

POLIMIG – ESCOLA POLITÉCNICA DE MINAS GERAIS

Curso Técnico de Mecatrônica

JOSE MARIA DA SILVA

KEPPE MOTOR: Uma inovação tecnológica para a indústria.

BELO HORIZONTE

2013

JOSE MARIA DA SILVA

KEPPE MOTOR: Uma inovação tecnológica para a indústria.

TCC- Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação da POLIMIG- Escola Politécnica de Minas Gerais, como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Técnico em Mecatrônica.

Orientador: Prof. Euripes Balsanufu Alves

BELO HORIZONTE

2013

RESUMO

Nos últimos anos, mudou-se o foco de uma sociedade industrial para uma sociedade do conhecimento. A Era do Conhecimento, surge neste ambiente de mudanças como uma economia baseada não mais em recursos naturais e físicos, como na Era Industrial, mas baseada em recursos como o conhecimento e a comunicação. As empresas enfrentam cotidianamente, mudanças no ambiente tecnológico, o que leva a uma necessidade de aprenderem a aprender, melhor, mais rapidamente e continuamente com o mercado. Soma-se a isto o surgimento das normas internacionais ISO 14.001 e ISO 50.001, referentes a sustentabilidade ambiental e eficiência energética, respectivamente. A proposta deste trabalho foi motivada pela constatação de que a rapidez com que as mudanças ocorrem, requer, com igual intensidade, que engenheiros e técnicos industriais sejam capazes de adquirir o conhecimento externo referente às questões técnicas e tecnológicas e se possível disseminá-lo junto a suas equipes de trabalho. Com este propósito, foi escolhido o tema Keppe Motor. Trata-se de uma nova tecnologia para motores que foi desenvolvida com foco na economia de energia elétrica e na sustentabilidade ambiental. O Keppe Motor obteve este nome porque foi desenvolvido de acordo com a tecnologia inovadora do cientista brasileiro Dr. Norberto Keppe R., que serviu como fonte de inspiração para os engenheiros Cesar Soós, Roberto Frascari e Alexandre Frascari, para encontrar uma maneira de produzir motores com baixo consumo de energia e maior eficiência. O Keppe Motor é um motor de alta eficiência e ecológico que reduz significativamente o consumo de eletricidade. De acordo com estudos feitos em modelos já em funcionamento, o Keppe Motor economiza entre 70 e 90% de energia em relação aos motores elétricos convencionais. Esta inovação pode ser utilizada em diversos aparelhos e equipamentos industriais de baixa potência. O Keppe Motor trabalha por meio de energia pulsada, que permite ressonância com a energia essencial. Dessa forma, há uma melhora significativa no desempenho do motor. Já os motores elétricos convencionais, trabalham com corrente contínua ou alternada, que tem como limitação tecnológica e característica o aquecimento do motor, levando a um consumo maior de energia. A concessão de patente no México, em março de 2013 atesta que o Keppe Motor é um Motor elétrico que tem uma importância em termos de originalidade e inovação tecnológica. Essa tecnologia é ideal para esses tempos de crise energética e de iniciativas em favor do meio ambiente. Sua pronta aplicação em produtos que utilizam motores de baixa potência, os quais representam a maioria dos motores elétricos do mundo, é o primeiro passo de um caminho muito promissor para a economia de energia em larga escala e para a substituição tecnológica sustentável.

Palavras-chave: Keppe Motor, Inovação Tecnológica na Indústria, Sustentabilidade.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Organograma para classificação dos motores elétricos convencionais.....	24
FIGURA 2 – Organograma para classificação do Keppe Motor	25
FIGURA 3 – Aplicações industriais do Keppe Motor.....	25
FIGURA. 4 : Keppe Motor Kit.	35
FIGURA 5 A- Alunos do curso técnico de Mecatrônica da escola POLIMIG /MG.....	45
FIGURA. 7 ;Painel didático, fabricado pela De Lorenzo do Brasil.....	49
FIGURA 08 - Desenho CAD 3D – exemplificando uma aplicação do Keppe motor	50

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Contextualização	11
1.2 Problema	11
1.3 Objetivo	12
1.4 Justificativa.....	12
2. REVISÃO DA LITERATURA	13
2.1 Era do Conhecimento.....	14
2.2 Conceito de conhecimento	14
2.3 Disseminação do conhecimento.....	15
3 METODOLOGIA	19
3.1 Tipos de Pesquisa.....	19
4 DESENVOLVIMENTO	20
4.1 O que é o Keppe Motor	20
4.2 Importância do Keppe Motor	22
4.3 Funcionamento do Keppe Motor	23
4.4 Eficiência do Keppe Motor	24
4.5 Classificação dos motores convencionais	25
5 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS.....	41

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

No mundo globalizado as mudanças acontecem de forma acelerada, os consumidores são cada vez mais exigentes, os produtos são mais abundantes, de maior qualidade, com preços mais competitivos e com um ciclo de vida mais curto. Este dinamismo do mercado faz com que as organizações busquem adotar ferramentas gerenciais estratégicas eficientes visando garantir a sua competitividade e até mesmo a sua sobrevivência. O conhecimento tem sido reconhecido como um dos principais recursos estratégicos das organizações no mundo atual. Neste cenário, ativos intangíveis tais como aprendizagem organizacional e criação de conhecimento emergiram como determinantes da competitividade das organizações estruturados sob o conceito de Capital Intelectual (DIBELLA, 1999).

Stewart (2002) define capital intelectual como ativos do conhecimento, representados pelos talentos, habilidades, *know-how* e relacionamentos utilizados para criar riqueza. A capacidade de geração e absorção de conhecimentos e inovações tecnológicas vêm sendo considerada como uma importante estratégia competitiva sustentável para as organizações.

Na era do conhecimento, terão vantagem competitiva sustentável àquelas organizações que tiverem a capacidade de criar novos produtos ou serviços com mais rapidez que seus concorrentes (STEWART, 2002).

Segundo Nonaka & Takeuchi (1997), as organizações necessitam desenvolver formas ou mecanismos que proporcionem a transferência do conhecimento tácito para o explícito, de

modo que possa ser convertido em palavras ou números para ser transmitido e compartilhado a todos dentro da organização.

Com base neste contexto, o presente trabalho visa apresentar uma proposta de divulgação referente à introdução do conhecimento sobre o Keppe Motor para os profissionais que atuam na gestão da indústria metal mecânica e afim. Trata-se de uma nova tecnologia para motores elétricos que foi desenvolvida com foco na economia de energia elétrica e na sustentabilidade ambiental. Chamada de Keppe Motor, esta inovação pode ser utilizada em diversos aparelhos, reduzindo de 70% a 90% o consumo de eletricidade. O Keppe Motor foi desenvolvido com base nos estudos do cientista brasileiro Norberto da Rocha Keppe, expostos em sua obra *A Nova Física da Metafísica Desenvvertida*, escrita em 1996, na França.

Trata-se de uma nova tecnologia para motores que foi desenvolvida com foco na economia de energia elétrica e na sustentabilidade ambiental. O Keppe Motor obteve este nome porque foi desenvolvido de acordo com a tecnologia inovadora do cientista brasileiro Dr. Norberto Keppe R., que serviu como fonte de inspiração para os engenheiros Cesar Soós, Roberto Frascari e Alexandre Frascari, para encontrar uma maneira de produzir motores com baixo consumo de energia e maior eficiência. O Keppe Motor é um motor ecológico de alta eficiência que reduz significativamente o consumo de eletricidade. De acordo com estudos feitos em modelos já em funcionamento, o Keppe Motor economiza entre 70 e 90% de energia em relação aos motores elétricos convencionais. (Associação Stop, 2012).

Esta inovação pode ser utilizada em diversos aparelhos e equipamentos industriais de baixa potência. O Keppe Motor trabalha por meio de energia pulsada, que permite ressonância com a energia essencial. Dessa forma, há uma melhora significativa no desempenho do motor. Já os motores elétricos convencionais, trabalham com corrente contínua ou alternada, que tem como limitação tecnológica e característica o aquecimento do motor, levando a um consumo maior de energia.

1.2 Problema

A intervenção do homem sobre a natureza, consumindo os recursos naturais e degradando o ambiente, tem provocado consequências nefastas para o planeta e para a vida. A produção e emissão de gases têm destruído a camada de ozônio e promovido o aquecimento global, , ameaça à biodiversidade, escassez hídrica, desertificação, regressão florestal, etc.

Cientistas tentam encontrar respostas precisas para as catástrofes ambientais evidenciadas atualmente e buscam soluções para minimizar tais problemas. Tais catástrofes originam do uso da matéria como fonte de energia, da liberação de gases do efeito estufa e entre outros.

Estudiosos perceberam que essas formas de se degradar o meio ambiente se tornaram mais intensas e presentes à medida que a população do planeta veio aumentando e que os processos industriais foram se intensificando. (FREIRE, 2007).

Com base neste contexto, o presente projeto visa apresentar uma proposta referente à introdução do conhecimento prático das aplicações técnicas do Keppe Motor.

A pergunta orientadora expressa através da situação problema indaga [como o Keppe Motor poderá contribuir concretamente para a com a defesa da preservação ambiental do planeta e a economia de energia elétrica?](#)

1.3 Objetivo

Divulgar o conhecimento inovador do Keppe Motor para profissionais e estudantes especificamente do setor metal mecânica, através da introdução do estudo e análise das aplicações do Keppe Motor em equipamentos industriais.

1.4 Justificativa

Considerando-se a importância do conhecimento para a inovação e competitividade das empresas industriais, atualmente estas organizações têm motivado seus colaboradores a buscarem inovações tecnológicas inerentes as suas áreas de atuação, através da participação em Seminários, Congressos, Feiras técnicas e até na Internet.

Com intuito de colaborar com estas iniciativas, o trabalho pretende introduzir os conhecimentos fundamentais e as aplicações práticas do Keppe Motor, de modo que os profissionais da indústria metal mecânica possam conhecer e analisar esta nova tecnologia de motores elétricos..

A escolha do tema Keppe Motor se deve ao fato do pesquisador atuar na área da indústria metal mecânica ,especificamente no setor de inovações tecnológicas que lhe proporcionou maior liberdade no desenvolvimento do trabalho investigativo

1.5 Estrutura do trabalho

Considerando-se o problema e o objetivo expostos, este trabalho está estruturado em quatro capítulos.

No primeiro capítulo é apresentada a introdução, o problema que motivou o estudo , o objetivo a justificativa.

O segundo capítulo está constituído pelo referencial teórico que fundamenta o trabalho

O terceiro capítulo é composto pela apresentação da metodologia adotada no trabalho

O quarto capítulo está constituído pelas vantagens e aplicações do Keppe Motor.

No quinto capítulo é apresentada a conclusão do trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O referencial teórico apresentado neste trabalho abordará diversos conceitos bem como a estrutura que dará sustentação ao trabalho. Para tal buscou-se levantar o principais cientistas, pesquisadores e engenheiros que versam sobre conhecimento, inovação e Keppe Motor .

Contudo, não se tem a pretensão de esgotar o assunto uma vez que este é amplo e complexo.

Primeiramente será abordado as características da era do conhecimento e em seguida os estudos que precederam a gestão do conhecimento, o conceito de conhecimento, conhecimento tácito e explícito, conversão do conhecimento organizacional, aprendizagem organizacional e a disseminação do conhecimento e por fim as contribuições do referencial teórico para a pesquisa.

2.1 A Era do Conhecimento

Nos últimos anos, mudou-se o foco de uma sociedade industrial para uma sociedade do conhecimento. A Era do Conhecimento, surge neste ambiente de mudanças como uma economia baseada não mais em recursos naturais e físicos, como na Era Industrial, mas baseada em recursos como o conhecimento e a comunicação. O quadro 1 mostra a comparação entre a Era Industrial e a Era do Conhecimento (SVEIBY, 1998).

Enquanto a Revolução Industrial caracteriza-se pelo acúmulo de capitais, fruto da exploração do trabalhador, a Revolução do Conhecimento caracteriza-se pela valorização do conhecimento que se tornou o principal ativo da empresa, enquanto sua administração tornou-se a principal atividade da organização. (STEWART, 1998).

A Revolução do Conhecimento gerou um aumento do componente intelectual e uma diminuição do componente físico dos produtos. O valor do que está sendo produzido não representa seu

valor em matéria-prima, mas sobretudo o valor do conhecimento nele embutido. Uma característica desta revolução é a desmaterialização que pode ser observada não só no dinheiro, mas também na indústria. Já não existe mais a imagem da grande empresa auto-suficiente que reúne sobre o mesmo teto grande parte dos recursos necessários para sua produção, característica da Revolução Industrial. (STEWART, 1997).

2.3 Conceito de conhecimento científico

Segundo Choo (2003, p.356) existem duas visões para o conhecimento, universal e científico. O conhecimento universal é permanente podendo ser adquirido de várias maneiras: extraindo dos conhecedores, comprando equipamentos ou direitos, lendo livros e manuais.

O Conhecimento científico é um conhecimento real porque lida com ocorrências ou fatos, constitui um conhecimento contingente, pois suas proposições ou hipóteses têm a sua veracidade ou falsidade comprovada através da experimentação.

2.4 Disseminação do conhecimento

A disseminação do conhecimento consiste na prática da transferência do conhecimento,. A importância da disseminação do conhecimento é ressaltada por Nonaka & Takeuchi (1997), que afirmam que tornar o conhecimento pessoal disponível para os outros é atividade central da empresa criadora de conhecimento. Existem várias formas de estimular a transferência do conhecimento e, muitas vezes elas podem se concretizar através de encontros fora do local de trabalho, onde as pessoas possam se confraternizar, trocar idéias e experiências. Muitas vezes as empresas enviam seus colaboradores para participarem de feiras, congressos, exposições. O rodízio de funcionários, através da realização, através da realização de diferentes tarefas por todos os colaboradores de uma empresa, também é um bom mecanismo para estimular a troca de conhecimentos.

2.5 Conceito de Inovação Tecnológica

Burgelman (2012) considera que inovação é a exploração com sucesso de novas ideias. Dentre as várias possibilidades de inovar, aquelas que se referem a inovações de produto ou de processo são conhecidas como inovações tecnológicas. Outros tipos de inovações podem se relacionar a novos mercados, novos modelos de negócio, novos processos e métodos organizacionais.

2.6 Princípios da Nova Física de Keppe que levaram à invenção do Keppe Motor

Keppe (1996) afirma que os pilares da física tradicional são a Relatividade de Einstein e a Física Quântica de Planck, Bohr, Heisenberg e outros. Segundo estas teorias, matéria e energia são equivalentes e a última tem sua origem em partículas materiais. Por esta razão quando se pensa em energia, pensa-se primeiramente em algum elemento material (sólido, líquido ou gasoso) do qual possamos extrair energia.

Partindo de estudos sobre a Metafísica grega, Keppe (1996) aponta um desvio que Aristóteles cometeu ao formular a Metafísica, ciência esta que serviu de base para as ciências da atualidade, principalmente a física, que acabou sendo a mais prejudicada. Segundo Keppe (1996), Aristóteles formulou um princípio metafísico de forma invertida ao afirmar que o “ato viria da potência”. Esta linguagem metafísico-filosófica pode ser traduzida na linguagem da ciência moderna como “a energia (ato) vindo da matéria (potência)”, ou “a energia vinda da diferença de potenciais”, sendo que Aristóteles identifica potencial com matéria. Como se não bastasse, Aristóteles também desviou o estudo do atomismo com o seu hilomorfismo, uma doutrina filosófica que estabelece a duplicidade da substância, instituindo a noção de que matéria e forma são dois elementos distintos da mesma substância. Este pensamento levou à idéia de que matéria e energia seriam dois elementos distintos e sempre presentes. Este pensamento foi então materializado com Albert Einstein em sua famosa teoria

da relatividade restrita de 1905, e expressa matematicamente na famosa equação $E=mc^2$, conhecida como equivalência matéria e energia. A interpretação relativística de que a “energia é matéria radiante e matéria é energia condensada” expressa muito bem o materialismo absoluto trazido por Einstein e a idéia errônea de que a energia vem da matéria. (Keppe, 1996) Entretanto, Keppe, (1996) ao estudar os trabalhos do grande inventor Nikolas Tesla - pai da corrente alternada e dos motores a indução (os mais usados hoje em dia) percebeu que este grande cientista já havia realizado inúmeras invenções de vulto baseado na idéia de que o vácuo, que corresponde à ausência total de matéria, é feito de energia.

Segundo Keppe (1996) a tecnologia de Tesla usava ressonância de ondas eletromagnéticas que ele denominava “ondas eletromagnéticas longitudinais”. Alguns ramos não ortodoxos da física denominam a energia do vácuo responsável pela tecnologia de Tesla de “energia escalar”, um termo que se refere a uma forma de energia “não vetorial”, ou seja, não originária da dimensão do espaço-tempo e portanto não definível por parâmetros temporais e espaciais, como são a energia potencial e a energia cinética.

Baseado em suas descobertas na Metafísica e em Tesla, Keppe (1996) desenvolveu em sua referida obra, novos princípios sobre os quais deveria se basear a ciência física daqui por diante, servindo inclusive de guia para uma nova tecnologia que haveria de vir.

Keppe (1996) então concluiu que:

- 3)** A matéria advém da energia e ambas não são equivalentes. A energia (escalar de Tesla, ou essencial de Keppe) é hierarquicamente superior e sempre existe onde não há matéria (partículas), porém nem sempre há matéria – ou poderá haver - onde há energia. A matéria simplesmente capta energia essencial e desprende energia secundária segundo a ressonância de sua estrutura interna.

- b) Existe apenas uma única substância, a Energia Essencial que é transcendente (não material, não temporal e não espacial) e que produz a matéria através do fenômeno da ressonância. Para Keppe (1996), matéria é uma ressonância da Energia Essencial aprisionada no tempo e no espaço.
- c) As energias sensíveis ao ser humano e detectáveis por instrumentos não são essenciais, correspondendo todas elas a subprodutos da energia primária (Energia Essencial). Isso implica que a tecnologia baseada na obtenção de movimento através da diferença de potenciais de energias secundárias (gravidade, eletromagnética, etc.) pode ser substituída pela tecnologia de captação direta da energia primária (energia essencial) através do fenômeno da ressonância de uma energia secundária, eletromagnética, por exemplo.
- d) A energia essencial tem duas componentes, ação e complementação, que correspondem aos dois sentidos que compõem a ressonância. Aqui entra para Keppe (1996) o conceito de “Potencial Puro”, correspondendo à idéia de que a diferença de potenciais da física causa entropia acelerada do sistema pelo uso da energia apenas em um sentido. Quando o sistema está em ressonância, a entropia é minimizada e a eficiência maximizada, justamente porque o sistema passa a se beneficiar das duas componentes complementares de ação e complementação. O potencial puro pode ser visto como um vórtice causado pela ressonância do sistema e por onde passa a energia essencial. (Fonte: Associação Stop, 2009)

3. METODOLOGIA

Para Lakatos e Marconi (1987, p.44), a pesquisa “é um processo reflexivo, sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento”. Para estes autores, a pesquisa sempre parte de alguma pergunta ou problema e procura responder às necessidades de conhecimento sobre o assunto.

De acordo com Gil (1994), para que se possa desenvolver uma pesquisa científica é necessário que haja uma metodologia que sirva como um caminho a ser percorrido. Com este intuito, neste capítulo, será apresentada a metodologia adotada na pesquisa deste trabalho, estabelecendo o que será feito, como, onde, quando e quem será envolvido.

3.1 Tipo de pesquisa

Segundo Vergara (2000), a pesquisa científica pode ser classificada quanto aos fins (exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionista) e quanto aos meios (pesquisa de campo, pesquisa de laboratório, documental, bibliográfica, experimental, participante, pesquisa ação, estudo de caso).

A escolha do tipo de pesquisa, do método a ser utilizado e a elaboração dos respectivos instrumentos para sua concretização devem ser congruentes com os objetivos e a natureza do estudo escolhido. Este estudo investigativo, concernente com a sua pergunta orientadora e seus respectivos objetivos, pode ser classificado como descritivo, que de acordo com Gil (1989, p.45), tem o propósito de apresentar as peculiaridades de determinado fenômeno ou estabelecer relações entre as variáveis”.

Esta pesquisa apresenta abordagem qualitativa, por permitir a interpretação de contextos atribuindo-lhes significados.

Quanto aos fins, este estudo se classifica como uma pesquisa descritiva, pois expõe as características de um determinado produto, neste caso o Keppe Motor também exploratória, pois busca constatar algo num organismo, neste estudo, a disseminação do conhecimento a partir da invenção do Keppe Motor. Quanto aos meios, pesquisa documental, pois foram investigados nos sites, nos documentos da Associação Stop e pesquisa bibliográfica, porque na fundamentação teórico-metodológica do trabalho foi necessário recorrer ao uso de material acessível ao público em geral, como livros, artigos, dissertações e redes eletrônicas.

Para a parte qualitativa do trabalho foi entrevistado o engenheiro Cesar Soos, um dos responsáveis pelo desenvolvimento tecnológico do Keppe Motor.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 O que é o Keppe Motor

Trata-se de um motor elétrico altamente eficiente desenvolvido pelos engenheiros brasileiros Cesar Soós e Roberto Frascari, que utiliza o princípio de ressonância eletromagnética para otimização de sua eficiência. O Keppe Motor recebe este nome porque foi desenvolvido segundo 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.

O Keppe Motor utiliza o conceito de energia pulsada que permite aumentar consideravelmente o desempenho do motor elétrico, com economia de 70% a 90% no consumo de energia elétrica, em comparação com os motores elétricos convencionais.

As aplicações do Keppe Motor são amplas, podendo 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).

Podemos afirmar que o Keppe Motor é um motor desenvolvido com a consciência voltada para preservação do meio ambiente de forma inteligente e sustentável

A Associação Keppe & Pacheco, entidade jurídica de direito privado, é detentora dos direitos de exploração da patente do Keppe Motor.

A Keppe & Pacheco está levando ao conhecimento do público, em âmbito nacional e internacional, a tecnologia Keppe Motor, com o objetivo de licenciar a exploração da invenção patenteada através de indústrias que queiram colocar no mercado produtos com tecnologia inovadora, com baixo consumo de energia e elevado desempenho.

4.2 Importância do Keppe Motor

Nossas contas de energia estão aumentando paralelamente com a consciência ecológica global que nos leva a utilizar a energia de forma mais eficiente e renovável. Em alguns anos, somente motores de alto desempenho poderão ser comercializados, de maneira a cumprir regulamentos e acordos que já estão sendo implementados por governos de muitos países. Além do mais, a nova norma técnica, ISO 50.001 efetivada em 2011 tem como ponto central o uso eficiente de energia. O Keppe Motor surge como resposta às demandas destes novos padrões globais. O benefício trazido por um motor que economiza 70% de eletricidade para o meio ambiente e para a economia de uma nação é evidente. Os motores elétricos de baixa potência são os mais utilizados pois acionam eletrodomésticos, ferramentas elétricas, bombas hidráulicas, sistemas de refrigeração doméstica, etc. Eles 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. O Keppe Motor representa a melhor opção para os governos que têm que garantir energia elétrica para suas populações em desenvolvimento. (Fonte: Associação STOP, 2009)

Além disso, o consumo reduzido do Keppe Motor permite sua utilização em pequenos sistemas de bombeamento de água e refrigeração, quando conjugado a um sistema de baterias e placas fotovoltaicas em regiões remotas onde o sol é abundante e a rede pública se faz ausente. Inúmeros projetos de sistemas auto sustentáveis com energia solar poderiam ser implementados pelos governos com o Keppe Motor, levando mais conforto e dignidade às populações mais carentes do mundo todo.

4.3 Funcionamento do Keppe Motor

O Engenheiro César Soos, explica que um motor elétrico transforma energia elétrica em energia mecânica e um gerador elétrico faz o contrário, ou seja, transforma energia mecânica em energia elétrica.

Como o Keppe Motor funciona por ressonância, ele precisa ter 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.

O Keppe Motor contém um rotor magnético de ímãs permanentes que gira dentro de bobinas estatoras, de forma que quando o ímã é forçado a girar pela tensão da rede aplicada na bobina (aspecto motor), faz com que ele cause por sua vez uma tensão adicional nos terminais da bobina do motor (aspecto gerador), aumentando a energia magnética armazenada na bobina. Esta energia (complementação) em ressonância com a da rede (ação), determinada por pulsos de intervalos variáveis determinados pelo próprio Keppe Motor é responsável pela sua alta eficiência. 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.

Entretanto, para que isto tudo ocorra, não basta fazer um motor com desenho diferente; é preciso alterar a fonte de alimentação também, caso contrário a ressonância não será obtida.

Para tal, a forma mais adequada é deixar que o próprio motor interrompa sua alimentação

elétrica, de acordo com sua estrutura, sem interferirmos no seu funcionamento. Por isso, a alimentação característica e necessária do Keppe Motor é a CCP (Corrente Contínua Pulsada), única que permite o sistema entrar em ressonância. Conforme o desenho do motor e os parâmetros escolhidos, como bitola dos fios, se há núcleo de ferro ou não, tipo de ímã, etc., o sistema todo procurará automaticamente seu ponto de ressonância para a carga e voltagem especificadas. Neste ponto a corrente elétrica desce a um mínimo necessário para executar o trabalho desejado, sendo que este mínimo é sempre inferior àquele exigido pelos motores convencionais de corrente contínua ou alterada para executar a mesma tarefa.

4.4 Classificação dos Motores elétricos convencionais

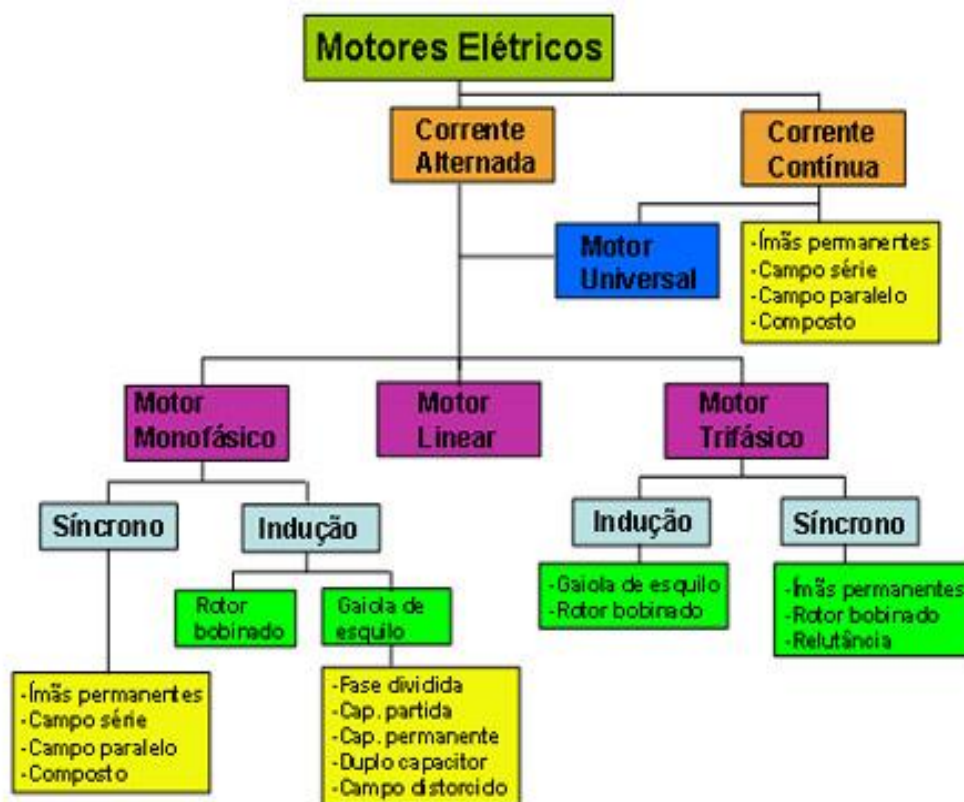


Fig. 02 – Organograma para classificação dos motores elétricos convencionais.

FONTE: Associação Stop , 2009.

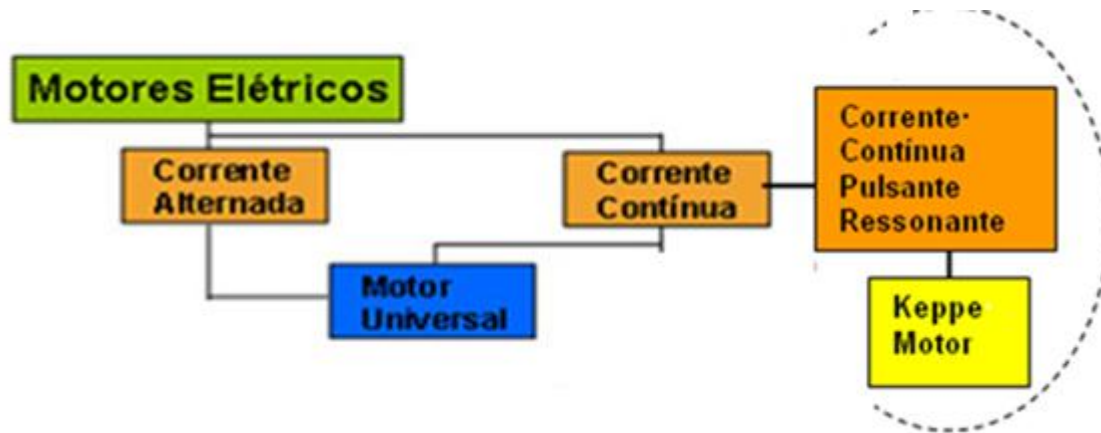


Fig. 03 – Organograma para classificação do Keppe Motor.

FONTE: Associação Stop ,2009.

O Keppe Motor constituiria uma terceira classe de alimentação elétrica neste organograma, encabeçada pelo subtítulo “Corrente Contínuo Pulsada Ressonante. Como o Keppe Motor em sua fase inicial de desenvolvimento utiliza bobinas em vazio (sem núcleo de ferro), nossa comparação é feita com motores equivalentes de rotor sem bobinas nem núcleos de ferro, como é o caso dos motores de ventilador. Estes são motores de corrente alternada, monofásicos, de indução com rotor gaiola de esquilo. A eficiência destes motores é muito baixa, no entanto são muito utilizados por sua simplicidade e baixo custo de fabricação, aliados à baixa manutenção por não usarem escovas e coletores. De acordo com Keppe (1996), o próprio princípio de funcionamento do Keppe Motor, a ressonância eletromagnética do sistema, implicará em máxima eficiência para Keppe Motors de maior potência, os quais, sem dúvida demandarão bobinas com núcleos de ferro.

um motor elétrico diz quanta eletricidade o motor consome para produzir determinado trabalho mecânico. Por exemplo, se um motor consumir 50W da rede elétrica para produzir 5W de trabalho mecânico (torque x rotação), então sua eficiência será de 5W dividido por 50W, que resulta em 10%. (Fonte: Associação STOP, 2009)

4.5 Diferença entre economia de energia e eficiência de um motor

A eficiência de um motor elétrico diz quanta eletricidade o motor consome para produzir determinado trabalho mecânico. Por exemplo, se um motor consumir 50 W da rede elétrica para produzir 5W de trabalho mecânico (torque x rotação), então sua eficiência será de 5W dividido por 50W, que resulta em 10%.

Entretanto, vale ressaltar que a eficiência do Keppe Motor é muito sensível ao tipo de carga que usa, se ele for projetado na sua versão mais simples, ou seja, apenas um pulso de 90°, sem o sistema STEM (Sistema Turbo Eletromagnético). Na sua versão mais aprimorada de 4 pulsos de 120°, incorporando o STEM, a eficiência do Keppe Motor é bastante estável com variação de carga e pode ultrapassar 97% para baixa potência (10 a 20W de saída) e estar na faixa de 60 a 80% para Keppe Motors de potência equivalente aos motores de indução de potências nominais até 200W, que equivale a mais ou menos de 40 a 70W de saída, conforme a eficiência do motor de mercado em questão. (Fonte: Associação STOP- 2009)

4.6 Caso prático real que compara a economia de energia e a eficiência entre um Keppe Motor e um motor convencional equivalente

O exemplo a seguir foi uma comparação feita entre um ventilador convencional de uma das marcas líderes do mercado “X” de ventilação doméstica. Refere-se à comparação feita entre um Keppe Motor e um convencional de 55W de potência nominal.

Todas as medidas foram cuidadosamente realizadas com equipamentos analógicos e confirmadas digitalmente, usando-se shunts de laboratório apropriados.

4.7 Faixa de aplicação 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.

Entretanto, no primeiro estágio de desenvolvimento de 2008 a 2011 o Keppe Motor foi desenvolvido apenas para aplicações práticas que exijam motores convencionais até 200 W nominais. Esta faixa é adequada a todo o sistema de ventilação doméstica e comercial (com exceção do setor industrial), que varia desde microventiladores para CPUs de computador e pequenos exaustores de banheiro que trabalham na faixa de velocidade de 3000-4000 rpm e baixo torque até ventiladores aerodinâmicos de teto de maior torque e baixa velocidade, 240-450rpm.

O Projeto STOP a Destruição do Mundo, ONG detentora da patente do Keppe Motor, fundada pela presidente Dra. Cláudia B. Pacheco, em Paris, 1992, achou por bem finalizar primeiramente todos os protótipos nesta faixa de potência para colocá-los no mercado e assim certificar primeiramente a tecnologia do Keppe Motor.

Como segundo ponto de prioridades já está em desenvolvimento motores na faixa entre 200 W até 800 W, potência esta que abrangeria a maior parte dos eletrodomésticos, bombas hidráulicas e sistemas de refrigeração e geladeira utilizados em residências e estabelecimentos comerciais.

4.8 Economia do Keppe Motor em relação à concorrência

De acordo com o engenheiro César Soos, responsável pelo desenvolvimento do Keppe Motor, a potência mecânica desenvolvida por um motor é expressa pelo produto Torque x Rotação, de forma que um motor de 50W, por exemplo, pode ser projetado para funcionar com mais

velocidade e menos torque ou vice-versa, mas sempre tendo como produto de ambos os mesmos 50W.

No atual estágio de desenvolvimento o Keppe Motor pode ser comparado apenas com motores de baixa potência nominal abaixo de 800W.

Como existem diversos aparelhos de ventilação e exaustão de ar abaixo de 200 W, cada um deles foi projetado para movimentar uma hélice diferente que corresponde a um torque de trabalho e velocidade específicos para se conseguir o objetivo desejado. Por exemplo, os micro ventiladores são ventiladores muito rápidos e de baixo torque de trabalho, ao passo que os ventiladores aerodinâmicos de teto trabalham a baixas velocidades com torques mais elevados, e consomem 800 W em média.

Quando comparado com motores de ventiladores e exaustores de marcas líderes de mercado, o Keppe Motor apresenta um ganho de energia entre 70 e 90%, dependendo das características de trabalho do aparelho em questão, ou melhor, da velocidade e torque de trabalho do mesmo.

4.9 Eficiência do Keppe Motor

Segundo o engenheiro César Soos, da Associação Stop, a eficiência típica de um Keppe Motor pode variar entre 20 e 97%, dependendo das características de trabalho do mesmo. Se o Keppe Motor estiver trabalhando fora de sua faixa de ressonância esquentará como qualquer outro motor elétrico, e sua eficiência cairá drasticamente. Quanto mais distante de sua ressonância de trabalho, pior a eficiência.

Protótipos de ventiladores e exaustores domésticos e comerciais apresentam eficiência típica média acima de 50%, conforme o modelo. Este valor médio, comparado com menos de 20% dos motores convencionais usados em ventilação, representa uma economia de energia

bastante significativa e digna de atenção por parte de entidades, particulares e governamentais, interessadas em eficiência energética.

Sabemos que os motores trifásicos de alta potência (dezenas ou centenas de KVA) têm eficiência superior a 90%, no entanto, em vazio consomem muita energia apenas para manter seu movimento. Isso os força a trabalhar constantemente com carga nominal, caso contrário tornam-se ineficientes. Se pegarmos como exemplo uma escada rolante em um shopping center ou uma esteira rolante em um aeroporto, teríamos motores com boa eficiência quando transportam várias pessoas e baixa eficiência quando ninguém está sendo transportado. Na média, sua eficiência não seria tão elevada assim. Por esta razão colocam-se sensores nestas escadas ou esteiras para começarem a funcionar quando alguém se aproxima e esta é uma forma de economizar energia.

(Fonte: Associação STOP, 2009)

Entretanto, durante o trabalho do(s) motor(es) sua eficiência variará bastante caso haja apenas uma pessoa ou 30 pessoas sendo transportadas de uma só vez.

Testes realizados na Siemens, empresa multinacional alemã de motores revelou que Keppe Motor mantém sua eficiência alta com grandes variações de carga e este fator é uma vantagem muito grande em relação aos motores convencionais.

Todos os motores pequenos com eficiência superior a 50% têm núcleos de Ferro-Silício em suas bobinas, o que aumenta o fluxo magnético nas mesmas de dezenas (e até centenas) de vezes. Este aumento de fluxo pode ser traduzido em termos de força mecânica.

Entretanto somente para energizar as bobinas destes motores, sem carga, eles consomem bastante eletricidade, resultando em péssima eficiência em vazio, de forma que sua eficiência

só supera 50% quando trabalham com carga nominal.

O Keppe Motor contém bobinas em vazio até o presente estágio de desenvolvimento, o que lhes confere alta eficiência mesmo girando em vazio (sem carga). Obviamente ninguém faz um motor para girar em vazio, entretanto situações específicas de trabalho podem exigir que o motor trabalhe várias horas por dia sem carga e outras com carga variável, como é o caso de escadas rolantes em aeroportos, shopping centers, lojas, etc. Quando uma escada rolante, por exemplo, está funcionando, nem sempre há pessoas sendo transportadas e de repente chegam várias pessoas. A carga é variável no decorrer do tempo e às vezes não tem ninguém.

(Fonte: Associação STOP, 2009)

Deste modo, mesmo que um motor convencional seja muito eficiente, ele só será assim com carga nominal de projeto, ou seja, fazendo o trabalho mecânico para o qual foi projetado.

Abaixo disso, ele estará consumindo energia da rede simplesmente para se manter em funcionamento, de modo que em regime de carga intermitente, sua eficiência já não será tão boa. assim.

Um exemplo prático com um motor CA de baixa potência utilizado para acionar uma furadeira de bancada. Funcionando em vazio, a uma tensão de 110V, ele consome 6,6A. A uma eficiência de 65%, este motor consome cerca de 470W somente para se manter em giro. Este gasto mínimo quando computado ao longo de um grande período de trabalho da furadeira reduz a eficiência do motor enormemente. (Fonte: Associação STOP, 2009)

Um outro exemplo prático é com um motor CC para 24V, de 167W nominais, utilizado para aferimento de hélices em nosso laboratório. A 24V girando sem carga ele consome 24W para girar a 2380 rpm, ou seja 1A. Isso significa um enorme consumo sem realizar trabalho mecânico, apenas giro livre. Isto nunca ocorre com um Keppe Motor, que nestas condições consumiria cerca de 2W no máximo para a mesma velocidade.

Entretanto, o Keppe Motor pode, sem sombra de dúvidas, trabalhar com núcleos de ferro-silício também para modelos de maior potência. Evidentemente, devido ao seu princípio de funcionamento, que é a ressonância, isto implicará em mínimo consumo e maior ganho mecânico, ou seja, máxima eficiência.

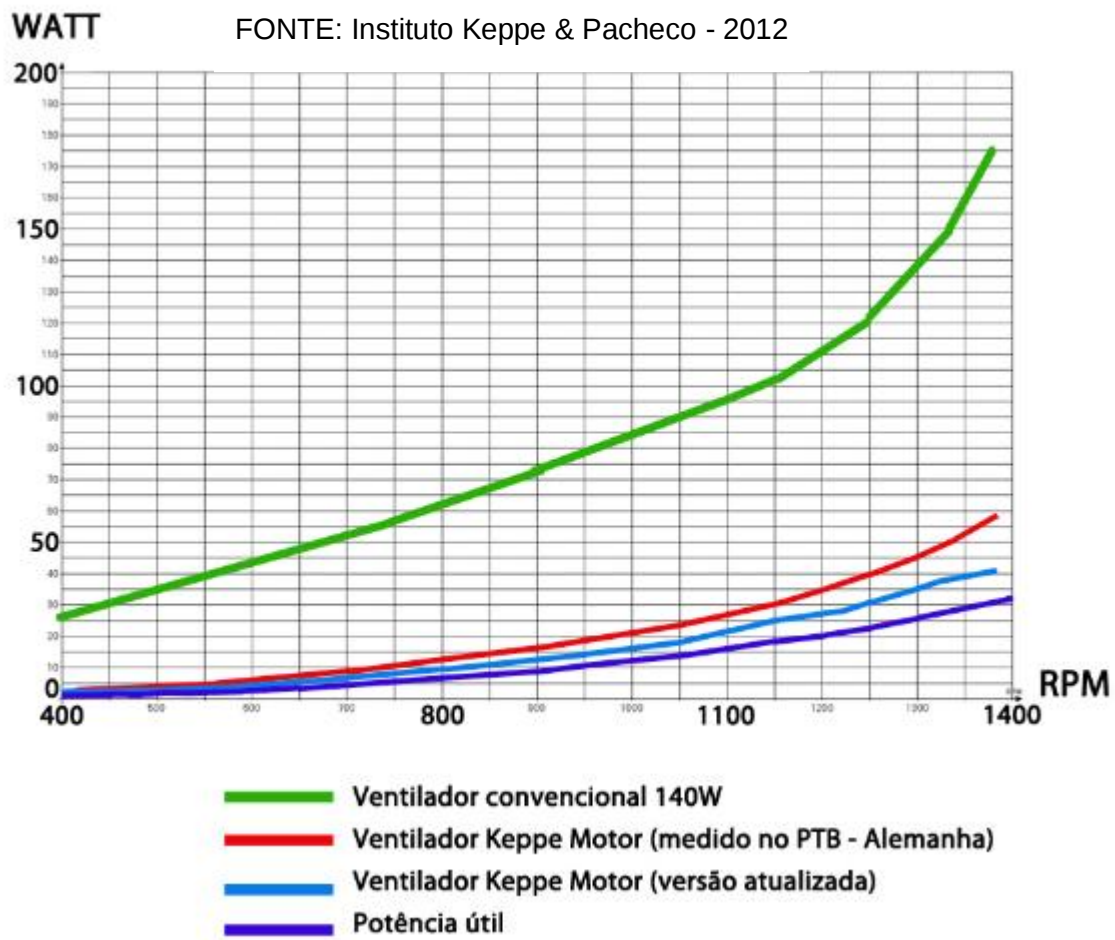


GRÁFICO 01: Gráfico comparativo entre um ventilador convencional de 140W e um ventilador com Keppe Motor

FONTE: Associação STOP, 2009.

4.10 O Keppe Motor pode ser utilizado com qualquer tipo de alimentação elétrica

O Keppe Motor pode operar em qualquer tensão com CA ou CC retificada diretamente da rede ou advinda de uma ou mais baterias. Por simplicidade nossos modelos foram projetados para trabalhar com 12V (CC) e 110V (CA). Vale ressaltar que outra grande vantagem do Keppe Motor sobre os demais é que um motor projetado para 110V pode ser colocado “por engano” em 220V sem queimar, mesmo que trabalhe por muito tempo. Ele apenas estará fora de sua faixa ótima de desempenho, no entanto funcionará sem queimar.

4.11 Vantagens do Keppe Motor

O engenheiro César Soos, um dos responsáveis pelo desenvolvimento do Keppe Motor registrou algumas das vantagens mais evidentes do Keppe Motor entre muitas outras:

- a). **Mais econômico do que os motores convencionais.** 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
- b) **Baixo custo de fabricação.** Produtos com o Keppe Motor podem ser produzidos com materiais convencionais, em menos etapas, mais simples e rápidas. Dispensa a utilização de chapas de ferro-silício. Economiza material e mão-de-obra.
- c) **Praticidade.** Pode ser utilizado em tensões de 110 e 220V, com a mesma eficiência de motores trifásicos de alto rendimento. Também é ideal para baterias e painéis solares fotovoltaicos
- d) **Simplicidade na fabricação.** Dispensa a utilização de ferro-silício para núcleo das bobinas do estator e do rotor. Desenho simples, exige menos etapas construtivas.

- e) **Eficiência linear**, Devido à sua curva de eficiência linear, é ideal para aplicações onde a carga e a velocidade são variáveis
 - f) **Motor Ecológico**, Alta eficiência e pequeno volume. Motor frio, silencioso e econômico, o Keppe Motor pode ser fabricado com materiais pouco resistentes ao calor (madeira, nylon e plásticos).
 - g) **Maior eficiência** (mesmo trabalho com menos consumo): Esta tecnologia poupa de 70 a 90% do consumo de energia elétrica em comparação aos motores elétricos convencionais de potência nominal até 800W (1HP)
 - h) **Menor custo de fabricação**: O Keppe Motor é simples de ser montado e pode ser fabricado com materiais recicláveis leves e mais baratos pois não esquenta e trabalha nesta faixa de potência até 200W com bobinas em vazio, o que elimina complicações causadas pelos núcleos de chapa ferro-silício.
 - i) **Portabilidade** de novos produtos e maior vida útil das baterias: O Keppe Motor torna possível a portabilidade de uma série de produtos a bateria que normalmente são inviáveis com os motores convencionais devido ao seu alto consumo.
 - j) **Abertura de um enorme campo de pesquisa**: O princípio da ressonância eletromagnética aplicado ao Keppe Motor poderá ser estudado mais profundamente e aplicado a outros motores e aparelhos, abrindo um novo campo de atividade tecnológica com benefícios evidentes para todos nós.
- (Fonte: Associação STOP, 2009)

4.12 Aplicações imediatas do Keppe Motor

A sequencia de figuras abaixo mostram as várias aplicações sdo Keppe Motor.

I - Ventilação



1) Mini Ventilador



2) Circulador de Ar



3) Ventilador de mesa



4) Ventilador de Coluna/Parede (Médio)



5) Ventilador de Coluna / Parede (*Heavy Duty*)



6) Exaustor de Cozinha



7) Exaustor de Banheiro



8) Ventilador teto



9) Ventilador de Teto Aerodinâmico

II – Eletrodomésticos:



10) Aparador de Grama



11) Tanquinho 5Kg



12) Tanquinho 6,7 Kg



13) Liquidificador



14) Motor para compressor



15) Bomba hidráulica



16) Furadeira elétrica



17) Aspirador de Pó



18) Bomba de circulação



19) Climatizador



20) Motores Monofásicos

FIG. 03: Aplicações industriais do Keppe Motor.

FONTE: Associação STOP, 2009.

4. 13 Keppe Motor Kit

A Associação Stop através dos engenheiros César Soos e Roberto Frascari desenvolveu em 2008 um kit para possibilitar o aprendizado da tecnologia do Keppe Motor em escolas técnicas que têm cursos profissionalizantes nas áreas de mecatrônica e mecânica industrial.

Com a utilização do kit os estudantes podem realizar experiências técnicas para comprovar a eficiência do Keppe Motor em relação aos motores elétricos convencionais.



Fig. 04 : Keppe Motor Kit.

FONTE: Associação Stop, 2009

5 CONCLUSÃO

De acordo com os cientistas desenvolvedores do Keppe Motor, o benefício trazido por um motor elétrico que economiza 70% de eletricidade para o meio ambiente e para a economia de uma nação é evidente. Os motores elétricos de baixa potência são os mais utilizados pois acionam eletrodomésticos, ferramentas elétricas, bombas hidráulicas, sistemas de refrigeração doméstica, etc. Eles 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.

A recente concessão de patente no México, em março de 2013 atesta que o Keppe Motor é um Motor elétrico que tem uma importância em termos de originalidade e inovação tecnológica.

Dentre os diversos participantes da Rio+20, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, ocorrida, na cidade do Rio de Janeiro, em junho de 2012 o Keppe Motor esteve presente no Píer Mauá, apresentando seus produtos e protótipos no estande e na conferência, realizada por um dos co-inventores, o engenheiro Cesar Soós. Visitada por mais de 16.200 pessoas

A principal atração do estande foi um ventilador de teto, que funcionava com apenas uma pilha uma simples bateria de 9 volts. Com o seu princípio de funcionamento, o Keppe Motor chega a ser até 15 vezes mais econômico que um motor de indução monofásico, o que viabiliza a utilização de painéis fotovoltaicos para uso em bombas hidráulicas e outros equipamentos em locais que não tenham acesso à luz elétrica.

As soluções práticas e viáveis desta tecnologia apresentam as características do que podemos chamar de um produto verdadeiramente sustentável. Dessa forma é que se poderá garantir um crescimento econômico saudável, aliado ao cuidado com a natureza e os recursos naturais

Com base neste contexto, a o estudo teve como objetivo apresentar uma pesquisa referente Keppe Motor.

Procurou-se neste trabalho, Divulgar o conhecimento inovador do Keppe Motor para profissionais e estudantes especificamente do setor metal mecânica, através da introdução do estudo e análise das aplicações do Keppe Motor em equipamentos industriais expresso através do **objetivo** .

Diante dos resultados da pesquisa de campo, é oportuno destacar algumas constatações:

- I) **Mais econômico do que os motores convencionais.** Com uma eficiência de até 90% comparados aos motores monofásicos
- II) **Baixo custo de fabricação.** Produtos com o Keppe Motor podem ser produzidos com materiais convencionais, em menos etapas, mais simples e rápidas.
- III) **Praticidade.** Pode ser utilizado em tensões de 110 e 220V, com a mesma eficiência de motores trifásicos de alto rendimento.
- IV) **Eficiência linear,** Devido à sua curva de eficiência linear, é ideal para aplicações onde a carga e a velocidade são variáveis ou em regime de trabalho de carga intermitente em que o motor fica sempre ligado.
- V) **Versatilidade,** Ideal para uso em regime de trabalho com alta variação de torque e velocidade.
- VI) **Motor Ecológico,** Alta eficiência e pequeno volume. Motor frio, silencioso e econômico,

Acredita-se que este estudo tenha contribuído, de maneira significativa, com divulgação do Keppe Motor e também com a melhoria de conhecimentos técnicos do autor.

Este trabalho pode ser usado para que novas pesquisas sejam realizadas ou novas aplicações práticas do Keppe Motor sejam identificadas e demonstradas por profissionais da indústria metal mecânica, tornando-a mais eficaz e preparada para enfrentar as novas demandas do mercado. Esta pesquisa pode ainda, ser utilizada por outros setores para orientar suas práticas de aquisição e disseminação do conhecimento. O referencial teórico servirá de base para a gestão do conhecimento sobre o Keppe Motor. Este estudo pode inspirar novos trabalhos e contribuir com futuras pesquisas que abordem a disseminação do conhecimento para o setor metal mecânico e afins.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURGELMAN, Robert, **Gestão Estratégica da Tecnologia e da Inovação**, Editora Bookman, 5ª edição. São Paulo 2012

CHOO, Chun Wei. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. São Paulo: SENAC, 2003.

DAVENPORT, Thomas, PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial**. Rio de Janeiro: Campus; São Paulo: Publifolha, 1999.

DIBELLA, Anthony J., NEVIS, Edwin C. **Como as organizações aprendem. Uma estratégia integrada voltada para a construção da capacidade de aprendizagem**. São Paulo: Educador, 1999.

FREIRE, Luiz Gustavo Lima. **Preservação ambiental: o papel da escola** . Arquivo Vivo. N.º 171 . Lisboa. 2007.

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

GIL, A. C. "**Como Elaborar Plano de Pesquisa**". 3ª edição, São Paulo: Atlas, 1991.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**.. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

STEWART, Thomas A. **Capital Intelectual: A nova vantagem competitiva das empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

<http://www.iso50001.com>. Acesso Abril, de 2013.

<http://www.iso14000.com>. Acesso Março de 2013.

<http://www.keppemotor.com.br> Acesso Março e Abril, de 2013.

<http://www.keppemotor.com/pt/KeppeMotorPatente.php>. Acesso Março de 2013

<http://www.polimig.com.br>. Acesso Abril 2013.

<http://www.stop.org.br> Acesso Março de 2013.

ANEXO 01



Fig. 05: Alunos do curso técnico de Mecatrônica da escola POLIMIG /MG no laboratório da escola durante experiência para aprendizagem da nova tecnologia utilizando o Keppe Motor kit e um braço robótico.

FONTE: Escola POLIMIG, Setembro de 2012.



Fig. 05 -B: Alunos do curso técnico de Mecatrônica da escola POLIMIG /MG no laboratório da escola durante experiência para aprendizagem da nova tecnologia utilizando o Keppe Motor kit

FONTE: Escola POLIMIG, Setembro de 2012.



Fig. 05 C: Alunos do curso técnico de Mecatrônica da escola POLIMIG /MG no laboratório da escola durante experiência para aprendizagem da nova tecnologia - Keppe Motor

FONTE: Escola POLIMIG, Setembro de 2012.



Fig. 05 D: Alunas e prof. do curso técnico de Mecatrônica **na Feira** POLIMIG , 2012

FONTE: Escola POLIMIG, Setembro de 2012.



Fig. 05 -E: Alunos do curso técnico de Mecatrônica **na Feira POLIMIG /MG**



Figura 5 –F . Alunos e professor do Curso de Mecatrônica , junto com os Engenheiros Cesar Soos e Roberto Frascari , responsáveis **pelo desenvolvimento do Keppe Motor**

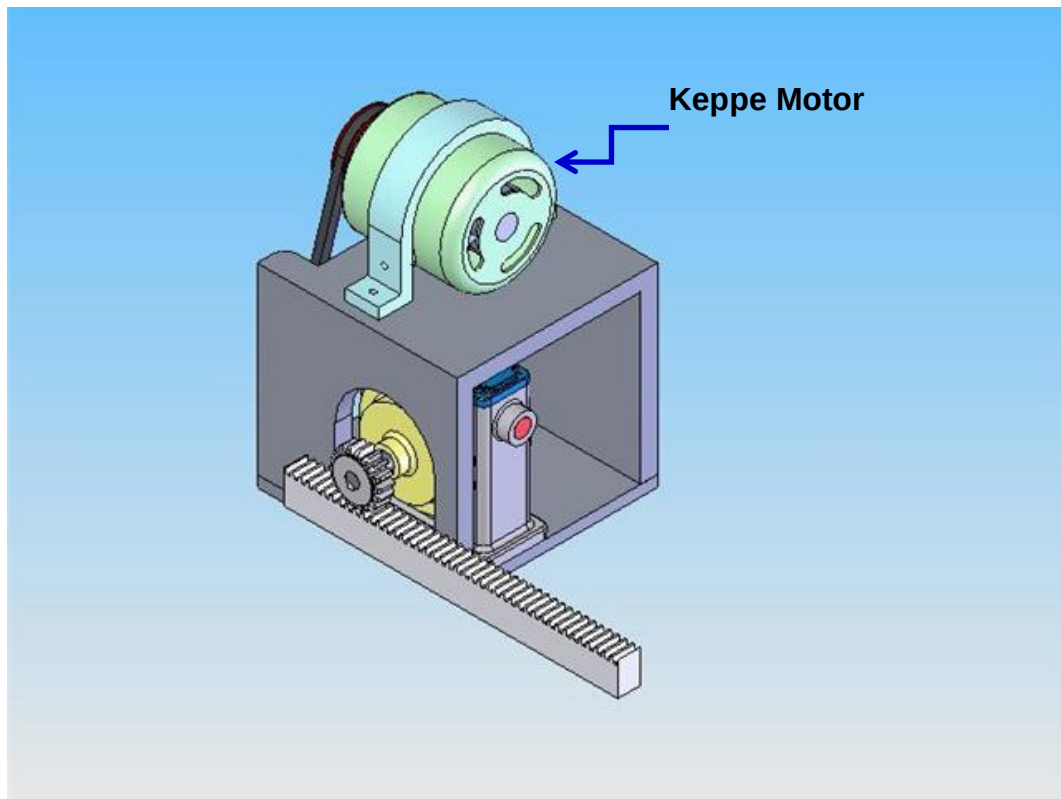
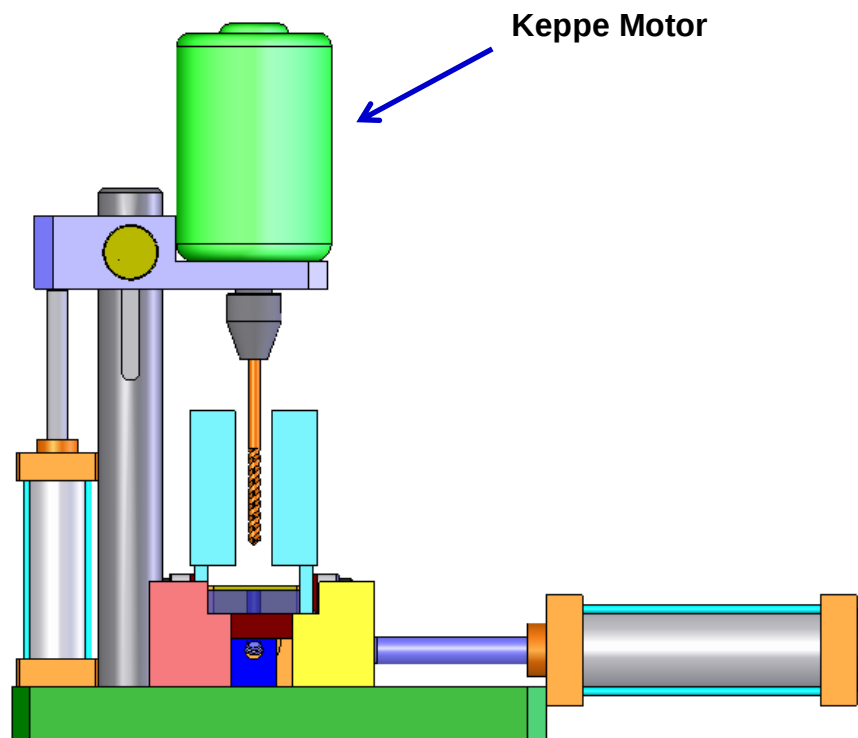


Figura 06 - Desenho CAD 3D – exemplificando uma aplicação do Keppe motor



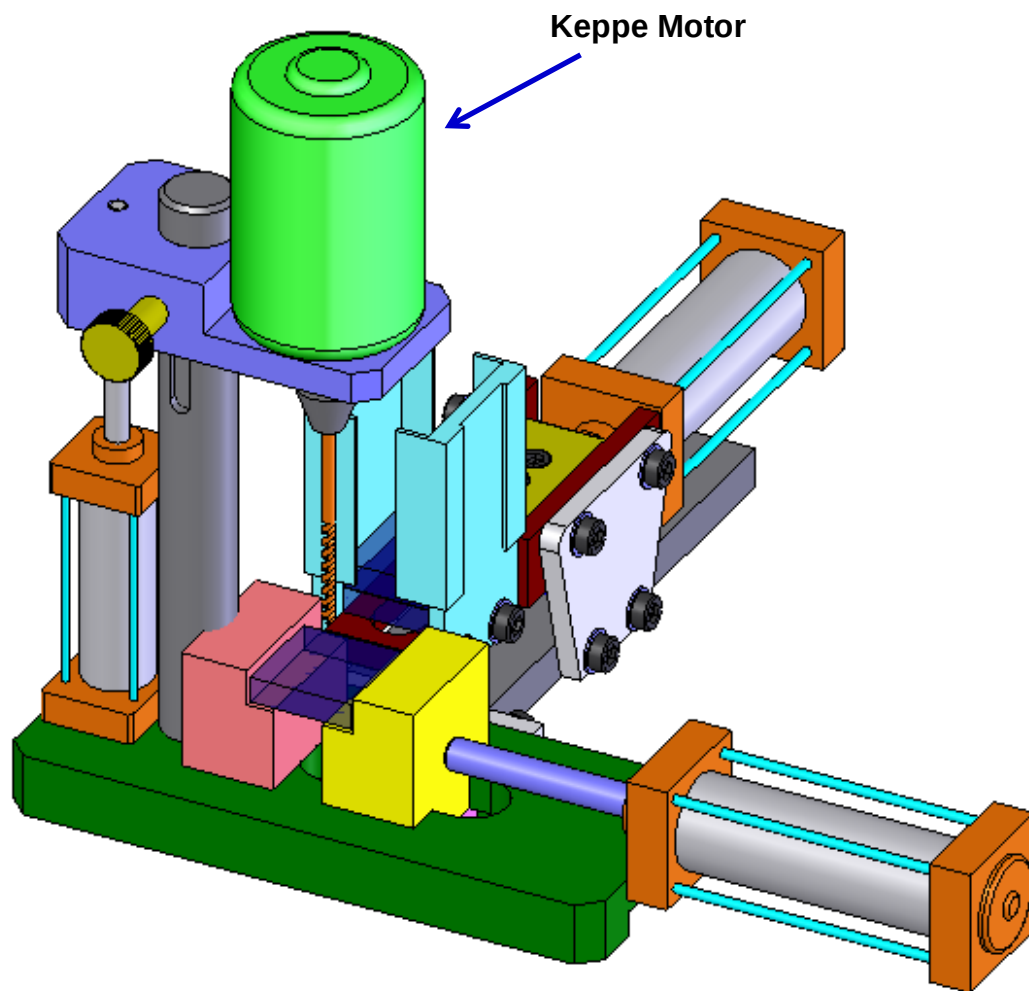


Figura 06 B- Desenho CAD 3D – exemplificando uma aplicação do Keppe motor

Fonte: POLIMIG - 2013



Fig. 09- Professor Eurípes Alves, Ministrando aula de Atividade Programada para alunos do curso técnico da POLIMIG.(Maio de 2012)

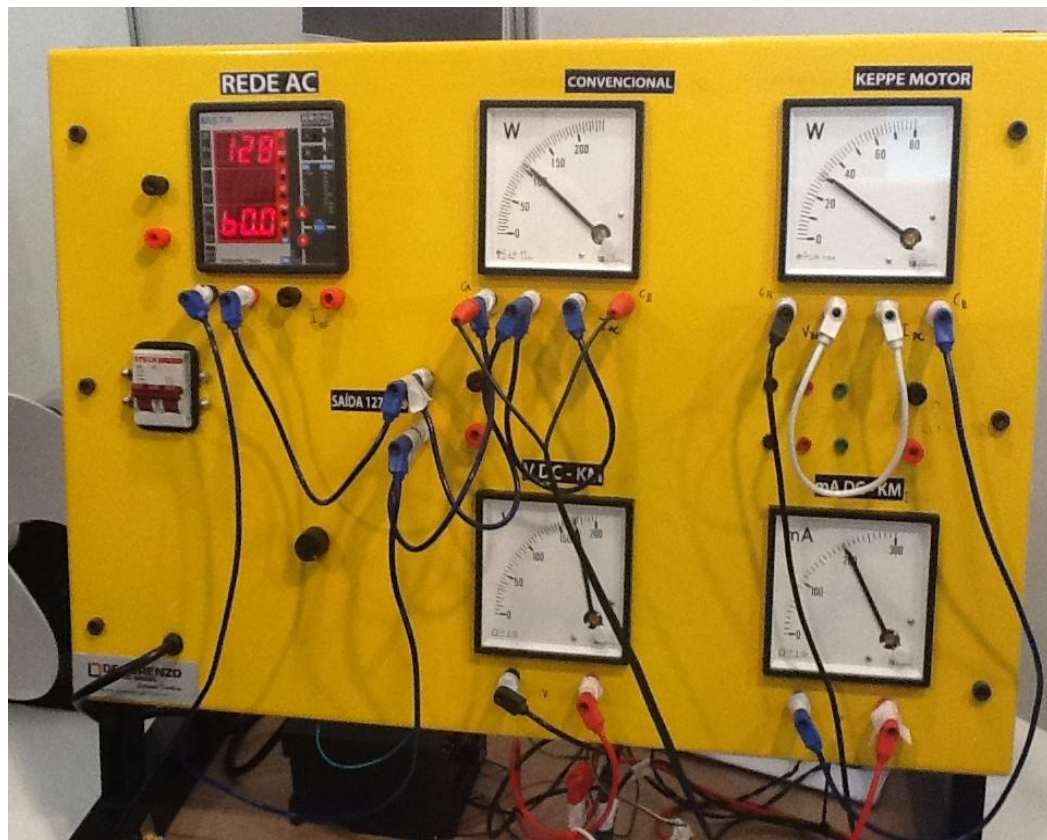


Fig.08 ; Painel didático, fabricado pela De Lorenzo do Brasil- 2011, que analisa a eficiência energética do Keppe Motor , comparando com motores elétricos convencionais ..

FONTE: De Lorenzo - 2012