

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS - UNIS MG**  
**ENGENHARIA MECÂNICA**  
**GLACIEL OSWALDO AMARAL PEREIRA**

**COMPARATIVO DA EFICIÊNCIA DO MOTOR KEPPE EM RELAÇÃO AOS**  
**MOTORES CONVENCIONAIS – REVISÃO DE LITERATURA**

**VARGINHA**

**2022**

**GLACIEL OSWALDO AMARAL PEREIRA**

**COMPARATIVO DA EFICIÊNCIA DO MOTOR KEPPE EM RELAÇÃO AOS  
MOTORES CONVENCIONAIS – REVISÃO DE LITERATURA**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS MG como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel, sob orientação do Prof. Me. Deborah Reis Alvarenga Romano

**VARGINHA**

**2022**

**GLACIEL OSWALDO AMARAL PEREIRA**

**COMPARATIVO DA EFICIÊNCIA DO MOTOR KEPPE EM RELAÇÃO AOS  
MOTORES CONVENCIONAIS – REVISÃO DE LITERATURA**

Projeto de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS MG como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel, sob orientação da Prof. Me. Deborah Reis Alvarenga Romano.

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

---

Prof. Me. Deborah Reis Alvarenga Romano.

---

Prof.

---

Prof.

OBS:

## RESUMO

Este trabalho, tem como objetivo, analisar a eficiência do motor Keppe em relação aos modelos de motores convencionais, através do uso de uma pesquisa bibliográfica e documental. Segundo o Ministério de Minas Energia (MME), os motores são responsáveis por grande parte de consumo de energia nas indústrias do país, sendo que esse setor consome em média, cerca de 43,7% de toda energia elétrica nacional, onde que 68% dessa energia é consumida pela força eletromotriz e 30% por motores elétricos. O Motor Keppe, que é uma “nova” tecnologia de motores que hoje está no mercado, e que nos leva cada vez mais há uma procura por seu conhecimento e aplicação. Esse trabalho, foi realizado mediante pesquisa bibliográfica e documental. Sendo que ambas as pesquisas foram realizadas para obtenção de dados sobre a tecnologia Keppe Motor e assim podermos fazer um comparativo dela com os motores convencionais. E ao final da pesquisa foi evidenciado a superioridade do motor Keppe em relação ao motor convencional, além de várias vantagens que o motor Keppe possui em relação do convencional.

**Palavras-chave:** Keppe Motor, Magnetismo, Motor magnético.

### ABSTRACT

This work aimed to analyze the efficiency of the Keppe engine in relation to conventional engine models, through the use of a bibliographic and documentary research. According to the Ministry of Mines and Energy (MME), motors are responsible for a large part of energy consumption in the country's industries, as this sector consumes, on average, about 43.7% of all energy. national electricity, where 68% of the energy is consumed by electromotive force and 30% by electric motors. The Keppe Engine, which is a “new” engine technology that is currently on the market, and which makes us increasingly seek its knowledge and application. This work was carried out through bibliographic and documentary research. Since both surveys were carried out to obtain data on Keppe Motor technology and we can also make a comparison of this with conventional motors. At the end of the research, the superiority of the Keppe engine in relation to the conventional engine was evidenced, in addition to several advantages that the Keppe engine had in relation to the conventional one.

**Keywords:** Keppe Motor, Magnetism, Magnetic Motor.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 01</b> – Configuração básica do Keppe motor.....	16
<b>FIGURA 02</b> – Visão interna do Keppe Motor aplicado a um ventilador de teto.....	18
<b>FIGURA 03</b> – Dados de consumo de energia protótipo Keppe motor.....	21
<b>FIGURA 04</b> – Dados da aferição da rotação Keppe motor.....	22
<b>FIGURA 05</b> – Dados de consumo motor convencional.....	23
<b>FIGURA 06</b> – Dados de aferição de rotação do motor convencional.....	23
<b>FIGURA 07</b> – Dados de consumo do ventilador com motor Keppe.....	23
<b>FIGURA 08</b> – Dados aferição da rotação do ventilador com motor Keppe.....	24
<b>FIGURA 09</b> – Dados consumo em baixa rotação motor 705 rpm.....	24
<b>FIGURA 10</b> – Dados de consumo em alta rotação motor a 1212 rpm.....	25
<b>FIGURA 11</b> – Dados de consumo em média rotação motor.....	25
<b>FIGURA 12</b> – Comparativo entre os rotores.....	26
<b>FIGURA 13</b> – Comparativo entre os rotores 2.....	26
<b>FIGURA 14</b> – Comparativo entre os estatores.....	27
<b>FIGURA 15</b> – Componente eletrônico embarcado.....	28

<b>FIGURA 16 – Placa Solar gerando energia para um ventilador Keppe.....</b>	<b>29</b>
--	-----------

## SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO...7	
<b>2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>8</b>
<b>3. PROBLEMATIZAÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>4. OBJETIVO.....</b>	<b>9</b>
4.1 Objetivo geral.....	9
4.2 Objetivo específico.....	9
<b>5.REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
5.1 Histórico do estudo da eletricidade.....	9
5.2 Motor Convencional.....	12
5.3 Origem do magnetismo.....	13
5.4 Modelos de motores magnéticos.....	13
5.5 Tecnologia Keppe Motor.....	14
5.6 Caracteristas e modo de funcionamento do Keppe Motor.....	15
5.7 Aplicações do Keppe Motor.....	16
<b>6. METODOLOGIA.....</b>	<b>17</b>
<b>7. DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>29</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>30</b>

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério de Minas Energia (MME), os motores são responsáveis pela maior parte de consumo de energia nas indústrias do país, sendo que esse setor consome em média, cerca de 43,7% de toda energia elétrica nacional, onde que 68% dessa energia é consumida pela força eletromotriz e 30% por motores elétricos. Se analisarmos o cenário mundial os resultados não serão diferentes, cerca de 7,4 TWh de energia é consumida por 300 milhões de motores espalhados pelo mundo, sendo esse consumo cerca de 40% da produção mundial de energia elétrica (ANEEL, 2015).

Considerando o custo de motores elétricos no período de 10 anos, temos que 96% do custo total é determinado pelo consumo de energia, sendo que apenas 4% é relativo a aquisição e manutenção do produto. Por este motivo muitos países estão elaborando programas de eficiência energética, onde se estabelece requisitos mínimos de eficiência para estes tipos de equipamentos (ANEEL, 2015).

Na tangente dessa busca, se encontra uma tecnologia “nova”, que necessita cada vez mais da procura por seu conhecimento e aplicação, esta tecnologia citada é relativa ao uso do magnetismo. Seu potencial se demonstra cada vez mais abundante. No seu princípio sua utilização foi fundamental para o desbravamento do novo mundo através do uso da bússola, com decorrer do tempo, sua utilização se tornou cada vez mais presente em nossa sociedade, sendo considerado um marco a descoberta da sua relação com a eletricidade por James Maxwell, e mais tarde sendo empregada no motor de indução por Nikola Tesla. Atualmente o magnetismo tem sido utilizado na fabricação de diversas tecnologias como em sensores, motores elétricos, geradores, HDs, memórias spintrônicas e, mais recentemente na área da saúde (JUNIOR, 2010).

O segmento de motores magnéticos, cujo objetivo é proporcionar a geração de torque através das interações magnéticas entre seus materiais. Este motor não pode ser confundido com os motores perpétuos que possuem objetivo completamente diverso e atualmente inaplicável. Os motores magnéticos buscam uma maior utilização da energia magnética interna dos ímãs, conseqüentemente tento esta energia como sua principal fonte, teremos uma



diminuição da dependência da utilização de energia elétrica ejetada a este motor, proporcionando assim uma maior eficiência do mesmo

Um exemplo dessa tecnologia de motores magnéticos, é a do Motor Keppe desenvolvido pelo engenheiro Cesar Soós e pelo pesquisador Roberto Frascari, motivados pelas obras “Psicanálise integral, “A Nova Física da Metafísica Desinvertida”, “Magnetônica” entre outras obras escritas pelo inovador autor brasileiro Norberto da Rocha Keppe, no qual seu objetivo é de amenizar a poluição e diminuir o consumo de energia elétrica, ajudar a desenvolver a física que, segundo Norberto Keppe, se encontra em um beco sem saída, devido a ideia errônea de haver uma energia oriunda do elétron, a que deram o nome de eletrônica, ou seja, partindo da ideia errônea que o princípio da existência do universo é a partir da matéria, sendo esta matéria um elemento secundário (KEPPE, 2013).

Contudo, este trabalho busca fazer uma comparação dos motores tradicionais com o Keppe motor, relacionando as suas eficiências e mostrando a teoria das “bases desinvertidas”, que está quebrando paradigmas da física tradicional, em que coloca a energia escalar como a fundamental para a existência de toda a construção do universo, unificando a física, com a Biologia e a Psicologia, se mostrando uma teoria revolucionária.

## **2. JUSTIFICATIVA**

Os motores elétricos e sistemas por eles acionados são os maiores consumidores finais de eletricidade, consumindo mais que o dobro do setor de iluminação. Estima-se que eles sejam responsáveis por entre 43 e 46% do consumo global de eletricidade. Sendo assim necessário que se haja estudos sobre toda e qualquer ideia de tecnologia que ajude na redução de gastos e provoque um bem estar para quem a use. Toda inovação é muito bem-vinda para ser estudada e analisada criteriosamente, afim de se buscar o melhor dos resultados. A teoria de Norberto Keppe mostra conhecimentos da área da ciência que eleva o conceito da Física para outro nível, assim com base nos estudos de Norberto da Rocha Keppe, o engenheiro Cesar Soós e o pesquisador Roberto Frascari mostram que é possível um motor com uma eficiência maior que os motores já considerados muito eficientes existentes no mercado. Sendo assim, se torna necessário haver um estudo mais profundo sobre o assunto que Keppe aborda no seu livro, havendo uma análise sobre a sua teoria para assim haver uma continuidade e uma busca de se melhorar este conceito novo de motor.

## **3. PROBLEMATIZAÇÃO**

Com o passar dos anos, as mudanças climáticas no Planeta Terra, se tornam cada vez mais evidentes e isso nos faz refletir em relação a importância de se buscar fontes de energia mais eficientes e sustentáveis. Em um futuro não muito longínquo, somente motores que possuem alto desempenho poderão ser comercializados, de maneira a cumprir regulamentos e acordos que já estão sendo implementados por governos de muitos países. Sendo assim, se torna relevante a pergunta: A tecnologia Keppe motor, é mais eficiente e/ou vantajoso do que os motores tradicionais comercializados?

## **4. OBJETIVO**

### **4.1 Objetivo geral**

Analisar a eficiência do motor Keppe em relação aos motores convencionais.

### **4.2 Objetivo específico**

- Abordagem teórica do motor Keppe e do motor convencional;
- Avaliar as vantagens da tecnologia Keppe motor em relação aos motores convencionais;
- Comparar o Keppe motor com um motor de indução tradicional de mesma potência.

## **5. REFERÊNCIAL TEÓRICO**

### **5.1 Histórico do estudo da eletricidade**

De acordo com relatos, o estudo da eletricidade começou com o filósofo grego Tales de Mileto, que após atritar o âmbar observou que pequenos materiais começaram a ser atraídos, e a partir disto, vários outros estudos foram iniciados por grandes físicos, cientistas e filósofos como Otto von Guericke, Alessandro Volta, François, Du Fay, Hans Christian Oersted, Gilbert, Galvani, Faraday, Rowland, Maxwell, Coulumb, Franklin entre outros (MORAIS, 2014).

Partindo do princípio do desenvolvimento do eletromagnetismo, Hans Christian Oersted acabou descobrindo a relação entre a eletricidade e o magnetismo depois de um trabalho em 1799 que incorpora ideias de Kant ao falar das forças da natureza como condição necessária para a existência da matéria no qual são elas, a força expansiva e a força atrativa, assim chamada por Oersted na qual a força expansiva evita que a força atrativa reduza à extensão da matéria a zero, e a força atrativa evita que a força expansiva de a matéria uma

extensão infinitamente grande, portanto elas trabalham em oposição uma a outra de um modo que pode ser considerado como uma sendo positiva e a outra negativa. Os fenômenos de eletricidade e o magnetismo eram tratados como independentes antes de sua experiência em 1820, que observou os campos magnéticos criados por correntes elétricas (COPEL, 2016).

Em 1820, Hans Christian Oersted com seu experimento utilizando um fio condutor próximo a uma bússola, observou o efeito da corrente elétrica sobre a agulha magnética da bússola e comprovou a relação dos dois fenômenos. No seu experimento, ele usou um fio metálico, chamado de condutor, para unir os terminais opostos do aparelho galvânico. Oersted atribuiu o nome de conflito elétrico ao efeito que se manifesta no condutor e no espaço que o cerca (COPEL, 2016).

Após Oersted divulgar os resultados de sua experiência, surgiram três interpretações para esse experimento, um do próprio Hans Christian Oersted, outra interpretação foi dada por Ampere diferente de Oersted, quando tomou o conhecimento desta experiência e o terceiro por Biot.

Na interpretação de Oersted, devido a dois turbilhões que giram em sentidos contrários, um deles agiria no polo magnético norte e o outro no polo sul, resultaria em uma ação da corrente na agulha.

Para Ampère, o magnetismo seria apenas um produto acidental da eletricidade em movimento, para ele há apenas interação entre correntes da agulha magnética e do condutor. O ímã possui micro correntes que interagem com a corrente do condutor.

Já Biot interpretou o experimento bem diferente das outras interpretações. Para ele, o experimento de Oersted seria explicado apenas pela interação do tipo dipolo-dipolo magnético. A passagem da corrente pelo condutor cria pequenos dipolos magnéticos no condutor (CALUZI, 2012). Houveram diversas discussões em torno destas três interpretações.

No primeiro artigo publicado por Faraday, ele se posiciona favorável sobre a apresentação de Oersted sobre seu experimento e ao apresentado por Ampere, teria divergência de ideias, sendo o principal ponto, a chamada por eles de força simples atuando em um sistema eletromagnético, em que para Faraday esta força deve obedecer de forma fraca a terceira lei de Newton, (a ação e reação podem formar um binário) e para Ampere, deve obedecer de forma forte a terceira lei de Newton, (a ação e reação deve estar na mesma linha de atuação das forças) (CALUZI, 2012).

Nos laboratórios da Royal institution, Michael Faraday desenvolveu pesquisas em diversos campos a partir de uma tendência científica da época, Faraday iniciou varios trabalhos independentes e experimentos voltada ao eletromagnetismo, rotações de imas e fios condutores de eletricidade que inovaram esta área a partir dos trabalhos de Oersted. (BALDINATO & PORTO, 2008).

Um de seus trabalhos é conhecido como “As rotações eletromagnéticas”, que resultou em transformações de energia elétrica em energia mecânica e foi considerado o primeiro trabalho importante da nova área, ele demonstrou que um campo magnético variável induz um campo elétrico e, portanto, uma tensão elétrica. Faraday fala sobre o efeito da corrente elétrica sobre um fio, citando resumidamente o trabalho de Oersted na primeira parte de seu artigo em que fala sobre o efeito descoberto por Oersted quando colocado um condutor do qual passa uma corrente elétrica próximo a uma agulha magnética o condutor tem o poder de atrair ou repelir a agulha magnética. (FARADAY, 1821).

As principais relações necessárias para o entendimento e desenvolvimento do eletromagnetismo foram estabelecidas em 1863 pelo fisico escocês James Clerk Maxwell através do método de uso de modelos e metáforas para uma fácil compreensão, junto a um conjunto de quatro equações conhecidas como as equações de maxwell, neste período houve um grande avanço no estudo do eletromagnetismo, em que a luz passa a ser entendida como uma onda eletromagnética graças a publicação do tratado sobre eletricidade e magnetismo de James Clerk Maxwell e uma verificação experimental realizada em 1888 por Heinrich Hertz (WENTWORTH, 2009). Uma lei do eletromagnetismo começou a ser formulada por André-Marie Ampere após tomar conhecimento da experiência do dinamarquês Hans Christian Oersted que deu origem ao princípio do funcionamento dos motores elétricos. Ampere chegou a uma conclusão que era formada um cilindro invisível em volta do condutor, o campo magnético, devido as linhas de forças criadas pela eletrização dos fios condutores.

Após um longo período, Michael Faraday contribui com um importante experimento que ajudou no desenvolvimento do primeiro motor elétrico da história. Após ter descoberto o princípio de indução, Faraday observou que ao colocar um disco de cobre entre o campo magnético formado por um ima com dois polos em forma de ferradura a eletricidade era produzida quando o disco entrava em movimento. Com o objetivo de criar uma máquina eletromagnética, foram feitas tentativas com um anel com doze polegadas de largura externa e uma polegada e meia de largura, cortados de uma placa de cobre, foi montado entre os polos

do ímã, mas de comprimento interminável; as bordas internas e externas foram amalgamadas, e os condutores foram aplicados, um a cada borda, no local dos polos magnéticos. A corrente de eletricidade produzida não pareceu ser mais forte pelo galvanômetro, se é que era tão forte quanto a corrente da placa circular (KOSOW, 1982). E com esse importante estudo, 35 anos depois é atribuído à descoberta do primeiro motor elétrico ao cientista alemão Werner Siemens (WENTWORTH, 2009).

Ainda na década de 30, o cientista W. Ritchie, acabou inventando uma peça muito importante na composição do motor elétrico, o comutador, construindo um pequeno motor elétrico em que o núcleo de ferro enrolado girava em torno de um ímã permanente que logo foi colocado em pratica pelo mecânico Hippolyte Pixii, baseado no princípio da indução eletromagnética, Pixii construiu um gerador elétrico de corrente alternada de forma primitiva. No final desta mesma década Moritz Hermann von Jacobi mostrou um motor considerado na época um artigo de luxo, pois usava pilhas galvânicas, assim se tornando um invento muito caro (WENTWORTH, 2009).

Em 1866, o cientista alemão Werner von Siemens trouxe uma mudança do seu antigo gerador magnético construído em 1856, que era limitado a geração de energia elétrica por ter a construção com imas permanentes, com isso não teria capacidade de produzir energia suficiente para abastecer uma indústria, esta mudança resultou a criação de um gerador de corrente continua que extraia do próprio enrolamento do rotor a tensão necessária para o magnetismo e conseqüentemente atingindo níveis maiores de geração de energia elétrica, assim quando alimentado por energia o gerador se tornava um motor, essa invenção conseqüentemente barateou o gerador (WENTWORTH, 2009). Sendo assim, vários cientistas começaram a focar no estudo da eletricidade. O inventor e mecânico belga Zénobe Theophile Gramme com base em seus conhecimentos de mecânica, em 1869 construiu seu primeiro protótipo de um gerador elétrico de corrente continua que em 1878 passou a ser explorado comercialmente como motor elétrico devido a melhorias feitas em 1873 (MARTINS, 1986). Logo surgiu o gerador de corrente alternada desenvolvido por Nikola Tesla e pouco tempo depois inventou o motor elétrico de corrente alternada sem comutador e por não gerar o impacto esperado na comunidade científica europeia na época, Tesla acabou indo para os Estados Unidos em 1884 que acabou vendendo as patentes dos inventos para George Westinghouse. (MARTINS, 1986).

Já no ano de 1893 o sistema de Tesla foi utilizado pela primeira vez em uma iluminação em uma feira montada em Chicago da celebração do quarto centenário do descobrimento da América, o sistema passou a ser conhecido como Tesla Westinghouse. Devido ao grande sucesso, a companhia foi contratada para instalar geradores elétricos nas cataratas do Niágara pela primeira vez. No final do século XIX, foi instalada a primeira hidrelétrica do mundo junto às cataratas do Niágara, nesse período o principal combustível era o carvão e as pesquisas do petróleo ainda engatinhavam. A energia hidráulica da região tinha sido utilizada, até então, apenas para a produção de energia mecânica (MARTINS, 1986).

## **5.2 Motor Convencional**

O motor convencional possui o seu funcionamento sem escovas. Há produção de um campo magnético girante com a defasagem da tensão devido ao capacitor ligado entre as suas bobinas, assim criando um fluxo magnético atuante em seu induzido, gerando o torque que faz movimentar seu eixo. Silveira (2012) realizou um estudo sobre o projeto de um motor de indução cuja patente original é de Nikola Tesla (1888) e que segundo o próprio Silveira, o estudo desse tipo de motor está ausente nos livros de física geral do ensino fundamental, médio e Superior e ausente em laboratórios de ensino de física. Neste trabalho, Silveira (2012) cita alguns conceitos da confecção do motor de indução de Nikola Tesla que se aplica para o motor do presente estudo.

A corrente elétrica e a tensão podem ou não estar em fase, dependendo do tipo de circuito; em um elemento puramente resistivo, a tensão e a corrente estão em fase; em um elemento indutivo, a corrente se atrasa noventa graus em relação a tensão e em um elemento puramente capacitivo a corrente adianta noventa graus ou um quarto de ciclo em relação a tensão. Assim essa defasagem entre a corrente e a tensão produz o campo magnético girante.

## **5.3 Origem do magnetismo**

O magnetismo originou-se na antiga Grécia, mais precisamente na cidade de Magnésia, sendo lá observado os primeiros fenômenos do magnetismo através de um minério conhecido como magnetita, este minério possuía propriedades capazes de atrair e repelir objetos de ferro. Séculos depois, o magnetismo começou a ser usado pelos chineses, sendo empregado na importantíssima invenção da bússola. Porém, somente no século XIX ocorreu a descoberta da relação do magnetismo com a eletricidade, se dando aí o início a era do eletromagnetismo e sua revolução tecnológica provocada por esse ramo da física (PESSOA JUNIOR, 2010). Através do físico Hans Cristian Oersted foi descoberta, a ligação definitiva

entre campo elétrico e magnético, sendo que isso ocorreu após treze anos de duros esforços, e em 1820 o físico descobriu que a eletricidade poderia produzir magnetismo. Sendo que o mesmo, descobriu que existem semelhanças e diferenças entre campos elétricos e magnéticos, assim como o campo elétrico (E) e densidade de fluxo elétrico (D) estão relacionados de acordo com  $D = \epsilon E$ , para meios materiais lineares, o campo magnético (H) e densidade de fluxo magnético (B) também estão relacionados de acordo com  $B = \mu H$ . Esta analogia é apresentada para se demonstrar que a maioria das equações obtidas em campos elétricos podem ser utilizadas para se obter equação correspondentes ao magnetismo (SHADIKU, 2004).

#### **5.4 Modelos de motores magnéticos**

Motores magnéticos são máquinas compostas por ímãs posicionados de forma que gerem movimento rotacional. O movimento primário gerado depende do tipo de projeto, a diversidade na busca pelo movimento possibilita o surgimento de diferentes características. Por se haver pouco desenvolvimento sobre essa tecnologia, existe-se uma série de possibilidades diferentes que possivelmente funcionem, podendo seu nível de elaboração variar de mais simples a alta grau de complexidade. Algumas características são comuns no histórico de construção destes experimentos (FRANKLIN, 2005). Como o uso de materiais que não influenciem o campo magnético ou que sofra apenas insignificantes influências, sendo essa neutralidade de extrema importância para a montagem da estrutura do dispositivo. Também não se deve haver interação entre os eixos e rolamentos com o campo magnético, sendo que eles sempre estarão imersos nesse meio, onde que serão alcançados por linhas de campo suficientes a ponto de influenciar no funcionamento e rendimento da máquina (HARTMAN, 1980).

#### **5.5 Tecnologia Keppe Motor**

Um novo conceito de motor desenvolvido que está se destacando no mercado de motores é o Keppe Motor. Ele trata-se de um motor elétrico que possui um princípio de funcionamento ressonante e além disso possui uma alta eficiência, sendo que ele foi desenvolvido em 2008 pelos engenheiros brasileiros Carlos Cesar Soós, Roberto Heitor Frascari e Alexandre Frascari, que utilizaram o princípio da ressonância eletromagneto-mecânica para otimizar a sua eficiência, através de alimentação de “Corrente Ressonante” (CR). E assim, iniciou-se um novo ramo na classificação de motores elétricos, os quais

geralmente são divididos em motores de Corrente Alternada (CA) e Corrente Contínua (CC) (SILVA et al., 2013).

Ele foi nomeado de “Keppe”, por simples fato de ter sido desenvolvido através do uso dos princípios inovadores que surgiram da pesquisa do cientista brasileiro Norberto da Rocha Keppe sobre a física, e expostos em sua obra “A Nova Física da Metafísica Desinvertida”, escrita em 1996, na França (KEPPE, 1996).

Em seus estudos Norberto Keppe discorda de teorias que afirmam que a energia é advinda da matéria. Segundo Keppe, Aristóteles formulou um princípio metafísico de forma invertida ao afirmar que o “ato viria da matéria”. Tendo este pensamento, Keppe formulou a metafísica desinvertida, onde concluiu que a matéria advém da energia e ambas não são equivalentes, sendo que a matéria simplesmente capta energia essencial e desprende energia secundária segundo a ressonância de sua estrutura interna (SILVA, 2013).

O conceito que permite o aumento considerável do desempenho do motor é denominado energia pulsada, com ela se é possível obter uma economia de 70% a 90% no consumo de energia elétrica, em comparação com motores convencionais. Para que isto ocorra é preciso alterar a sua fonte de alimentação, permitindo que o próprio motor interrompa sua alimentação de forma mais adequada (SILVA, 2013).

## **5.6 Características e modo de funcionamento do Keppe Motor**

Como dito anteriormente, o Keppe Motor é um motor elétrico, magnético ressonante que possui uma alta eficiência, que utiliza a ressonância eletromagnética para otimização de seu trabalho. Para o funcionamento do motor por meio de ressonância é necessário que ele tenha um aspecto motor (eletricidade se transformando em energia mecânica) e outro gerador (energia mecânica se transformando em eletricidade) para que se equilibrem no ponto de ressonância do sistema. Nesta situação de ressonância entre as duas componentes de ação (aspecto motor) e complementação (aspecto gerador), haverá a melhor eficiência do sistema, no qual se incluem a fonte de alimentação (rede elétrica ou bateria) e a carga no eixo (DIAS, 2018).

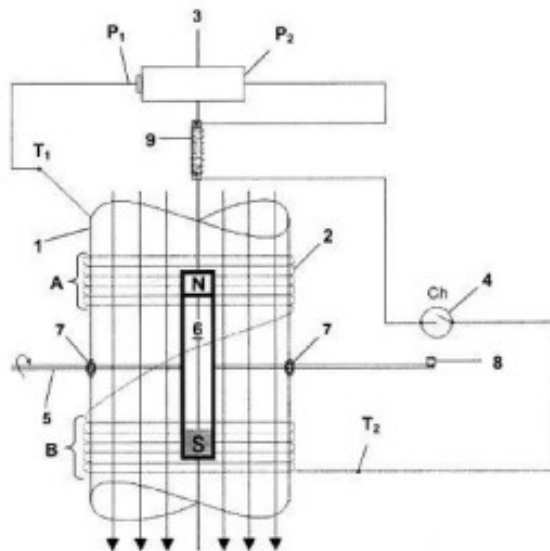
Exemplificando o funcionamento deste motor, basicamente temos que um rotor magnético de imã permanente gira no interior de bobinas estatoras, onde que no momento em que o imã é forçado a girar pela tensão aplicada na bobina (aspecto motor), ocasiona-se uma tensão adicional nos terminais da bobina do motor (aspecto gerador), aumentando assim a



energia magnética armazenada na bobina. Tal energia (complementação) em ressonância com a da rede (ação) é determinada por pulsos de intervalos variáveis dirigidas pela própria configuração do Keppe Motor, sendo essa a característica responsável pela sua alta eficiência (SILVA, 2013). Uma das mais relevantes vantagens deste sistema é o fato do Keppe Motor trabalhar com as bobinas frias, aliás, o maior indicativo de sua alta eficiência.

De acordo com a patente do Keppe Motor (US 8,546,985 B2), o motor é descrito como composto por um estator (1) constituído por uma bobina (2) feita com fios condutores cujos terminais T1 e T2, sendo eles respectivamente conectados aos polos positivos P1 e P2 negativos de uma fonte de alimentação (3), de modo que entre o terminal T2 e o polo negativo P2 existe um interruptor (4) corretamente posicionado na lateral e perto da extremidade do eixo (5) do rotor magnético (6). O referido eixo (5) está posicionado no centro e formando um ângulo reto com o corpo do estator (1), através dos mancais (7), de modo que dentro do corpo do dito estator (1), o eixo (5) suporta o rotor (6), que é composto por pelo menos um ímã manente (KEPPE, 2013).

Figura 1 – Configuração básica do Keppe Motor.



Fonte: (KEPPE, 2013)

De preferência, a bobina (2) é formada pelos enrolamentos de um duto de cobre ou alumínio, em dois setores que possuam o mesmo número de voltas, podendo ser axial ou radialmente posicionados separadamente um do outro. Na Figura 1 mostra os setores A e B

conectados entre si e separados ao redor do corpo do estator (1). O número de voltas de cada setor A e B da bobina (2) é ajustado de acordo com as especificações do projeto do motor em ordem para alcançar a ressonância do par rotor / bobina, dependendo das características e a potência desejadas. Na extremidade do eixo (5), fora do corpo do estator (1), um atuador (8) está posicionado corretamente para ligar e desligar o interruptor (4) quando o eixo (5) girar. O atuador (8) é um ímã permanente cujo campo magnético encontra-se em ângulo reto com o eixo de rotação (5). O comutador (4) é um comutador do tipo palheta que responde à presença de um referido campo magnético. Assim, quando o eixo (5) do rotor (6) roda, o referido o atuador (8) liga o Interruptor (4), abrindo e fechando o circuito elétrico do motor eletromagnético da invenção, de modo a fornecer impulsos elétricos de corrente contínua para alimentar bobina do estator. Alternativamente, um eletroímã (9) pode ser posicionado para determinar os impulsos de alimentação da rede elétrica, fazendo com que os pulsos sejam gerados na posição exata rotação do rotor (6), empurrando-o ainda mais em seu movimento. O referido eletroímã (9) é de preferência feito de um laminado núcleo de aço silício envolvido por um número de voltas que gera um campo magnético para ajudar a incompatibilidade entre as polaridades e os polos magnéticos do rotor (6), fazendo com que eles se repelem (KEPPE, 2013).

### **5.7 Aplicações do Keppe Motor**

Como o princípio de funcionamento do Keppe Motor é a ressonância eletromagnética, nada impede que ele possa funcionar em qualquer faixa de potência, indo desde uns poucos Watts até mesmo centenas de Kilowatts. Sendo assim, esse motor pode operar em qualquer tipo de alimentação elétrica, sendo tensão com CA ou CC retificada diretamente da rede ou advinda de uma ou mais baterias (KEPPE-MOTOR, 2020).

Atualmente esse motor é utilizado e comercializado em ventiladores de teto, sendo ele um ventilador bivolt com a possibilidade de 3 variações de velocidade, alcançando apenas um consumo de 25 watts na velocidade máxima de 402 rpm.

Figura 2 – Visão interna do Keppe-Motor® aplicado a um ventilador de teto



Fonte: MOREIRA, 2017.

As aplicações do Keppe Motor são bem amplas, podendo o mesmo, ser utilizado em produtos industrializados (compressores, bombas hidráulicas, ventiladores e eletrodomésticos em geral), bem como em produtos específicos para melhorar a qualidade de vida (saúde e educação).

## 6. METODOLOGIA

Conforme salientado na introdução, este artigo foi realizado mediante pesquisa bibliográfica e documental. Sendo que ambas as pesquisas foram realizadas para obtenção de dados sobre a tecnologia Keppe Motor e assim poderemos fazer um comparativo dela com os motores convencionais.

De acordo com Gil (2002) a pesquisa bibliográfica é um tipo de pesquisa que é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, além disso a pesquisa bibliográfica é descrita pelo autor como uma leitura, uma análise e uma interpretação de um material já elaborado.

Já a pesquisa documental é bem parecida com a pesquisa bibliográfica. A diferença entre elas está na natureza das fontes, pois esta forma vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. Na pesquisa documental, as fontes são muito mais diversificadas e dispersas. Além de analisar os documentos de “primeira mão”, existem também aqueles que já foram processados, mas podem receber novas interpretações, como relatórios de empresas, tabelas etc (GIL, 2002).

## 7. DISCUSSÃO

Em relação a comparação dos motores convencionais com o motor Keppe, autores revelam que:

**a) Mais econômico do que os motores convencionais:** O motor Keppe é um motor usa menos energia para obter maior trabalho. Com isso a faixa de trabalho do Keppe motor é muito maior que a dos motores convencionais, que muitas vezes usam o inversor para economizar energia. Com uma eficiência de até 90%, comparados aos motores monofásicos utilizados nos eletrodomésticos em geral, os produtos com o Keppe Motor poupam os recursos naturais (KEPPE, 2013).

De acordo, com o INMETRO, grande maioria dos ventiladores de tetos disponíveis no mercado possuem um gasto acima de 100 watts para gerar sua máxima velocidade, conseqüentemente o mesmo Instituto certificou em 2016 o ventilador Keppe Motor com o Selo A (Certificado de Conformidade Ventilador Keppe Motor Universe Eco), do PROCEL, reconhecendo-o como o aparelho mais eficiente do mercado, sendo com ele capaz de economizar até 90% de energia elétrica (KEPPE MOTOR, 2017). Os diferenciais descritos dos ventiladores de tetos que usam o Keppe Motor foram: até 90% mais econômico quando comparado aos convencionais, graças a exclusiva tecnologia Keppe Motor; motor frio que aquece apenas 5°C acima da temperatura ambiente, comparado aos convencionais que aquecem de 20 a 60 °C; Bivolt automático: Menor Custo na Estocagem; Menor índice de Retorno por uso inadequado do consumidor; Menor Custo de Assistência Técnica; Comprovadamente o mais econômico e mais potente ventilador do mercado mundial; Não utiliza escovas, por isso, muito silencioso e design exclusivo: combina com todos os ambientes (KEPPE MOTOR, 2017).

**b) Simplicidade e baixo custo de fabricação:** A montagem do Keppe Motor é simples e rápida, sendo construído em um menor número de etapas quando se compara a montagem dos motores convencionais. Além disso Keppe Motor pode ser fabricado com o uso de materiais recicláveis leves pouco resistentes ao calor (madeira, nylon e plásticos) e mais baratos pois esse motor não esquenta e trabalha numa faixa de potência de até 200W com suas bobinas vazias, o que acaba eliminando complicações causadas pelo uso de chapa ferro-silício em núcleo das bobinas do estator e do rotor, que nesse tipo de motor são dispensadas e assim acaba ocorrendo uma economia de material e mão-de-obra.

**c) Praticidade:** Outra grande vantagem do Keppe Motor sobre os motores convencionais é que um motor projetado para 110V pode ser colocado “por engano” em 220V

sem queimar, mesmo que trabalhe por muito tempo. Ou seja, o motor pode ser usado em tensões de 110 e 220V, com a mesma eficiência de motores trifásicos de alto rendimento. Sendo ideal para baterias e painéis solares fotovoltaicos. Esse motor tem potencial de aplicação ampla, podendo ser aplicado na indústria, bombas hidráulicas, compressores, eletrodomésticos em geral e em diversas escalas de força motriz.

**d) Maior eficiência (mesmo trabalho com menos consumo):** A tecnologia do Keppe Motor possui uma alta eficiência e pequeno volume. Sendo um motor frio, silencioso e econômico, que poupa de 70 a 90% do consumo de energia elétrica quando comparado aos motores elétricos convencionais de potência nominal até 800W (1HP) e para que isto seja possível é necessário a alteração da alimentação de sua fonte, permitindo que o próprio motor interrompa de forma adequada e automática sua alimentação (SOÓS, 2010). Abaixo podemos observar na Tabela 1 exemplos sobre o ganho médio de energia quando feito a substituição do motor convencional por Keppe Motor, realizada pela Faculdade Trilógica Keppe & Pacheco.

Tabela 1: Ganho médio de energia pela substituição por Keppe Motor

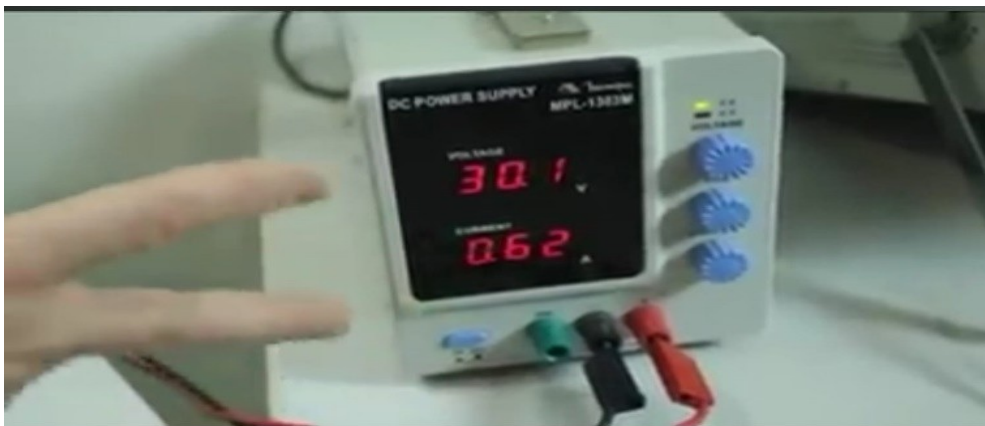
Produto	Motor Convencional	Keppe Motor	Economia
1. Ventiladores de Teto	130W	25W	80%
2. Ventilador de Parede 60cm	160W	60W	63%
3. Geladeira	250W	100W	60%
4. Bomba 1/2CV	570W	420W	26%
5. Aspirador de pó	1.600W	850W	47%
6. Ar condicionado	1.000W	600W	40%
7. Liquidificador	750W	450W	40%
8. Cortador de grama	750W	450W	40%
9. Tanquinho de lavar roupas	450W	250W	44%

Fonte: FACULDADE TRILÓGICA KEPPE & PACHECO, 2017

Em testes práticos feitos pelo grupo de engenheiros liderados pelo engenheiro César Soos, afim de demonstrarem a eficiência do Keppe motor. Inicialmente foi utilizado um protótipo, propondo o princípio de funcionamento do motor, sendo nele reproduzida a

estrutura mecânica composta por um ímã no rotor envolto por uma bobina, alimentado por uma pilha de 9 volts, uma chave pulso, cujo acionamento traz movimento ao rotor, induzindo o mesmo a alinhar-se ao campo magnético da bobina, nessa indução para encontrar alinhamento o rotor em movimento muda a posição de chaveamento recebendo os pulsos magnéticos, ao receber esses pulsos o motor automaticamente entra em ressonância, em colapso, esse campo magnético emite energia com voltagem 6 vezes maior que a energia pulsada, demonstrando tanto a capacidade motora quanto geradora, sendo a fase ressonante entre consumo e geração de energia o diferencial da eficiência energética do Keppe, com menos atrito e sem dissipação de calor, onde o motor opera a frio. Reproduzindo esse princípio em escala maior, com intuito comparativo, foi utilizado o motor Keppe em um ventilador de mesa de 30 cm. No primeiro comparativo o ventilador Keppe foi alimentado por uma fonte modulada na voltagem de 30 volts, com uma corrente elétrica de 0,62 ampere, pelo produto, é observado o consumo de uma potência de 18,6 watts.

Figura 03 - Dados de consumo de energia protótipo keppe motor



**Fonte:** (LABORATÓRIO MONTAGEM INSTITUTO KEPPE,2017)

Figura 04 – Dados da aferição da rotação Keppe motor



**Fonte:** (LABORATÓRIO MONTAGEM INSTITUTO KEPPE,2017)

Em quanto um ventilador convencional consome em torno de 40 watts para atingir uma rotação de 1500 rpm. Além da comparação de eficiência foi observado o potencial gerador do Keppe motor, ao se acoplar 2 lâmpadas que consomem 2 watts cada, a análise demonstrou que ao serem ligadas essas lâmpadas não houve diminuição na rotação do ventilador e nem os dados de consumo na fonte de alimentação foram alterados, sendo também possível retornar essa energia gerada na própria rotação do motor. Comparativo prático entre um ventilador convencional e um ressonante: Convencional, consome 137 Watts para atingir a rotação de 1333 rpm.

Figura 05 – Dados de consumo motor convencional



**Fonte:** (LABORATÓRIO MONTAGEM INSTITUTO KEPPE,2017)

Figura 06 – Dados de aferição de rotação do motor convencional



**Fonte:** (LABORATÓRIO MONTAGEM INSTITUTO KEPPE,2017)

Figura 07 – Dados de consumo do ventilador com motor Keppe



**Fonte:** (LABORATÓRIO MONTAGEM INSTITUTO KEPPE,2017)

Figura 08 – Dados aferição da rotação do ventilador com motor Keppe



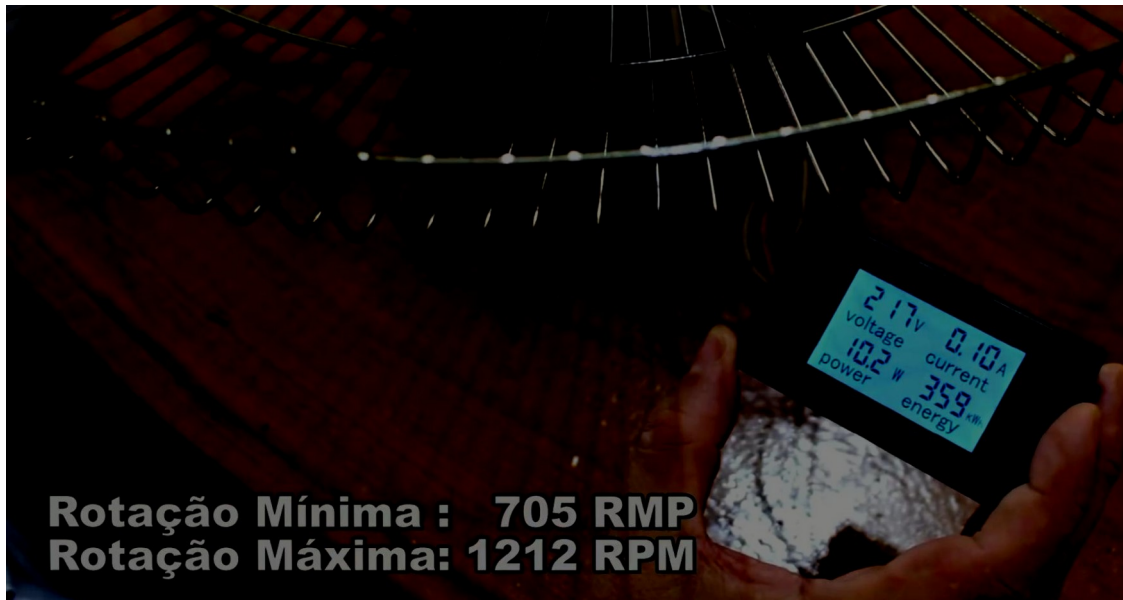
**Fonte:** (LABORATÓRIO MONTAGEM INSTITUTO KEPPE,2017)



Teste comparativo em ventiladores com oscilação de rotação:

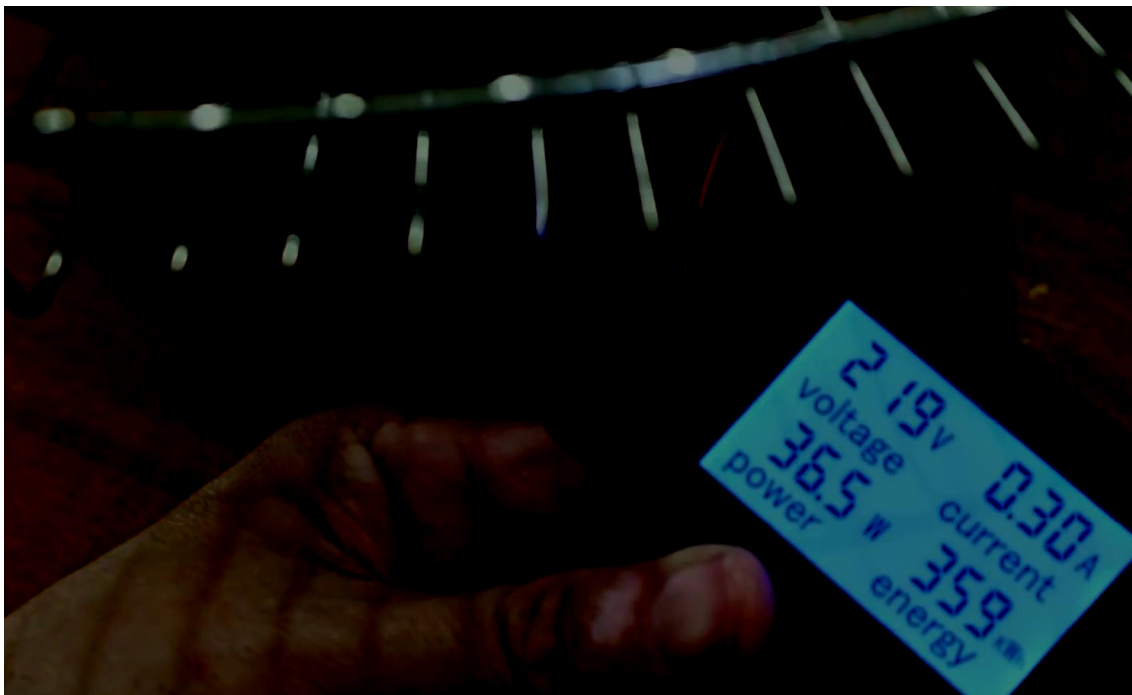
Motor Keppe em rotação de 705 rpm consumindo em torno de 10 Watts.

Figura 09 - Dados consumo em baixa rotação motor a 705 rpm



Fonte: (INSTITUTO KEPPE/ CANAL DA ELÉTRICA YOUTUBE 2018)

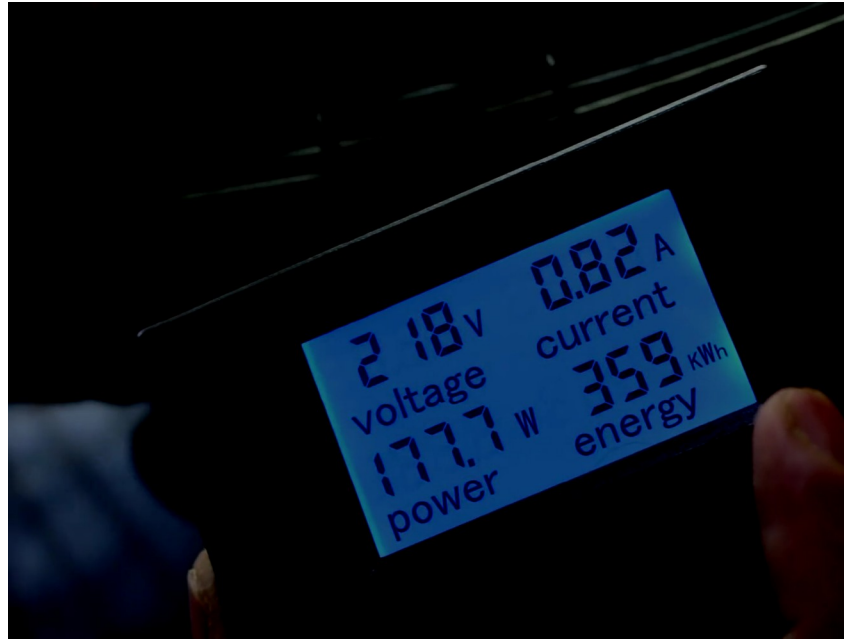
Figura 10 - Dados de consumo em alta rotação motor a 1212 rpm



Fonte: (INSTITUTO KEPPE/ CANAL DA ELÉTRICA YOUTUBE 2018)

Aferição de consumo em um ventilador com motor de corrente alternada convencional(WEG):

Figura 11- Dados de consumo em média rotação motor



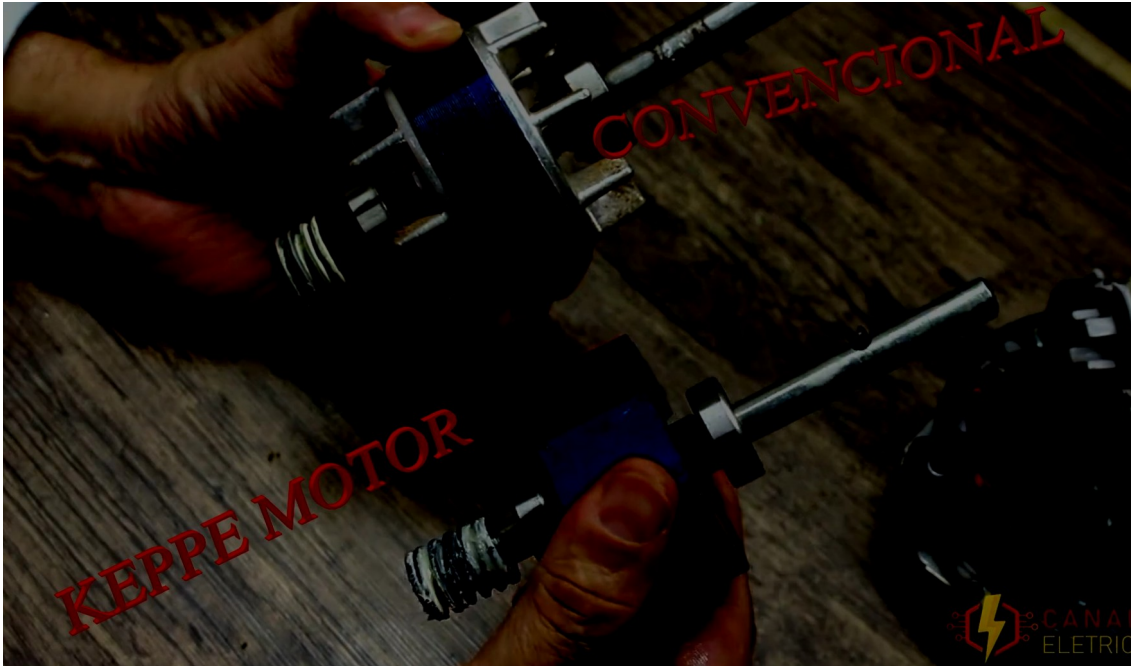
Fonte: (INSTITUTO KEPPE/ CANAL DA ELÉTRICA YOUTUBE, 2018)

Características construtivas diferenças entre o motor Keppe e convencional:

Rotor induzido convencional em forma de gaiola de esquilo.

Rotor Keppe Motor composto por imã permanente

Figura 12 - comparativo entre os rotores



Fonte: (INSTITUTO KEPPE/ CANAL DA ELÉTRICA YOUTUBE,2018)

Figura 13- comparativo entre os rotores 2



Fonte: (INSTITUTO KEPPE/ CANAL DA ELÉTRICA YOUTUBE, 2018)

Comparativo estatores:

Figura 14- Comparativo entre os estatores

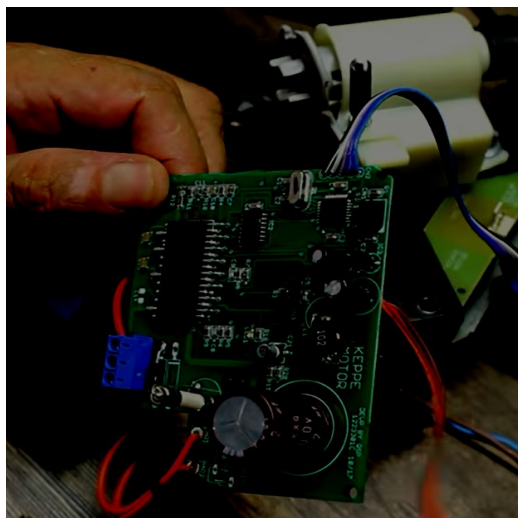


Fonte: (INSTITUTO KEPPE/ CANAL DA ELÉTRICA YOUTUBE 2018)

Funções do componente eletrônico embarcado:

- a) Quando o motor ressonante está recebendo corrente elétrica, por sistema retificador eletrônico é feita a conversão da tensão alternada em tensão contínua.
- b) O sistema turbo eletromagnético, característica importante do motor, garante através do componente eletrônico a criação das formas de ondas ressonantes e também quando motor entra em ressonância ao parar de receber pulso elétrico as bobinas coletam a energia magnética do rotor em ressonância onde o componente eletrônico garante a transmissão dessa recepção de energia
- c) Controle de velocidade e liga desliga

Figura 15- Componente eletrônico embarcado



Fonte: (INSTITUTO KEPPE/ CANAL DA ELÉTRICA YOUTUBE 2018)

Por funcionar mais a base de magnetismo do que da eletricidade é também um harmonizador do ambiente ao captar e espalhar essas ondas magnéticas benéficas a saúde, pelo princípio da energia escalar e alta potência específica pelo máximo torque do campo girante, captando a energia magnética do ambiente replicando sem fazer transformação em energia elétrica.

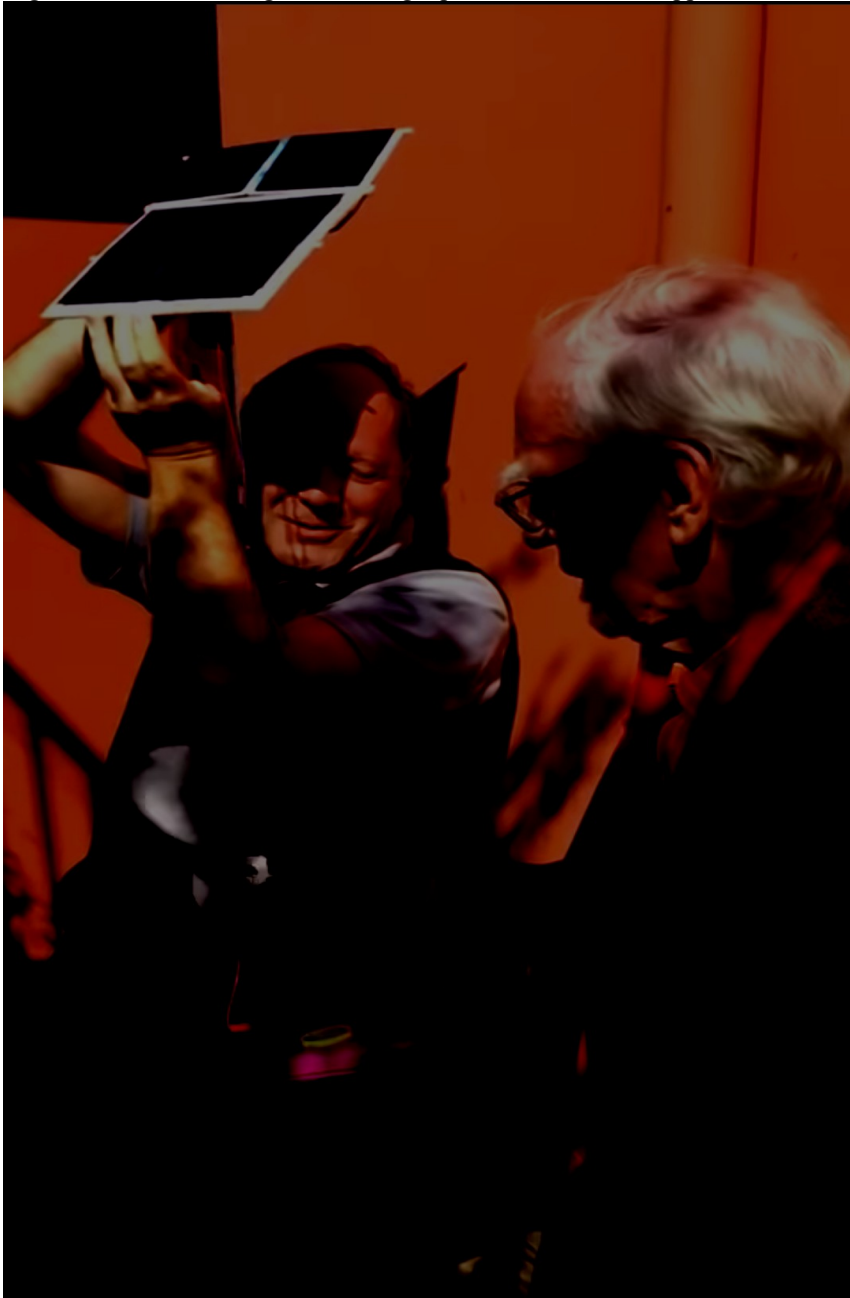
Dado comparativo estima-se que no Brasil tenha em torno de 240 milhões de unidades de ventiladores movidos por motores convencionais de corrente alternada, consumindo aproximadamente 530 Giga Watts hora/ ano. Se esses ventiladores fossem substituídos por movidos a motores ressonantes esse consumo cairia para 20 Giga Watts hora/ ano. Já na indústria clássica o consumo de energia elétrica dos motores convencionais equivalem a 80% do consumo total

Pela carga de baixa potência pode ser usado direto em diferentes tensões automaticamente, 127/250 com a vantagem de não ocorrer nem um dano na variação de possíveis quedas de tensão.

Na aplicação de placas solares, ou baterias de baixa voltagem a viabilidade é alta pois o motor exige baixa potência para dar partida, utilizando placas menores sem a necessidade de inversores.

Na figura 16 é apresentado o funcionamento do ventilador Keppe cujo a partida se dá pela energia vinda de uma placa fotovoltaica, onde o Médico Psicanalista, Norberto Keppe, fundador e presidente do Instituto Keppe e a Faculdade Teológica, autor dos livros de física e metafísicas, teorias que deram origem e embasamento para a criação do modelo de motor ressonante que recebe seu sobrenome, ao seu lado segurando uma placa solar, está um dos engenheiros cientista do Instituto, o co-criador do motor Roberto Frascari.

Figura 16 – Placa Solar gerando energia para um ventilador keppe



Fonte: (INSTITUTO KEPPE/ CANAL KEPPE MOTOR YOUTUBE 2017)

**e) Portabilidade de novos produtos e maior vida útil das baterias:** Com o Keppe Motor se torna possível a portabilidade de uma série de produtos a bateria que normalmente são inviáveis com os motores convencionais devido ao seu alto consumo.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta revisão de literatura pôde-se concluir que:

- O Keppe Motor, traz muitos benefícios quando utilizado, causando uma economia de 70% de eletricidade para o meio ambiente e para a economia de um país ou região. Tendo em vista que os motores elétricos de baixa potência são os mais utilizados pois acionam eletrodomésticos, ferramentas elétricas, bombas hidráulicas, sistemas de refrigeração doméstica, etc. Eles juntos somam centenas de milhões em todo o mundo e estão diretamente vinculados ao desenvolvimento de um país ou região, pois com o aumento do poder aquisitivo das famílias, mais motores são proporcionalmente adquiridos.
- Quando comparado aos motores convencionais, uma das maiores vantagens deste sistema é o fato do Keppe Motor trabalhar com as bobinas frias, aliás, o maior indicativo de sua alta eficiência.
- Pode-se afirmar também através dessa revisão de literatura, que o Keppe Motor é um motor que foi desenvolvido com a consciência voltada para preservação do meio ambiente de forma inteligente e sustentável.
- Além disso torna-se relevante estudos mais profundos sobre o princípio da ressonância eletromagnética aplicado ao Keppe Motor e aplicado a outros motores e aparelhos, abrindo um novo campo de atividade tecnológica com benefícios evidentes para todos nós.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Projeto prioritário de eficiência energética. Disponível em: . Acesso em: 05 Set. 2022.

BALDINATO, José Otavio. PORTO, Paulo Alves. **Michael Faraday e A História Química de Uma Vela: Um Estudo de Caso Sobre a Didática da Ciência.** Química Nova na Escola, 2008. Disponível em: <<http://www.iq.usp.br/palporto/Baldin>>. Acesso em: 13 mai. 2020.



CALUZI, João José. Eletrodinâmica de Ampère: análise do significado e da evolução da força de ampère, juntamente com a tradução comentada de sua principal obra sobre eletrodinâmica. **ResearchGate**, 2012. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/314810261\\_Eletrodinamica\\_de\\_Ampere\\_analise\\_do\\_significado\\_e\\_da\\_evolucao\\_da\\_forca\\_de\\_Ampere\\_juntamente\\_com\\_a\\_traducao\\_comenta\\_da\\_de\\_sua\\_principal\\_obra\\_sobre\\_eletrodinamica](https://www.researchgate.net/publication/314810261_Eletrodinamica_de_Ampere_analise_do_significado_e_da_evolucao_da_forca_de_Ampere_juntamente_com_a_traducao_comenta_da_de_sua_principal_obra_sobre_eletrodinamica)>. Acesso em: 12 set. 2020.

CANAL DA ELETRICIDADE; Eletrodomésticos Que Não Consomem Energia, Estão Próximos; Youtube; 2019. Disponível em: <https://youtu.be/h5hCx8zN8ml>

CANAL DA ELETRICIDADE; Motores Ressonantes Que Economizam Até 90% De Energia; Youtube; 2018. Disponível em: <<https://youtu.be/oA1nak03-iE>>. Acesso em: 16 set. 2020.

COPEL. A Eletricidade, 2016. Disponível em: <<https://www.copel.com/site/>> Acesso em: 16 set. 2020.

DIAS, F C Rodrigo. Desenvolvimento de um motor magnético: Estudo de caso 2018. 57 fls. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário do Sul de Minas- UNIS 2018.

Faculdade Trilógica Keppe & Pacheco; Cambuquira -MG;2002. Disponível em: <<https://www.keppemotor.com/institucional/faculdade/>>. Acesso em: 16 set. 2020.

FRANKLIN, J. **Classical electromagnetism**. ed.1. San Francisco: Addison-Wesley, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

HARTMAN, T. **Permanent magnet propulsion system**. U.S. Patent n.4,215,330, julho, 1980.

KEPPE et al. **Electromagnetic motor and equipment to generate work torque**. U.S Patent. n.8,546,985 B2, outubro, 2013.

KEPPE, Norberto da Rocha. A nova física da metafísica desinvertida. São Paulo: Editora Próton, 1996.

KEPPE MOTOR. Questões técnicas sobre o Keppe Motor. Disponível em: <<https://www.keppemotor.com/institucional/perguntas-frequentes/>>. Acesso em: 21 out. 2020.

KEPPE MOTOR. Certificado de Conformidade Ventilador Keppe Motor Universe Eco . Disponível em: <https://www.keppemotor.com/institucional/certificacoes/>.> Acesso em: 21 out. 2020.

KEPPE MOTOR CANAL; Keppe Motor acionado por painel solar e sem bateria; São Paulo; 2017. Disponível em: <https://youtu.be/L65I1UlyMY0>>. Acesso em: 16 set. 2020.

KEPPE MOTOR CANAL; A Física da Metafísica Keppeana - Desintegração do Planeta; São Paulo; 2019 . Disponível em: <https://youtu.be/evD7Mg8qDOK>>. Acesso em: 16 set. 2020.

KOSOW, Irving Lionel. **Maquinas elétricas e transformadores**. Ed. 4. Rio de Janeiro: Globo, 1982.



MARTINS, R. de A. Orsted e a Descoberta do Eletromagnetismo. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, v. 10, p. 89-114, 1986. Disponível em:

<<http://ghc.ifi.unicamp.br/pdf/ram-30.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2020.

PESSOA JUNIOR, Osvaldo. Modelo causal dos primórdios da ciência do magnetismo. *Sci. Viga*. São Paulo, v. 8, n. 2, p. 195 – 212, jun de 2010.

SHADIKU, Metthew. *Elementos de Eletromagnetismo*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman. 2004. 678 p.

SILVA, M Jose. **Keppe Motor**: Uma inovação tecnológica para a indústria. 2013. p.45. Tese (Trabalho de conclusão de curso em Mecatrônica) - POLIMIG, Escola politécnica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

SILVEIRA, Fernando Lang. MARQUES, Nelson Luiz Reyes. **Motor elétrico de indução: “Uma das dez maiores invenções de todos os tempos”**, 2012. Disponível em:

<[https://www.if.ufrgs.br/~lang/Textos/Motor\\_induc\\_ant.pdf](https://www.if.ufrgs.br/~lang/Textos/Motor_induc_ant.pdf)>. Acesso em: 2 set. 2020.

SOÓS, C.; FRASCARI, A.; FRASCARI, R. O que é o keppe motor? disponível em:

<https://www.keppemotor.com/institucional/>>. Acesso em: 2 set. 2020.

TENG, Neo Yi. Investigation on the free energy magnet motors, Kuala Lumpur, v. 1, p. 1-110, mai 2011.

WENTWORTH, Stuart M. *Eletromagnetismo aplicado*. Porto Alegre: Bookman, 2009.

Disponível em:< [https://books.google.com.br/books?hl=pt-](https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=YY1iEzbfCC8C&oi=fnd&pg=PR5&dq=James+Clerk+Maxwell+eletromagn#v=onepage&q=James%20Clerk%20Maxwell%20eletromagn&f=false)

[PT&lr=&id=YY1iEzbfCC8C&oi=fnd&pg=PR5&dq=James+Clerk+Maxwell+eletromagn#v=onepage&q=James%20Clerk%20Maxwell%20eletromagn&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=YY1iEzbfCC8C&oi=fnd&pg=PR5&dq=James+Clerk+Maxwell+eletromagn#v=onepage&q=James%20Clerk%20Maxwell%20eletromagn&f=false)>. Acesso em: 15 set. 2020.