

**CENTRO PAULA SOUZA**  
**Etec GUAIANASES**  
**TÉCNICO EM ELÉTROTÉCNICA**

**Ar condicionado convencional x Ar condicionado inverter**

**DEIVID TEIXEIRA DE ARAUJO <sup>1</sup>**  
**LEANDRO DA COSTA LIMA <sup>2</sup>**  
**LEONARDO SILVA OLIVEIRA <sup>3</sup>**  
**MIKAEL TORQUATO XAVIER <sup>4</sup>**  
**RAFAEL PANTALEÃO COSTA <sup>5</sup>**  
**ROGÉRIO MATIAS DA SILVA <sup>6</sup>**

**Resumo:** Este trabalho buscou analisar a viabilidade econômica e Orientação da população na implantação de ar-condicionado inverter e substituição de aparelhos de ar-condicionado convencionais principalmente em residências onde a população busca economizar com os gastos e benefícios que podem trazer. Os dois métodos de refrigeração foram avaliados levando-se em conta parâmetros como potência, carga térmica, energia consumida, custo de implementação, economia de energia, economia nas finanças vantagens e desvantagens. Concluiu-se que o ar-condicionado inverter apresentam uma grande vantagem sobre os aparelhos de ar-condicionado convencionais principalmente visando o longo prazo, quando se procura um conforto térmico de pessoas e diminuição de impactos ambientais negativos, e elétricos toda informação obtida pode se trazer benefícios com a ajuda de profissionais na área assim como a tecnologia que está sempre se renovando e nos ajudando nas decisões.

**Palavras-chave:** Eficiência Energética, ar condicionado, inverter. Viabilidade econômica.

---

<sup>1</sup> Técnico em Eletrotécnico – Etec Guaianases. técnico.teixeira01@gmail.com

<sup>2</sup> Técnico em Eletrotécnico – Etec Guaianases. leandro\_costalima@hotmail.com

<sup>3</sup> Técnico em Eletrotécnico – Etec Guaianases. leooliveiraa18@gmail.com

<sup>4</sup> Técnico em Eletrotécnico – Etec Guaianases. mikaeltorquato@gmail.com

<sup>5</sup> Técnico em Eletrotécnico – Etec Guaianases. costap.rafael@gmail.com

<sup>6</sup> Técnico em Eletrotécnico – Etec Guaianases. matiasrogerio00@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil no ano de 2021 passou pela pior crise hídrica em mais de 90 anos, que acabou desencadeando outra crise no nosso país, a crise energética (Brasil CNN , 2022). Como consequência os níveis dos reservatórios foram comprometidos, havendo a necessidade da utilização das usinas termelétricas para evitar o risco de apagões ou racionamento de energia.

Fala-se em crise energética quando a geração de energia não é suficiente para o atendimento da demanda e há riscos de interrupção do fornecimento dela para a população. As medidas adotadas nesse período visaram ao acionamento das termelétricas, o que ocasionou a criação de barreiras tarifárias, encarecendo as contas do consumidor final que acaba pagando um preço super alto, na tentativa de fazer com que as pessoas mudassem os hábitos diários de forma a economizar, e ao racionamento voluntário de energia em suas casas, comércios e até mesmo indústrias. Diante dessa problemática podemos concluir que o que está ao nosso alcance em realizar para contribuir positivamente com essa questão , é utilizar a energia de maneira mais consciente e tentar economizar em nosso consumo geral para minimizar esse problema , e é notório que um dos principais vilões de alto consumo além dos chuveiros elétricos , e tratando em um nível comercial e residencial ,são os aparelhos de ar condicionado, que com as condições climáticas cada vez mais fortes , devido ao impacto do efeito estufa no planeta , tem feito com que a população utilize de maneira mais constante esse aparelho no seu dia dia, décadas atrás nem todos poderiam adquirir esse aparelho , pelo alto custo que o mesmo tinha no mercado e também pelo fato de não ser algo de extrema necessidade, porém atualmente ele deixou de ser utilizado como conforto e luxo, e sim como extremamente necessário . Esse trabalho tem como objetivo realizar um estudo comparativo de máquinas de ar condicionado do tipo “convencional e máquinas de ar do tipo “inverter” e mostrar que a máquina inverter além de apresentar menor consumo de energia e desempenho energético mais eficiente, contribui com o meio ambiente pois trabalha com um fluído refrigerante ecológico, que não agride a camada de ozônio.

## **2 REVISÃO TEÓRICA**

### **2.1 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

**Segundo o EPE (Empresa de Pesquisa Energética) podemos definir Eficiência:**

“Significa fazer mais (ou, pelo menos, a mesma coisa) com menos, mantendo o conforto e a qualidade. Quando se discute energia, eficiência energética significa gerar a mesma quantidade de energia com menos recursos naturais ou obter o mesmo serviço ("realizar trabalho") com menos energia “

Para melhor ilustração, podemos tomar com exemplo: é deixar de fazer mais esforços, consumir ou gastar, reduzir as perdas e realizar o mesmo trabalho com a mesma eficiência.

Aplicando-se o conceito de eficiência, ao ar condicionado e munidos de informações e cálculos podemos comparar a eficiência energética de dois equipamentos tais como: ar condicionado convencional e ar condicionado inverter.

Em 1985, o Governo Federal criou o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e implementado pela Eletrobrás, com o objetivo principal de contribuir para a redução do consumo e da demanda de energia elétrica no país, mediante o combate ao desperdício desse valioso insumo. A Eletrobrás/Procel mantém estreito relacionamento com diversas organizações nacionais e internacionais cujos propósitos estejam alinhados com o citado objetivo, destacando-se o Banco Mundial (BIRD) e o Global Environment Facility (GEF), que têm se constituído em importantes agentes financiadores de projetos na área da eficiência energética.

### **2.2 Ar Condicionado: Convencional X Inverter**

Apesar de terem atributos estéticos parecidos e serem igualmente potentes, a diferença entre o ar condicionado convencional e o Inverter está na parte interna do aparelho.

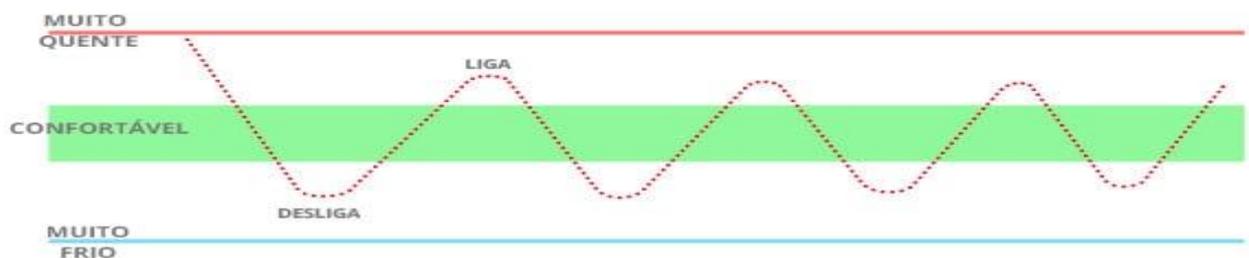
A tecnologia inverter foi desenvolvida com o intuito de diminuir o consumo de energia. A inovação está no sistema: enquanto o compressor do aparelho convencional liga e desliga durante o funcionamento, o compressor do ar inverter nunca desliga completamente. Isso evita picos de energia e, por consequência, diminui a sua conta de luz. Os modelos mais modernos podem economizar até 40%!

Além de mais econômico, o ar condicionado inverter permite atingir rapidamente a temperatura desejada. Tem ainda durabilidade superior aos aparelhos tradicionais, uma vez que tem menos desgaste das peças.

## 2.2.1 Desempenho

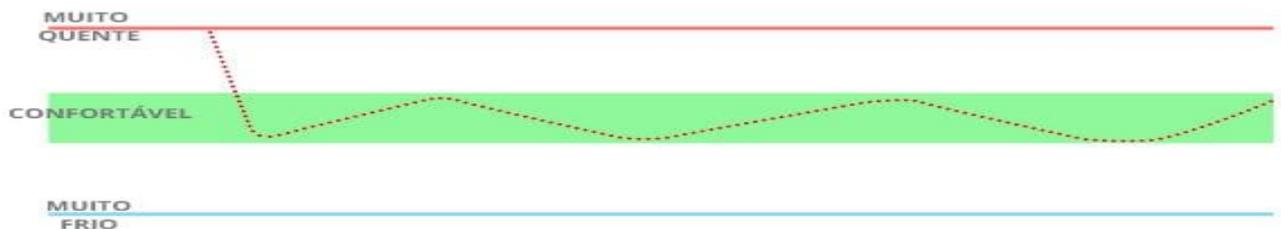
### Convencional

A temperatura no ambiente tende a ter maior oscilação durante a operação de climatização. Isso ocorre devido ao funcionamento intermitente do compressor “liga/desliga”, que ocasiona maior consumo energético.



### Inverter

A temperatura no ambiente tende a ser mais constante, já que o compressor funciona em rotação variável e contínua. Isso resulta em maior conforto, menor nível de ruído e menor consumo energético, chegando até 40% de economia em relação aos



aparelhos convencionais.

## 2.2.2 Velocidade

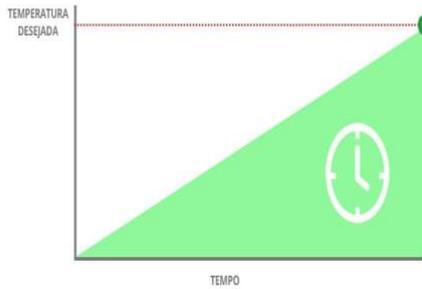
### Convencional

Em média, o ar condicionado convencional necessita de um tempo um pouco maior de operação para atingir a temperatura desejada, se comparado com o Inverter.

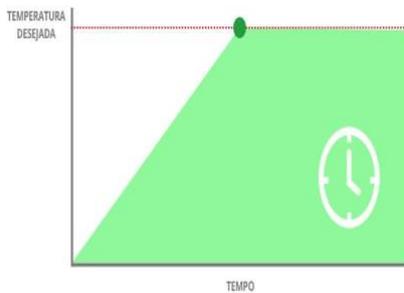
## Inverter

O ar condicionado inverter, geralmente, atinge a temperatura desejada com menor tempo de operação que o convencional. Isto porque o fluido refrigerante (gás) circula com maior pressão no aparelho e resulta em uma melhor troca de calor.

## Convencional



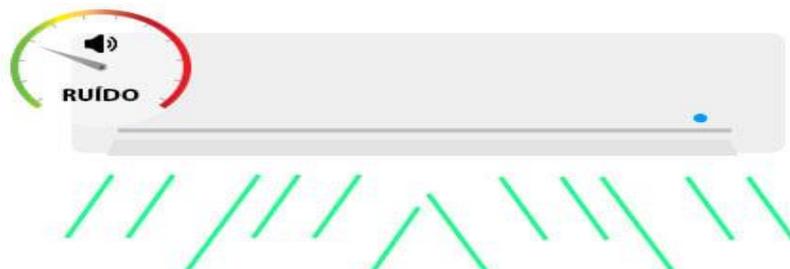
## Inverter



## 2.2.3 Ruidos

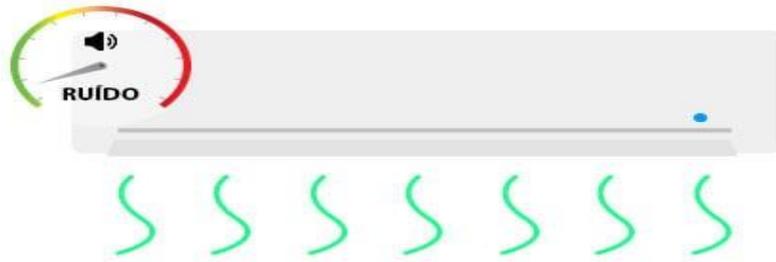
### Convencional

O nível de ruído da unidade externa (condensadora) é um pouco maior que o Inverter, pois o compressor opera com rotação fixa e intermitente. Na unidade interna (evaporadora), é comum encontrar quatro níveis de regulagem da velocidade do fluxo de ar: baixa, média, alta e automática.



## Inverter

O nível de ruído da unidade externa (condensadora) é menor que convencional, pois o compressor opera com rotação variável e contínua. Na unidade interna (evaporadora), geralmente, encontramos um nível de regulagem adicional da velocidade do fluxo de ar que o torna mais lento e suave.



### 2.2.4 Gás

#### Convencional

Existem modelos de ar condicionado convencionais com gás R22 e outros com R410a. Tanto o R22 quanto o R410a possuem eficiência de climatização, a diferença entre eles é que o gás R410a não agride a Camada de Ozônio.

#### Inverter

Todos os ares inverter são equipados com gás R410a, também conhecido como Gás Ecológico. Além de garantir melhor rendimento se comparado com o R22, é amigável à Camada de Ozônio, atóxico e não inflamável.

### 2.2.5 Compressor

#### Convencional

O compressor trabalha com rotação fixa e intermitente (liga/desliga). Uma característica que pode ser observada nos compressores que utilizam o gás R22 no modo de aquecimento é a possibilidade de congelamento do gás quando exposta a temperaturas muito baixas. Isto faz com que o aparelho inverta o ciclo de refrigeração para descongelar e continuar a operação de aquecimento do ambiente, posteriormente.

#### Inverter

O compressor do ar condicionado inverter trabalha com rotação variável e contínua (não desliga) e todos utilizam gás R410a. Se este gás é o mais recomendado para localidades com temperaturas muito baixas, pois o seu funcionamento diminui a chance de congelamento.

### 2.2.6 Manutenção

### Convencional

Não possui tantos componentes eletrônicos quanto o Inverter. Em geral, tem um custo de manutenção mais baixo.

### Inverter

O ar inverter tem maior número de componentes eletrônicos e necessita de profissionais qualificados nesta tecnologia. Por este motivo, os custos de manutenção, geralmente, são mais caros que nos convencionais.

## 2.2.7 Preço

### Convencional

Costuma ter aparelhos mais em conta. Além disso, é fácil encontrar maior variedade de marcas e distribuidores no mercado.

Exemplo prático:

#### Convencional de 7500 BTU.

#### Calculo de valores

### Convencional

8 horas por dia, durante 30 dias e tarifa KWH R\$ 0,60.

$$\text{Horas X Dias} \cdot \frac{\text{KWH/MÊS}}{\text{DIAS}} \text{ X Tarifa KWH}$$

$$240 \cdot \frac{32,5}{30} \cdot 0,60 = \text{R\$ } 156,00 \text{ Mês}$$

### Inverter

O preço do ar condicionado inverter tende a ser mais elevado em relação aos aparelhos tradicionais, devido à sua tecnologia. Por outro lado, possibilita um **ótimo custo-benefício**, uma vez que apresenta **menor consumo de energia**.

Exemplo prático

8 horas por dia, durante 30 dias e tarifa KWH R\$ 0,60.

$$\text{Horas X Dias} \cdot \frac{\text{KWH/MÊS}}{\text{DIAS}} \text{ X Tarifa KWH}$$

$$240 \cdot \frac{22,6}{30} \cdot 0,60 = \text{R\$ } 108,48 \text{ Mês}$$

### 2.2.8 Impacto ambiental

Os modelos tradicionais de ar-condicionado utilizam o gás R-22 (HCFC), que danifica a camada de ozônio. Já os equipamentos com tecnologia inverter usam o gás ecológico R-410A, que não é tóxico e nem inflamável.

Esse gás é considerado ecológico, pois não conta com CFCs (clorofluorcarbonos), que são substâncias à base de cloro altamente prejudiciais à saúde humana e à camada de ozônio.

Fonte: Arnoclima.com.br

## 3 COMENTÁRIOS/CONCLUSÃO

Esse trabalho visou apresentar a viabilidade econômica do uso de condicionadores de ar *inverter* em relação ao modelo convencional, podemos verificar com o estudo comparativo de condicionadores de ar inverter e em relação ao convencional que o modelo inverter tem o retorno financeiro a médio prazo, e vimos também que o modelo convencional é mais agressivo ao meio ambiente pois utilizam fluido refrigerante que danifica a camada de ozônio, com base nesse estudo podemos afirmar a melhor eficiência energética dos condicionadores de ar inverter sobre os condicionadores convencionais.

## 4 REFERÊNCIAS

Elemento obrigatório, trata-se de uma lista, ordenada alfabeticamente, das fontes (artigos de periódicos, livros e outros documentos) empregadas (citadas direta ou indiretamente) pelo autor na elaboração de seu trabalho. Cada fonte deve ser apresentada de modo a permitir sua identificação pelo leitor.

**SOBRENOME DO AUTOR**, Prenome(s). **Título da obra**: subtítulo. Edição. Local de publicação (cidade): Editora, data de publicação (ano).

**SOBRENOME DO AUTOR**, Prenome(s). **Título da obra**: subtítulo. Edição. Local de publicação (cidade): Denominação do site, data de publicação (ano). Disponível em: <endereço eletrônico completo>. Acesso em: dia mês (abreviado) ano.

DA SILVA, MARCELINO NASCIMENTO. Eficiência energética em sistemas de refrigeração industrial e comercial. **PROCEL**, Rio de Janeiro, 2005.