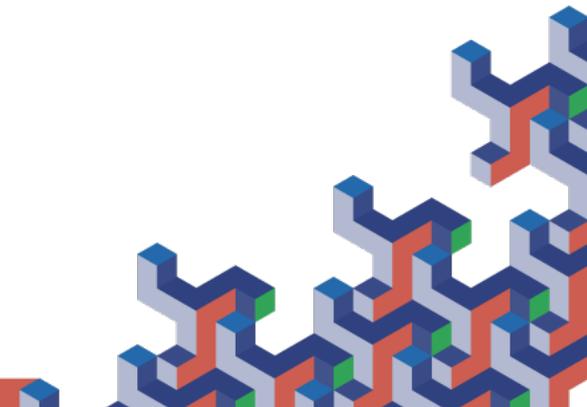
## PREDITIVA/PREVENTIVA EM MOTORES ELÉTRICOS



# DANIFICAÇÃO DE UM MOTOR ELÉTRICO

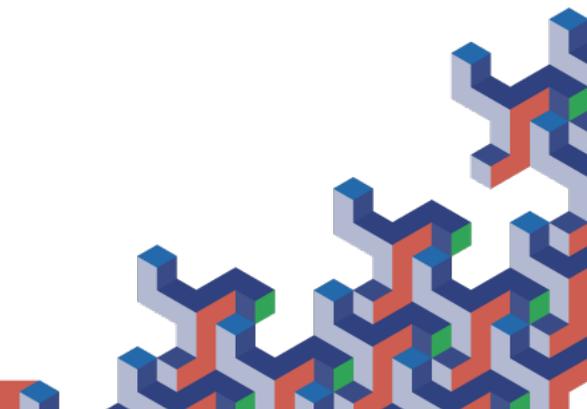
## AÇÕES POSSÍVEIS

- 1 - TROCA POR UM NOVO
- 2 - REPARO DO MOTOR
- 3 - AÇÕES PARA EVITAR A DANIFICAÇÃO (M.P.)



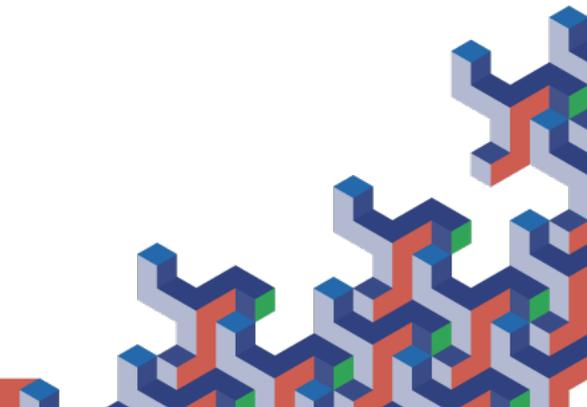
# REPARO DO MOTOR

- 1 - TROCA DO ENROLAMENTO - COBRE
- 2 - TROCA DOS ROLAMENTOS (QUASE SEMPRE) - AÇO INOX
- 3 - TROCA DOS "PACOTES" DE CHAPAS DE AÇO (ÀS VEZES)



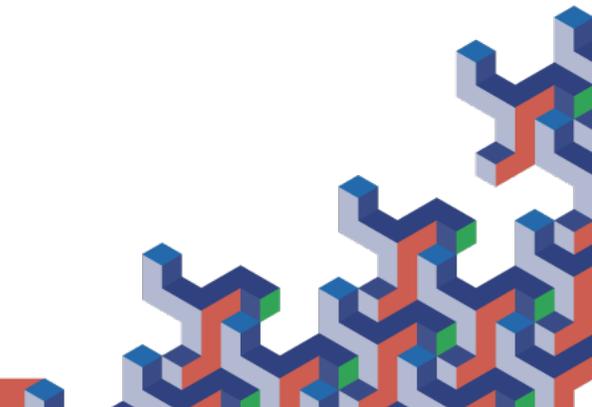
# MANUTENÇÃO PREDITIVA (CHAMADA ENTÃO DE PREVENTIVA NIVEL 1)

- 1 – Inspeção visual – motor, comando e cabos aparentes
- 2 – Medida da Corrente elétrica (desbalanço/sobrecarga)
- 3 - Medida de Corrente de fuga para a terra (descargas incipientes)
- 4 – Medida da Temperatura – Por RTDs ou Termovisor
  - Motor
  - Saída dos cabos do CCM quando aparentes
- 5 – Medida de vibração



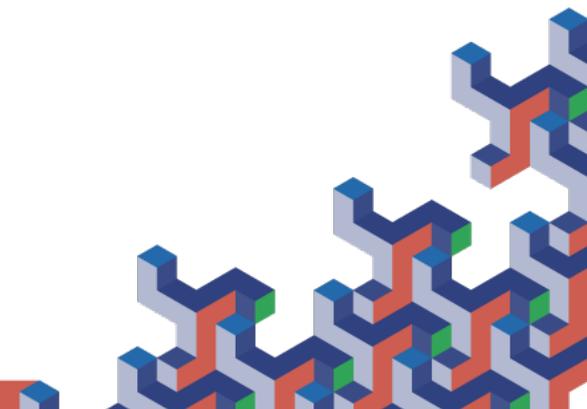
# MANUTENÇÃO PREVENTIVA (CHAMADA ENTÃO DE PREVENTIVA NIVEL 2)

- 1 – Medida da resistência elétrica desde o CCM passando pelos cabos e pelos motores (detecta maus contatos)
- 2 – Verificação das conexões (CCM/cabo/Motor)
- 3 – Sinais de carbonização na tampa de conexão
- 4 – Medida do isolamento (Megger)
- 5 – Medida dos Índices de Polarização e de Absorção



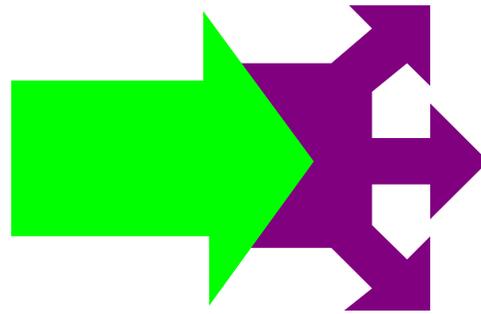
# REJUVENESCIMENTO (CHAMADO ENTÃO DE PREVENTIVA NIVEL 3)

- 1 – Desmontagem do Motor
- 2 – Inspeção de todas as partes internas
- 3 – Limpeza com vapor
- 4 – Reenvernizamento + Estufa (ou só estufa dependendo do I.P.)
- 5 – Teste e troca dos rolamentos se necessário
- 6 – Em caso de desbalanço da corrente troca dos terminais
- 7 – Montagem
- 8 – Teste em vazio



# MOTOR ELÉTRICO 60 C.V. , 440 V , 4 POLOS

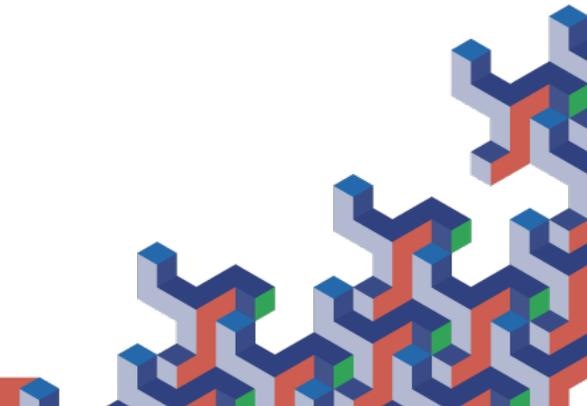
MOTOR



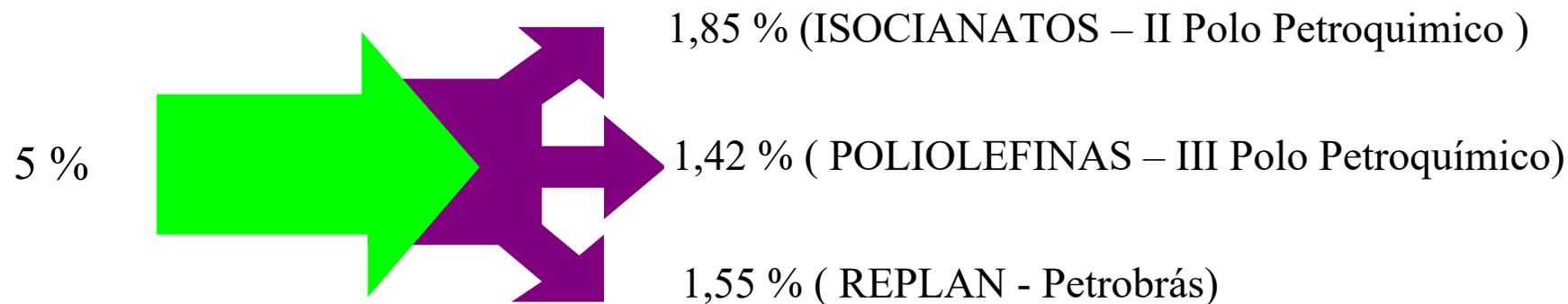
30 KG DE COBRE

50 KG DE FERRO FUNDIDO

300 KG DE AÇO



# REDUÇÃO DE FAHAS DEVIDO ao PLANO DE M.P.

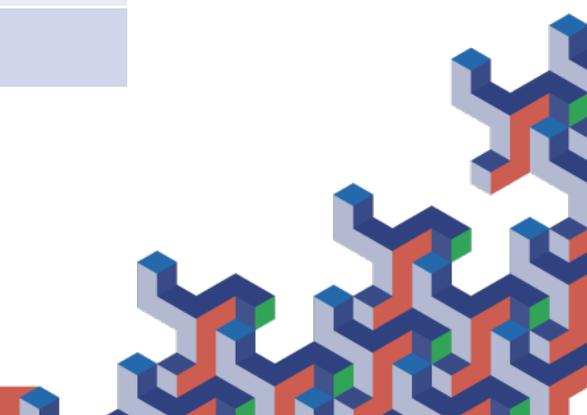


*A DIFERENÇA EQUIVALE A 55 MOTORES DE 60 C.V. POR ANO*



# CONSUMO E AGRESSÃO À NATUREZA – MOTOR NOVO

ATIVIDADE	CONSUMO DE ENERGIA (Kwh)	CONSUMO DE ÁGUA (L)	DBO REQUERIDO (g)	RESÍDUOS SÓLIDOS (kg)
Montagem do motor	24	200	68	380
Produção de cobre	69	486	83	1470
Produção de ferro fundido	7	295	85	30
Produção de aço	39	2490	580	150
<b>CONSUMO TOTAL</b>	<b>139</b>	<b>3471</b>	<b>816</b>	<b>2030</b>

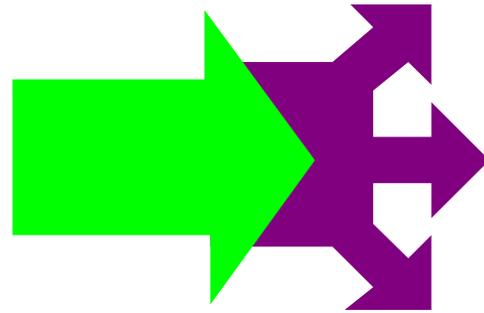
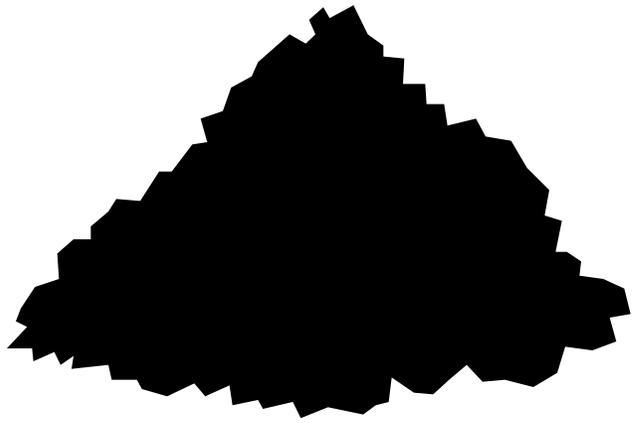


# CONSUMO E AGRESSÃO À NATUREZA – MOTOR REPARADO

ATIVIDADE	CONSUMO DE ENERGIA (Kwh)	CONSUMO DE ÁGUA (L)	DBO REQUERIDO (g)	RESÍDUOS SÓLIDOS (kg)
Produção de cobre	69	486	83	1470
Produção de aço	0,5	17	5	1
<b>CONSUMO TOTAL</b>	<b>69,5</b>	<b>503</b>	<b>87</b>	<b>1471</b>



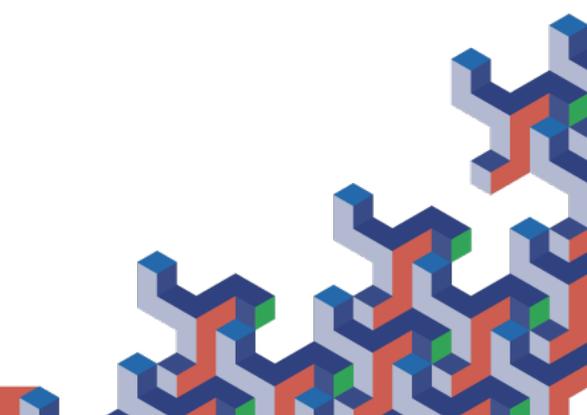
# RESÍDUOS SÓLIDOS USADOS NA FABRICAÇÃO/REPARO



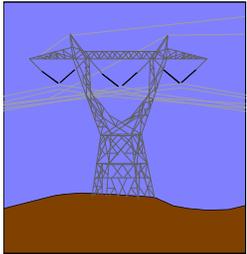
ZERO (com preditiva.)

1.471 kg (Reparo em Oficina)

2.030 Kg (Motor novo)



# CONTRIBUIÇÃO SÓ DESSA AÇÃO PARA O MEIO AMBIENTE



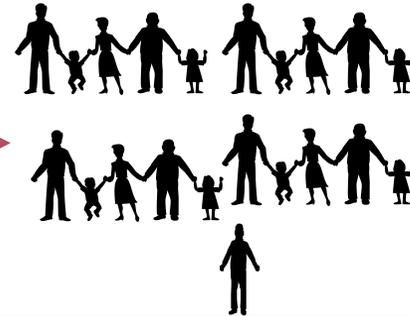
139 Kwh



0,6 pessoas (ano)



3.471 litros



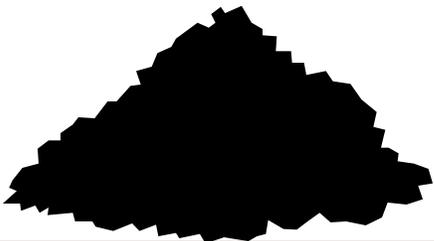
17 pessoas (dia)



DBO = 816 Kg



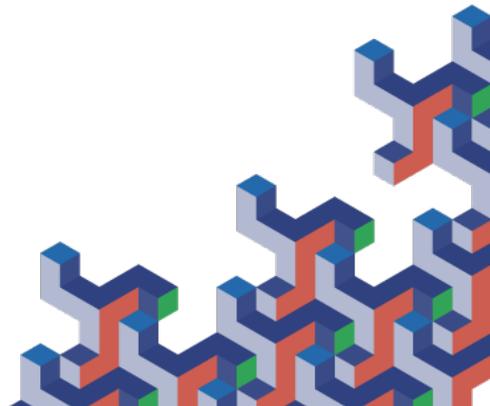
2,76 pessoas (ano)



2.030 Kg

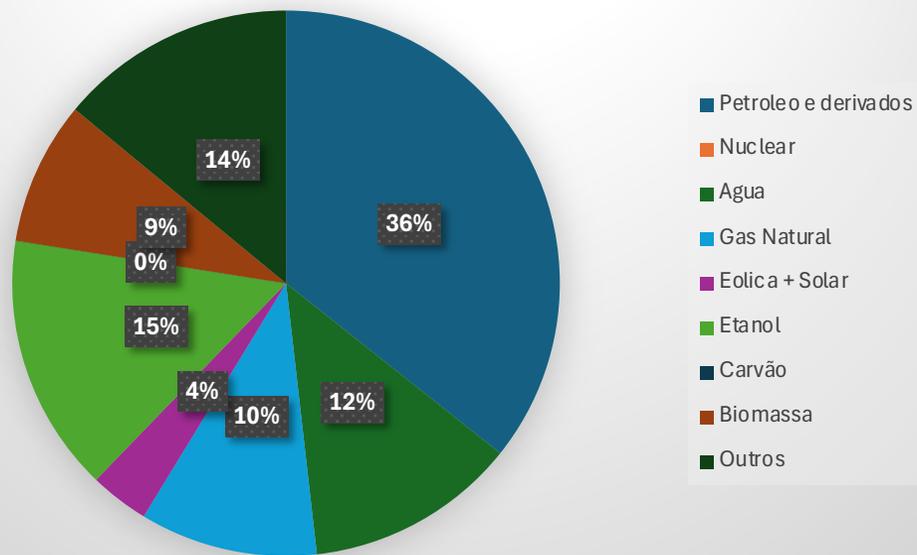


0,76 pessoas (ano)

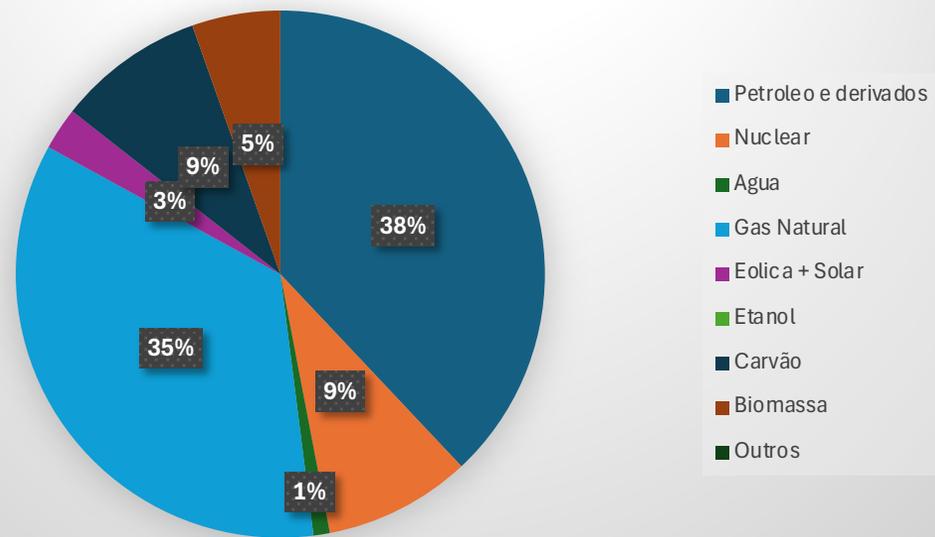


# MATRIZ ENERGÉTICA BRASIL X EUA

## MATRIZ ENERGETICA BRASILEIRA

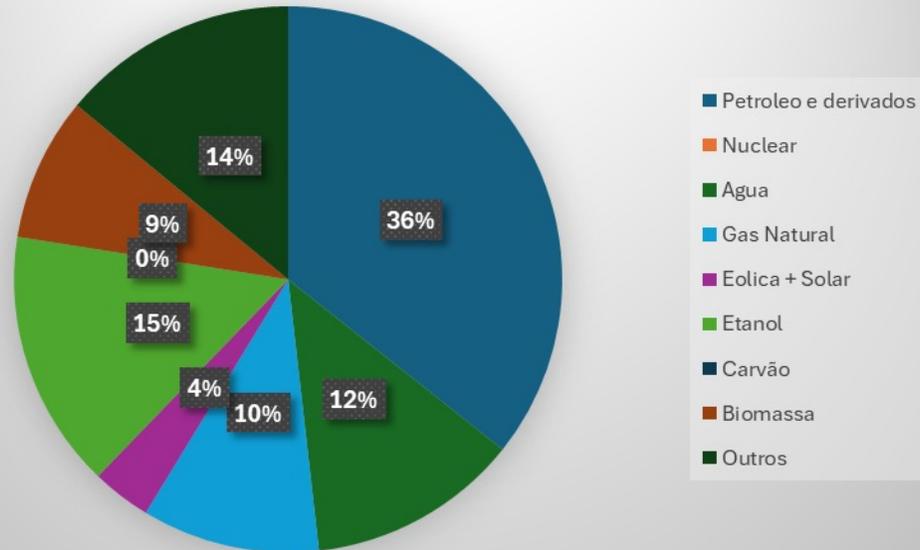


## MATRIZ ENERGÉTICA EUA - 2023

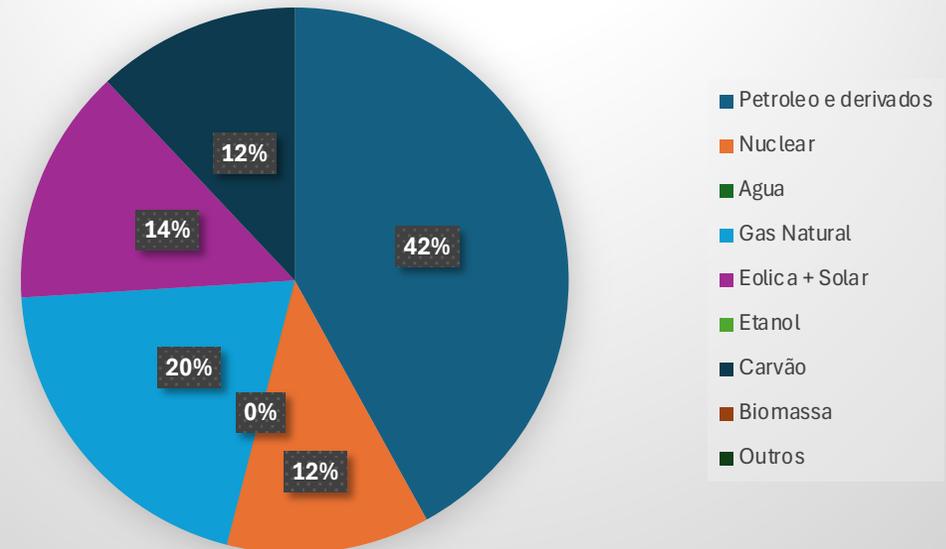


# MATRIZ ENERGÉTICA BRASIL X ESPANHA

## MATRIZ ENERGETICA BRASILEIRA

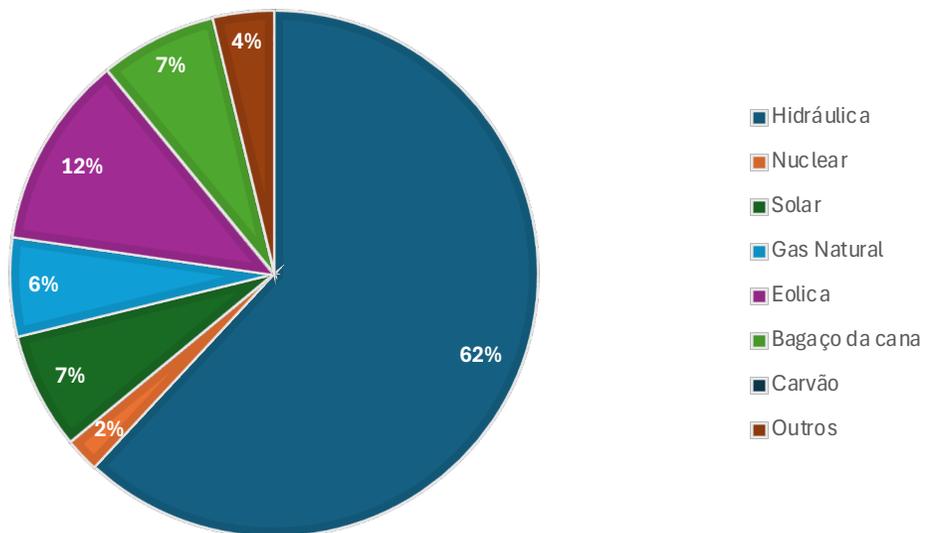


## MATRIZ ENERGETICA ESPANHA - 2022

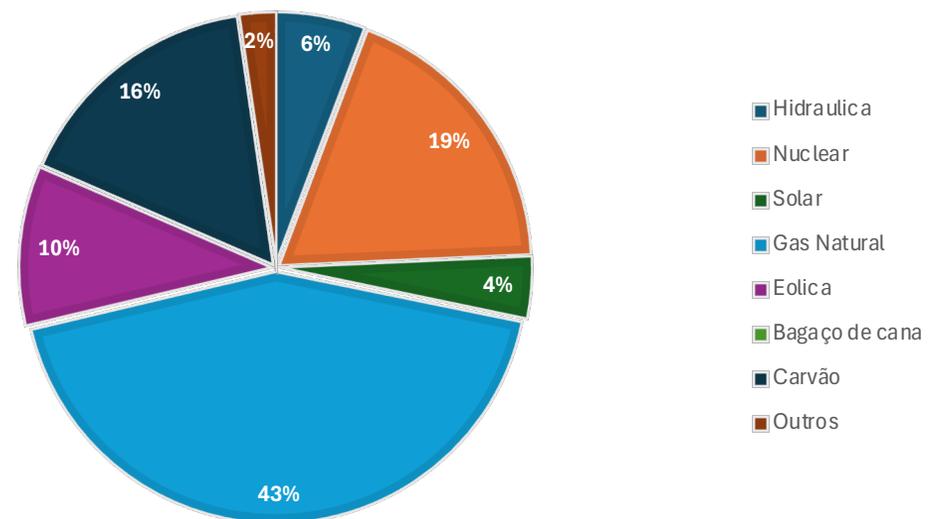


# MATRIZ ELÉTRICA BRASIL X EUA

## MATRIZ ELÉTRICA - BRASIL 2022

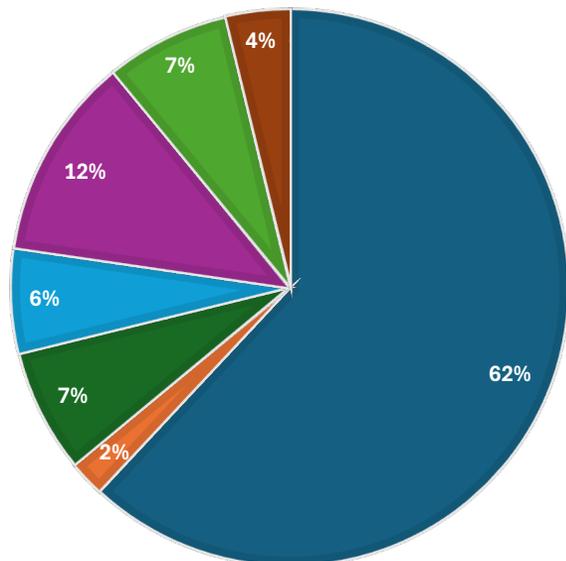


## MATRIZ ELÉTRICA - EUA 2023



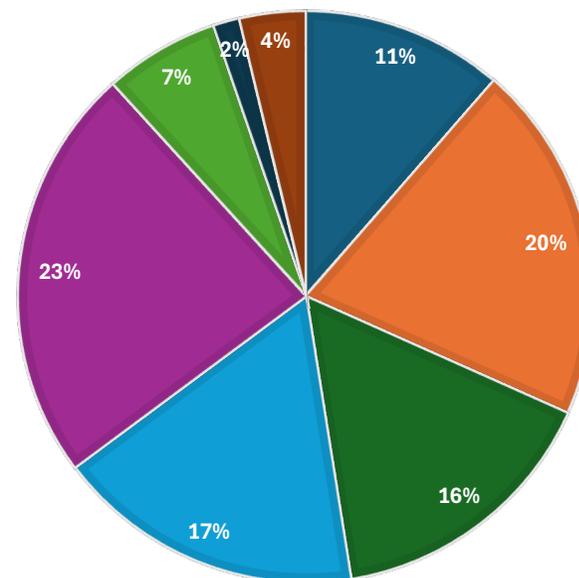
# MATRIZ ELÉTRICA BRASIL X ESPANHA

## MATRIZ ELÉTRICA - BRASIL 2022



- Hidráulica
- Nuclear
- Solar
- Gas Natural
- Eólica
- Bagaço da cana
- Carvão
- Outros

## MATRIZ ELETRICA - ESPANHA 2023



- Hidráulica
- Nuclear
- Solar
- Gas Natural
- Eólica
- Biomassa
- Carvão
- Outros





# Fim



[www.verriveritatis.com.br](http://www.verriveritatis.com.br)



Luiz Verri



Verri Veritatis



[verri@veriveritatis.com.br](mailto:verri@veriveritatis.com.br)

